



Mahidol University  
sustainability

# Mahidol Sustainable Development Conference

การประชุมวิชาการมหิดล  
สู่การขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน



Mahidol Sustainability Week 2022

22 - 26 August 2022

Mahidol University

Nakorn Pathom, Thailand



12 RESPONSIBLE  
CONSUMPTION  
AND PRODUCTION



13 CLIMATE  
ACTION



บทนำ	2
คณะกรรมการดำเนินงาน	3
คณะกรรมการวิชาการ	4
คณะกรรมการประจำห้องย่อย	4
ประวัติวิทยากร	5
กำหนดการ	10
บทความวิชาการ	11-120
<b>Sustainable Social Enterprise: เศรษฐกิจที่ยั่งยืนและธุรกิจเพื่อสังคม</b>	<b>11-14</b>
1. จ้าวเป็นยากับการพัฒนาต่อ ยอดสู่ชุมชน	11
<b>Sustainable Society: สังคมที่ยั่งยืน</b>	<b>15-33</b>
1. ความเชื่อมโยงของวงจรคุณภาพ PDCA กับภาระงานตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผน	15
2. คลินิกกายภาพบำบัดสัจจรสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยมหิดล	26
3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตในเด็ก	33
<b>Sustainable Health: สุขภาพที่ยั่งยืน</b>	<b>41-66</b>
1. ผลงานวิจัยตีพิมพ์ สอดคล้องกับเป้าหมายเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล	41
2. การวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการ การใช้งานจักรยานสาธารณะ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา	48
3. การตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2563	58
4. ถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด 19	62
5. การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	68
<b>Sustainable Environment: สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน</b>	<b>75-119</b>
1. การศึกษาแนวทางการปฏิบัติการอบรมสุภาภิบาลรูปแบบ New Normal เพื่อประยุกต์ใช้ภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้ มหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา	75
2. การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนารุกกนระดับปฏิบัติการเพื่อจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรรูกกนระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	84
3. วิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานการติดตั้งระบบบอลเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็น ประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	91
4. แนวทางการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า ป้าย Digital Signage มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา	97
5. การตรวจสอบอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรณีศึกษาการบำรุงรักษาเชิง ป้องกันด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน	107
6. การปรับปรุงประสิทธิภาพหอระบายความร้อนของระบบเครื่องทำความเย็น อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	113

“มหาวิทยาลัยยั่งยืน (Sustainable University)” เป็นการปรับกระบวนการทัศนคติความคิดในการบริหารจัดการองค์การ สถาบันอุดมศึกษา เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ด้วยเป้าหมายหลักของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ที่มุ่งสร้างให้เกิดคุณภาพขององค์ประกอบพื้นฐานในมิติสำคัญ 3 มิติ ได้แก่ มิติเชิงเศรษฐกิจ (Economic) มิติเชิงสิ่งแวดล้อม (Ecology) และมิติเชิงสังคม (Social) โดยคาดหวังผลลัพธ์ของการก่อให้เกิดความเท่าเทียม (Equity) ความมีประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร (Efficient) และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (Quality of Life) และด้วยพันธกิจหลักของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ประกอบด้วยมิติดของการศึกษา การวิจัย และบริการวิชาการ การสร้าง “มหาวิทยาลัย” ให้เป็น “มหาวิทยาลัยยั่งยืน” คงมิได้เป็นเพียงแค่เรื่องของการพัฒนาทางกายภาพหรือสร้างให้เกิดเป็นเพียงแค่มหาวิทยาลัยสีเขียวที่มุ่งเน้นตอบโจทย์ในมิติเชิงสิ่งแวดล้อมเพียงเท่านั้น เพื่อขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยสู่ความยั่งยืนข้างต้น ได้ปรับแผนนโยบายเพื่อก้าวขึ้นสู่การเป็นผู้นำมหาวิทยาลัยที่ยั่งยืนอย่างเต็มภาคภูมิด้วยการสร้างพื้นฐานที่แข็งแรง มั่นคง และยั่งยืน ผ่านยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเพื่อความยั่งยืน พ.ศ. 2563 – 2566 ตาม 17 เป้าหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: 17 SDGs) ที่จัดทำขึ้นโดยองค์การสหประชาชาติ (United Nations) ที่มุ่งเน้น “การพัฒนาระบบการบริหารจัดการ คุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแข่งขันของชาติ รวมทั้งคำนึงถึงการสร้างโอกาสความเท่าเทียมทางสังคม” ตามยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเพื่อความยั่งยืน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น มหาวิทยาลัยมหิดลจึงจัดนิทรรศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยมหิดล (Mahidol Sustainability Week) ขึ้น เพื่อสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจ และเป็นเวทีการสร้างความเป็นเอกภาพ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ภาคปฏิบัติซึ่งกันและกัน และการประชาสัมพันธ์การดำเนินงานเพื่อมุ่งสู่ความยั่งยืน อันเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยภายในงานประกอบด้วย การประชุมวิชาการมหิดลสู่การขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Mahidol Sustainable Development Conference) และนิทรรศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยมหิดล

ซึ่งหัวข้อในปีนี้ได้มุ่งเน้นในเรื่อง “การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission)” จากข้อตกลงในการประชุมว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ครั้งที่ 24 (COP24) ที่มุ่งไปสู่การบรรลุปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) ให้ได้ภายในปี 2050 เพื่อรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส โดยควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเป็นระดับที่จะเป็นอันตรายต่อการดำรงอยู่ของมนุษยชาติอย่างแก้ไขไม่ได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดนิทรรศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนประจำปีครั้งนี้ จะเป็นพื้นที่สำคัญที่สร้างให้บุคลากรและนักศึกษาเกิดความสนใจในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ในการทำงานด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยพัฒนาสู่การเป็นมหาวิทยาลัยยั่งยืนสืบไป

รองศาสตราจารย์ ดร.กิติกร จามรดุสิต

ประธานกรรมการดำเนินงาน

การประชุมวิชาการ Mahidol Sustainable Development Conference



## คณะกรรมการดำเนินงาน

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.กิติกร จามรดุสิต<br>รองอธิการบดีฝ่ายสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน | ประธานกรรมการ              |
| 2. นายพุดมิศเรษฐ์ ตันติเมฆิน<br>ผู้อำนวยการกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม                          | รองประธานกรรมการ           |
| 3. นายสุพจน์ ภาชีรอด  | กรรมการ                    |
| 4. ว่าที่ร้อยตรีพงษ์ธร เชียงเห็น  | กรรมการ                    |
| 5. นายพร้อมพงศ์ พงษ์เพิ่มตระกูล   | กรรมการ                    |
| 6. นายยุทธภูมิ ญาณเพิ่ม   | กรรมการ                    |
| 7. นายมนัสชาย ประเดิมชัย  | กรรมการ                    |
| 8. นายจักรยศนันท์ เตียวตระกูล   | กรรมการ                    |
| 9. นางสาวศศิวิมล พงษ์เพิ่มตระกูล  | กรรมการและเลขานุการ        |
| 10. นางสาวศันสนีย์ ศิริลักษณ์   | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| 11. นางสาวมะลุลี เลี่ยมแหลม   | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| 12. นางสาวรุ่งทิวา บัวดี  | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| 13. นางสาววราภิพย์ วัฒนวินิจฉัย   | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| 14. นางสาวอัจฉรา กิตตอกนิมันท์  | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

### มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. วางแผนการจัดงาน และกำหนดรูปแบบการจัดงานประชุมวิชาการมหิดลสู่การขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืนรวมถึงนิทรรศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน
2. ออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ และดำเนินการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางประชาสัมพันธ์ที่เหมาะสม
3. ประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินงานตามแผนการทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เหมาะสม มีประสิทธิภาพ
4. ประสานงานคณะกรรมการวิชาการและผู้ส่งผลงานเพื่อพิจารณาผลงานเข้าร่วมประชุมวิชาการ
5. จัดเตรียมเอกสารและสถานที่สำหรับการประชุมวิชาการ
6. ดำเนินการจัดงานพร้อมดูแลความเรียบร้อยตลอดระยะเวลาจัดงาน
7. สรุปผลการจัดประชุมวิชาการมหิดลสู่การขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน

## คณะกรรมการวิชาการ

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.กิติกร จามรดุสิต           | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ศิริสรรหิรัญ       | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.ภูมินทร์ ทิระวานิช         | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 4. รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทร์ พลอยแหวน             | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกราช เกตวัลค์            | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 6. รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ชัยเลิศ พิษิตพรชัย | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาลย์ เยนบุตร       | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวรส มีกุล           | มหาวิทยาลัยมหิดล                      |
| 9. รองศาสตราจารย์ ดร.เศรษฐ์ สัมภิตตะกุล         | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                  |
| 10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชาดา ไชยสวัสดิ์        | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |

### มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ประชุมหารือเกี่ยวกับการพิจารณาบทความของการประชุมวิชาการมหิดลสู่การขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน 2565
2. พิจารณา ประเมิน และตรวจบทความฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ซึ่งประกอบด้วย บทความย่อ บทความวิจัย/บทความวิชาการ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาบทความของผู้ที่ส่งผลงาน
3. ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของบทความวิจัย/บทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ รวมถึงแจ้งรายละเอียดที่ต้องแก้ไขให้ผู้ส่งผลงานดำเนินการแก้ไขต่อไป
4. รวบรวมบทความวิจัยที่ผ่านการตรวจประเมินส่งให้คณะกรรมการดำเนินงานต่อไป

## คณะกรรมการประจำห้องย่อย

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ศิริสรรหิรัญ | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ภูมินทร์ ทิระวานิช   | มหาวิทยาลัยมหิดล |

### มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ดำเนินรายการตลอดระยะเวลานำเสนอผลงานที่กำหนดในแต่ละห้องย่อย
2. ให้ความคิดเห็น คำแนะนำ สำหรับผู้นำเสนอผลงาน



**ประวัติการศึกษา**

- 2537 ปริญญาตรี สาขาเคมีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 2540 ปริญญาโท สาขาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ได้รับรางวัลเข็มเกียรติยศผู้ทำคะแนนสูงสุดในสาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ จากมูลนิธิ ศาสตราจารย์ ดร. แถบ นีละนิธิ ปีการศึกษา 2540)
- 2544 ปริญญาเอก สาขาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ได้รับทุนปริญญาเอกกาญจนาภิเษก จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย รุ่นที่ 1)
- 2545 Post-doctoral in Chemical Engineering, University of Waterloo, Canada (ได้รับการสนับสนุนทุนหลังปริญญาเอกโดยบริษัท Bayer ประเทศแคนาดา)

**Training Program**

- Training program on Industry and Environmental Protection for Thailand-Life Cycle Assessment, The Association for Overseas Technical Scholarship (AOTS), 12-21 December, 2007, Japan
- Study Meeting on Eco-Finance, Asian Productivity Organization, 11-14 November, 2008, Malaysia
- Training Program on Industry and Environmental Protection for Thailand-Life Cycle Assessment, The Association for Overseas Technical Scholarship (AOTS), 24 September-1 October, 2009, Japan
- หลักสูตรไทยกับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน รุ่นที่ 2 สถาบันพระปกเกล้า
- หลักสูตรธรรมาภิบาลเพื่อการพัฒนาอุดมศึกษา รุ่นที่ 5 สถาบันคลังสมองของชาติ
- หลักสูตรผู้บริหารระดับสูงด้านการบริหารเมือง ผู้นำเมืองรุ่นที่ 1 มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

**ประสบการณ์ด้านบริหารองค์กร**

- 2550 - 2552 ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิวศตวรรษอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2552 - 2554 ประธานคณะกรรมการสภาอาจารย์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2553 - 2558 กรรมการสภามหาวิทยาลัยมหิดล ประเภทคณาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2555 - 2557 รองคณบดีฝ่ายบริหารงานวิจัย สร้างเครือข่าย และธรรมาภิบาล คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2550 - ปัจจุบัน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมนิวศตวรรษอุตสาหกรรม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2557 - ปัจจุบัน รองอธิการบดีฝ่ายสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2559 ประธานเครือข่ายมหาวิทยาลัยยั่งยืนแห่งประเทศไทย
- 2560 - ปัจจุบัน ที่ปรึกษาเครือข่ายมหาวิทยาลัยยั่งยืนแห่งประเทศไทย

Mahidol University Sustainability

Mahidol Sustainability Week 2022

# Net Zero Organization in Thailand to be TCNN

คุณอโณทัย สังกทอง  
ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

TGO

## ประวัติการศึกษา

2539 ปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ (วร.บ.) สาขาการจัดการสำนักงาน มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

2548 ปริญญาโท บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (MBA) สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

## ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

## หน้าที่รับผิดชอบในองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

- พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการให้บริการด้านต่างๆ ขององค์การ รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบงานสำหรับระบบทะเบียน (Registry System) เพื่อรองรับการขึ้นทะเบียนโครงการ การรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก ตลอดจนการซื้อขายและถ่ายโอนปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง
- พัฒนาฐานข้อมูลสถานการณ์การดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก
- ส่งเสริมธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจก และการรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- รณรงค์ สื่อสาร เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนักเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

## ความเชี่ยวชาญ

- กลไกราคาคาร์บอน, ตลาดคาร์บอน, กิจกรรมชดเชยคาร์บอน, ระบบซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ประเมินและจัดลำดับธุรกิจคาร์บอนต่ำและยั่งยืน
- การประเมินและคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ISO 14064-1)
- การกำหนดราคาคาร์บอนภายในองค์กร (Internal Carbon Pricing)
- การประเมินและคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (ISO 14067)
- ความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility: CSR) หรือ ISO 26000
- ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 และระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001
- การจัดทำบัญชีเพื่อการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Accounting: EMA)
- การจัดการความเสี่ยง (Risk Management)





**ประวัติการศึกษา**

- 2544 Bachelor of Science (Industrial Chemistry) First Class Honor  
King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok, Thailand (1998 - 2001)
- 2546 Master of Science (Petrochemical Technology)  
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, Thailand (2002 - 2003)
- 2549 Doctor of Philosophy (Petrochemical Technology)  
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, Thailand (2004 - 2006)

**Experiences:**

- Circular Economy - GC
- Corporate Sustainability Strategy - GC
- Innovation Strategy and Technology Scouting - GC
- Start up Engineer, Sriracha Clean Fuel Project Esso Sriracha Refinery, Esso (Thailand)



**ศส.ดร.กก. จารุกุล ตรีไตรลักษณ์**

คณบดี คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

**พศ.ดร.กก. ภรณ์ตี ชัยวัฒน์**

รองคณบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และภาพลักษณ์องค์กร

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

**ประวัติการศึกษา**

- 2536 ปริญญาตรี วท.บ. (กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล (เกียรตินิยมอันดับ 1 เหรียญทอง)
- 2538 ปริญญาโท วท.ม. (สรีรวิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2551 Doctor of Philosophy (Biokinesiology), University of California (USC), USA
- 2561 Doctor of Physical Therapy, University of Montana, USA

**Supplementary education**

- 2549 Certification of completion for the Transcranial Magnetic Stimulation course from Neuroplasticity and Imaging Laboratory, Division of Biokinesiology and Physical Therapy, USC, USA
- 2556 Certificate of completion for the intensive course in Transcranial Magnetic Stimulation from the Berenson-Allen Center for Noninvasive Brain Stimulation, Harvard Medical School, USA
- 2561 Certificate of Executive Development Program (EDP) #17, Mahidol University

**Awards**

- 2547 Jacquelin Perry Scholarship Award (5,000 USD), Division of Biokinesiology & Physical Therapy, USC, USA
- 2550 Academic Achievement Award, Office of International Services, USC, USA
- 2550 The Order of the Golden Cane Award, Division of Biokinesiology & Physical Therapy, USC, USA
- 2558 Certificate of a role model being MAHIDOL core value “บุคคลต้นแบบ” ที่มีทัศนคติและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับค่านิยมและวัฒนธรรม “มหิดล”, Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, THAILAND
- 2559 Integrative Innovation Award (Research and Education), Mahidol University, THAILAND

**ประวัติการศึกษา**

- 2538 ปริญญาตรี วท.บ. (กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2541 ปริญญาโท วท.ม. (กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2552 ปริญญาเอก Ph.D. (Medical Sciences) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

**Awards and Funding**

- 2549 Thailand research Fund: Faculty of Medicine, Thammasat University, Thailand
- 2549 Thailand research Fund: NRCT
- 2552 Award of Platform Presentation from MED TU FORUM 2009, Changes: New Trends in medicine
- 2553 Certificate of the best oral presentation in the topics “Long-term home rehabilitation for ischemic stroke: disability, depression and dementia” at the 2010 Asian Congress of NeuroRehabilitation
- 2561 Research Funding (Health Systems Research Institute): Develop Health App system in Physical Therapy Management for elderly, Thailand
- 2561 Academic service Funding: Physical Therapy in community: Primary care cluster (Support by Ministry of Public health, Physical Therapy Council and Faculty of Physical Therapy (Mahidol University)), Thailand
- 2562 Academic service Funding: Physical Therapy in community: Primary care cluster (Support by Ministry of Public health, Physical Therapy Council and Faculty of Physical Therapy (Mahidol University)), Thailand
- 2562 Research Funding (World Health Organization: Centre for Health Development): Investigation of New Indicator for service Coverage Monitoring Base on Healthy Aging Concept and Determinants (INISA), March 2019 – December 2020



**คุณณีนันท์ เทศกาลา (CEO)**

นักศึกษาปริญญาโท

**สร. ดร.ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย (CTO)**

อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**ประวัติการศึกษา**

- 2562 ปริญญาตรี สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (เกียรตินิยมอันดับที่ 2)
- 2563 - ปัจจุบัน ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**ประวัติการศึกษา**

- ปริญญาตรี สาขาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ปริญญาเอก สาขาฟิสิกส์พอลิเมอร์ มหาวิทยาลัยลีดส์ Leeds ประเทศอังกฤษ

**คุณณัฐชา น้อยตฤณ (CFO)**

นักศึกษาปริญญาโท

**คุณกนกวรรณ กล้าหาญ (CIO)**

นักศึกษาปริญญาโท

**ประวัติการศึกษา**

- 2562 ปริญญาตรี สาขาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2563 - ปัจจุบัน ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**ประวัติการศึกษา**

- 2562 ปริญญาตรี สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (ได้รับทุนศรีตรังทอง)
- 2563-ปัจจุบัน ปริญญาโท-เอก วัสดุศาสตร์ (Material Science and Engineering) สถาบันวิจัยสิริเมธี (ได้รับทุนศรีเมธีสำหรับสนับสนุนวิจัยต่างประเทศ)

# กำหนดการ Mahidol Sustainability Week 2022

## นิทรรศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยมหิดล

<p>23 สิงหาคม 2565 เวลา 9.00 - 12.00 via Zoom Application</p>	<p><b>The 3<sup>rd</sup> National Workshop of UI GreenMetric for University in Thailand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Opening Ceremony</b> Assoc. Prof. Kitikorn Charmondusit, Ph.D. (Vice President for Environment and Sustainable Development, Mahidol University)</li> <li>- <b>UI GreenMetric Remarks</b> Prof. Dr. Ir. Riri Fitri Sari, M.Sc., M.M (Chairperson of UI GreenMetric)</li> <li>- <b>Guideline of UI GreenMetric World University Rankings 2022</b> Asst. Prof. Junaidi, M.A. (Vice-Chair of Program, Communication, and Partnership, UI GreenMetric)</li> <li>- <b>2022 UI GreenMetric Indicators and data submission process</b> Prof. Ir. Gunawan Tjahjono, M.Arch., Ph.D (Expert Member of Research and Development, UI GreenMetric)</li> <li>- <b>Sharing Best Practices: Green Campus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Asst.Prof. Klairung Samart, Ph.D. (Assistant President for Data Analysis, Prince of Songkla University)</li> <li>(2) Asst. Prof. Ekkachai Mahaek, Ph.D. (Vice President, Chiang Mai University)</li> </ul> </li> </ul>
<p>24 สิงหาคม 2565 เวลา 9.00 – 16.00</p>	<p><b>Mahidol Sustainable Development Conference 2022</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>กล่าวเปิด และมอบรางวัล MU Green Ranking 2021</b> โดย ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรจง มไหสวริยะ: (อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล)</li> <li>- <b>9 to Zero</b> โดย รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติกร จามรดุสิต (รองอธิการบดีฝ่ายสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน)</li> <li>- <b>Net Zero Organization in Thailand to be TCNN</b> โดย คุณอนุโณทัย สังก์ทอง (ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก(องค์การมหาชน))</li> <li>- <b>GC's Decarbonization Pathways TOGETHER TO NET ZERO</b> โดย ดร.ณัฐกร ไกรกุล (ผู้จัดการฝ่าย Decarbonization Center of Excellence บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน))</li> <li><b>MU SDGs Talk 2022: IDEA to Startup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>HealthcaRe Tele-delivery Service การให้บริการทางกายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล</b> โดย รศ.ดร.ภก.จารุกุล ศรีไตรลักษณ์ และ ผศ.ดร.ภก.ภครตี ชัยวัฒน์ (คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล)</li> <li>- <b>Pineapple leaf fiber: low carbon natural material for a sustainable future</b> โดย คุณนันทินี เทศกาล (CEO), รศ. ดร.ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย, คุณธนัชชา พงษ์สกุล และ คุณกนกวรรณ กล้าหาญ (บริษัท TEAnityTEAM จำกัด)</li> </ul> </li> </ul>
<p>25 สิงหาคม 2565 เวลา 9.00 – 12.00</p>	<p><b>การนำเสนอบทความการประชุมวิชาการมหิดลสู่การขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน</b> (Online Oral Presentation via Cisco WebEx)</p>
<p>เวลา 16.30 – 19.30</p>	<p><b>ดนตรีในสวน “Environment Music” ณ ศูนย์การเรียนรู้มหิดล</b> โดย นักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมดนตรี วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล</p>
<p>22-26 สิงหาคม 2565</p>	<p><b>นิทรรศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยมหิดล “Net Zero Emission”</b> ณ ศูนย์การเรียนรู้มหิดล</p>





วิทยา แก้วศรี\* และ แสงสุรีย์ ศรีสะอาด

สำนักวิจัยและบริการวิชาการ โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ 259 หมู่ 13 ตำบลโนนหนามแท่ง อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ 37000

E-mail: wittaya.kae@mahidol.edu

### บทคัดย่อ

การส่งเสริมการปลูกข้าวสินเหล็กอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรายได้และสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกร สร้างการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติและสร้างรายได้ในระหว่างเรียนให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกระบวนการผลิต ซึ่งข้าวสินเหล็กเป็นข้าวที่มีค่าดัชนีน้ำตาลเท่ากับ 58 (ดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง) อีกทั้งข้าวสินเหล็กที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญมีธาตุเหล็กสูงถึง 32 mg/kg เหมาะสำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานหรือผู้บริโภคที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ ประโยชน์ที่ได้รับจากการส่งเสริมและพัฒนาต่อยอดการปลูกข้าวสินเหล็กกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวสินเหล็กที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ คือ เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกข้าวทางเลือกที่มีมูลค่าสูง โดยราคาขายข้าวเปลือกสินเหล็กอำนาจเจริญอยู่ที่ 28 บาท/กิโลกรัม และยังเป็นการสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในจังหวัด ได้แก่ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอำนาจเจริญที่เป็นหน่วยงานส่งเสริมการปลูกข้าวสินเหล็กสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอำนาจเจริญเป็นหน่วยงานสนับสนุนด้านเครื่องมือเครื่องจักรให้แก่เกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกข้าวสินเหล็ก และการตลาดจัดจำหน่ายโดยการแปรรูปเป็นข้าวกล้องอินทรีย์ให้กับบริษัทเอกชนเป็นผู้จำหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 2 วิกฤตความหิวโหย และเป้าหมายที่ 12 รับรองแผนการบริโภค และการผลิตที่ยั่งยืน อีกทั้งยังสามารถบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนของนักศึกษา โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมหิดลที่สนับสนุนให้มีการบูรณาการด้านการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ และการพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตรด้านทักษะความเป็นผู้ประกอบการที่ครอบคลุมวงจรผู้ประกอบการ (Entrepreneur Life Cycle) เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้าไปทำงานให้กับสังคมในอนาคต

**คำสำคัญ:** ข้าวสินเหล็ก, ข้าวอินทรีย์, อำนาจเจริญ, วิกฤตความหิวโหย, รับรองแผนการบริโภค

### Abstract

The promotion of organic Sinlek rice cultivation in Amnat Charoen Province aims to create revenue and increased value for the farmer as well as involving students in the production process in terms of learning through practice and creating income while studying. Sinlek rice has a glycemic index of 58 (low to moderate) and iron content reaching 31 mg per kg, rendering it very suitable for diabetics or health-conscious consumers. Benefits accruing from the promotion and development of Sinlek rice cultivation with the indigenous agriculturist groups in the area is that the agriculturist would receive an income from cultivating alternative rice with high value: the price of Amnat Charoen unmilled Sinlek rice is 28 baht per kilogram. Also, cooperation is created between many sectors in the Province including the Amnat Charoen Provincial Agriculture and Cooperatives Office, the unit promoting Sinlek rice cultivation; the Amnat Charoen Industry Office, providing machinery and equipment support for the Sinlek agriculturalists, as well as distribution through transforming into organic brown rice through the private sector. The latter fits well with the 2 goals of sustainable development: zero hunger; and the 12 goals, of responsible consumption and production. Moreover, it fits well with integration with student learning and instruction, delineated in the Project to establish Mahidol University Amnat Charoen Campus, corresponding to Mahidol University's strategy to promote instructional integration to instill entrepreneurial skills, as well as to develop entrepreneurial skill curricula that cover the Entrepreneur Life Cycle, in order to train highly qualified personnel for work in the society of the future.

**Keywords:** Sinlek rice, Organic Rice, Amnat charoen, Zero Hunger, Responsible Consumption and Production

## บทนำ

พื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญอยู่ในกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีพื้นที่ทำการเกษตร 1,259,413 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 67.75 ของพื้นที่ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าว โดยมีพื้นที่การปลูกข้าวทั้งหมด 1,143,203 ไร่ แบ่งเป็น ข้าวเจ้า 883,499 ไร่ และข้าวเหนียว 259,704 ไร่ โดยเกษตรกรนิยมปลูกข้าวหอมมะลิ 105 เป็นส่วนใหญ่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดอำนาจเจริญ, 2561)

จากนโยบายของรัฐบาลและแนวทางขับเคลื่อนของจังหวัดอำนาจเจริญในหลายปีที่ผ่านมาได้พยายามผลักดันเกษตรกรให้ปรับรูปแบบการดำเนินงานจากระบบปัจจุบันที่ยังต้องพึ่งพาสารเคมีสู่วิถีอินทรีย์มากขึ้น แม้ว่านโยบายดังกล่าวได้ทำให้เกษตรกรมีความตื่นตัวโดยการกระตุ้นผ่านกลไกเรื่องราคาผลิต แต่เนื่องจากยังขาดความต่อเนื่อง และแรงจูงใจดังกล่าวยังไม่มากพอ ประกอบกับความชัดเจนเรื่องตลาดรองรับผลผลิตในระยะยาว

ข้าวสาลีเป็นพืชทางเลือกที่มีอนาคต มีค่าดัชนีน้ำตาลเท่ากับ 58 ซึ่งน้อยกว่าข้าวหอมมะลิที่มีดัชนีน้ำตาลเท่ากับ 100 (ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว, 2563 และองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ, 2563) ช่วยแก้ปัญหาเบาหวานได้ ทำให้สภาวะดื้อต่อ Insulin ลดลงและการทำงานของตับอ่อนดีขึ้น รวมทั้งทำให้ค่าเฉลี่ยของ Triglyceride ลดลง นอกจากนี้ข้าวสาลียังมี ธาตุเหล็กในเมล็ดสูง ข้าวพันธุ์นี้ได้ผ่านการประเมินคุณสมบัติความเป็นประโยชน์ของธาตุเหล็ก ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและในมนุษย์ โดยพบว่า การส่งเสริมการบริโภคข้าวสาลีในเด็กนักเรียนที่มีภาวะพร่องธาตุเหล็ก ทำให้ระดับฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว, 2563)

จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ข้าวสาลีเป็นที่ต้องการในตลาดข้าวโภชนาการ ดังนั้นจึงได้มีการการต่อยอดการปลูกข้าวสาลีให้แก่เกษตรกร และการพัฒนาผู้ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรในจังหวัดอำนาจเจริญต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการส่งเสริมการปลูกข้าวสาลีให้แก่เกษตรกรในจังหวัดอำนาจเจริญ
2. เพื่อสร้างรายได้และสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่กลุ่มเกษตรกร
3. เพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนในการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร
4. เพื่อให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตและฝึกการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติและสร้างรายได้

## ขอบเขตของเรื่อง

การปลูกข้าวสาลีหลักในจังหวัดอำนาจเจริญเริ่มต้นได้มีการปลูกในกลุ่มเกษตรกรเพียงไม่กี่ราย และยังไม่เป็นที่ต้องการของตลาดมากนัก ทำให้หน่วยงานในจังหวัดอำนาจเจริญร่วมกันส่งเสริมสนับสนุนการปลูกข้าวสาลีอินทรีย์เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในขณะที่ยังขาดความมั่นคง 105 ราคาตกต่ำ โดยโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ ร่วมกับสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอำนาจเจริญ ได้ร่วมมือกันส่งเสริมการปลูกข้าวสาลีอินทรีย์ให้ความรู้แก่เกษตรกร สนับสนุนเครื่องมือเครื่องจักรในการเพาะปลูก รวมถึงการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ และมีความร่วมมือจากบริษัทเอกชนเป็นผู้ทำการตลาดหาแหล่งจำหน่าย ในราคาสูงกว่าข้าวหอมมะลิ 105 ที่มีการปลูกโดยทั่วไปในพื้นที่

## คำจำกัดความหรือคำนิยาม

ข้าวสาลี คือ ข้าวที่ได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างข้าวหอมมะลิและข้าวขาวดอกมะลิ 105

ดัชนีน้ำตาล คือ ตัวเลขที่บ่งบอกถึงความเร็วของอาหารหลังรับประทานและถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย และเปลี่ยนเป็นน้ำตาลได้ช้าหรือเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลกลูโคสที่ดูดซึมได้เร็วที่สุด

ธาตุเหล็ก คือ เกลือแร่ชนิดหนึ่ง ที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย โดยเป็นส่วนประกอบสำคัญของโปรตีนที่นำออกซิเจน

Zero hunger คือ กำจัดความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหาร ส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

Responsible Consumption and Production คือ รับผิดชอบต่อผู้บริโภค และการผลิตที่ยั่งยืน

## เนื้อเรื่อง

ข้าวสาลีเป็นข้าวที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลางเท่ากับ 58 (มาตรฐานค่าดัชนีน้ำตาลต่ำกว่า 55 ระดับกลาง 56-69 และระดับสูงมากกว่า 70) เหมาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ลักษณะข้าวกล้องมีสีครีม กลิ่นหอม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว ไร่วิถีต่อแสง สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี มีความต้านทานต่อโรคไหม้ ถูกคิดค้นพันธุ์โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างข้าวหอมมะลิและข้าวขาวดอกมะลิ 105



รูปที่ 1 ผลิตภัณฑ์ข้าวสาลี

การปลูกข้าวสาลีในจังหวัดอำนาจเจริญได้ทดสอบหาปริมาณธาตุเหล็ก พบว่ามีปริมาณธาตุเหล็กเท่ากับ 31.61 mg/kg ในขณะที่ข้าวขาวโดยทั่วไปมีปริมาณธาตุเหล็กอยู่ที่ 20 mg/kg (สถาบันอาหาร, 2559) จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก ระบุว่า การขาดธาตุเหล็กเป็นภาวะการขาดสารอาหารที่พบได้มากที่สุด โดยจะส่งผลให้เกิดโรคโลหิตจาง โดยเฉพาะในผู้หญิงและเด็ก ดังนั้นการปลูกและบริโภคข้าวสาลีเหล็ก จะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ประชากรในจังหวัดและผู้บริโภคได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะกลุ่มผู้ที่มีภาวะบกพร่องธาตุเหล็ก จะทำให้ระดับฮีโมโกลบิน (hemoglobin) เพิ่มขึ้น

จากการสนับสนุนการปลูกข้าวสาลีเหล็กในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึงปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 8 ราย พื้นที่รวมทั้งหมดประมาณ 30 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 15 ตัน โดยข้าวสาลีเหล็กมีต้นทุนการผลิต 3,750 บาท/ไร่ ได้ปริมาณผลผลิตไร่ละ 500 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการขายข้าวเปลือกข้าวสาลีเหล็กและข้าวหอมมะลิ 105 พบว่าข้าวสาลีเหล็กมีราคาซื้อ 25 บาท/กิโลกรัม ข้าวหอมมะลิ 105 มีราคาซื้อ 18 บาท/กิโลกรัม โดยปริมาณผลผลิตข้าวสาลีเหล็กต่อ 1 รอบการปลูกอยู่ที่ 500 กิโลกรัม/ไร่ ข้าวหอมมะลิ 105 มีปริมาณผลผลิตอยู่ที่ 370 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งการปลูกข้าวสาลีเหล็กจะทำให้เกษตรกรมีรายได้สูงกว่าการปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ประมาณ 2.4 เท่า เปรียบเทียบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบรายได้จากการขายผลผลิต (ข้าวเปลือก) ต่อ 1 รอบการปลูก ระหว่างข้าวสาลีเหล็ก และข้าวหอมมะลิ 105

รายการ	รายได้จากการขายข้าวเปลือก (บาท)	
	ข้าวสาลีเหล็ก	ข้าวหอมมะลิ 105
ราคาซื้อ (บาท/กก.)	25	18
ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	500	370
รายได้	12,500	6,660
ต้นทุนการผลิต	3,750	3,300
<b>รวมรายได้สุทธิ</b>	<b>8,750</b>	<b>3,360</b>

เมื่อโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกข้าวสาลีเหล็กอินทรีย์ ควบคุมการแปรรูป วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายมากขึ้นโดยให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในระบบการผลิตและฝึกการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติและสร้างรายได้ ได้แก่ ไวน์ ไซท์ น้ำมันข้าว ข้าวยาสูบ ไอศกรีมต้นอ่อนข้าวสาลี และน้ำมันรำข้าว

สาลีเหล็ก และได้รับความร่วมมือจากสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอำนาจเจริญ ในการสนับสนุนให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกในระบบอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น และส่งเสริมการค้าในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน และความร่วมมือจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอำนาจเจริญ ในการสนับสนุนเครื่องจักรในการปลูกข้าวเครื่องแปรรูปเป็นข้าวกล้องอินทรีย์ (รูปที่ 2) และจำหน่ายให้กับบริษัท วิลาจ พาร์มตี ในราคา 63 บาท/กิโลกรัม



รูปที่ 2 เครื่องแปรรูปข้าว

### ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการ

การส่งเสริมการปลูกข้าวสาลีเหล็กอินทรีย์ เป็นการสร้างรายได้และสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่กลุ่มเกษตรกร ในขณะที่ต้นทุนการผลิตเท่าเดิม อีกทั้งข้าวสาลีเหล็กยังสามารถพัฒนา แปรรูปไปสู่ผลิตภัณฑ์อื่น เช่น ไวน์ ไซท์ น้ำมันข้าว ข้าวยาสูบ ไอศกรีมต้นอ่อนข้าวสาลีเหล็ก และน้ำมันรำข้าวสาลีเหล็ก อีกทั้งยังสามารถตอบโจทย์การเกษตรสร้างมูลค่า มีการบูรณาการด้านการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ และการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรด้านทักษะความเป็นผู้ประกอบการที่ครอบคลุมวงจรผู้ประกอบการ (Entrepreneur Life Cycle) เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้าไปทำงานให้กับสังคมในอนาคตอีกด้วย

### ส่วนสรุป

การส่งเสริมและพัฒนาต่อยอดข้าวสาลีเหล็กอินทรีย์ในจังหวัดอำนาจเจริญ กลุ่มเป้าหมายในการส่งเสริมคือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวสาลีเหล็ก ซึ่งข้าวสาลีเหล็กเป็นพืชทางเลือกที่มีอนาคต เป็นข้าวสมุนไพรอินทรีย์ของจังหวัดอำนาจเจริญที่มีธาตุเหล็กสูงถึง 32 mg/kg (ข้าวขาวโดยทั่วไปมีปริมาณธาตุเหล็ก 20 mg/kg) ประโยชน์ที่ได้รับจากการส่งเสริมและพัฒนาต่อยอด คือ กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานหรือผู้บริโภคได้มีทางเลือกในการดูแลสุขภาพ เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกข้าวทางเลือกที่มีมูลค่าสูง โดยราคาขายข้าวเปลือกสาลีเหล็กอินทรีย์อำนาจเจริญมีราคา 28 บาท/กิโลกรัม เป็นการสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในจังหวัด ได้แก่

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอำนาจเจริญ ที่เป็นหน่วยงานส่งเสริมการปลูกข้าวสีเหลือง เกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกข้าวสีเหลือง และจัดจำหน่ายโดยการแปรรูปเป็นข้าวกล้องอินทรีย์ ให้กับบริษัท วิลาเกจ ฟาร์มดี เป็นผู้จำหน่าย อีกทั้งยังสามารถบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนของนักศึกษา โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมหิดลที่สนับสนุนให้มีการบูรณาการด้านการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ และการพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตรด้านทักษะความเป็นผู้ประกอบการที่ครอบคลุมวงจรผู้ประกอบการ (Entrepreneur Life Cycle) เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้าไปทำงานให้กับสังคมในอนาคต

### ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ผลการส่งเสริมการปลูกข้าวสีเหลืองในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs) ดังนี้



#### รูปที่ 3 Sustainable Development Goals: SD

เป้าหมายที่ 2: Zero Hunger งดความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหาร ส่งเสริมเกษตรกรรมยั่งยืน โดยมุ่งจัดความหิวโหยในหลายเรื่อง เช่น การเข้าถึงอาหารที่เพียงพอและมีคุณค่าทางโภชนาการ การยุติภาวะทุพโภชนาการ การเพิ่มผลผลิต การเข้าถึงทรัพยากรและโอกาสต่างๆ ของเกษตรกรรายย่อย

เป้าหมายที่ 12: Responsible Consumption and Production รับผิดชอบต่อผู้บริโภค และการผลิตที่ยั่งยืน ครอบคลุมประเด็นการจัดการและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน รวมถึงการลดการใช้สารเคมีในการเกษตร

### กิตติกรรมประกาศ

บทความฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรชาวนาผู้ปลูกข้าวในอำเภอหัวตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอำนาจเจริญ และขอขอบคุณนายแพทย์สุรพล ลอยหา รองอธิการบดีฝ่ายโครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ รวมทั้งบุคลากรทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้บทความฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ตามพงศ์ เหลืองบริบูรณ์. (2561). คาร์โบไฮเดรตกับค่าดัชนีน้ำตาล. สืบค้น 2 เมษายน 2565, จาก <https://www.nsm.or.th/other-service/1757-online-science/knowledge-inventory/sci-article/science-article-nsm>
- [2] ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว. (2561). ข้าวหอมดชนีน้ำตาลต่ำ มีธาตุเหล็กสูง. สืบค้น 1 เมษายน 2565, จาก <https://dna.kps.ku.ac.th/index.php/articles-rice-rsc-rgdu-knowledge/54-sinlek-rice>
- [3] สถาบันอาหาร. (2559). นักวิทยาศาสตร์คิดแปลงพันธุกรรมข้าวเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสี. สืบค้น 2 เมษายน 2565, จาก <http://fic.nfi.or.th/foodsector/databankNews-detail.php?smid=1215>
- [4] สำนักงานเกษตรจังหวัดอำนาจเจริญ. (2561). ข้อมูลการเกษตรจังหวัดอำนาจเจริญ. สืบค้น 2 เมษายน 2565, จาก <https://drive.google.com/file/d/1G9Bg8qMaRBaDfKkM5Qg-QjZXcf9WtESd/view>



ต่างรัฐ แก้วแสนไชย

นักวิเคราะห์นโยบายและแผน ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมนทลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

E-mail: tangrat.kae@mahidol.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาความเชื่อมโยงของวงจรคุณภาพ PDCA กับภาระงานตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผน เพื่อให้ได้การดำเนินงานที่ครอบคลุมในทุกมิติตั้งแต่ระดับของการกำหนดนโยบาย การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ และการประเมินผล เชื่อมโยงด้วยวงจรคุณภาพ PDCA กับภาระงาน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านบริหารและจัดการองค์กร 2) ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ และ 3) ด้านงานพัฒนาคุณภาพ ทำให้ได้ผลการวิเคราะห์และออกแบบเป็นวงจรงานตามตำแหน่งได้ดังนี้ 1. ขั้นตอนการวางแผนงาน (P) ได้แก่ ด้านบริหารและจัดการองค์กร ได้แก่ การจัดทำ/ทบทวนตั้งแต่วิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ ความเสี่ยง แผนปฏิบัติการ ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ ได้แก่ การตั้งงบประมาณ การทบทวนงบประมาณ ด้านงานพัฒนาคุณภาพ ได้แก่ การวางแผนการวิเคราะห์/การพิจารณาตามเกณฑ์หรือตัวชี้วัดตามเกณฑ์การประเมินตนเอง (SAR) 2. ขั้นตอนการดำเนินการ (D) ได้แก่ ด้านบริหารและจัดการองค์กร ได้แก่ การตรวจสอบหลักการและเหตุผลให้เป็นไปตามเกณฑ์ ตัวชี้วัด หรือความสอดคล้องตาม วิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ ความเสี่ยง แผนปฏิบัติการ ก่อนเริ่มดำเนินการโครงการ ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ ได้แก่ การตรวจสอบหลักการและเหตุผลของโครงการก่อนดำเนินการของงบประมาณ การติดตามการใช้งบประมาณ การประเมินความเสี่ยงของโครงการ ด้านงานพัฒนาคุณภาพ ได้แก่ การตรวจสอบหลักการและเหตุผลให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินตนเอง (SAR) 3. ขั้นตอนการตรวจสอบ (C) ได้แก่ ด้านบริหารและจัดการองค์กร ได้แก่ ตรวจสอบและติดตามการดำเนินการของโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ให้เป็นไปตามเป้าหมาย เกณฑ์ และตัวชี้วัด รวมถึงการวิเคราะห์และตรวจสอบผลการดำเนินการที่ได้เสร็จสิ้นแล้ว ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ ได้แก่ ตรวจสอบและติดตามการใช้งบประมาณโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ให้เป็นไปตามเป้าหมาย เกณฑ์ และตัวชี้วัด รวมถึงการวิเคราะห์และตรวจสอบผลการใช้งบประมาณของโครงการที่ได้เสร็จสิ้นแล้ว ด้านงานพัฒนาคุณภาพ ได้แก่ ตรวจสอบและเก็บรวบรวมผลการดำเนินการเพื่อจัดทำรายงานประจำปีและรายงานการประเมินตนเอง (SAR) และ 4. ขั้นตอนการปรับปรุง (A) ได้แก่ ด้านบริหารและจัดการองค์กร ได้แก่ วิเคราะห์และรายงานผลการดำเนินการที่เกิดขึ้นว่ามีความสอดคล้องตามวิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ วัหรือไม่ รวมถึงแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ ได้แก่ วิเคราะห์และรายงานผลการใช้งบประมาณ รวมถึงแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา ด้านงานพัฒนาคุณภาพ ได้แก่ วิเคราะห์และรายงานผลการประเมินตนเอง (SAR) และแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา

**คำสำคัญ:** วงจรคุณภาพ PDCA, นักวิเคราะห์นโยบายและแผน, ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

### Abstract

A study of the linkage of the PDCA quality cycle to the workload of policy and plan analyst positions. To achieve comprehensive operations in all dimensions from the level of policy formulation. Implementation of the Policy and evaluation It is linked by the PDCA quality cycle with 3 tasks: 1) administration and organization management, 2) budget management and management, and 3) quality development work. Resulting in analysis and design of the work cycle according to the position as follows: 1. The planning process (P) is management and organization management, i.e. the preparation/review from the vision, the policy. Mission, Strategy, Risk, Action Plan Management and budget management, including setting a budget. budget review Quality improvement work is planning, analysis/consideration based on criteria or indicators according to self-assessment criteria (SAR). meet criteria, indicators or conformity with vision, policy, mission, strategy, risk, action plan Before embarking on a project management and budget management, i.e. reviewing the project's principles and rationale before making a budget reservation. Budget tracking Project Risk Assessment Quality improvement work is to examine the principles and rationale to meet the self-assessment criteria

(SAR). 3. Audit process (C) is to manage and manage the organization: check and follow up on the implementation of projects that have been developed. Ongoing goals, criteria and indicators, including analyzing and reviewing the results of actions that have been completed. Budget management and management includes monitoring and monitoring the use of ongoing project budgets to meet goals, criteria and indicators, as well as analyzing and reviewing the budget utilization of completed projects. Quality improvement work is to examine and collect the results of operations to prepare annual reports and self-assessment reports (SAR) and 4. Improvement process (A) is organizational management, including analysis and reporting of results. Actions that occur that are consistent with vision, policies, missions, strategies, action plans or not, including guidelines for improvement and development Budget management and management, including analyzing and reporting on the results of budget utilization including guidelines for improvement and development Quality improvement work includes analysis and reporting of self-assessment (SAR) results and improvement and development guidelines.

**Keywords:** PDCA Quality Cycle, Policy and Plan Analyst, Center for Occupational Safety, Health and Workplace Environment Management

### บทนำ

ภาระงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผนมีความหลากหลาย ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการกำหนดตำแหน่ง [2] ดังนี้ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานวิเคราะห์นโยบายและแผน โดยปฏิบัติหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น กำหนดที่ช่วยศึกษาวิเคราะห์วิจัย ประสานงานแผนงาน ประมวลผลการพิจารณาเสนอแนะเพื่อประกอบการกำหนดนโยบายจัดทำแผนงานหรือโครงการ ติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผน และโครงการต่าง ๆ ซึ่งเป็นแผนงานของสถาบันอุดมศึกษา และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ดังนั้นแล้ว เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของงานที่เกี่ยวข้องครอบคลุมและสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง การขับเคลื่อนการปฏิบัติงานโดยวงจร [10] PDCA จึงเป็นวงจรหลักเพื่อให้การดำเนินงานต่าง ๆ ของนักวิเคราะห์นโยบายและแผนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

### วัตถุประสงค์

เพื่อนำเสนอการวิเคราะห์และออกแบบภาระงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผน ของศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล ให้เกิดความครอบคลุมและสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง โดยอาศัยวงจร PDCA มาใช้ในการขับเคลื่อนการปฏิบัติงานของตน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ

### ขอบเขตของเรื่อง

มุ่งเน้นศึกษาและวิเคราะห์ภาระงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผน ตำแหน่งประเภทสนับสนุน กลุ่มตำแหน่งสนับสนุนทั่วไป ตำแหน่งระดับปฏิบัติการ ของศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล และมุ่งเน้นศึกษาวงจร PDCA เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบงานให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับภาระงานของตำแหน่งตามวงจร PDCA

### คำจำกัดความหรือคำนิยาม

PDCA หมายความว่า วงจรบริหารงานคุณภาพ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน Plan-Do-Check-Act หรือ วางแผน-ปฏิบัติ-ตรวจสอบ-ปรับปรุง เป็นกระบวนการที่ใช้ปรับปรุงการทำงานขององค์กรอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาและเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

**Plan** หมายความว่า ระบุและวิเคราะห์ปัญหา

**Do** หมายความว่า พัฒนาทางออกและดำเนินการตามแผน

**Check** หมายความว่า ประเมินและสรุปผล

**Act** หมายความว่า ปรับปรุงแก้ไขและวางแผนใหม่ต่อไป

### เนื้อเรื่อง

ภาระงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผนตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งแสดงให้เห็นถึงปริมาณและความหลากหลายของหน้าที่ความรับผิดชอบทั้งนี้สำหรับภาระงานประจำของนักวิเคราะห์นโยบายและแผนของศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย

และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้ 1. ด้านการบริหารและจัดการงบประมาณ ได้แก่ การขอตั้งงบประมาณ การทบทวนงบประมาณ การติดตามงบประมาณ การเปลี่ยนแปลงงบประมาณ การกั้นเงินงบประมาณ การขยายการกั้นเงินงบประมาณ การวิเคราะห์และสรุปผลงบประมาณ และการรายงานผลประมาณ 2. ด้านงานพัฒนาคุณภาพ ได้แก่ การรายงานการประเมินตนเองประจำปี (SAR: Self-Assessment Report) และการรายงานประจำปี (Annual Report) และ 3. การบริหารและจัดการองค์กร ได้แก่ งานบริหารและจัดการความเสี่ยงส่วนงาน งานบริหารและจัดการความต่อเนื่อง และงานวิเคราะห์นโยบายและแผนงาน ซึ่งมีภาระงานที่มีความหลากหลายและเชื่อมโยงกัน ดังนั้นการขับเคลื่อนงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผนจึงต้องอาศัยวงจร PDCA เป็นวงจรหลักในการขับเคลื่อนงานให้เกิดความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อองค์กร โดยทำการศึกษา รวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ได้ ดังนี้

**วิสัยทัศน์** [7] หมายถึง การมองการณ์ไกล [6] หรือหมายถึง สิ่งที่น่าจะหวังให้มีหรือเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งผู้บริหารของหน่วยงานต้องเป็นผู้กำหนด โดยทุกคนในหน่วยงานมีส่วนร่วม โดยมุ่งตอบคำถามว่า เราต้องการเป็นอะไร หรือหมายถึง เป้าหมายที่มีลักษณะกว้าง ๆ เป็นความต้องการในอนาคต โดยมีได้กำหนดวิธีการไว้เป็นข้อความทั่วไป ซึ่งกำหนดทิศทางของภารกิจ เป็นความมุ่งหมายในสถานการณ์ที่เราจะไปเป็น หรือเราไปอยู่ ณ วันหนึ่งในอนาคตที่องค์กรมุ่งหมาย มุ่งหวังหรือประสงค์จะเป็นหรือจะมีในอนาคต โดยมีความสำคัญของวิสัยทัศน์ ดังนี้ 1. ช่วยกำหนดทิศทางที่จะดำเนินชีวิตหรือกิจการรวมขององค์กร โดยมีจุดหมายปลายทางที่ชัดเจน 2. ช่วยให้คนในองค์กรทุกคนรู้ว่า ตำแหน่งหน้าที่ภาระงานแต่ละคนมีความสำคัญต่อการมุ่งไปสู่จุดหมายปลายทาง และรู้ว่าใครทำอะไร (Who) ต้องทำอะไร (What) ทำเมื่อใด (When) ทำที่ไหน (Where) ทำไมต้องทำ (Why) และทำอย่างไร (How) 3. ช่วยกระตุ้นให้คนในองค์กรทุกคนมีความรู้สึกน่าสนใจ มีความผูกพัน มุ่งมั่นปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ ความท้าทาย เกิดความหมายในชีวิตการทำงาน มีการทำงานและมีชีวิตอย่างมีเป้าหมายด้วยความภูมิใจ และทุ่มเทเพื่อคุณภาพของผลงานที่ปฏิบัติ และ 4. ช่วยกำหนดมาตรฐานของชีวิต องค์กร และสังคมที่แสดงถึงการมีชีวิตที่มีคุณภาพ องค์กรที่มีคุณภาพ และสังคมที่เจริญก้าวหน้า มีความเป็นเลิศในทุกด้าน ทั้งนี้ลักษณะของวิสัยทัศน์ที่ดี คือ 1. มีความชัดเจนและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง 2. เป็นภาพเชิงบวกที่สะท้อนถึงความเป็นเลิศขององค์กรในอนาคต ซึ่งอาจกำหนด

เป็นระยะเวลาไว้ด้วยก็ได้ 3. ต้องมีความสามารถในการท้าทายความสามารถของคนในองค์กรได้ 4. ต้องคำนึงถึงผู้รับบริการเป็นสำคัญ และ 5. มีความสอดคล้องกับแนวโน้มในอนาคต

สรุปได้ว่า วิสัยทัศน์ เป็นขั้นตอนแรกของการดำเนินการในด้านต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องตามวงจร PDCA ในขั้นตอนของการวางแผนงาน (P) โดยผู้บริหารและสมาชิกในองค์กรร่วมกันกำหนดขึ้นมาให้เห็นภาพขององค์กรที่จะเป็นในอนาคต วิสัยทัศน์เป็นตัวกำหนดทิศทาง ภาระหน้าที่ที่ควรจะเป็นหรือควรจะมีของคนในองค์กร ช่วยกระตุ้นให้เกิดการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยยกระดับมาตรฐานขององค์กร ทั้งนี้ วิสัยทัศน์จะต้องมีความชัดเจนและเกิดขึ้นได้จริง เป็นเชิงบวก มีความท้าทายความสามารถ คำนึงถึงลูกค้าและมีความสอดคล้องกับการเจริญเติบโตไปในอนาคต

**นโยบาย** [7] หมายถึง หลักการและวิธีปฏิบัติซึ่งถือเป็นแนวดำเนินการ หรือหมายถึง [6] ทิศทางหรือเป้าหมายในการดำเนินงานขององค์กรจะนำไปสู่ความสำเร็จในการบริหารงานขององค์กร [9] สำหรับขั้นตอนการจัดทำนโยบาย (Policy Making) มีวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในช่วงหลายปีมานี้ ก็คือการแบ่งออกเป็นแต่ละขั้นตอนด้วยการตรวจสอบว่าปัญหาต่างๆของนโยบายนั้นๆ เกิดขึ้นมาได้อย่างไร และมีปัญหาใดที่สามารถนำเข้าสู่การจัดทำนโยบาย ซึ่งได้แก่ 1. การกำหนดนโยบาย (Policy Formulation) โดยนักการเมืองที่เป็นผู้กำหนดนโยบาย โดยมองประเด็นปัญหาที่มีผลต่อด้านการเมือง 2. การนำนโยบายไปปฏิบัติ (Policy Implementation) เป็นหน้าที่ของฝ่ายข้าราชการที่จะต้องนำไปปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบ กฎหมาย ต่อไป ในการนำนโยบายไปปฏิบัติ นั้น มักจะนำประเด็นปัญหาใหม่ ๆ เข้าสู่สูวาระนโยบายเสมอ และ 3. การประเมินผลนโยบาย (Policy Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของนโยบายเพื่อตรวจสอบการนำนโยบายไปปฏิบัติว่าได้ผลเป็นอย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดนโยบายในครั้งต่อไป [6] ทั้งนี้การกำหนดนโยบายขององค์กรมีขั้นตอน ดังนี้ 1. การสำรวจข้อมูลขององค์กร ก่อนการกำหนดนโยบายขององค์กร ผู้บริหารองค์กรควรจะต้องศึกษาและสำรวจข้อมูลในด้านต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของคนในองค์กร โดยการร่วมกันสำรวจปัญหา ความต้องการ ลำดับความสำคัญ แนวทางความเป็นไปได้ของนโยบาย การตอบสนองของคนในองค์กร และ ความสอดคล้องกับแนวคิดของผู้บริหาร 2. การกำหนดนโยบาย โดยการนำปัญหาต่าง ๆ มาจัดลำดับความสำคัญและศึกษาความเป็นไปได้ในการแก้ไข และกำหนดนโยบายเป็นนโยบายย่อย ได้แก่ นโยบายเพื่อแก้ไขปัญหาและเพื่อพัฒนาองค์กร นโยบายเพื่อสนองความต้องการของสมาชิก และนโยบายเพื่อพัฒนาองค์กรตาม

ความต้องการของผู้บริหาร ซึ่งครอบคลุมและสอดคล้องตามความต้องการของสมาชิกในองค์กร 3. การกำหนดนโยบายสอดคล้องกับความเป็นจริงขององค์กรและสังคม ความเป็นจริงขององค์กร หมายถึง สถานะทางการเงินขององค์กร ความรู้ และความสามารถของบุคลากรในองค์กร สภาพสังคมในปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และ 4. นโยบายที่กำหนดขึ้นต้องปฏิบัติได้จริง ผู้บริหารองค์กรต้องกำหนดนโยบายที่สามารถปฏิบัติได้จริง ไม่ใช่ นโยบายที่เกิดจากความต้องของสมาชิกและผู้บริหารองค์กรอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด หรือเป็นเรื่องที่ใหญ่เกินความสามารถของบุคลากรในองค์กรจะกระทำได้ [11] การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ คือ ความพยายามที่จะตัดสินใจความสามารถขององค์กรในการรวมคน และทรัพยากรในหน่วยงานหนึ่งและกระตุ้นบุคลากรให้ปฏิบัติงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร โดยมีความสำคัญของการนำนโยบายไปปฏิบัติ ได้แก่ 1. ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการนำนโยบายไปปฏิบัติ จะส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่ผู้ตัดสินใจนโยบาย 2. ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการนำนโยบายไปปฏิบัติ จะเกิดผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง 3. ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการนำนโยบายไปปฏิบัติจะส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อหน่วยงานที่นำไปปฏิบัติ 4. การนำนโยบายไปปฏิบัติมุ่งเน้นความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากร เนื่องจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด 5. ความก้าวหน้าในการพัฒนาประเทศขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการนำนโยบายไปปฏิบัติ และ 6. การนำนโยบายไปปฏิบัติเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการนโยบายสาธารณะ ทั้งนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำนโยบายไปปฏิบัติ ได้แก่ 1. แหล่งที่มาของนโยบาย ว่าเป็นแหล่งที่มาจากที่ใด 2. ความชัดเจนของนโยบาย ความชัดเจนของนโยบายเป็นรากฐานสำคัญสำหรับความมุ่งหมายของนโยบาย ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ มีวัตถุประสงค์ชัดเจนที่จะช่วยส่งเสริมให้การนำนโยบายไปปฏิบัติสอดคล้องประสานกันและบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. การสนับสนุนนโยบาย ทั้งนี้ปัจจัยที่นำมาประกอบการพิจารณาเรื่องการสนับสนุนนโยบาย คือ ระดับความสนใจของผู้ริเริ่มนโยบายและระดับความสนใจของกลุ่มผลประโยชน์ 4. ความซับซ้อนในการบริหารงาน การนำนโยบายไปปฏิบัติในมิติของการประสานงานระหว่างองค์กรต่าง ๆ แต่ละองค์กรอาจมีการเพิ่มวัตถุประสงค์ส่วนตัวเข้าไป ทำให้นโยบายมีการเปลี่ยนแปลงเบี่ยงเบนไปจากเดิม และเพื่อให้มั่นใจว่าโครงการต่าง ๆ ถูกนำไปปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ จึงต้องมีการประเมินโครงการ การกำหนดวัตถุประสงค์และการพิจารณาเรื่องปัจจัยกระตุ้นและสิ่งจูงใจของผู้นำนโยบายไปปฏิบัติ การนำนโยบายไปปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีความสัมพันธ์อย่าง

ใกล้ชิดกับโครงสร้างการบริหารงานขององค์การ ต้องหลีกเลี่ยงองค์การที่มีความซับซ้อนสูง หรือมีสายการบังคับบัญชายาวเกินไป เพราะจะส่งผลต่อการบิดเบือนวัตถุประสงค์ของนโยบาย 5. สิ่งจูงใจสำหรับผู้ปฏิบัติ เป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานและปัจจัยกระตุ้นที่ทำให้ผู้ปฏิบัติมีความมุ่งมั่นที่จะทำงานให้สำเร็จ และ 6. การจัดสรรทรัพยากร ในทุกสังคมมีทรัพยากรอย่างจำกัดในการใช้ทรัพยากรให้ถูกต้อง ต้องคำนึงถึงการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานและโครงการ รวมถึงกลยุทธ์ในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด [6] การประเมินผลนโยบาย มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงแผนงานหรือโครงการให้ดีขึ้น เพื่อศึกษาทางเลือก เปรียบเทียบทางเลือก เพื่อลดความเสี่ยงให้น้อยลง เพื่อขยายผลของนโยบาย และเพื่อเป็นการตัดสินใจสนับสนุนหรือยกเลิกแผนงานหรือโครงการ ทั้งนี้ประเภทของการประเมินผลนโยบาย ได้แก่ การประเมินเพื่อกำหนดนโยบาย และการประเมินผลเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว โดยมีกระบวนการประเมินนโยบาย ดังนี้ การกำหนดรายละเอียดของนโยบาย การวัดผล และการวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลนโยบาย โดยวัดจาก 1. ประสิทธิภาพที่หมายถึงระดับการบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือเป็นเรื่องของความสำเร็จขององค์กรในการกระทำต่าง ๆ ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ 2. ประสิทธิภาพ ที่หมายถึง การดำเนินการที่มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพิจารณาได้ 2 ลักษณะ ดังนี้ ประการแรกคือประสิทธิภาพในการประหยัด คือ ความสามารถใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดหรือใช้อย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดผลสูงสุด และประการที่สอง คือ ประสิทธิภาพในการผลิต หมายถึง ความสามารถในการลดค่าใช้จ่ายต่อหนึ่งหน่วยการผลิต และ 3. เกณฑ์อื่น ๆ เช่น พอเพียง คือ ความสามารถในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายภายใต้เงื่อนไขทางทรัพยากรที่มีอยู่ ความเท่าเทียมกันหรือความเสมอภาค การตอบสนองต่อความต้องการ พิจารณาจากการตอบสนองความต้องการ สร้างความพึงพอใจต่อสังคมมากน้อยเพียงไร และความเหมาะสม พิจารณาถึงคุณค่าของวัตถุประสงค์ของนโยบายและความมีเหตุผลสนับสนุนสมมติฐานต่าง ๆ ของวัตถุประสงค์นั้น

สรุปได้ว่า นโยบาย คือ หลักการและวิธีการปฏิบัติเพื่อนำองค์กรไปเป้าหมายหรือวิสัยทัศน์ที่ได้ร่วมกันกำหนดตั้งไว้ โดยมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดนโยบาย การนำนโยบายไปปฏิบัติ และการประเมินผลนโยบาย ซึ่งสอดคล้องตามวงจร PDCA ในขั้นตอนของการวางแผนงาน (P) โดยผู้บริหารและสมาชิกในองค์กรร่วมกันกำหนดขึ้นมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานภายหลังจากที่ได้กำหนดวิสัยทัศน์แล้ว



**พันธกิจ** คือ [6] จุดมุ่งหมายพื้นฐานซึ่งแสดงผลหรืออธิบายว่าทำไมองค์กรจึงถือกำเนิดขึ้นมาหรือดำรงอยู่ เป็นหลักการที่ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์และยุทธศาสตร์การวิเคราะห์ภารกิจหรือพันธกิจขององค์กร (Mission Analysis) เพื่อตรวจสอบว่า งานหลักขององค์กรที่ทำอยู่ในปัจจุบันยังมีความจำเป็นอยู่หรือไม่ พันธกิจใดควรยกเลิกเพราะเหตุใด พันธกิจใดควรดำรงอยู่เพราะเหตุใด และพันธกิจใดควรปรับเปลี่ยนใหม่หรือเพิ่มขึ้นใหม่เพราะเหตุใด บุคลากรในองค์กรต้องตระหนักว่าการกิจใดคือภารกิจหลัก ภารกิจรอง ซึ่งบางหน่วยงานหลงบทบาทหน้าที่ ไปทำภารกิจรองแทนภารกิจหลักก็จะทำให้องค์กรนั้นมีปัญหาในการดำเนินงานได้ คำถามที่ควรใช้ สำหรับพันธกิจขององค์กรมี 1. องค์กรจัดขึ้นเพื่ออะไร 2. จุดประสงค์ที่แท้จริงของเราคืออะไร นอกจากการทำอะไรแล้ว ยังมีจุดมุ่งหมายอะไรอีก 3. เอกลักษณะหรือจุดเด่นเฉพาะขององค์กรของเราคืออะไร 4. กลุ่มผู้รับบริการคือใครบ้าง 5. บริการตัวเองของเราในปัจจุบันคืออะไร และในอนาคตควรเป็นอะไร 6. ส่วนบริการขององค์กรในท้องถิ่นที่สำคัญทั้งในปัจจุบันและอนาคตคือส่วนบริการไหน บ้าง 7. ขอบข่ายการบริการกว้างและครอบคลุมแค่ไหนในปัจจุบัน และในอนาคตจะเปลี่ยนไปอย่างไร 8. องค์กรของเราได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรจากที่เคยเป็นมาเมื่อ 3-5 ปีที่ผ่านมา 9. ในอนาคตข้างหน้า 3-5 ปี องค์กรของเราจะเปลี่ยนโฉมจากเดิมไปเป็นอะไรอย่างไร 10. ผลประโยชน์ที่มุ่งหวังและต้องการมากที่สุดของเราคืออะไร และมีวิธีการวัดผลสำเร็จเหล่านั้นอย่างไร 11. มีประเด็นแง่คิดเกี่ยวกับปรัชญาทางการศึกษาอะไรบ้างที่มีความสำคัญต่ออนาคตขององค์กร เช่น เรื่องภาพพจน์ขององค์กร ความเป็นผู้นำในกลุ่มองค์กร บรรดาผู้ร่วมวิชาชีพหรือชุมชน ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ความสามารถในการคิดค้น พัฒนา ขนาดการเสี่ยง คุณภาพ ประสิทธิภาพผลิต วิธีการจัดการ ฯลฯ 12. ควรต้องพิจารณาให้น้ำหนักความสำคัญต่อกลุ่มภายนอก เช่น ผู้มีส่วนได้เสีย ลูกค้า ชุมชน บุคลากรและอื่น ๆ ในเรื่องอะไรบ้างหรือไม่ เมื่อได้มีการถามคำถามแล้วนำมาร่วมกันปรึกษา และพิจารณาออกความเห็นกันแล้ว จากนั้นก็จะนำไปประมวลและเขียนขึ้นเป็นข้อความ เพื่อนำมาพิจารณาอนุมัติอีกครั้ง

สรุปได้ว่า พันธกิจ เป็นตัวกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงผลหรืออธิบายให้เห็นว่าองค์กรจึงถือกำเนิดขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ใด และเป็นหลักการในการตัดสินใจในการกำหนดวัตถุประสงค์และยุทธศาสตร์ขององค์กร การกำหนดพันธกิจมักเกิดมาจากการตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องและที่จะเป็นในอนาคตขององค์กร เพื่อให้ได้คำตอบและนำมากำหนดเป็นพันธกิจขององค์กรได้อย่างชัดเจน ในขั้นตอนของการกำหนดพันธกิจนี้ จึงเป็นขั้นตอน

ของการวางแผนการดำเนินการในวงจร PDCA เพื่อการกำหนดกลยุทธ์ต่อไป

**กลยุทธ์** คือ [6] แนวทางในการดำเนินงานที่ทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย หรือกลยุทธ์ คือ วิธีการในการแข่งขันที่จะทำให้องค์กรสามารถเอาชนะคู่แข่งได้ หรือกลยุทธ์ คือ แนวทางในการทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ หรือบางท่านอาจจะบอกกลยุทธ์ประกอบด้วยคำถามที่สำคัญ 3 ข้อ ได้แก่ 1) ปัจจุบันเราอยู่ ณ จุดใด 2) เราต้องการไปถึงจุดใด 3) เราจะไปถึงจุดนั้นได้อย่างไร คือวิธีการหรือแนวทางที่องค์กรจะนำเสนอ คุณค่า (Value) ให้กับลูกค้า เพื่อให้้องค์กรประสบความสำเร็จตามที่ต้องการ (ซึ่งอาจจะเป็นกำไรหรือวิสัยทัศน์) การจัดทำแผนกลยุทธ์ ได้แก่ 1. กลยุทธ์ระดับองค์กร เป็นการเลือกวิธีการทำงานอย่างมีทิศทางที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมขององค์กร เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ประสบความสำเร็จ สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง 2. กลยุทธ์ระดับแผนงาน เป็นกลยุทธ์ที่สนับสนุนและสอดคล้องกับกลยุทธ์ระดับองค์กร ที่บ่งบอกว่ามีโครงการหรืองานใด ๆ ที่จะต้องดำเนินการเป็นการเลือกวิธีการทำงานเพื่อเป็น แนวทางที่สามารถนำไปปฏิบัติดำเนินการได้จนประสบความสำเร็จ เป็นกลยุทธ์ที่บ่งบอกว่าในแต่ละแผนงานจะจัดทำงาน/โครงการ อะไรบ้าง 3. กลยุทธ์ระดับโครงการ เป็นกลยุทธ์ที่สนับสนุนและสอดคล้องกับกลยุทธ์ระดับแผนงาน และเป็นกลยุทธ์ที่บ่งบอกกิจกรรมต่าง ๆ ภายในองค์กรว่าจะต้องมีการปฏิบัติงานหรือดำเนินการอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ระดับแผนงานและระดับองค์กร ซึ่งโครงการที่ดีมีลักษณะ ดังนี้ 1) เป็นโครงการที่สามารถแก้ปัญหาขององค์กรได้ 2) มีรายละเอียดเนื้อหาสาระครบถ้วน ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง เช่น ชื่อของโครงการ หลักการและเหตุผลของการทำโครงการ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ งบประมาณ แหล่งที่ใช้งบประมาณ ผู้รับผิดชอบโครงการ หน่วยงานที่ให้การสนับสนุน การประเมินผล ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3) รายละเอียดของโครงการต้องมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน 4) โครงการที่ริเริ่มขึ้นมาต้องมีผลในการตอบสนอง สนับสนุนนโยบายของต้นสังกัดหรือนโยบายรวมของประเทศ สามารถตอบสนองให้เกิดการพัฒนาทั้งเฉพาะส่วนและการพัฒนาโดยส่วนรวมของประเทศ และสามารถตอบสนองการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ตรงประเด็น 5) รายละเอียดโครงการมีความเหมาะสมพอที่จะเป็นแนวทางให้ผู้อื่นอ่านแล้วเข้าใจสามารถดำเนินการได้ และ 6) เป็นโครงการที่ปฏิบัติได้และสามารถติดตามและประเมินผลได้

สรุปได้ว่า กลยุทธ์ เป็นเครื่องมืออีกเครื่องมือหนึ่งที่อยู่ในขั้นตอนของการดำเนินงาน หรือ P ตามวงจรคุณภาพ PDCA ซึ่ง

กลยุทธ์เป็นแนวทางดำเนินงาน วิธีการ หรือแนวทางในการทำให้องค์กรประสบความสำเร็จได้ตามวิสัยทัศน์ที่ได้กำหนดไว้ โดยสามารถแบ่งกลยุทธ์ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลยุทธ์ระดับองค์กร กลยุทธ์ระดับแผนงาน และกลยุทธ์ระดับโครงการ โดยจะต้องมีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกัน

**ความเสี่ยง** [3] คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด ความเสียหาย การรั่วไหล ความสูญเปล่า หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือการกระทำใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตและมีผลกระทบหรือทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร ทั้งในด้านยุทธศาสตร์ การปฏิบัติงาน การเงินและการบริหาร ทั้งนี้ การบริหารความเสี่ยง คือ กระบวนการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้องค์กรลดมูลเหตุของแต่ละโอกาสที่จะเกิดความเสียหาย ให้ระดับของความเสียหายและขนาดของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ ประเมินได้ ควบคุมได้ และตรวจสอบได้อย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กรเป็นสำคัญ โดยมีปัจจัยความเสี่ยง ที่หมายถึง ต้นเหตุ หรือสาเหตุที่มาของความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยต้องระบุได้ด้วยว่า เหตุการณ์นั้นจะเกิดที่ไหน เมื่อใดและจะเกิดขึ้นได้อย่างไรและทำอย่างไร ทั้งนี้ สาเหตุของความเสี่ยงที่ระบุควรเป็นสาเหตุที่แท้จริง เพื่อจะได้วิเคราะห์และกำหนดมาตรการความเสี่ยง ในภายหลังได้อย่างถูกต้อง โดยปัจจัยความเสี่ยงพิจารณาได้จาก 1) ปัจจัยภายนอก เช่น เศรษฐกิจ สังคม การเมือง กฎหมาย ฯลฯ 2) ปัจจัยภายใน เช่น กฎระเบียบ ข้อบังคับภายในองค์กร ประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ ระบบการทำงาน ฯลฯ และการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึงกระบวนการระบุความเสี่ยงการวิเคราะห์ความเสี่ยงและจัดลำดับความเสี่ยง โดยการประเมินจากโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) และผลกระทบ (Impact) 1) โอกาสที่จะเกิด (Likelihood) หมายถึง ความถี่หรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ ความเสี่ยง 2) ผลกระทบ (Impact) หมายถึง ขนาดความรุนแรงของความเสียหายที่จะเกิดขึ้น หากเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง 3) ระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) หมายถึง สถานะของความเสี่ยงที่ได้จากประเมินโอกาสและผลกระทบของแต่ละปัจจัยเสี่ยงแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ สูงมาก สูง ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ทั้งนี้สามารถบริหารความเสี่ยงที่หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการบริหารจัดการให้อาสาที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลงหรือผลกระทบของความเสียหายจากเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลงอยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ ซึ่งการจัดการความเสี่ยงมีหลายวิธีดังนี้ 1) การยอมรับความเสี่ยง (Risk

Acceptance) เป็นการยอมรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น เนื่องจากไม่คุ้มค่า ในการจัดการควบคุมหรือป้องกันความเสี่ยง 2) การลด/การควบคุมความเสี่ยง (Risk Reduction) เป็นการปรับปรุงระบบการทำงานหรือการออกแบบวิธีการทำงานใหม่เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดหรือลดผลกระทบให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ 3) การกระจายความเสี่ยง หรือการโอนความเสี่ยง (Risk Sharing) เป็นการกระจายหรือถ่ายโอนความเสี่ยงให้ผู้อื่นช่วยแบ่งความรับผิดชอบไป 4) เลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance) เป็นการจัดการความเสี่ยงที่อยู่ในระดับสูงมากและหน่วยงานไม่อาจยอมรับได้ จึงต้องตัดสินใจยกเลิกโครงการ/กิจกรรมนั้น

สรุปได้ว่า ความเสี่ยง คือโอกาสในการเกิดผลกระทบต่อ การดำเนินงาน ทั้งก่อนการดำเนินการ ระหว่างการดำเนินการ และหลังการดำเนินการ จนทำให้เกิดความเสียหายเกิดขึ้น ซึ่งมีปัจจัยร่วมกัน คือ โอกาสในการเกิดความเสี่ยง และระดับความรุนแรง องค์กรจึงจะต้องมีการประเมินความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรนั้น ๆ สามารถยอมรับความเสี่ยงในระดับต่ำได้ ทั้งนี้ การประเมินความเสี่ยงจึงเป็นไปตามวงจรคุณภาพ PDCA ซึ่งสอดคล้องตาม ขั้นตอนการวางแผนการดำเนินการ (P) ขั้นตอนการดำเนินการ (D) ขั้นตอนการตรวจสอบ (C) และขั้นตอนการปรับปรุงงาน (A)

**แผนปฏิบัติการ** [4] คือ เครื่องคำประกันว่าเป้าหมายในการทำงานในแต่ละปีมีโอกาสบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ เป็นสิ่งที่ยืนยันว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้นมีความเป็นไปได้ เพราะมีแผนงานรองรับที่ชัดเจน และถ้าแผนปฏิบัติการดำเนินการได้สำเร็จก็จะส่งผลต่อความสำเร็จของเป้าหมายที่กำหนดไว้ การจัดทำแผนปฏิบัติการเป็นแผนปฏิบัติราชการประจำปีของส่วนราชการ (กระทรวง/กรม) ที่แสดง ให้เห็นถึงภารกิจที่จะดำเนินการในปีใดปีหนึ่งที่กำหนด ภายใต้แผนปฏิบัติราชการ 4 ปีของส่วนราชการนั้น โดยจะมีสาระสำคัญ เช่นเดียวกับแผนปฏิบัติราชการ 4 ปี แต่จัดทำแผนประจำปีละเอียด และชัดเจนขึ้น เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและเป็นกรอบในการจัดทำคำของบประมาณรายจ่ายประจำปี รวมถึงการรายงานผลการปฏิบัติงานราชการเมื่อสิ้นปีงบประมาณ ซึ่งมีรายละเอียดโครงการ/กิจกรรม ผู้รับผิดชอบ งบประมาณ ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของการดำเนินงานตามโครงการ/กิจกรรม และค่าเป้าหมายของตัวบ่งชี้ที่กำหนดว่าจะต้องทำให้ได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผนปฏิบัติการ ดังนี้ เพื่อให้มั่นใจว่าจะมีแนวทางในการสร้างความสำเร็จให้กับเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการทำงานไว้ล่วงหน้า เพื่อลดความขัดแย้งในการทำงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน เพื่อลดความผิดพลาดและลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน เพื่อจัดลำดับความสำคัญและ

เร่งด่วนของการทำงานไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้ในการมอบหมายงานให้กับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะทุกคนจะทราบว่าจะต้องทำอะไร เมื่อไร อย่างไร เพื่อใช้ในการกำหนดงบประมาณค่าใช้จ่ายประจำปี เพื่อให้แผนที่วางไว้มีความเป็นไปได้และใกล้เคียงกับการที่จะปฏิบัติจริงให้มากที่สุด และมีขั้นตอนการจัดทำแผนปฏิบัติงาน ดังนี้ 1. วิเคราะห์ความจำเป็นของการจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี 2. จัดลำดับความสำคัญของแผนปฏิบัติการ และ 3. ดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการ การจัดทำโครงการ/กิจกรรม

สรุปได้ว่า แผนปฏิบัติการ คือ เครื่องมือที่จะรับประกันว่าเป้าหมายในการทำงานจะประสบผลสำเร็จ เนื่องจากมีแผนการดำเนินการที่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนเป็นตัวกำหนดให้ปฏิบัติตาม ซึ่งสอดคล้องตามวงจรคุณภาพ PDCA ในขั้นตอนของการวางแผนการดำเนินการ หรือ P ซึ่งสอดคล้องตั้งแต่ระดับวิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ และแผนปฏิบัติการอย่างเชื่อมโยงกันจากระดับบนสู่ล่าง

**งบประมาณ** [7] คือ แผนเบ็ดเสร็จ ซึ่งแสดงออกมาในรูปตัวเงิน แสดงโครงการดำเนินงานทั้งหมดในระยะหนึ่ง รวมถึงการกะประมาณการบริหารกิจกรรม โครงการและค่าใช้จ่าย ตลอดจนทรัพยากรที่จำเป็นในการสนับสนุน การดำเนินการให้บรรลุตามแผนนี้ย่อมประกอบด้วยการทำงาน 3 ขั้นตอน คือ 1) การจัดเตรียม 2) การอนุมัติ และ 3) การบริหาร ซึ่งมีความสำคัญและประโยชน์ โดย 1) ใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารหน่วยงาน ตามแผนงานและกำลังเงินที่มีอยู่โดยให้มีการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับแผนงานที่ได้วางไว้ 2) ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาหน่วยงาน หากมีการจัดงบประมาณการใช้จ่ายอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพก็จะสามารถพัฒนาให้เกิดความเจริญก้าวหน้าแก่หน่วยงานและสังคมได้ 3) เป็นเครื่องมือในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากทรัพยากรหรืองบประมาณมีอยู่อย่างจำกัด จึงจำเป็นต้องใช้งบประมาณเป็นเครื่องมือในการจัดสรรทรัพยากรหรือใช้จ่ายเงินให้มีประสิทธิภาพ โดยมีการวางแผนในการใช้และจัดสรรเงินงบประมาณไปในแต่ละด้าน และมีการวางแผนปฏิบัติงานในการใช้ทรัพยากรนั้น ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีประสิทธิภาพ 4) เป็นเครื่องมือกระจายทรัพยากร และเงินงบประมาณที่เป็นธรรม งบประมาณสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสรรงบประมาณที่เป็นธรรมไปสู่จุดที่มีความจำเป็นและทั่วถึงที่จะทำให้หน่วยงานนั้นสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 5) เป็นเครื่องมือประชาสัมพันธ์ งานและผลงานของหน่วยงาน เนื่องจากงบประมาณเป็นที่รวมทั้งหมดของแผนงานและงาน

ที่จะดำเนินการในแต่ละปีพร้อมทั้งผลที่จะเกิดขึ้น ดังนั้นหน่วยงานสามารถใช้งบประมาณหรือเอกสารงบประมาณที่แสดงถึงงานต่าง ๆ ที่ทำเพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบ ทั้งนี้บทบาทของผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณ มีส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้ 1) ผู้บริหารจะต้องตระหนัก และเห็นความสำคัญของงบประมาณว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการบริหารงบประมาณที่มีประสิทธิภาพ 2) ผู้บริหารจะต้องจัดองค์กรและวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับงบประมาณที่เป็นอยู่และให้มีการประสานงานกันในระหว่างหน่วยงานในองค์กร โดยเฉพาะหน่วยงานที่เป็นหน่วยข้อมูลกลางในการบริหารงบประมาณขององค์กร 3) ผู้บริหารจะต้องจัดบุคลากร ที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานงบประมาณที่ต่อเนื่องและมีข้อมูลในด้านต่าง ๆ ไว้พร้อม และ 4) ผู้บริหารจะต้องจัดเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นในการบริหารงาน งบประมาณไว้ครบถ้วน เพื่อให้การจัดทำงบประมาณเป็นไปด้วยความรวดเร็ว นอกจากผู้บริหารแล้วบุคลากรที่มีบทบาทของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณ ดังนี้ 1) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณต้องรู้จักเข้าใจบทบาทและอำนาจหน้าที่ของตนเองเป็นอย่างดี และมีเหตุผล 2) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณ ต้องจัดระบบบริหารงบประมาณให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม และบทบาทขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณ ดังนี้ 1) จัดระบบงานและองค์กรให้มีสายการบังคับบัญชาในองค์กรที่แน่นอน พร้อมทั้งมอบอำนาจและความรับผิดชอบไว้เพื่อให้งานงบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ 2) จัดให้มีการประสานงานกับในหน่วยงานขององค์กร ในการบริหารงบประมาณโดยเฉพาะงานงบประมาณและงานบัญชีการเงิน และ 3) จัดให้มีองค์กรกลางเป็นศูนย์รวมข้อมูลงบประมาณขององค์กร เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนงาน การบริหารงบประมาณ งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกันในด้านข้อมูลที่ใช้ ทั้งนี้ กระบวนการดำเนินงานในเรื่องงบประมาณ อาจแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การจัดเตรียมงบประมาณ หมายถึง การจัดเตรียมงบประมาณทั้ง 2 ด้านคือ วงเงินงบประมาณรายรับและวงเงินงบประมาณรายจ่ายในขั้นตอนการจัดเตรียมงบประมาณยังสามารถแบ่งขั้นตอนออกได้ดังนี้ 1) ประมาณการรายรับและประมาณการรายจ่าย ในการจัดทำงบประมาณประจำปี จะต้องมีประมาณการรายรับไว้ว่าจะสามารถจัดหารายรับเพื่อใช้เป็นงบประมาณรายจ่ายเป็นจำนวนเงินเท่าใด ซึ่งการกำหนดรายรับ รายจ่าย จะต้องเป็นไปอย่างเหมาะสมและสมดุล 2) กำหนดแนวนโยบายงบประมาณ คณะผู้บริหารหน่วยงานต้องกำหนดแนวนโยบายงบประมาณ โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องที่จะมีต่อนโยบายของหน่วยงานและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากงบประมาณที่มีต่อสังคมและด้านอื่นด้วย 3) กำหนดวงเงิน

ของแต่ละหน่วยงาน เมื่อได้รับนโยบายงบประมาณแล้วจะต้องมีการพิจารณา กำหนดวงเงินและจัดสรรวงเงินตามแนวนโยบายงบประมาณ 4) หน่วยงานจัดทำคำขอตั้งงบประมาณ เมื่อหน่วยงานได้รับทราบวงเงินงบประมาณของตัวเองแล้ว ต้องจัดทำคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี โดยยึดแนวนโยบายงบประมาณที่ได้กำหนดไว้แล้ว 5) คณะกรรมการบริหารงบประมาณและการเงินพิจารณา รายละเอียดงบประมาณที่หน่วยงานต่าง ๆ ทำคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายขึ้นมา โดยพิจารณาด้านความเหมาะสม ความสอดคล้องต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ นโยบายงบประมาณ ความพร้อมของหน่วยงานที่จะปฏิบัติงาน อาจมีการปรับลดงบประมาณได้ตามความเหมาะสม และแก้ไขปรับปรุงคำของบประมาณทำเป็นเอกสารงบประมาณเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณางบประมาณ และ 6) คณะกรรมการพิจารณางบประมาณ พิจารณาร่างงบประมาณรายจ่าย โดยพิจารณารายละเอียดแผนงาน งาน และโครงการต่าง ๆ ว่าเหมาะสมเพียงใด สมควรอนุมัติหรือไม่ 2. การอนุมัติงบประมาณ หมายถึง การพิจารณางบประมาณที่หน่วยงานเสนอขึ้นมาโดยผู้มีอำนาจในการอนุมัติงบประมาณ มีอำนาจที่จะวิเคราะห์ตัดและแก้ไขเปลี่ยนแปลงงบประมาณได้ แต่ต้องอยู่ภายในวงเงินงบประมาณที่เสนอมา และ 3. การบริหารงบประมาณ หมายถึง การควบคุมการใช้จ่ายงบประมาณให้เป็นไปตามแผนงาน งาน และโครงการที่ได้รับอนุมัติงบประมาณ เพื่อป้องกันการรั่วไหล โดยการควบคุมการเบิกจ่ายเงิน การตรวจสอบตามระเบียบที่หน่วยงานกำหนดซึ่งมีรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้ 1) การทำแผนปฏิบัติการ เมื่อหน่วยงานได้รับอนุมัติงบประมาณแล้ว ให้ทำแผนปฏิบัติการโดยกำหนดกิจกรรมที่จะทำและจำนวนเงินที่จะใช้ในช่วงเวลาต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับกำลังเงินที่ประมาณการจะได้รับ 2) ดำเนินการใช้งบประมาณตามแผนปฏิบัติการ โดยการขออนุมัติเงินตามระเบียบของหน่วยงาน 3) การตรวจสอบ เมื่อมีการเบิกจ่ายเงินไปแล้ว ต้องมีการตรวจสอบว่าได้ใช้จ่ายเงินไปตามจริงที่เบิกไปหรือไม่ การตรวจสอบจึงเป็นวิธีการสำคัญที่จะควบคุมการบริหารด้านการเงินเป็นไปตามแผนปฏิบัติการ ไม่รั่วไหล และให้ปฏิบัติให้ถูกต้องตามระเบียบทางการเงิน และ 4) การรายงาน เป็นวิธีการหนึ่งในการตรวจสอบและประเมินผล ให้มีการรายงานผลงานที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว เป็นระยะ ๆ เพื่อสามารถทบทวนผลการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติการที่กำหนดไว้ว่ามีความคืบหน้าไปประการใดและจะต้องใช้เป็นผลในการตั้งงบประมาณในปีต่อไปด้วย

สรุปได้ว่า งบประมาณ คือ เครื่องมือที่ใช้งบประมาณในการขับเคลื่อนการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนงานและมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงบประมาณและทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด มี

ความสอดคล้องตั้งแต่ผู้บริหาร องค์กร และบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการจัดเตรียมงบประมาณ ขั้นตอนการอนุมัติงบประมาณ และขั้นตอนการบริหารงบประมาณ ดังนั้นแล้ว งบประมาณ จึงเป็นการดำเนินการตามวงจรคุณภาพ PDCA ซึ่งสอดคล้องตามขั้นตอนการวางแผนการดำเนินการ (P) ขั้นตอนการดำเนินการ (D) ขั้นตอนการตรวจสอบ (C) และขั้นตอนการปรับปรุงงาน (A)

**รายงานการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report: SAR)** คือ รายงานผลการประเมินการดำเนินงานของคณะ/วิทยาลัย หน่วยงาน ในมหาวิทยาลัย ที่ใช้รายงานต่อหน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและให้สาธารณชนรับทราบ เพื่อนำมาพัฒนาประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามมาตรฐาน ตัวบ่งชี้และเกณฑ์ที่กำหนด และรองรับการตรวจประเมินภายนอกต่อไปสำหรับการประเมินตนเองของหน่วยงานภายในสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล นั้น มีเกณฑ์ที่จะต้องดำเนินการพิจารณาดังนี้ 1) ส่วนที่ 1 บทนำ: ลักษณะองค์กร 2) ส่วนที่ 2 สภาวะการดำเนินงานขององค์กร 3) หมวด 3 การมุ่งเน้นลูกค้า ได้แก่ 3.1 ความคาดหวังลูกค้า 3.2 ความผูกพันของลูกค้า 4) หมวด 6 ระบบปฏิบัติการ ได้แก่ กระบวนการทำงาน และประสิทธิผลการปฏิบัติการ และ 5) หมวด 7 ผลลัพธ์ ได้แก่ ผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพผลของกระบวนการ และผลลัพธ์ด้านการมุ่งเน้นลูกค้า

สรุปได้ว่า การประเมินตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นการประเมินตนเองเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ออกมาให้รูปแบบเล่มรายงานที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดำเนินการ เพื่อนำผลที่ได้จากการประเมินไปสู่การปรับปรุงพัฒนางานต่อไป การประเมินตนเอง จึงเป็นไปตามขั้นตอนวงจรคุณภาพ PDCA ซึ่งสอดคล้องตามขั้นตอนการตรวจสอบ (C) และขั้นตอนการปรับปรุงงาน (A) แต่ทั้งนี้ สามารถนำเกณฑ์ของการประเมินตนเองมากำหนดเป็นตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับการดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงาน (P) ได้เลย เพื่อที่การดำเนินงานจะได้สอดคล้องตามเกณฑ์ของการประเมินตนเอง นำไปสู่ผลการประเมินที่ดีหรือแสดงให้เห็นว่าการดำเนินการมีคุณภาพที่ดี

**การประเมินผล (Evaluation)** [1] และการประเมินผลโครงการ (Project Evaluation) มีความหมาย ดังนี้การประเมินผล หมายถึง การประเมิน (assessment) แผนงาน การดำเนินงาน และผลลัพธ์ อย่างเป็นระบบและตามวัตถุประสงค์ของแผนงานหรือโครงการที่กำลังดำเนินงานอยู่หรือเสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยวัตถุประสงค์ของการประเมิน คือ เพื่อพิจารณาถึงความ



สอดคล้องและการบรรลุวัตถุประสงค์ ประสิทธิภาพของการพัฒนา ประสิทธิภาพ ผลกระทบ และความยั่งยืน การประเมินผลโครงการ หมายถึง การประเมินว่า โครงการที่ดำเนินการนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ภายในทรัพยากรและระยะเวลาที่กำหนดไว้ การประเมินผลเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการทำงานโครงการที่จะทำให้ทราบว่า สิ่งที่ได้ดำเนินการมาทั้งหมดนั้นมีผลสัมฤทธิ์ที่แท้จริงอย่างไร มีความสำเร็จหรือความล้มเหลวอย่างไร โดยมีรูปแบบการประเมิน ดังนี้ 1) การประเมินก่อนเริ่มดำเนินโครงการ (Ex-ant evaluation) เป็นการทำ Baseline survey โดยมีการหารือกับผู้บริหาร/ผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับนโยบาย และกลุ่มเป้าหมาย คู่ร่วมมือ เพื่อได้รับทราบแนวทาง/นโยบายและความพร้อมในการดำเนินงานของกลุ่มมือ รวมทั้งเพื่อให้เกิด ownership และ sustainability ด้วย 2) การประเมินช่วงระหว่างดำเนินงานโครงการ (Mid-term evaluation) เพื่อการตรวจสอบคุณภาพของโครงการ และการให้คำแนะนำเพื่อปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงานให้เหมาะสม 3) การประเมินช่วงก่อนสิ้นสุดโครงการ (Terminal evaluation) เพื่อพิจารณา/ทบทวนปัญหา/อุปสรรคขั้นสุดท้ายและแนวทางแก้ไขปัญหา/ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การดำเนินงานประสบผลสำเร็จตามแผนและเป้าหมายที่กำหนดไว้ หรือหากมีความจำเป็นต้องขยายระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ 4) การประเมินหลังจบโครงการ (Ex-post evaluation) เป็นการพิจารณาถึงผลกระทบและความยั่งยืนของโครงการเป็นหลัก มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะเสนอบทเรียนและข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงการดำเนินงานโครงการ การจัดทำแผนงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป ทั้งนี้ มีตัวกำหนดที่จะใช้ประเมินผล เช่น KPI หมายถึง ดัชนีชี้วัดผลงานหรือความสำเร็จของงาน โดยเป็นการเทียบผลการดำเนินงานกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่ตกลงกันไว้ ซึ่งนอกจากจะประเมินผลการดำเนินงานของพนักงานได้แล้ว ยังเป็นวิธีที่องค์กรใช้ในการวัดและประเมินผลความก้าวหน้าของการบรรลุวิสัยทัศน์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กรได้ด้วย ผลผลิต (output) หมายถึงผลที่เกิดขึ้นทันที ผลโดยตรงจากการดำเนินโครงการกิจกรรมเสร็จสิ้น เช่น คุณภาพของนักเรียน สมรรถภาพของบัณฑิตหรือผู้ผ่านการฝึกอบรม ผลลัพธ์ (outcome) หมายถึง ผลระยะยาวซึ่งเกิดเป็นผลจุดหมายปลายทาง หรือผลต่อผลกระทบ (impact) หมายถึง ผลที่เกิดต่อเนื่องมาจากผลผลิต เป็นต้น

สรุปได้ว่า การประเมินผลการดำเนินการหรือประเมินผลโครงการ เพื่อให้ได้รู้ความเป็นไปของการดำเนินการว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด เป็นไปตามแผนงานหรือไม่ ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการอย่างไร และเพื่อเป็นการตัดสินใจว่าควรจะดำเนินการต่อหรือควรยุติการดำเนินการ ซึ่งสามารถประเมินได้ตลอดระยะเวลาของการดำเนินการ ไม่ว่าจะ เป็นก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินการ เพื่อเป็นการตรวจสอบและให้การดำเนินการยังเป็นไปตามเป้าหมาย สอดคล้องตามตัวชี้วัดหรือเกณฑ์ที่กำหนดหรือความต้องการของผู้บริหาร และวิสัยทัศน์ต่อไป ดังนั้นแล้ว การประเมินผลจึงเป็นไปตามขั้นตอนของวงจรคุณภาพ PDCA ทุกขั้นตอน

ใจว่าควรจะดำเนินการต่อหรือควรยุติการดำเนินการ ซึ่งสามารถประเมินได้ตลอดระยะเวลาของการดำเนินการ ไม่ว่าจะ เป็นก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินการ เพื่อเป็นการตรวจสอบและให้การดำเนินการยังเป็นไปตามเป้าหมาย สอดคล้องตามตัวชี้วัดหรือเกณฑ์ที่กำหนดหรือความต้องการของผู้บริหาร และวิสัยทัศน์ต่อไป ดังนั้นแล้ว การประเมินผลจึงเป็นไปตามขั้นตอนของวงจรคุณภาพ PDCA ทุกขั้นตอน

**วงจร PDCA** [8] คือ แนวคิดซึ่งถูกคิดค้นโดย Dr. Edwards W. Deming เกี่ยวกับวงจร PDCA ที่เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญสำหรับการวางแผนแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน PDCA สามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการทำงานขององค์กรให้ดีขึ้นได้แม้กระทั่งองค์กรนั้นไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตในอุตสาหกรรม เพราะหลักการ PDCA Plan-Do-Check-Act สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับทุกงานแม้กระทั่งการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ขั้นตอนการวางแผนงาน และกำหนดวิธีการ (Planning) หลังจากการกำหนดเป้าหมายแล้ว จะต้องนำเป้าหมายนั้นมากำหนดรายละเอียด สิ่งที่ต้องทำโดยเรียงตามลำดับความสำคัญ รายละเอียดขั้นตอน ปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องใช้ระยะเวลาเริ่ม-สิ้นสุด บุคคลหรือทีมงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน และที่สำคัญที่สุดคือ ตัวชี้วัดผล (KPI) เนื่องจากแผนงานหมายถึง เราจะเดินทางไปสถานที่นั้นด้วยวิธีไหน ไปถึงเมื่อไหร่ ดังนั้น ตัวชี้วัดจึงเป็นตัวที่จะคอยบอกกว่าวิธีการที่เราเลือกใช้นั้นถูกต้องหรือไม่ เร็ว-ช้าอย่างไร ทรัพยากรที่ใช้ไปเป็นไปตามแผนหรือเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะได้ปรับแผนหรือวิธีได้อย่างทันก่วงที่ ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ (Do) ขั้นตอนนี้คือการลงมือปฏิบัติตามแผนงานและวิธีการที่เรากำหนดไว้อย่างมีวินัย ทักษะการบริหารต่าง ๆ จะถูกนำมาใช้ในระยะการลงมือปฏิบัตินี้ เช่น การบริหารเวลาให้ได้ตามแผน การประชุมเพื่อตรวจสอบความคืบหน้า การมอบหมายงานเพื่อแบ่งเบาภาระ เป็นต้น ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) หลังจากเราเริ่มลงมือปฏิบัติไปได้สักระยะ ต้องเริ่มทำการตรวจสอบความคืบหน้าของสิ่งที่เราได้ลงมือปฏิบัติไปนั้นว่าเป็นไปตามแผนงานหรือไม่ ซึ่งสิ่งที่จะบ่งบอกได้ก็คือตัวชี้วัดที่เรากำหนดไว้นั้นเอง ถ้าจุดที่เราตรวจสอบได้ผลลัพธ์ตามตัวชี้วัดที่เราตั้งไว้หรือดีกว่า แสดงว่าวิธีการที่เราเลือกใช้นั้นยังคงถูกต้อง แต่ถ้าตรวจสอบออกมาแล้วผลปรากฏว่าต่ำกว่าตัวชี้วัดที่ตั้ง ถือเป็นสัญญาณเตือนว่ามีความผิดปกติบางอย่างเกี่ยวกับแผนงานหรือวิธีการที่เรากำหนดไว้ในตอนแรก และขั้นตอนการปรับปรุง (Act/Action) ขั้นตอนนี้คือการปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนวิธีการหรือทรัพยากรบางอย่างเพื่อให้ผลลัพธ์กลับมาอยู่ในแผนงานหรือเส้นทางสู่เป้าหมายตาม



ระยะเวลาที่กำหนดไว้ในครั้งแรก ซึ่งกระบวนการปรับปรุงเริ่มจากการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่วางแผนหรือกำหนดไว้ ว่าเกิดจากองค์ประกอบหรือปัจจัยภายใน/ภายนอกได้บ้าง แล้วจึงมากำหนดมาตรการแก้ไข ปรับปรุงต่อไป

สรุปได้ว่า วงจร PDCA คือวงจรคุณภาพที่มีความเหมาะสมนำมาใช้ในการบริหารงานให้เกิดประสิทธิภาพ เป็นไปตามเป้าหมายของพันธกิจ ซึ่งจะทำการดำเนินงานเกิดการพัฒนาดำเนินการให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากวงจรการดำเนินงานของ PDCA ซึ่ง เริ่มตั้งแต่การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การตรวจสอบ และการปรับปรุง

ดังนั้นแล้ว แผนการปฏิบัติงานตำแหน่ง นักวิเคราะห์นโยบายและแผน ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีความสอดคล้องตามวงจรคุณภาพ PDCA กับภาระงานตามตำแหน่ง จึงสามารถแสดงให้ถึงเป็นรูปภาพ ได้ดังนี้

- P**

**ด้านบริหารและจัดการองค์กร** ได้แก่ การจัดทำ/ทบทวนตั้งแต่วิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ ความเสี่ยง แผนปฏิบัติการ

**ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ** ได้แก่ การตั้งงบประมาณ การทบทวนงบประมาณ

**ด้านงานพัฒนาคุณภาพ** ได้แก่ การวางแผนการวิเคราะห์/การพิจารณาตามเกณฑ์หรือตัวชี้วัดตามเกณฑ์การประเมินตนเอง (SAR)
- D**

**ด้านบริหารและจัดการองค์กร** ได้แก่ การตรวจสอบหลักการและเหตุผลให้เป็นไปตามเกณฑ์ ตัวชี้วัด หรือความสอดคล้องตาม วิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ ความเสี่ยง แผนปฏิบัติการ ก่อนเริ่มดำเนินการโครงการ

**ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ** ได้แก่ การตรวจสอบหลักการและเหตุผลของโครงการก่อนดำเนินการของงบประมาณ การติดตามการใช้งบประมาณ การประเมินความเสี่ยงของโครงการ

**ด้านงานพัฒนาคุณภาพ** ได้แก่ การตรวจสอบหลักการและเหตุผลให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินตนเอง (SAR)
- C**

**ด้านบริหารและจัดการองค์กร** ได้แก่ ตรวจสอบและติดตามการดำเนินการของโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ให้เป็นไปตามเป้าหมาย เกณฑ์ และตัวชี้วัด รวมถึงการวิเคราะห์และตรวจสอบผลการดำเนินการที่ได้เสร็จสิ้นแล้ว

**ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ** ได้แก่ ตรวจสอบและติดตามการใช้งบประมาณโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ให้เป็นไปตามเป้าหมาย เกณฑ์และตัวชี้วัด รวมถึงการวิเคราะห์และตรวจสอบผลการใช้งบประมาณของโครงการที่ได้เสร็จสิ้นแล้ว

**ด้านงานพัฒนาคุณภาพ** ได้แก่ ตรวจสอบและเก็บรวบรวมผลการดำเนินการเพื่อจัดทำรายงานประจำปีและรายงานการประเมินตนเอง (SAR)

- A**

**ด้านบริหารและจัดการองค์กร** ได้แก่ วิเคราะห์และรายงานผลการดำเนินการที่เกิดขึ้นว่ามีความสอดคล้องตามวิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ วัตถุประสงค์หรือไม่ รวมถึงแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา

**ด้านบริหารและจัดการงบประมาณ** ได้แก่ วิเคราะห์และรายงานผลการใช้งบประมาณ รวมถึงแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา

**ด้านงานพัฒนาคุณภาพ** ได้แก่ วิเคราะห์และรายงานผลการประเมินตนเอง (SAR) และแนวทางการปรับปรุงและพัฒนา

รูปภาพที่ 1 ความสอดคล้องภาระงานตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนกับวงจรคุณภาพ PDCA

**ส่วนสรุป**

วงจรคุณภาพ PDCA กับภาระงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผน ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ได้ถูกออกแบบตามภาระตำแหน่งงานและความสอดคล้องตามวงจรคุณภาพ PDCA ซึ่งเรียงเรียงจากต้นทางจนถึงปลายทางเป็นวงจรต่อเนื่องที่ไม่สิ้นสุด ได้แก่ ระดับนโยบาย ระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติ และระดับการประเมินผล ซึ่งสามารถเรียงเรียง ได้ดังนี้ ระดับนโยบาย ได้แก่ วิสัยทัศน์ นโยบาย พันธกิจ กลยุทธ์ ความเสี่ยง แผนปฏิบัติการ ระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติ ได้แก่ การพิจารณาตรวจสอบการวิเคราะห์ และติดตามการดำเนินงานให้เป็นไปตามนโยบาย และระดับการประเมินผล ได้แก่ การเก็บรวบรวมผล วิเคราะห์ผลการดำเนินการ การรายงานผลการดำเนินการ และแนวทางการปรับปรุงพัฒนา และทั้งนี้ เมื่อนำภาระงานทั้ง 3 ด้านของตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนมาทำการวิเคราะห์และออกแบบให้สอดคล้องตามวงจรคุณภาพ PDCA และการเรียงเรียงความสำคัญแบบต้นทางจนถึงปลายทาง จึงเกิดเป็นวงจรคุณภาพของการดำเนินงานของตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนอย่างสอดคล้องและครอบคลุม ซึ่งจะส่งผลต่อการปรับปรุง การพัฒนาการดำเนินงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผน และการดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานต่อไป

**ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน**

จากการศึกษาพบว่าส่งเสริมและขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ในเป้าหมายที่ 12: สร้างหลักประกันให้มีรูปแบบการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน ในเป้าประสงค์ที่ 12.2 บรรลุการจัดการที่ยั่งยืนและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ ภายในปี 2573 ในเป้าประสงค์ที่ 12.6 สนับสนุนให้บริษัทโดยเฉพาะบริษัทข้ามชาติและบริษัทขนาดใหญ่ปรับแบบปฏิบัติที่ยั่งยืนไปใช้และผนวกข้อมูลด้านความยั่งยืนลงในวงจรการรายงาน

ของบริษัคลำนั้น และ ในเป้าประสงค์ที่ 12.7 ส่งเสริมแนวปฏิบัติด้านการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐที่ยั่งยืนตามนโยบายและการให้ลำดับความสำคัญของประเทศ จากการศึกษาจะเห็นว่า การดำเนินการตามวงจรคุณภาพ PDCA กับภาระงานของนักวิเคราะห์นโยบายและแผน เป็นการดำเนินการที่ครอบคลุมและสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง โดยเรียงเรียงตั้งแต่ระดับนโยบาย การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ และการประเมินผลนโยบาย ส่งผลให้ทุกการดำเนินการขององค์กรและสมาชิกในองค์กรจะสอดคล้องกันเป็นหนึ่งเดียวกันเพื่อวิสัยทัศน์ที่ได้กำหนดไว้ และยังเป็นการวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่า ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ลดขั้นตอนที่ยุงยากที่ไม่เป็นระบบ ลดความซับซ้อนในการปฏิบัติงาน และลดการใช้งบประมาณที่ไม่มีความจำเป็นลง เมื่อมีระบบคุณภาพตามวงจร PDCA ดังกล่าวแล้ว จึงทำให้เกิดการบริหารจัดการที่ดีสามารถเป็นตัวอย่างหรือแนวคิดให้กับองค์กรหรือหน่วยงานอื่น ๆ ได้ รวมถึงทำให้กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของรัฐเกิดความคุ้มค่าและสอดคล้องกับโครงการที่จะดำเนินการต่อไปอีกด้วย นอกนั้นจากการดำเนินการตามวงจร PDCA เป็นวงจรต่อเนื่องเป็นลักษณะหมุนวนเป็น Loop หรือวงกลม ทำให้การปรับปรุงและพัฒนา งานไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้เกิดผลลัพธ์ของการดำเนินงานดียิ่งขึ้นต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมความร่วมมือระหว่างประเทศ. (2563). หลักการประเมินผลโครงการ. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565, จาก <https://tica-thaigov.mfa.go.th>
- [2] กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล (ไม่ปรากฏปี). มาตรฐานกำหนดตำแหน่ง ประเภทตำแหน่งสนับสนุน กลุ่มตำแหน่งสนับสนุนทั่วไป ระดับปฏิบัติการ นักวิเคราะห์นโยบายและแผน. สืบค้น 12 พฤษภาคม 2565, จาก <http://intranet.mahidol/op/orpr/newhr/>
- [3] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ไม่ปรากฏปี). การจัดการความเสี่ยง. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565, จาก <https://science.swu.ac.th/>
- [4] ณรงค์วิทย์ แสนทอง. (2559). เทคนิคการจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี (Annual Action Plan) อย่างมีประสิทธิภาพ. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565, จาก [www.hrcenter.co.th/file/columns/](http://www.hrcenter.co.th/file/columns/)
- [5] ณรงค์ สัจพินโรจน์. (2538). การจัดทำอนุมัติและบริหารงบประมาณแผ่นดิน ทฤษฎีและปฏิบัติ. บพิธการพิมพ์: กรุงเทพฯ.
- [6] ตัม คำพ่วง. (2558). คู่มือการปฏิบัติงานการวิเคราะห์นโยบายและแผน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [7] พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. (2554). สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565, จาก <https://dictionary.orst.go.th/>
- [8] สถาบันฝึกอบรมเอ็นทรานนิ่ง. (2561). PDCA คืออะไร และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ตัวเราได้อย่างไร. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565, จาก <https://www.enttraining.net/article/>
- [9] Charles E Lindblom. (1993). The policy-making process. Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall. (p. 10-11).
- [10] Sahatorn Petvirojchai. (2564). PDCA: ความหมายประโยชน์และตัวอย่างใช้ 4 ขั้นตอนเพื่อพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565, จาก <https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/>
- [11] Walter Williams. (1971). Social Policy Research and Analysis: The Experience in The Federal Social Agencies. New York: American Elsevier Publishing Co. (p. 144).



ภคเรศ ชัยวัฒน์<sup>1</sup>, รัตนา เพชรสีทอง, เจนจิรา ธนกำโชคชัย, ศศิธร แสงเรืองรอบ, วรินทร์ รักทมล, ธัญวรัตน์ จันทนชัย, รุ่งทิวา วัฒนละจิติ, จารุกุล ตรีไตรลักษณ์, เอกนรินทร์ โชคนาคะวโร

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมนทลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Corresponding Author: ภคเรศ ชัยวัฒน์

E-mail: pakaratee.cha@mahidol.ac.th

### บทคัดย่อ

คลินิกกายภาพบำบัดสัญจรสู่ชุมชนได้ริเริ่มขึ้นมาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย และเพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ โดยการให้ความรู้กับประชาชนร่วมกับเครือข่ายภายในและภายนอกประเทศผ่านการสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษาฟื้นฟู โดยการใช้องค์ความรู้ของชุมชนเป็นปัจจัย การออกแบบการบริการให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในชุมชนทั้ง 5 กลุ่มวัย รวมไปถึงการสร้างชุมชนต้นแบบให้ชุมชนดูแลตนเองได้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนรอบมหาวิทยาลัยมหิดล

คลินิกกายภาพบำบัดสัญจรสู่ชุมชนได้เริ่มต้นให้บริการ ณ ชุมชนศาลวันเป็นแห่งแรก ในปี พ.ศ. 2553 จนถึงปัจจุบัน คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ได้เข้าไปมีส่วนร่วมร่วมกับชุมชน มีการปรับแผนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยประเมินจากความต้องการของประชาชนในชุมชนและชุมชนบริเวณใกล้เคียง จนเกิดการยอมรับของประชาชนในชุมชนจากการเกิดกระบวนการที่ทำให้ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ผ่านการสร้างชุมชนต้นแบบ โดยใช้ความเชี่ยวชาญทางกายภาพบำบัดและเครือข่าย เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของทั้งผู้ป่วยและผู้ดูแล

ผลลัพธ์ที่เด่นชัดของโครงการมีดังนี้ 1) เปลี่ยนระดับความพึงพอใจจากผู้ป่วยติดเตียงเป็นผู้ป่วยติดบ้านร้อยละ 88 จากผู้ป่วยติดบ้านเปลี่ยนระดับเป็นผู้ป่วยติดสังคมร้อยละ 62 2) สร้างหลักสูตรอบรมมาต่อเนื่อง 3 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรอบรมระยะสั้น (4 เดือน) สาขากายภาพบำบัดชุมชน หลักสูตรอบรมกายภาพบำบัดทีมหมอครอบครัว หลักสูตรอบรมกายภาพบำบัดผู้สูงอายุในชุมชน 3) จัดทรัพยากรเส้นทางปัญญาประเภทสิ่งพิมพ์ (วรรณกรรม) ในชื่อ The Caregiving Manual for Caregiver (CMC) 4) เกิดนวัตกรรมบริการเทคโนโลยีกายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล ในโครงการ HealthcaRe Tele-delivery Service (HeaRTS) “กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล บริการด้วยใจ เข้าถึงง่าย ทุกที่ ทุกเวลา ออกแบบมาเฉพาะคุณ” ดังการประเมินผลลัพธ์ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นกับประชาชนในชุมชนได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** กายภาพบำบัด, ชุมชน, คุณภาพชีวิต, สาธารณสุข, มหาวิทยาลัยมหิดล

### Abstract

The community-based Physical Therapy Clinic, Mahidol University was initiated in line with the health service system development plan of the Ministry of Public Health of Thailand and toward achieving the Sustainable Development Goals adopted by the United Nations. By promoting health literacy to people, preventing, treating, and rehabilitating them under the conditions of community problems, the clinic has worked with both internal and external partners. It was designed to meet the needs of the community's members in all five age groups, as well as to create a model community to help communities take care of themselves, ultimately aiming to improve the quality of life of the residents in and around Mahidol University.

The community-based Physical Therapy Clinic was first provided in 2010 at the Salawan community and is still in operation today. Community participation has been part of the project. A continuous adjustment of the clinic's operational plans has been made by the Faculty of Physical Therapy, Mahidol University. The adjustment was carried

out until the community's acceptance of the process led to the creation of a community model based on physical therapy expertise and networking to promote a better quality of life for both patients and their caregivers.

As a result of the project, the following outcomes were achieved: 1) improved patients' functional dependency, 88% of the bedridden patients were homebound, and 62% of the homebound patients were socially independent. 2) Created three continuous training courses, namely a short course (four months) in the field of Physical Therapy in the Community, the Physiotherapy and Family Health Professional Team training course, and the Physical Therapy for Older People in the Community training course. 3) Copyrighted intellectual property (literary) entitled The Caregiving Manual for Caregivers (CMC). 4) Developed the innovation of physical therapy and occupational therapy technology services or the HealthcaRe Tele-delivery Service (HearTS) project, "Remote Physiotherapy and Occupational Therapy service with heart, easy access, anytime, anywhere, designed just for you." An evaluation of the results indicated better changes in the quality of life of patients in the community and sustainably.

**Keywords:** Physical Therapy, Community, Quality of life, Public health, Mahidol University

## บทนำ

คุณภาพและความปลอดภัยของการให้บริการด้านสาธารณสุข เป็นสิ่งสำคัญต่อชีวิตประชาชน กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการทบทวนและวิเคราะห์แนวโน้มปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระบบสุขภาพ ให้มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals: SDGs) และจัดทำแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ พ.ศ. 2561-2565 โดยมีเป้าหมายให้ประชาชนเข้าถึงบริการสาธารณสุขที่ได้มาตรฐานอย่างทั่วถึง ตามขีดความสามารถที่กำหนด ภายใต้หลักการเครือข่ายบริการที่ไร้รอยต่อ (Seamless Health Service Network) เพื่อรองรับการแก้ไขปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศทั้งสิ้น 13 สาขาที่เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศ (กระทรวงสาธารณสุข, 2565)

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหนึ่งในหน่วยงานที่ต้องการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ จึงได้ริเริ่มโครงการ "คลินิกกายภาพบำบัดสัญจรสู่ชุมชน" เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ ของกระทรวงสาธารณสุข และมีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2551-2563 จนถึงแผนยุทธศาสตร์ปัจจุบัน พ.ศ. 2564-2567 ด้านการบริการสุขภาพและบริการวิชาการเพื่อเป็นผู้นำทางวิชาชีพสู่ระดับสากล โดยการกำหนดชุมชนจากภูมิศาสตร์ที่อยู่รอบบริเวณ มหาวิทยาลัยมหิดล (ศาลายา) เพื่อสร้างความร่วมมือและเอื้อประโยชน์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชน มีเป้าหมายในการเผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนเพื่อสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษาฟื้นฟู และสนับสนุนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ผ่านการใช้ปัญหาของชุมชนเป็นโจทย์ในการออกแบบการบริการให้สอดคล้องกับความต้องการใน 5 กลุ่มวัย ได้แก่

กลุ่มสตรีและเด็กปฐมวัย (อายุ 0-5 ปี), กลุ่มเด็กวัยเรียน (อายุ 5-14 ปี), กลุ่มเด็กวัยรุ่น (อายุ 15 -21 ปี), กลุ่มวัยทำงาน (อายุ 15-59 ปี) และกลุ่มผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) รวมไปถึงการสร้างชุมชนต้นแบบให้ชุมชนดูแลตนเอง โดยใช้องค์ความรู้ทางกายภาพบำบัดร่วมกับเครือข่ายภายในและต่างประเทศ

## วัตถุประสงค์

เพื่อปรับคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนรอบมหาวิทยาลัยมหิดล ผ่านการสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษาฟื้นฟู ด้วยตนเอง และโดยชุมชน

## คำจำกัดความหรือคำนิยาม

กายภาพบำบัด เป็นวิชาชีพที่กระทำต่อมนุษย์เกี่ยวกับการตรวจประเมิน การวินิจฉัย และการบำบัดความบกพร่องของร่างกายซึ่งเกิดเนื่องจากภาวะของโรคหรือการเคลื่อนไหวที่ไม่ปกติ ป้องกัน การแก้ไขและการฟื้นฟูความเสื่อมสภาพความพิการของร่างกาย รวมทั้งการส่งเสริมสุขภาพร่างกายและจิตใจ ด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดหรือการใช้เครื่องมืออุปกรณ์กายภาพบำบัด

## ขอบเขตของเรื่อง

กายภาพบำบัดร่วมกับเครือข่ายเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษาฟื้นฟู ผ่านปัญหาของชุมชนเป็นโจทย์ในการออกแบบการบริการให้สอดคล้องกับความต้องการใน 5 กลุ่มวัย ตามแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพสาธารณสุข

## เนื้อเรื่อง

คลินิกกายภาพบำบัดสัจจรสู่ชุมชนได้เริ่มต้นให้บริการชุมชนรอบมหาวิทยาลัยมหิดล ณ ชุมชนสาละวิน เป็นแห่งแรก ในปี พ.ศ. 2553 โดยกำหนดแผนงานการเข้าเยี่ยมผู้ป่วยที่บ้านอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง (อย่างน้อย 150 ครั้ง/ปี) เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษาฟื้นฟู ให้คนในชุมชนสามารถใช้ความรู้ทางกายภาพบำบัดในการดูแลตนเองและครอบครัวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยส่งเสริมกิจกรรมทางกายและการปรับสภาพแวดล้อม เพื่อให้สามารถเคลื่อนไหวและกลับมาใช้ชีวิตได้เต็มศักยภาพ เช่น การออกกำลังกายให้กับผู้สูงอายุเพื่อป้องกันล้ม การออกกำลังกายให้กับผู้สูงอายุเพื่อป้องกันปัสสาวะเล็ด การรักษาผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอ ปวดหลัง ปวดไหล่ และปวดเข่า การฟื้นฟูสมรรถภาพให้กับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง ผู้ป่วยตัดขา การลดปวดและการดูแลทางกายภาพบำบัดเพื่อการส่งเสริมการให้นมบุตร โยคะเด็กในโรงเรียน เป็นต้น จากการที่ได้เข้าไปมีส่วนร่วมด้วยชุมชน (Participation) คณะฯ ได้เริ่มมีการปรับแผนการดำเนินงานเพื่อให้มีการสร้างเสริมสุขภาพ ป้องกัน และส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น จะสามารถลดการบาดเจ็บลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนมากขึ้น โดยพิจารณาจากสภาพการณ์อาการเจ็บป่วยของชุมชนสาละวิน และชุมชนในบริเวณที่ใกล้เคียง (Pre-implementation) โดยการทำงานร่วมกับเครือข่ายโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือทีมหมอครอบครัว อาสาสมัครประจำหมู่บ้าน และผู้มีจิตอาสา เป็นต้น จนเกิดการยอมรับของประชาชนในชุมชนและเพื่อให้เกิดกระบวนการ (Process) ที่ทำให้ชุมชนอื่นที่ใกล้เคียงเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ผ่านการสร้างชุมชนต้นแบบ จากประสบการณ์การลงชุมชนและการทำงานร่วมกับ เครือข่าย

ในปี พ.ศ. 2555 ทีมได้ใช้องค์ความรู้ร่วมกับงานวิจัย (Chaiyawat & Sophonratapanokin, 2014) เพื่อประเมินความต้องการของชุมชนในการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชากายภาพบำบัดชุมชน วิชาฝึกงานทางกายภาพบำบัด และวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้ลงพื้นที่จริงในชุมชน รวมไปถึงได้ขยายการให้บริการไปยังชุมชนอื่น ๆ ได้แก่ ชุมชนคลองโยงและชุมชนมหาสวัสดิ์ เป็นต้น โดยปัจจุบันได้มีการให้บริการสู่ชุมชนอื่น ๆ รวม 10 ชุมชน ในจังหวัดนครปฐมและนนทบุรี (รูปที่ 1) มีประชาชนที่เข้ารับบริการโดยรวมแล้วไม่น้อยกว่า 5,000 ครั้ง และได้รับความพึงพอใจจากผู้ป่วยที่ได้รับบริการในแต่ละชุมชนที่ดีมาโดยตลอด (มากกว่าร้อยละ 90)

ลำดับ	จังหวัด	ชุมชน	ปีงบประมาณ				
			2555-2560	2561	2562	2563	2564
1	นครปฐม	ชุมชนสาละวิน	*	*	*	*	*
2		ชุมชนคลองโยง	*	*	*	*	*
3		ชุมชนมหาสวัสดิ์	*	*	*	*	*
4		ชุมชนนราภิรมย์		*	*	*	*
5		ชุมชนท่ากระชับ				*	*
6		ชุมชนเอื้ออารีสาย 4					*
7		ชุมชนเอื้ออารีสาย 5					*
8		ชุมชนเอื้ออารีท่าตำหนัก					*
9	นนทบุรี	ชุมชนหมู่บ้านธารทอง					*
10		ชุมชนหมู่บ้านบางบัวทอง					*

รูปที่ 1 จำนวนชุมชนในการบริการคลินิกกายภาพบำบัดสัจจรสู่ชุมชน

ทีมได้ใช้ความเชี่ยวชาญ (Expertise) ในการให้ความรู้ในด้านการสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษา ฟื้นฟูในงานกายภาพบำบัด เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 5 กลุ่มวัย ในชุมชน (Chaiyawat, Karki, Wattanannon, Nepal & Asumpinwong, 2021; Chaiyawat & Tretriluxana, 2019; Kawaharada, Ono, Tsuboi, Chaiyawat & Sitdhiraksa 2019; Phetsitong & Chaiyawat, 2013; Phetsitong & Vapattanawong, 2022; Piyamongkol et al., 2019; Sernporn, Prasertsukdee & Chaiyawat, 2015, 2016; Sitdhiraksa et al., 2020; Sitdhiraksa et al., 2021; Thanakamchokchai, Khobkhun, Phetsitong, Chaiyawat & Tretriluxana, 2022; คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล, 2021; มหิดล แชนแนล, 2014) ผ่านกระบวนการ (Process) ดังนี้ 1) กลุ่มสตรีและเด็กปฐมวัย (อายุ 0-5 ปี) เช่น การดูแลแม่หลังคลอด, ให้ความรู้และฝึกโยคะเด็กในโรงเรียนเพื่อใช้ในวิชาพลศึกษา 2) กลุ่มเด็กวัยเรียน (อายุ 5-14 ปี) เช่น ตรวจภาวะกระดูกสันหลังคดในเด็กและให้ความรู้กับเด็กในโรงเรียน 3) กลุ่มเด็กวัยรุ่น (อายุ 15 -21 ปี) เช่น การส่งเสริม ป้องกัน รักษาอาการปวดจากท่าทางและการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ 4) กลุ่มวัยทำงาน (อายุ 15-59 ปี) การสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษา ผู้ที่มีอาการป่วยจากการทำงาน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานอันตราย เช่น การปลุกทัว การปลุกกล้วยไม้ และกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน โดยการพัฒนาโปรแกรมคัดกรองเบาหวานเพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวาน หรือผู้มีสุขภาพดี สามารถดูแลสุขภาพร่างกายได้ด้วยตนเองและไปพบแพทย์ได้ทันก่วงที่ 5) กลุ่มผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) ตัวอย่างเช่น 5.1) การส่งเสริมป้องกันการล้ม โดยทำงานร่วมกับคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลในงานเชิงนโยบายด้านการจัดการปัญหาการล้มในผู้สูงอายุไทย

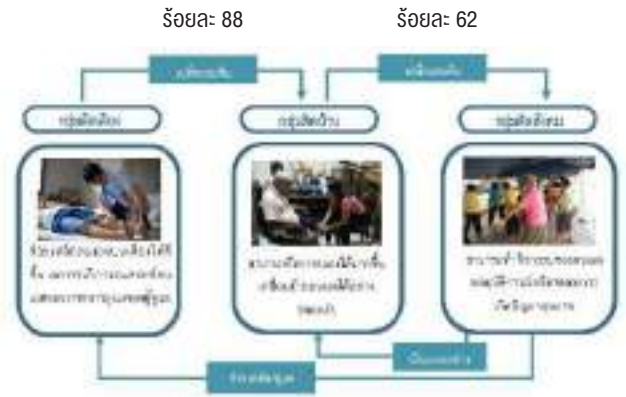


5.2) การพัฒนาความรู้ให้กับผู้ดูแลผู้สูงอายุ โดยได้รับการสนับสนุนจาก The International Organization for Migration (IOM) ร่วมกับคู่มือความร่วมมือ/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานแรงงานจังหวัด สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน และภาคเอกชน เป็นต้น 5.3) การดูแลผู้ป่วยติดบ้าน ติดเตียง ในการปรับสิ่งแวดล้อม คู่มือการดูแลสุขภาพ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 การบริการทางกายภาพบำบัดใน 5 กลุ่มวัย

จากการคาดการณ์ให้ผู้ป่วยในชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลง (Expected changes) ด้านคุณภาพชีวิตและการปรับสิ่งแวดล้อม พบว่า 1) ผู้ป่วยกลุ่มติดเตียง มีกิจกรรมในการช่วยเหลือตนเองบนเตียงได้ดีขึ้น (ลดปัจจัยการเกิดภาวะแทรกซ้อน และลดภาระการดูแลของผู้ดูแล 2) ผู้ป่วยกลุ่มติดบ้าน สามารถพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น เคลื่อนย้ายตนเองได้อย่างปลอดภัย และเปลี่ยนระดับกลุ่มเป็นกลุ่มติดสังคมและ 3) ผู้ป่วยกลุ่มติดสังคม สามารถทำกิจกรรมของตนเอง ลดอุบัติเหตุหรือชะลอการเกิดปัญหาสุขภาพ ช่วยเหลือกลุ่มติดเตียงได้ และเป็นแบบอย่างให้กับกลุ่มติดบ้านเพื่อออกสู่สังคมได้ พบว่า ภายใน 6 เดือน จากผู้ป่วยติดเตียงเปลี่ยนระดับเป็นผู้ป่วยติดบ้านร้อยละ 88 จากผู้ป่วยติดบ้านเปลี่ยนระดับเป็นผู้ป่วยติดสังคมร้อยละ 62 ส่งผลให้ผู้ป่วยและญาติสามารถดูแลตัวเอง ครอบครัว ชุมชน มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ผลการปรับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยในชุมชน

ทีมอาจารย์กายภาพบำบัดชุมชนและเจ้าหน้าที่ของคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดลได้ทำการประเมินผลลัพธ์ (Evaluation) พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นกับผู้ป่วยในชุมชน โดยนักกายภาพบำบัดถือว่าเป็นบุคลากรที่มีส่วนสำคัญในการดูแลสุขภาพให้มียุทธศาสตร์และทักษะเฉพาะทางเป็นพิเศษเพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ เริ่มจากปี พ.ศ. 2561 ถึงปัจจุบันได้มีการจัดโครงการอบรมหลักสูตรระยะสั้น (4 เดือน) สาขากายภาพบำบัดชุมชน โครงการอบรมหลักสูตรกายภาพบำบัดทีมหมอครอบครัว โครงการอบรมหลักสูตรกายภาพบำบัดผู้สูงอายุในชุมชน โดยร่วมมือกับเครือข่าย และได้รับทุนสนับสนุนจากกระทรวงสาธารณสุขอย่างต่อเนื่อง โดยหลักสูตรจะให้ความรู้ ทักษะแก่นักกายภาพบำบัดในชุมชน ในวงกว้างมากขึ้น ซึ่งดำเนินการมาแล้วจำนวนทั้งหมด 7 รุ่น และเป็นโครงการที่ได้รับการตอบรับอย่างดี โดยมีนักกายภาพบำบัดจากทั่วประเทศเข้าร่วมและผ่านการอบรมแล้วประมาณ 300 คน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 โครงการอบรมหลักสูตรกายภาพบำบัดชุมชน

นอกจากนี้ยังได้นำผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับชุมชน นำไปต่อยอดการทำผลงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ภายภาพบำบัดชุมชน ร่วมกับเครือข่ายภายในประเทศ เช่น คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันอาศรมศิลป์ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือทีมหมอครอบครัว รวมไปถึงเครือข่ายต่างประเทศ (รูปที่ 5) เช่น National Taiwan University, Kio University, Niigata University, Manchester Metropolitan University, University of Central Lancashire, University of British Columbia เป็นต้น



รูปที่ 5 ความร่วมมือภายในและต่างประเทศ

จากความร่วมมือดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2564 ได้พัฒนาผลงานจนเกิดการจดทรัพย์สินทางปัญญาประเภทลิขสิทธิ์ (วรรณกรรม) The Caregiving Manual for Caregiver (CMC) ทะเบียนข้อมูลเลขที่ ว.045337 เพื่อนำไปขับเคลื่อนเศรษฐกิจอันมีประโยชน์ต่อสังคมระดับประเทศต่อไป โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ ภายภาพบำบัด เพื่อการดูแลผู้สูงอายุติดเตียงในการลดการติดเชื้องานสถานการณ์ COVID-19 การเคลื่อนย้าย การออกกำลังกายเพื่อการส่งเสริมกิจวัตรประจำวัน ส่งผลให้ผู้ดูแลหรือแรงงานข้ามชาติสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้อง สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันเพื่อดูแลตนเอง ครอบครัว เพื่อนร่วมงาน และชุมชน (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 โครงการอบรมหลักสูตรกายภาพบำบัด เพื่อการดูแลผู้สูงอายุติดเตียงช่วงสถานการณ์ COVID-19

ในปี พ.ศ. 2563-2564 เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาด COVID-19 ภายภาพบำบัดชุมชนไม่สามารถให้บริการที่บ้านและที่ชุมชนได้ ทีมยังไม่ลดความตั้งใจและความมุ่งมั่นในการดูแลชุมชน ยังคงสานต่อพันธกิจที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์และความผาสุกของสังคม จึงได้พัฒนานวัตกรรมบริการเทคโนโลยีกายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล ในโครงการ HealthcaRe Tele-delivery Service (HeaRTS) “กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล บริการด้วยใจ เข้าถึงง่าย ทุกที่ ทุกเวลา ออกแบบมาเฉพาะคุณ” (รูปที่ 7) ส่งผลให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงการรักษาโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องการเดินทาง สถานที่หรือความปลอดภัยอันเนื่องมาจากสถานการณ์การแพร่ระบาด COVID-19 ซึ่งเป็นโครงการที่เกิดจากการผลักดันการบูรณาการงานบริการสุขภาพสู่ประโยชน์ในเชิงสังคมและพาณิชย์ และผลักดันนวัตกรรมสู่การเป็นหนึ่งใน Physical Therapy Hub ของ South East Asia



รูปที่ 7 HeaRTS เทคโนโลยีกายภาพบำบัดและกิจกรรมบำบัดทางไกล



## ส่วนสรุป

คลินิกกายภาพบำบัดสัญญาณรบกวนสู่ชุมชนมุ่งให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน โดยผ่านเครื่อง่ายทั้งภายในและภายนอกประเทศผ่านการสร้างเสริมสุขภาพ ส่งเสริม ป้องกัน รักษา ฟันฟู โดยการใช้องค์ความรู้ของชุมชนเป็นปัจจัยในการออกแบบ การบริการให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในชุมชน ทั้ง 5 กลุ่มวัย รวมไปถึงการสร้างชุมชนต้นแบบให้ชุมชนดูแลตนเอง ได้ โดยใช้ความเชี่ยวชาญทางกายภาพบำบัดและเครื่อง่าย เป็นผล ให้ 1) ผู้ป่วยติดเตียงเปลี่ยนระดับเป็นผู้ป่วยติดบ้านร้อยละ 88 จาก ผู้ป่วยติดบ้านเปลี่ยนระดับเป็นผู้ป่วยติดสังคมร้อยละ 62 2) เกิด หลักสูตรอบรมอย่างต่อเนื่อง 3 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรอบรม ระยะสั้น (4 เดือน) สาขากายภาพบำบัดชุมชน หลักสูตรอบรม กายภาพบำบัดทีมหมอครอบครัว หลักสูตรอบรมกายภาพบำบัด ผู้สูงอายุในชุมชน 3) จัดทรัพยากรเส้นทางปัญญาประเภทลิขสิทธิ์ (วรรณกรรม) The Caregiving Manual for Caregiver (CMC) 4) เกิดนวัตกรรมบริการเทคโนโลยีกายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล ในโครงการ HealthcaRe Tele-delivery Service (HeaRTS) “กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดทางไกล บริการด้วยใจ เข้าถึงง่าย ทุกที่ ทุกเวลา ออกแบบมาเฉพาะคุณ”

### ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ผลการศึกษาสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้แก่

เป้าหมายที่ 3 คือ การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health And Well-Being) มุ่งให้ประชาชนเข้าถึงการ บริการทางกายภาพบำบัดและมีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืน

เป้าหมายที่ 4 มีการศึกษาที่เท่าเทียม (Quality Education) ไม่ว่าจะเป็นนักกายภาพบำบัดใน 12 เขตสุขภาพ ประชาชนใน 5 กลุ่มวัย หรือ แรงงานข้ามชาติ ก็สามารถเข้าถึงองค์ ความรู้ทางกายภาพบำบัดได้

เป้าหมายที่ 9 ส่งเสริมนวัตกรรม (Innovation) เพื่อให้ การบริการทันสถานการณ์ รองรับบริการในอนาคต โดย ผ่านการจัดทรัพยากรเส้นทางปัญญาประเภทลิขสิทธิ์ (วรรณกรรม) และ สร้างนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน

เป้าหมายที่ 17 เสริมความเข้มแข็งให้แก่กลไกการดำเนินงาน (Partnerships for the Goals) สร้างพลังแห่งการเป็นเครือข่ายให้เกิดความร่วมมือระดับชุมชน ประเทศและสากลเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณประชาชนทั้ง 5 กลุ่มวัยที่อาศัยอยู่รอบ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา เครื่อง่ายทั้งภายในและภายนอก ประเทศ ที่ร่วมกันสร้างคลินิกกายภาพบำบัดสัญญาณรบกวน ภายใต้การสนับสนุนทั้งเงินทุน เวลา และกำลังใจอย่างดีเยี่ยมของคณะ กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดลมาโดยตลอด

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Chaiyawat, P., Karki, A., Wattanannon, P., Nepal, B. & Asumpinwong, C. (2021). Effect of Home-Based Functional Approach vs. Kegel Exercise on Quality of Life in Community-Dwelling Postnatal Women with Stress Urinary Incontinence during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Gynecological Oncology*, 4(5), 1-7.
- [2] Chaiyawat, P. & Sophonratanapokin, B. (2014). Health needs assessment of physical therapy for the elderly in suburban areas after flooding in 2011. *KKU Research Journal*, 19(1), 180-191.
- [3] Chaiyawat, P. & Tretriluxana, J. (2019). Research Funding (Health Systems Research Institute): Develop Health App system in Physical Therapy Management for elderly. In. Thailand.
- [4] Chaiyawat, P. & Tretriluxana, J. (2019). Research Funding (Health Systems Research Institute): Develop Health App system in Physical Therapy Management for patients with DM. In. Thailand.
- [5] Kawaharada, R., Ono, R., Tsuboi, Y., Chaiyawat, P. & Sitdhiraksa, N. (2019). Cross-country comparison of fall risk and cognitive impairment in Community-Dwelling Elderly between in Thailand and Japan. Paper presented at the Oral Presentation at The World Confederation for Physical Therapy (WCPT) congress, Geneva.
- [6] Phetsitong, R. & Chaiyawat, P. (September - December 2013). Effectiveness of Kids Yoga to Physical Development in Pre-school Children at Salawan School: Tambon Salaya, Nakhon-Pathhom. *Journal of Public Health and Development.*, 11 (3), 27-38.

- [7] Phetsitong, R. & Vapattanawong, P. (2022). Reducing the Physical Burden of Older Persons' Household Caregivers: The Effect of Household Handrail Provision. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2272.
- [8] Piyamongkol, P., Sitdhiraksa, N., Sanguanpanich, N., Thongchot, L., Chaiyawat, P. & Chantanachai, T. (2019). Prevalence and Associated Factors of Fear of Falling in Thai Elderly in Community Samples. Paper presented at the Oral Presentation at 7th World Congress of Asian Psychiatry, Sydney Australia.
- [9] Sernporn, N., Prasertsukdee, S. & Chaiyawat, P. (2016). Problems, difficulties and solutions in pediatric physical therapy in community hospitals. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy*, 28 (1), 69-79.
- [9] Sernporn, N., Prasertsukdee, S. & Chaiyawat, P. (2015). Impact of working system on pediatric physical therapy in community hospitals. *KKU Research Journal*.
- [10] Sitdhiraksa, N., Apiwannarat, N., Boonyaprapa, W., Sanguanpanich, N., Wansrisuthon, W., Chaiyawat, P. ... Pariwatcharakul, P. (2020). Mortality and Prevalence of Falls, and their Association with Psychiatric Diagnoses and Psychotropic Medications. *Siriraj Medical Journal*, 72(5), 399-406. <https://doi.org/10.33192/Smj.2020.54>
- [11] Sitdhiraksa, N., Piyamongkol, P., Chaiyawat, P., Chantanachai, T., Ratta-Apha, W., Sirikunchoat, J. & Pariwatcharakul, P. (2021). Prevalence and factors associated with fear of falling in community dwelling Thai elderly. *Gerontology*, 67(3), 276-280. doi:10.1159/000512858.
- [12] Thanakamchokchai, J., Khobkhun, F., Phetsitong, R., Chaiyawat, P. & Tretriluxana, J. (2022). New Normal Physical Therapy During COVID-19 Pandemic: A Systematic Review and Meta-Analysis (Under Review). USA and UK
- [13] กระทรวงสาธารณสุข. (2565). เล่มแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan) พ.ศ. 2561-2565. สืบค้น 5 พฤษภาคม 2565, จาก <http://phdb.moph.go.th/main/index/detail/29296>
- [14] คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล, สถาบันอาศรมศิลป์. (2021, มีนาคม 18). สอนสาธารณสุข-เลิกล้มต้นแบบ [ไฟล์วิดีโอ]. สืบค้นจาก <https://www.youtube.com/watch?v=uQUOwAKq8KA>
- [15] มหิดล แชนแนล. (2014, กุมภาพันธ์ 4). ฉายแวว [by Mahidol] ซีรีส์ งานวิจัยนักศึกษา : ก้าวใหม่ของลูกกุ่ม [ไฟล์วิดีโอ]. สืบค้นจาก [https://youtu.be/n6GvxzX\\_46w](https://youtu.be/n6GvxzX_46w)



ชฎารัตน์ เสงษภักกุล

สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Email: chadarat.hen@mahidol.edu

### บทคัดย่อ

ในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและอาชีพ การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและความเป็นอยู่ การเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าทุกขณะ ล้วนเป็นความท้าทายที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต การเรียนรู้ตลอดชีวิตได้รับการยอมรับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นในระดับปัจเจกบุคคลและระดับชาติ การเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลง เป็นผลให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดแรงงาน ขณะเดียวกัน ระบบกลไกระดับชาติที่ช่วยให้ทุนมนุษย์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจะสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและช่วยยกระดับสังคมและความเป็นอยู่ของประเทศ การเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครอบคลุมผู้เรียนได้ทุกช่วงวัย และกิจกรรมการเรียนรู้ในหลากหลายบริบทไม่เพียงแต่ในโรงเรียน สถานศึกษา แต่รวมถึงที่บ้าน ที่ทำงาน และสถานที่ต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม เมื่อพูดถึงแนวคิดเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิตมักคิดว่าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผู้กำหนดนโยบายประเทศและการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ด้วยเหตุผลความสำคัญในการพัฒนาสายอาชีพ มุมมองที่เกี่ยวกับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตบ่อยครั้งมักจะมองข้ามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความจำเป็นของผู้เรียนในกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผู้เรียนที่ด้อยโอกาส ผู้เรียนเด็กและการพัฒนาเด็ก บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตของเด็ก ซึ่งได้แก่ ปัจจัยทางครอบครัว ปัจจัยตัวผู้เรียน ปัจจัยทางโรงเรียน และปัจจัยด้านเทคโนโลยีอันเป็นความท้าทายในสถานการณ์โควิด-19 และแนวทางส่งเสริมและสร้างโอกาสการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้แก่เด็กซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในครอบครัว โรงเรียน รวมถึงการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้ตลอดชีวิต, ทุนมนุษย์, การพัฒนาอย่างยั่งยืน

### Abstract

The current world is changing faster than ever before. It causes economic change and labor market, social change and life style, environmental and climate change, and technical change and the breakthrough. This is a significant challenge for us to deal with. Lifelong learning is considered as a necessary process which emphasizes the importance for both individual and country development. Lifelong learning is defined as keeping learning new things throughout one's life that will help in achieving overall development including abilities and skills needed in changing world; resulting in a competitive advantage in the labor market. Meanwhile, a national mechanism that enables continuous improvement of human capital will create the nation's economic competitive advantage as well as improve the society and ways of living. Lifelong learning is the process that includes people for all ages learning in different contexts not only schools, but also homes, workplaces, and so on. However, the concept of lifelong learning mostly takes place among policy makers of the nation with a focus on adult learners as the importance of vocational training for better professional: perspective on lifelong learning that caters the needs of different learners such as disadvantaged learners or child learner often is excluded. This article aims to identify the factors related to lifelong learning in children which includes family factor, learner factor, school factor, and technology factor which is the challenge amidst the pandemic of Covid-19. The article briefs a guideline that can be applied in families, schools, as well as in formal, non-formal, and informal education to promote and create lifelong learning opportunities for children.

**Keywords:** Lifelong learning, Human capital, Sustainable development



## บทนำ

“Learn continually. There’s always “one more thing” to learn.” - Steve Jobs

“อย่าหยุดเรียนรู้ เพราะยังมีอะไรอีกหลายอย่างให้เราเรียนรู้อยู่เสมอ” โดย สตีฟ จ๊อบส์

โลกปัจจุบันพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเศรษฐกิจและอาชีพ ทางสังคมและวัฒนธรรม มีการเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและความรู้ การวิจัยขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) [17] ชี้ให้เห็นว่า 32% ของงานปัจจุบันมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก เมื่อสังคมปัจจุบันที่ซับซ้อนเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างรวดเร็ว การศึกษาและการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ทันต่อสถานการณ์จึงมีความจำเป็นอย่างมาก บุคคลที่ไม่พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อโลกอนาคต อาจทำให้ก้าวตามสิ่งใหม่ๆไม่ทัน ทำให้เกิดความเสียหาย เสียเปรียบ และล้าหลังในการทำงานและตลาดแรงงาน

การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learning) คือการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์จะช่วยให้สามารถรับมือและปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ทางสังคมและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ช่วยในการพัฒนาตนเอง พัฒนาศักยภาพเพื่อสร้างรายได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดแรงงาน การลงทุนด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ และเพื่อโอกาสทางเศรษฐกิจในอนาคต

การเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกรูปแบบ ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ที่บ้านหรือที่ทำงาน การพัฒนาเด็ก และการเรียนรู้ของเด็กเริ่มต้นที่ครอบครัว ครอบครัวคือสถาบันแรกและศูนย์กลางการศึกษาของเด็ก พ่อแม่คือครูคนแรกและเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนของเด็ก ครอบครัวยังเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต งานวิจัยแสดงให้เห็นว่า ครอบครัวมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้เด็กเป็นผู้รักการเรียนรู้และสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต [1] [12] [13] [23] นอกจากครอบครัวแล้ว สำหรับเด็ก การสร้างโอกาสพื้นฐานการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องยังสามารถหล่อหลอมได้จากการเรียนในโรงเรียน ทั้งในสภาพแวดล้อมการเรียนภายในห้องเรียนหรือภายนอกห้องเรียน โดยบูรณาการเข้ากับทักษะชีวิตและทักษะอื่น ๆ

## วัตถุประสงค์

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต และระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีพ่อแม่ ครอบครัว คุณครู เพื่อน และโรงเรียนเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของเด็ก รวมถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี บทความนี้ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็กในอนาคต นอกจากนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้จะเกิดประโยชน์แก่ครอบครัว โรงเรียน นักการศึกษา และผู้กำหนดนโยบายการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้เห็นภาพและเข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติและพฤติกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้ใหญ่ในวันหน้า โดยเริ่มจากเด็กในวันนี้

## ขอบเขตของเรื่อง

บทความนี้ได้ทบทวนการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต และนำเสนอข้อมูลเพื่อให้ได้รับความเข้าใจอย่างกว้าง ๆ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เป็นพลวัต ไม่มีรูปแบบตายตัว การทำความเข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตในเด็ก จำเป็นต้องเข้าใจปัจจัยแวดล้อมโดยมุ่งเน้นที่ตัวเด็ก ได้แก่ ปัจจัยทางครอบครัว ปัจจัยตัวผู้เรียน ปัจจัยทางโรงเรียน และ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

## คำจำกัดความหรือคำนิยาม

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 4 ให้ความหมายของ “การศึกษาตลอดชีวิต” คือการศึกษา 3 รูปแบบที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยระบุว่าเป็น “การศึกษาที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต”

การศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong education) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learning) เป็นคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน [3] โดยมีเป้าหมายที่เหมือนกันคือทำให้บุคคลได้ศึกษาเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงส่งผลต่อการพัฒนาในระดับบุคคล ระดับสังคม และระดับโลก [14]

## เนื้อเรื่อง

การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึงการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งสามารถบูรณาการร่วมกับการดำรงชีวิตโดยครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทุกช่วงวัย ตั้งแต่แรกเกิด

วัยเด็ก วัยผู้ใหญ่ ไปจนถึงผู้สูงอายุ การเรียนรู้ตลอดชีวิตไม่  
ได้จำกัดอยู่ในชั้นเรียนเท่านั้นแต่หมายรวมถึงการเรียนรู้ในทุก  
บริบทของชีวิต เช่น ในครอบครัว สถานศึกษา ชุมชน ที่ทำงาน ใน  
สถานการณ์ต่าง ๆ โดยไม่จำกัดในเรื่องของสถานที่ เวลา และ วิธี  
การเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การศึกษาใน  
ระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย การเรียน  
รู้ตลอดชีวิตเป็นเรื่องที่เป็นไปโดยสมัครใจ และมีแรงจูงใจในตนเอง  
โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อปรับปรุงการพัฒนาตนเอง [10] [18]  
หรือพัฒนาสายอาชีพ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความ  
จำเป็นที่หลากหลาย การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ควรดำเนินการ  
ในทุกระดับและทุกภาคส่วนย่อย เพื่อรับประกันการสร้างโอกาส  
การเรียนรู้สำหรับทุกคน [29]

งานวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต  
ได้แก่ ครอบครัว ตัวผู้เรียน สังคม และระบบการศึกษา [6] สำหรับ  
เด็ก ครอบครัวและโรงเรียนมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและทำให้  
เด็กเข้าใจได้ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เด็กทุกคนต้องทำอย่าง  
ต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อให้สามารถรับมือกับสถานการณ์ต่างๆที่  
เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง [15] [26] ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม  
การเรียนรู้ตลอดชีวิตในเด็กในบทความนี้ จึงมุ่งเน้นที่ปัจจัย  
ทางครอบครัว ปัจจัยตัวผู้เรียน ปัจจัยทางโรงเรียน และปัจจัยด้าน  
เทคโนโลยี

### ปัจจัยครอบครัว (Family Factor)

ครอบครัวมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างเสริมประสบการณ์  
การศึกษาของเด็กปฐมวัย และมีอิทธิพลต่อการเป็นผู้เรียนรู้อย่าง  
ต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังนี้

1. ในครอบครัว พ่อแม่คือครูคนแรกของลูกและมีอิทธิพล  
ต่อลูกเนื่องจากเป็นผู้ให้การสนับสนุนทางอารมณ์ (Emotional  
support) และ สนับสนุนทางเศรษฐกิจ (Economic support)  
พ่อแม่จึงมักเป็นผู้ทำการกำหนดทางเลือกและการตัดสินใจการ  
เรียนรู้ (Learning choice and decision) ของเด็กโดยเฉพาะ  
เด็กปฐมวัย การศึกษาพบว่าพ่อแม่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และ  
กระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็ก [23]

2. ระดับและภูมิหลังทางการศึกษาของพ่อแม่ (Educational  
background) ส่งผลต่อทัศนคติ พฤติกรรม และวิธีการเรียนรู้ของ  
เด็ก การศึกษาของพ่อแม่มีผลต่อทักษะการเรียนรู้ของเด็ก งานวิจัย  
ได้แสดงให้เห็นว่าระดับการศึกษาของพ่อแม่หรือผู้เลี้ยงดูสำคัญต่อ  
การศึกษาของเด็ก และยังส่งผลสำคัญต่อทักษะการเรียนรู้ตลอด  
ชีวิตของเด็กเมื่อเติบโตขึ้น [9] งานวิจัยยังพบอีกว่า เด็กที่เป็น  
ผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learners) จะมีพ่อแม่ที่เป็นผู้เรียน

รู้ตลอดชีวิตด้วยเช่นกัน ในทิศทางเดียวกัน หากเด็กไม่ใช่ผู้เรียน  
รู้ตลอดชีวิตมักจะมีพ่อแม่ที่ไม่ใช่ผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตเช่นกัน [12]  
ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพมนุษย์จึงไม่ใช้การลงทุนเพียงแค่ระยะใดระยะ  
หนึ่ง แต่เป็นการลงทุนโดยการสร้างกลไกเพื่อให้เกิดความได้เปรียบ  
ในการแข่งขันในระยะยาว

3. สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวส่งผล  
ต่อโอกาสการเรียนรู้ของเด็ก ครอบครัวที่มีความมีประสิทธิภาพ  
ของครอบครัว (Family Functioning) จะมีสภาพแวดล้อมความ  
เป็นอยู่ที่ดีกว่า รวมถึง ลักษณะความสัมพันธ์ในครอบครัวที่ดีกว่า  
และการมีเวลาให้แก่ครอบครัวมากกว่า มีการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้  
ได้มากกว่า ทำให้เด็กได้มีโอกาสการเรียนรู้มากกว่า สิ่งเหล่านี้ล้วน  
ส่งผลต่อทัศนคติและพฤติกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็ก การ  
ศึกษาแสดงให้เห็นว่าความผูกพันต่อครอบครัวและการเรียนรู้ตลอด  
ชีวิตมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความผูกพันต่อ  
ครอบครัว เช่น สายสัมพันธ์ ความสนใจ การใช้เวลาอยู่ร่วมกัน การ  
มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ [1] อีกด้านหนึ่ง ครอบครัวที่มีความมี  
ประสิทธิภาพของครอบครัวต่ำ (Dysfunctional Family) พบว่า  
สภาวะทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน ทำให้  
ครอบครัวเกิดความเครียดและความยากลำบากในการดำเนินชีวิต  
จึงทำให้พ่อแม่ที่เผชิญแรงกดดันเหล่านี้ไม่สามารถตอบสนองเป้าหมาย  
การอบรมเลี้ยงดูสมาชิกครอบครัวให้เกิดความงอกงามได้  
จากการศึกษา พบว่าการเรียนรู้ตลอดชีวิตมักมีแนวโน้มเกี่ยวข้อง  
กับการศึกษาและคุณภาพชีวิตของครอบครัว ในประเทศที่มีอัตรา  
การรู้หนังสือของผู้ใหญ่ต่ำ การพัฒนาทักษะการอ่านออกเขียน  
ของเด็กในครอบครัวก็จะต่ำด้วย ในประเทศที่ประชากรมีรายได้  
เฉลี่ยต่อหัวสูง พบว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิตเชื่อมโยงกับสนับสนุน  
ทางเศรษฐกิจเพื่อการศึกษาและการฝึกทักษะเพื่อรองรับการจ้าง  
งาน [33]

4. ความคาดหวังของครอบครัว (Family expectation)  
เช่น ความคาดหวังที่จะให้ลูกเติบโตพร้อมความสำเร็จทางเศรษฐกิจ  
และมีสถานภาพทางสังคมที่ดี ส่งผลกระทบต่อ ทิศทางเลือกการ  
ศึกษา วิธีการกำหนดการเรียนรู้ รวมถึง การสร้างทัศนคติและ  
พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็ก [6]

5. รูปแบบการเลี้ยงดู (Parenting Style) การเรียนรู้  
ตลอดชีวิตควรมีความยืดหยุ่นใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เหมาะ  
สมกับเด็ก (Flexible) ช่วยให้เด็กพัฒนาความสร้างสรรค์ (Creative)  
และตอบสนอง (Responsive) ต่อความต้องการและความแตกต่าง  
ของเด็ก [32] การศึกษา พบว่า การเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยหรือ  
แบบเอาใจใส่ (Authoritative parenting) จะช่วยพัฒนาความ  
มั่นใจในตนเองของลูกได้ดีที่สุด ซึ่งต่อไปจะช่วยให้พวกเขาเติบโต

ในอย่างเป็นทางการของตัวเอง มีอิสระและมีความกล้าตัดสินใจ เลือกการศึกษาตามความสนใจและความถนัด นอกจากนั้น เด็กที่ได้รับการเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่จะมีกรอบความคิดที่เติบโต (Growth mindset) โดยมองว่าทักษะและความสามารถสามารถพัฒนาได้ สอดคล้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทางตรงกันข้าม การเลี้ยงดูแบบเผด็จการหรือแบบควบคุม (Authoritarian parenting) จะส่งผลต่อระดับการพึ่งพาของเด็กกับผู้ปกครอง เด็กจะขาดความเป็นอิสระ และไม่มั่นใจที่จะตัดสินใจด้วยตนเองในทางเลือกการศึกษา หรือวิธีการเรียนรู้ของตนเอง

6. การเชื่อในความสามารถของตนเองในการดูแลเด็ก (Parenting Self-efficacy) การเชื่อในความสามารถของตนเอง หรือ Self-Efficacy คือ ความเชื่อในความสามารถของตนเองในการกระทำหนึ่ง ๆ ให้สำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ [5] การเชื่อในความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับพิจารณาและตัดสินใจว่าตนเองจะสามารถทำอะไรได้จากทักษะความสามารถที่มีซึ่งจะส่งผลต่อแรงจูงใจ ความพยายาม และความอดทนต่ออุปสรรค

การเชื่อในความสามารถของตนเองในการดูแลเด็ก (Parental Self-Efficacy) มีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพการดูแลเด็กและการมีปฏิสัมพันธ์ต่อเด็ก งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการให้การศึกษา การอบรมแก่พ่อแม่หรือผู้ดูแลเด็กจะช่วยสร้างความมั่นใจและการเชื่อในความสามารถของตนเองในการเลี้ยงดูเด็ก [22] [25] ทำให้ผู้ดูแลเด็กสามารถจัดการรับมือกับพฤติกรรมของเด็กอย่างเฉพาะเจาะจง รวมถึงการเลือกใช้กิจกรรมที่เหมาะสมและกระตุ้นพฤติกรรมที่น่าพอใจ [22]

### ปัจจัยผู้เรียน (Learner Factor)

แรงจูงใจแบ่งเป็นสองประเภทคือแรงจูงใจภายนอกและแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation) หมายถึงแรงผลักดันจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเพื่อทำให้เกิดพฤติกรรมโดยคาดหวังการตอบแทนที่ได้ลงมือกระทำ แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) คือ แรงผลักดันตามธรรมชาติจากภายในโดยไม่หวังสิ่งตอบแทนในการลงมือทำกิจกรรม พฤติกรรมที่เกิดขึ้นเพราะความสนใจ ความพอใจ ความสุขที่ได้กระทำ

ในการเรียนรู้ของเด็ก ครอบคลุม ผู้เลี้ยงดู และสิ่งแวดล้อมภายนอกมีผลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ เช่น ความต้องการการตอบแทนเชิงบวกเช่นคำชมหรือรางวัล หรือความต้องการหลีกเลี่ยงผลกระทบเชิงลบ เช่น การลงโทษ ความกลัว เป็นต้น กรณีนี้อาจสร้างแรงกดดัน และทัศนคติเชิงลบต่อการเรียนรู้ในเด็กในทางตรงข้าม แรงจูงใจภายในที่สำคัญในการเรียนรู้ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความท้าทาย ความสนุกสนาน การศึกษาพบว่า

หากผู้เรียนมีแรงจูงใจภายในในการเรียนรู้จะส่งผลสัมฤทธิ์สูงและมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการศึกษา การเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายในยังส่งผลให้เกิดการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-regulation) รวมถึงการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องอย่างยั่งยืน [20]

### ปัจจัยด้านโรงเรียน (School Factor)

สถาบันการศึกษาในไทยให้ความสำคัญกับการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนมากขึ้น นับแต่มีการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 เพื่อนุรักษ์ โรงเรียน สังคม ค่านิยมในการเรียน นโยบายการศึกษา ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อวิธีการเรียนรู้ พฤติกรรมและลักษณะการเรียนรู้ของเด็ก สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็กดังนี้

1. บรรยากาศในห้องเรียน มีผลต่อแรงจูงใจและความรู้สึกของผู้เรียนทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เช่น ห้องเรียนที่ทำให้การเรียนเป็นเรื่องสนุก ผู้เรียนเข้าใจในกิจกรรมการเรียนจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนห้องเรียนที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นตั้งคำถามได้อย่างเป็นอิสระ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัย รู้สึกท้าทายความสามารถทำให้เกิดความสนใจ ในขณะที่ห้องเรียนที่เน้นเพียงการแข่งขันอาจทำให้ผู้เรียนรู้สึกกดดัน เครียด กังวล หรือถูกคุกคาม

2. ผู้สอนและคุณครู คุณลักษณะและพฤติกรรมเชิงบวกในห้องเรียนของผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้ เช่น ความรู้สึกปลอดภัยเมื่ออยู่กับผู้สอน หรือความรู้สึกเครียด กังวล ไม่กล้าแสดงออกเมื่ออยู่กับผู้สอน เป็นต้น

3. วิธีการสอนเป็นสิ่งที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้โดยตรง วิธีการสอนที่มีเทคนิคหรือมีกลยุทธ์กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น มีกิจกรรมหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม การบูรณาการเรียนและเชื่อมโยงกับทักษะชีวิต หรือความสามารถในการสอนเฉพาะตัวของผู้สอน เป็นต้น

4. การจัดให้มีแหล่งค้นคว้าข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ สารสนเทศที่อาจมีหรือไม่มีในตำราเรียน การจัดให้มีอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ที่สนับสนุนและเอื้อต่อการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบ และการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย

5. ยกเลิกการปลูกฝังค่านิยมในคะแนนการเรียน ค่านิยมในสถาบันการศึกษา ซึ่งถูกนำมาเป็นตัววัดความสำเร็จทางการศึกษาของเด็กไทย เพราะค่านิยมดังกล่าวนำมาซึ่งแรงกดดันแก่นักเรียน บั่นทอนความสุขในการเรียนรู้ ลดโอกาสการค้นคว้าความถนัด ความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนขาดอิสระในการใช้ศักยภาพและความสามารถของตนเองในสิ่งที่ตนเองรัก และก่อให้เกิด

เกิดปัญหาอื่น ๆ ในภายหลัง รวมถึงการเป็นผู้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

### ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technology Factor)

สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19ได้แสดงให้เห็นถึงบทบาทและความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการศึกษาเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงสุด (Technology Enhanced Learning) เพื่อตอบสนองเรื่องการเว้นระยะห่าง (Social Distancing) เพื่อลดข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่เรียน เพื่อทดแทนการหยุดชะงักของการเรียนรู้แบบซึ่งหน้า (face-to-face learning) [19]

เทคโนโลยีสามารถทำให้การเรียนรู้เป็นจริงได้ด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่เข้าถึงระบบการเรียน เช่น สมาร์ทโฟน โทรแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก เป็นต้น ผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต และดาวเทียม ทำให้ผู้คนสามารถเรียนรู้ได้แทบทุกที่ ทุกเวลา ทุกคนแม้จะอยู่ที่ห่างไกล และสามารถเข้าถึงความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องนอกเหนือจากการเรียนในระบบห้องเรียน การอ่านผ่านตำรา รูปแบบการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน (Computer based learning) การเรียนการสอนบนเว็บ (Web based learning) การเรียนออนไลน์ (Online learning) การเรียนทางไกล (Distance learning) เป็นต้น

เทคโนโลยี และ e-learning ยังสามารถทำให้การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นจริง และสามารถตอบสนองการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized learning) ในลักษณะของการเรียนรู้ที่ตอบสนองธรรมชาติ ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น ทำให้การเรียนรู้เป็นประสบการณ์ส่วนตัว [2] [16] การเรียนรู้เฉพาะบุคคลแบบออนไลน์สามารถตอบโจทย์การเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับคนทุกเพศ ทุกวัย ทุกอาชีพ ตามความสนใจที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชัน StartDee นำเสนอเนื้อหาในระดับชั้น ป.4 - ม.6 ครบทุกวิชาหลัก ครอบคลุมทั้งในและนอกหลักสูตร (<https://www.startdee.com>) กรณี นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป เช่น แหล่งเรียนรู้ MUx System (<https://mux.mahidol.ac.th>) บนระบบการเรียนออนไลน์ “MOOC” (Massive Open Online Courses) ที่สามารถสอนคนจำนวนมาก [31] อย่างไรก็ตามการเรียนทางไกลลักษณะนี้มีข้อจำกัดเรื่องการติดต่อหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน [11] [15] [24] [31]

การเรียนทางไกลแบบออนไลน์ โดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตัวเอง เป็นการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ผู้เรียนสามารถ

เลือกเรียนในเวลาที่เหมาะสม และประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ลดความเหลื่อมล้ำ และเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาของประชากรโลก [7] [28] เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้จากผู้สอนหลากหลายจากทั่วทุกที่ นักวิจัยพบว่าการเรียนทางไกลเป็นการศึกษาที่สำคัญสำหรับอนาคตเนื่องจากจะมีงานหรืออาชีพใหม่ ๆ เกิดขึ้นในอนาคต การเรียนทางไกลจึงถือเป็นเรื่องง่ายที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ในระบบที่เปิดกว้างซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงผู้เรียนเข้ากับทักษะที่จำเป็นในตลาดแรงงานและให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะตนเอง [4] [10]

ผลกระทบจากความท้าทายในการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นผลให้นักเรียนจำนวนมากต้องปรับตัว สำหรับการเรียนรู้ของเด็กในการปรับตัวต่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี ขึ้นอยู่กับอายุของผู้เรียน การสนับสนุนของผู้ปกครองในแง่ของเวลาและค่าใช้จ่าย ความพร้อมของสถานศึกษาและผู้สอน การเรียนรู้ผ่านทางเทคโนโลยีอาจไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควรในกลุ่มเด็กเล็ก กลุ่มครอบครัวด้วยโอกาสทางเศรษฐกิจ เป็นผู้ที่มียาได้น้อย ครอบครัวที่ผู้ปกครองไม่มีเวลาหรือสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยไม่เหมาะกับการเรียนออนไลน์ นอกจากปัจจัยด้านอายุของเด็ก ความไม่เท่าเทียม ความไม่พร้อมในอุปกรณ์การเรียน การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี ยังทำให้ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในการเรียนรู้มีอยู่อย่างจำกัด ขาดการมีส่วนร่วม ลดโอกาสในการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน เหล่านี้ล้วนส่งผลต่อทัศนคติในการเรียนรู้ รวมถึงทัศนคติในการเรียนรู้ระยะยาวหรือการเรียนรู้ตลอดชีวิต [18] อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย พบว่า การจัดสรรเวลาในการเรียนออนไลน์ที่มีความยืดหยุ่น สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาทำงานในความรับผิดชอบของตนเองได้โดยไม่ต้องเข้าไปช่วยเหลือ [21] การเรียนออนไลน์ (Online learning) ในรูปแบบเสมือนการเรียนในห้องเรียน (Virtual classroom) บนแพลตฟอร์มต่างๆ เช่น Microsoft Teams, Google Classroom, Cisco Webex, Zoom เป็นต้น ที่สามารถทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้ จะกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากกว่า e-learning รูปแบบอื่น [7]

สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 สามารถส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือความสามารถในการเข้าถึงการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี ความไม่เท่าเทียมและความเหลื่อมล้ำในสังคมที่มีอยู่แล้ว เพิ่มความยากลำบากต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งตัวนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และสถานศึกษา [24] ทักษะการใช้และความสามารถที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ในยุคเทคโนโลยีเพื่อให้เข้าถึงการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญยิ่งกว่าที่เคยเป็นมา [8] [27]



## แนวทางส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในเด็ก

สิ่งหนึ่งที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ คือการไม่สามารถทำนายได้ว่า ยังมีใครในอนาคตกี่จำเป็นต้องรู้ บุคคลจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีความกระหายใคร่ได้ความรู้ใหม่ๆ รวมถึงทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเข้าถึงความรู้และข้อมูลใหม่ๆ ศักยภาพของบุคคลในประเทศส่งผลต่อระดับความสามารถในระบบเศรษฐกิจที่แข็งแกร่งขึ้น [8]

การศึกษาการเรียนรู้เป็นแรงขับเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาทุนมนุษย์ และพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ทุนมนุษย์ไม่ควรจะเสื่อมถอยเพราะสถานการณ์โรคระบาด ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้อีกในอนาคต การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็กในวันนี้ จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายตั้งแต่พ่อแม่ ครอบครัว ครู โรงเรียน ชุมชน ภาครัฐ สังคมแห่งการเรียนรู้จึงจะเกิดขึ้นและตอบสนองความต้องการในบริบทของแต่ละท้องถิ่น แนวทางส่งเสริมให้เด็กสนใจการเรียนรู้ ซึ่งสามารถประยุกต์ได้ทั้งในครอบครัว โรงเรียน หรือการศึกษาในระบบ นอกเหนือจากการศึกษาตามอริยาศัย [30] ได้แก่

### 1. ด้านผู้เรียน คำนี้ถึง

- ความแตกต่างของเด็กและพัฒนาการที่แตกต่างกัน (Developmental and individual difference)

- เสริมสร้างแรงจูงใจการเรียนรู้ (Motivation in learning) เพราะแรงจูงใจจะนำมาซึ่งความสนใจและความพยายามในการเรียนรู้ เช่น ทำให้เด็กรู้สึกสนุกกับการเรียนรู้

- ให้เด็กมีส่วนร่วมเชิงรุก มีส่วนร่วมเชิงสร้างสรรค์ (Active & constructive involvement) เพราะความรู้ใหม่ เกิดได้เมื่อเด็กได้สังเกต สอบถาม สำรอง ทดสอบ ลงมือทำ และเกิดความเข้าใจ

- การสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างเด็กและผู้สอน มีผลต่อความรู้สึกของเด็ก เช่นความไว้วางใจ ความรู้สึกปลอดภัย

- เวลาและความต่อเนื่องในกิจกรรมเรียนรู้ จึงจะสอดคล้องกับคำว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต

### 2. ด้านวิธีการเรียนรู้

- จัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เพราะการเรียนรู้เชิงรุกคือการที่เด็กได้ลงมือทำและได้คิดในสิ่งที่ทำ (Do & think)

- ใช้เทคนิคและกลยุทธ์การสอนที่หลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียน

- สำหรับเด็ก การเรียนรู้ผ่านการเล่น จะเกิดประสิทธิภาพได้ดี เพราะการเล่นคือธรรมชาติของเด็ก

- จัดกิจกรรมเรียนรู้ที่บูรณาการเข้ากับทักษะชีวิตและวิถีความเป็นอยู่ ซึ่งจะเกิดคุณค่าและความหมายแก่เด็กหรือผู้เรียน

- ให้เด็กได้มีโอกาสประยุกต์หรือนำความรู้ที่ได้มาใช้แก้

ปัญหาจริง จึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

### 3. การสนับสนุนทางสังคม

- จัดให้มีหลักสูตรหรือการให้ความรู้ ความเข้าใจ และวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็ก แก่พ่อแม่ ผู้ดูแลเด็ก หรือคุณครู

- สร้างโอกาสการเรียนรู้ ด้วยการเพิ่มแหล่งค้นคว้าความรู้ ข้อมูล แหล่งการเรียนรู้หลากหลายประเภท เช่น ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนสาธารณะ สนามเด็กเล่น เป็นต้น

### 4. การเตรียมพร้อมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีหรือ e-learning

- การลงทุนด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้ สิ่งสำคัญที่ควรจะสนับสนุนคือการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมให้ครอบคลุมทั่วประเทศ การเปิดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wi-Fi) ฟรี เพื่ออำนวยความสะดวกให้ทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลได้อย่างต่อเนื่อง [15] [18] โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียนในพื้นที่ห่างไกล หรือเด็กนักเรียนในกลุ่มผู้มีรายได้น้อย

- การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการเรียน นักเรียนจะกลายเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้เครื่องมือค้นคว้าและเข้าถึงข้อมูลเพิ่มเติมได้มากขึ้น กระตุ้นการคิด และกลายเป็นผู้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต [4] การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจ เข้าถึง และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Digital literacy) จึงเป็นสิ่งจำเป็น

- การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ในเด็กควรมีข้อจำกัดและคำนึงถึงความเหมาะสมของเด็กแต่ละวัย เช่น อายุของเด็ก เนื้อหาของสื่อ จำนวนชั่วโมงในการเรียนรู้บนสื่อออนไลน์ เป็นต้น

- ส่งเสริมระบบจัดการการเรียนการสอนผ่านเครื่องอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ (Learning Management System) ซึ่งระบบจะช่วยอำนวยความสะดวกให้มีการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ในกระบวนการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้ตลอดชีวิตทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ส่วนสรุป

การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตเป็นเรื่องจำเป็นและสำคัญทั้งในระดับปัจเจกบุคคลและระดับประเทศเป็นแรงขับเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาทุนมนุษย์และส่งผลให้เกิดพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน การเรียนรู้ตลอดชีวิตคือการเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยเริ่มตั้งแต่เด็กเป็นสิ่งสำคัญ



อย่างยิ่ง และมีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็ก เช่น ปัจจัยทางครอบครัว ปัจจัยตัวผู้เรียน ปัจจัยทางโรงเรียน และ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี แนวทางการส่งเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตในเด็ก ควรมุ่งเน้นให้ความสำคัญที่ตัวเด็ก การเรียนรู้ซึ่งรุกการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมซึ่งสร้างสรรค์ความสามารถในการเข้าถึงการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบโดยการสนับสนุนจากทางสังคม การสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ระยะยาวและเกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืน

### ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

บทความนี้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ 4 ด้านการศึกษา ซึ่งระบุถึงการสร้างหลักประกันการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

### เอกสารอ้างอิง

[1] จิ๋ววิวัฒน์ สิกิริศิริอรธน. (2559). ความผูกพันต่อครอบครัวและการเรียนรู้ตลอดชีวิตของนักเรียนเตรียมทหาร. *Journal of HRintelligence*, 11 (2), 11-22.

[2] วิชัย วงษ์ใหญ่, มารุต พัฒผล. (2562). การเรียนรู้ส่วนบุคคล Personalized Learning, 1 พฤศจิกายน 2562. [https://oer.learn.in.th/search\\_detail/result/158355](https://oer.learn.in.th/search_detail/result/158355)

[3] ศักรินทร์ ชนประชา. (2562). การศึกษาตลอดชีวิต. *วารสาร AL-NUR*, 26 (1), 159-175.

[4] Al Salman, S., Alkathiri, M., & Khaled Bawaneh, A. (2021). School off, learning on: identification of preference and challenges among school students towards distance learning during COVID19 outbreak. *International Journal of Lifelong Education*, 40(1), 53-71. <https://doi.org/10.1080/02601370.2021.1874554>

[5] Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: the Exercise of Control*. Freeman, New York.

[6] Chen, Z., & Liu, Y. (2019). The different style of lifelong learning in China and the USA based on influencing motivations and factors. *International Journal of Educational Research*, 95, 13-25.

[7] Chukwuemeka, E. J., Dominic, S., Kareem, M. A., & Mailafia, I. A. (2021). Redesigning Educational Delivery Systems: The Needs and Options for Continuous Learning during the Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Nigeria. *Contemporary*

*Educational Technology*, 13(1), ep292. <https://doi.org/10.30935/cedtech/9363>

[8] Davidović, G. R. (2020). Lifelong learning in pandemic situation—challenge and need. In 8th International Scientific Conference Technics and Informatics in Education (pp. 77-82).

[9] Fischer, J., & Lipovská, H. (2013). How Does the Parents' Attained Level of Education Influence Lifelong Learning of Children. *Efficiency and Responsibility in Education*, 128-135.

[10] Glenda, K., Joslyn, H., & Mariel, P. (2019). Virtually connected. *International Teacher Magazine (IMT)*. It was accessed on, 20(03), 2020. <https://consiliumeducation.com/itm/2019/06/22/virtually-connected/>

[11] Goopio, J., & Cheung, C. (2021). The MOOC dropout phenomenon and retention strategies. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 21(2), 177-197.

[12] Gorard, S., Rees, G., & Fevre, R. (1999). Patterns of participation in lifelong learning: do families make a difference? *British educational research journal*, 25(4), 517-532.

[13] Hatimah, I. (2017). The Implementation of Lifelong Learning in Family. In 3rd NFE Conference on Lifelong Learning (NFE 2016). Atlantis Press.

[14] Loads, D. (2007). Effective learning advisers' perceptions of their role in supporting lifelong learning. *Teaching in higher education*, 12(2), 235-245. <https://dergi-park.org.tr/en/download/article-file/551059>

[15] Lopes, H., & McKay, V. I. (2021). Lessons from the COVID-19 pandemic for lifelong learning. *Australian Journal of Adult Learning*, 61(2), 123-149.

[16] Nandigam, D., Tirumala, S. S., & Baghaei, N. (2014, December). Personalized learning: Current status and potential. In 2014 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e) (pp. 111-116). IEEE.

[17] OECD (2019). *Getting Skills Right: Future-Ready Adult Learning Systems*, Getting Skills Right, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264311756-en>.

- [18] OECD (2021), *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>
- [19] Oyeniran, O. A., Oyeniran, S. T., Oyeniyi, J. O., Ogundele, R. A., & Ojo, A. O. (2020). E-Learning: Advancement in Nigerian pedagogy amid Covid-19 pandemic. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Advanced Technology*, 1(1), 73-79.
- [20] Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- [21] Salamat, L., Ahmad, G., Bakht, M. I., & Saifi, I. L. (2018). Effects of e-learning on students' academic learning at university level. *Asian Innovative Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(2), 1-12.
- [22] Sanders, M. R., & Woolley, M. L. (2005). The relationship between maternal self-efficacy and parenting practices: Implications for parent training. *Child: care, health and development*, 31(1), 65-73.
- [23] Soratana, N., Ratana-Ubol, A., & Kimpee, P. (2021). A process of lifelong learning in Thai family culture. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 42(3), 509-514.
- [24] Stanistreet, P., Elfert, M., & Atchoarena, D. (2020). Education in the age of COVID-19: Understanding the consequences. *International Review of Education*, 66(5), 627-633. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09880-9>
- [25] Steca, P., Bassi, M., Caprara, G. V., & Fave, A. D. (2011). Parents' self-efficacy beliefs and their children's psychosocial adaptation during adolescence. *Journal of youth and adolescence*, 40(3), 320-331.
- [26] Sulistiono, E., & Nudiati, D. (2021, May). A Program for Lifelong Learning During the Covid 19 Pandemic. In *First Transnational Webinar on Adult and Continuing Education (TRACED 2020)* (pp. 6-12). Atlantis Press.
- [27] Thomas, D. (2020). Thailand University students'e-learning behavior during the global pandemic. *Hum. Behav. Dev. Soc*, 21(4), 57-65.
- [28] Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4). <https://doi.org/10.29333/pr/7947>
- [29] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2016). *Global Education Monitoring Report Summary 2016: Education for People and Planet: Creating Sustainable Futures for All*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245745>
- [30] Vosniadou, S. (2003). How children learn. *Successful schooling*, 16. [http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices\\_07\\_eng.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices_07_eng.pdf)
- [31] Waller, R., Hodge, S., Holford, J., Milana, M., & Webb, S. (2021). Reassessing the social benefits of lifelong learning in light of the COVID pandemic. *International Journal of Lifelong Education*, 40(5-6), 435-438. DOI:10.1080/02601370.2021.2017219
- [32] Wang, C.Y. (2007). *Advancing Lifelong Learning through Adult Education in Chinese Taipei*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED411878.pdf>
- [33] Yorozu, R. (Ed.). (2017). *Lifelong Learning in Transformation: Promising Practices in Southeast Asia: Brunei Darussalam, Cambodia, Indonesia, Lao People's Democratic Republic, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thailand, Timor-Leste and Viet Nam*. UNESCO Institute for Lifelong Learning. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366290>

# ผลงานวิจัยตีพิมพ์ สอดคล้องกับเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

กรณีศึกษา คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

Research Publication in Accordance with Sustainable Development Goals

Case study Faculty of tropical medicine, Mahidol University



พิชชาภา วุฒิเกษ<sup>1</sup>, พีรวัฒน์ โมพานิช<sup>2</sup>, เทวิน จาวสนิก<sup>3</sup> และ ชุตินา ปฐมกำเนิด<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานบริการการวิจัย คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

<sup>2</sup>สำนักงานความร่วมมือระหว่างประเทศและเครือข่าย คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

<sup>3</sup>สำนักงานคนบดี งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

<sup>4</sup>สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Corresponding Author และ ผู้นำเสนอผลงาน: ชุตินา ปฐมกำเนิด

E-mail: chutima.pat@mahidol.ac.th

## บทคัดย่อ

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยที่มีการดำเนินงานเพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) โดย The Times Higher Education (THE) Impact Rankings เป็นเครื่องมือที่บ่งชี้ระดับของสังคมที่ยั่งยืนโดยมีการนำไปประยุกต์ใช้ในหลากหลายองค์กรต่าง ๆ รวมถึงสถาบันการศึกษา และเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันจากผลดำเนินงานด้าน เป้าหมายที่ 3 การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health And Well-Being) มหาวิทยาลัยมหิดลได้เป็นอันดับที่ 7 ของโลกด้านการดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมาย SDGs แห่งสหประชาชาติ เอกสารนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ แบ่งปันประสบการณ์และบทเรียนที่ได้รับจากการแปลงนโยบาย SDGs ของมหาวิทยาลัยไปสู่การปฏิบัติในระดับคณะฯ ผ่านผลการดำเนินงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง 3 ปี พ.ศ. 2562-2564 โดยใช้ฐานข้อมูล Scopus เป็นเครื่องมือในการหา SDGs ซึ่งพบว่าผลงานวิจัยตีพิมพ์ของคณะเวชศาสตร์เขตร้อน สอดคล้องกับเป้าหมาย 13 ประการ โดยเป้าหมายที่ 3 มีผลงานตีพิมพ์ ค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 3 ปี 90% เมื่อเทียบกับเป้าหมายอื่น เมื่อวิเคราะห์ในเชิงลึกเป้าหมายที่ 3 โดยจำแนกตามเป้าประสงค์ย่อย 13 เป้าหมาย พบว่าผลงานวิจัยส่วนใหญ่สอดคล้องกับเป้าประสงค์ย่อยที่ 3.3 ยุติการแพร่กระจายของเอดส์ วัณโรค มาลาเรีย และโรคเขตร้อนที่ถูกละเลย และต่อสู้กับโรคตับอักเสบ โรคติดต่อทางน้ำ และโรคติดต่ออื่น ๆ ภายใน พ.ศ. 2573 พบว่าบุคลากร มีผลงานตีพิมพ์ พ.ศ. 2562 ร้อยละ 72.64, พ.ศ. 2563 ร้อยละ 76.23, พ.ศ. 2564 ร้อยละ 88.50 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ และวิเคราะห์ตามหลัก 5 Ps of SDGs จะอยู่ที่มีทิศทางสังคม ค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 3 ปี 95% เมื่อเทียบกับผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด ซึ่งการวิเคราะห์ผลงานวิจัยตีพิมพ์ข้อมูลย้อนหลัง ทำให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาการเขียน การเชื่อมโยงงานวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ด้วยการใช้คำสำคัญและข้อความที่สอดคล้องกับแต่ละเป้าหมายของความยั่งยืน

**คำสำคัญ:** ผลงานวิจัยตีพิมพ์, แปลงนโยบายสู่การปฏิบัติ, ตัวชี้วัดที่สำคัญ, เป้าประสงค์ของการพัฒนาที่ยั่งยืน, คณะเวชศาสตร์เขตร้อน

## Abstract

Ranking of universities which had work processes that support the WHO target of Sustainable Development Goals (SDGs) by The Times Higher Education (THE) Impact Rankings is a tool that indicates sustainability of society which are applied across various organization including educational organization. This process is one of a part among others that driven the Mahidol University to be ranked in the 7th of the United Nations SDGs world university ranking. This study aims to analyze and shares experiences including various lessons gained form SDGs policy of Mahidol University into Faculty-level implementation through the Faculty of Tropical Medicine research publication in past 3 years between 2019-2021 using Scopus database search engine which revealed that the Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University publications were aligned with 13 WHO SDGs. Especially SDG 3 (Good Health and Well-being) has

past 3 years recorded publications of 90% comparing to other SDGs records. With the details analysis of SDG 3 (Good Health and Well-being) on its 13 targets revealed that most of research publications are aligned with target 3.3 Fight communicable diseases, end the epidemics of AIDS, tuberculosis, malaria and neglected tropical diseases and combat hepatitis, water-borne diseases and other communicable diseases by 2030. Faculty of Tropical Medicine researcher and staff publication according to this target in 2019 was 72.60 percent, in 2020 was 76.23 percent and in 2021 was 88.50 percent which are increasing consecutively and 95% of past 3 years publications were in the 5 Ps of SDGs on the social dimension of sustainability. This analysis has shown various opportunities in research manuscript writing which can be written into sustainable development publication by implementing keywords and various phase that align with various WHO SDGs.

**Keywords:** Research publication, From policy to implementation, Key indicators, Sustainable Developments Goals, Faculty of Tropical Medicine.

### บทนำ

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยที่มีการดำเนินงานเพื่อสนับสนุน เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) โดย The Times Higher Education (THE) Impact Rankings ได้มีสถาบันอุดมศึกษามากกว่า 1,200 แห่ง ส่งรายงานเข้าร่วมการจัดอันดับ Impact Rankings Times Higher Education (THE) องค์กรจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกจากประเทศอังกฤษ ซึ่งเป็นองค์กรแรกที่มีการวัดความสำเร็จของมหาวิทยาลัยทั่วโลกในการดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) [1] หนึ่งในเครื่องมือติดตามประเมินผลที่จัดทำออกมาอย่างสม่ำเสมอ และทั่วโลกให้การยอมรับ คือ Sustainable Development Report และการจัดอันดับ SDG Index ที่จัดทำโดย Sustainable Development Solutions Network (SDSN) ซึ่งเป็นดัชนี SDGs หนึ่งเดียวในโลกที่ดำเนินต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2016 เป็นต้นมา สำหรับในปีนี้ SDSN ได้ทำการเปิดตัวรายงาน และเผยแพร่ SDG Index ให้เห็นสถานการณ์ ความก้าวหน้า และประเด็นท้าทายทั้งในภาพรวมระดับโลก ระดับภูมิภาค และระดับประเทศ [2]

สำหรับประเทศไทยในปีนี้ (2021) ดัชนี SDGs ของประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 43 จาก 165 ประเทศ (ภาพที่ 1) ตกลงมาจากเดิมปี 2020 อยู่ในอันดับที่ 41 จาก 166 ประเทศ คะแนนดัชนีของปีนี้ (2021) อยู่ที่ 74.2 คะแนน ต่ำกว่าปี 2020 ที่ได้ 74.5 คะแนนเพียงเล็กน้อย แต่ถือว่าสอดคล้องกับทิศทางของทั่วโลกที่มีคะแนนดัชนี SDGs ลดลงจากปีก่อนหน้า ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในทวีปเอเชียพบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 3 ของเอเชีย รองจากญี่ปุ่น (อันดับ 18) และเกาหลีใต้ (อันดับ 28) ตามลำดับ และยังคงเป็นประเทศที่มีคะแนนดัชนี SDGs สูงที่สุดในอาเซียนติดต่อกันเป็นปีที่ 3 (2019-2021)

มหาวิทยาลัยมหิดลยังดำเนินการด้าน “มหาวิทยาลัยสีเขียว” เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์โลก มหาวิทยาลัยมหิดลจึงได้ขยายผลสู่เป้าหมายของการเป็น Eco-University หรือ “มหาวิทยาลัยยั่งยืน” ที่มุ่งเน้นรณรงค์เรื่องการใช้ทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งการช่วยลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ลดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก และสร้างพันธมิตรร่วมกับชุมชน เพื่อทำให้โลกใบนี้คงอยู่ต่อไปอย่างยั่งยืนและที่สำคัญเพื่อปลูกฝังให้เกิดจิตสำนึกร่วมกันอย่างยั่งยืน

จากผลสำรวจมหาวิทยาลัยสีเขียวโลกปี 2020 (UI Green Metric World University Ranking 2020) ที่จัดทำโดย University of Indonesia (UI) ประเทศอินโดนีเซีย ประกาศว่ามหาวิทยาลัยมหิดลเป็นสถาบันการศึกษาสีเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่สุดในโลก เป็นอันดับที่ 62 ของโลก และอันดับ 1 ของประเทศไทย [3] ซึ่งมหาวิทยาลัยฯ พยายามสอดแทรกแนวคิดเรื่อง SDGs แห่งสหประชาชาติเข้าไปในทุกกิจกรรมโดยสภามหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งที่ผ่านมาได้พยายามกระตุ้นให้ทุกส่วนงานนำเสนอกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ SDGs ในทุกครั้งที่มีการ Council Visit



ภาพที่ 1 สถานการณ์ ดัชนี SDGs ของประเทศไทย [2]



และ PA Visit หรือการเยี่ยมชมตามส่วนงานต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยฯ เพื่อกำหนดเป็น Action Plan หรือนโยบายเชิงปฏิบัติของมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งได้ดำเนินการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องจากการปรับเปลี่ยนนโยบายดังกล่าวได้ส่งผลให้มหาวิทยาลัยมหิดลได้รับการจัดอันดับ มหาวิทยาลัยโลกที่ดีที่สุด โดยเมื่อเร็ว ๆ นี้จากการจัดอันดับของ Time Higher Education Impact Rankings 2021 มหาวิทยาลัยมหิดลได้เป็นอันดับที่ 7 ของโลกด้านการดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมาย SDGs แห่งสหประชาชาติ ในเป้าหมายที่ 3 การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health And Well-Being) และคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ เป็นส่วนงานที่ร่วมมือกับทางมหาวิทยาลัยฯ ให้ผลการแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติของส่วนงานที่ผ่านมา คณะผู้ศึกษาจึงได้ถอดบทเรียนเพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อไป

### วัตถุประสงค์

มีจุดมุ่งหมาย เพื่อแปลงนโยบาย Sustainable Development Goals (SDGs) ของมหาวิทยาลัยมหิดล ไปสู่การพัฒนาแนวทางการดำเนินการในส่วนงาน โดยวิเคราะห์ผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง 3 ปี พ.ศ. 2562-2564 ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) แห่งสหประชาชาติ

### ระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงพรรณนา โดยการทบทวนวรรณกรรมและการถอดบทเรียนจากการทำงานจริง รวบรวมข้อมูลจากผลงานวิจัยตีพิมพ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ และวิเคราะห์หาแนวทางการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของคณะฯ มีการดำเนินงานดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ฐานข้อมูล Scopus ในการหา SDGs ของแต่ละผลงานวิจัยตีพิมพ์ โดยใช้คำค้นจากชื่อของผลงานวิจัยตีพิมพ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯย้อนหลัง 3 ปี ผลของการค้นหาจะปรากฏดังภาพที่ 3 [4]



ภาพที่ 3 แสดงวิธีการสืบค้น sustainable development goals mapped

### ผลการศึกษาค้นคว้าและการอภิปรายผล

มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำของประเทศไทยที่ผลิตบัณฑิตคุณภาพในหลากหลายสาขาอาชีพผู้สังคมเพื่อสร้างสรรค์ และพัฒนาประเทศไทยให้ก้าวหน้า เทียบเคียงนานาชาติประเทศด้วยปณิธาน “ปัญญาของแผ่นดิน” นำมาซึ่งการตั้งเป้าหมายที่จะเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก ทั้งนี้ทางมหาวิทยาลัยฯ จึงได้วางแผนนโยบายเพื่อก้าวขึ้นสู่การเป็นผู้นำมหาวิทยาลัยที่ยั่งยืนด้วยการสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่ง มั่นคง และยั่งยืน ผ่านยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเพื่อความยั่งยืน พ.ศ. 2563-2566 มหาวิทยาลัยมหิดลได้ร่วมมือกับองค์กรทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐหรือเอกชนในทุกระดับ ทั้งในและต่างประเทศเพื่อการแบ่งปันและนำมาซึ่งข้อมูลอันเป็นประโยชน์สำหรับนโยบาย “มหาวิทยาลัยเชิงนิเวศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน” หรือ “Mahidol Eco University and Sustainability Policy” อันจะนำมาซึ่งการผลักดันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ที่วางไว้ภายใน พ.ศ.2566 ด้วยการมุ่งเน้น “การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการ คุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแข่งขันของชาติ รวมทั้งคำนึงถึงการสร้างโอกาสความเท่าเทียมทางสังคม” ตามยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs 17)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยมหิดล มีความเชี่ยวชาญในด้านการศึกษา วิจัยกับหน่วยงานในประเทศและต่างประเทศ ด้านโรคเขตร้อนสู่สากล และให้การรักษาพยาบาล โดยมีโรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อนที่พร้อมให้บริการประชาชนทั่วไปในด้านการรักษาพยาบาล คณะฯ มีแนวทางดำเนินการตาม

พันธกิจตอบสนองต่อเป้าหมายแห่งความยั่งยืนทั้ง 17 ด้าน อย่างไรก็ตาม มหาวิทยาลัยมหิดลประกอบด้วย คณะ 16 คณะ สถาบัน 7 สถาบัน วิทยาลัย 6 วิทยาลัย ศูนย์ 10 ศูนย์ มีหลายส่วนงานที่มีความเหมือน ความแตกต่างกันไปตามศาสตร์ของส่วนงานนั้น มหาวิทยาลัยจึงได้กำหนดให้ส่วนงานพิจารณาความผูกพันและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามแต่ละเป้าหมาย คณะฯ จึงพิจารณาจากพันธกิจ การดำเนินงานที่ผ่านมา แล้วคัดเลือกเป้าหมายที่บ่งชี้ความเป็นตัวตนหรืออัตลักษณ์ของส่วนงาน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยมหิดล มีวิสัยทัศน์ (Vision) “มุ่งสู่การเป็นสถาบันวิจัยชั้นนำระดับโลกด้านเวชศาสตร์เขตร้อน” “To be the World Class Tropical Medicine Research Institute” ซึ่งคณะฯ ร่วมผลักดัน เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนทั้ง 17 เป้าหมาย ตามความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 sustainable development goals Mahidol [5]

คณะเวชศาสตร์เขตร้อนมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนเป้าหมายต่าง ๆ ทั้ง 17 เป้าหมาย โดยเน้นและให้ความสำคัญไปที่เป้าหมายที่ 3 และ 17 ที่เป็นความจำเพาะ และเชี่ยวชาญของส่วนงาน โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง พ.ศ. 2562-2564 ซึ่งมีผลดำเนินงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง พ.ศ.2562-2564

รายการ	2562	2563	2564
สายวิชาการ(คน)	115	113	113
งานวิจัยตีพิมพ์(เรื่อง)	366	398	460
ร้อยละผลงานตีพิมพ์ Q1 Scimago journal & Country Rank	77 (285 เรื่อง)	79 (315 เรื่อง)	80 (369 เรื่อง)
ร้อยละผลงานตีพิมพ์ที่ตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติ	79.78 (292 เรื่อง)	70.85 (282 เรื่อง)	74.13 (341 เรื่อง)
<b>งานวิจัยตีพิมพ์สอดคล้องกับ SDGs</b>			
SDG 1		1	2
SDG 2	7	4	5
SDG 3	212	223	266
SDG 4	4	2	
SDG 5			1
SDG 6	6	5	4
SDG 7			
SDG 8			
SDG 9		2	
SDG 10	2		2
SDG 11	2	2	5
SDG 12			2
SDG 13			
SDG 14	1		
SDG 15	2	1	1
SDG 16	2	4	1
SDG 17			
<b>รวม</b>	<b>238</b>	<b>244</b>	<b>289</b>
<b>ร้อยละผลงานตีพิมพ์ที่เข้าเกณฑ์ SDGs</b>	<b>65%</b>	<b>61%</b>	<b>63%</b>

ตารางที่ 2 งานวิจัยตีพิมพ์สอดคล้องกับ SDGs พ.ศ. 2562-2564 แยกตามจำนวนที่สอดคล้องกับเป้าหมาย

รายการ	2562	2563	2564
งานวิจัยตีพิมพ์สอดคล้องกับ SDGs	238	244	289
1 เป้าหมาย	208	223	250
2 เป้าหมาย	26	16	36
3 เป้าหมาย	3	4	2
4 เป้าหมาย		1	1
5 เป้าหมาย			
6 เป้าหมาย			
7 เป้าหมาย	1		

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง พ.ศ. 2562-2564 จำแนกตาม 5 Ps of SDGs

รายการ	2562	2563	2564
งานวิจัยตีพิมพ์สอดคล้องกับ SDGs	238	244	289
People (มิติสังคม)	223	230	274
Prosperity (มิติเศรษฐกิจ)	4	4	7
Planet (มิติสิ่งแวดล้อม)	9	6	4
Peace (มิติสันติภาพและสถาบัน)	2	4	1
Partnership (มิติหุ้นส่วนการพัฒนา)	0	0	0

ตารางที่ 4 วิเคราะห์สัดส่วนสายวิชาการต่อผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง พ.ศ. 2562-2564

รายการ	2562	2563	2564
สายวิชาการต่องานวิจัยตีพิมพ์	3.18	3.52	4.07
จำนวนผลงานตีพิมพ์ Q1	2.47	2.78	3.26
ผลงานตีพิมพ์ที่ตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติ	2.53	2.49	3.01
ผลงานตีพิมพ์ที่ตอบสนองต่อเป้าหมาย SDGs	2.0	2.15	2.55

ตารางที่ 5 งานวิจัยตีพิมพ์สอดคล้องกับ เป้าหมายที่ 3 การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health And Well-Being) จำแนกตามเป้าประสงค์ย่อย 13 เป้าหมาย

เป้าประสงค์ย่อย	2562 ความถี่/ร้อยละ	2563 ความถี่/ร้อยละ	2564 ความถี่/ร้อยละ
เป้าหมาย 3.1	2 (0.94)	3 (1.35)	4 (1.77)
เป้าหมาย 3.2	1 (0.47)	4 (1.79)	6 (2.35)
เป้าหมาย 3.3	154 (72.64)	170 (76.23)	200 (88.50)
เป้าหมาย 3.4	32 (15.09)	19 (8.52)	20 (8.85)
เป้าหมาย 3.5	-	-	-
เป้าหมาย 3.6	-	-	-
เป้าหมาย 3.7	-	-	-
เป้าหมาย 3.8	-	1 (0.45)	3 (1.33)
เป้าหมาย 3.9	2 (0.94)	5 (2.24)	5 (2.21)
เป้าหมาย 3.a	-	-	-
เป้าหมาย 3.b	19 (8.96)	21 (9.42)	25 (11.06)
เป้าหมาย 3.c	1 (0.47)		1 (0.44)
เป้าหมาย 3.d	1 (0.47)	-	2 (0.88)
<b>รวม</b>	<b>212</b> <b>(100)</b>	<b>223</b> <b>(100)</b>	<b>226</b> <b>(100)</b>

จากผลการศึกษาพบว่า คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ได้ตระหนัก และได้แปลงนโยบายขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จากมหาวิทยาลัยสู่การปฏิบัติ โดยผลงานวิจัยตีพิมพ์ ย้อนหลัง 3 ปี พ.ศ. 2562-2564 นั้น มีผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน มากกว่า 60% และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 13 เป้าหมาย คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ได้กำหนดเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญ ซึ่งจะถูกรรจใน (ร่าง) แผนยุทธศาสตร์คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ระยะ 4 ปี พ.ศ. 2566-2570 เมื่อพิจารณาตามหลัก 5 Ps of SDGs คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มีผลงานวิจัยตีพิมพ์ ด้านมิติสังคม (People) ที่ว่าด้วยเรื่องคุณภาพชีวิตของผู้คน ซึ่งประกอบไปด้วย เป้าหมายที่ 1 วจิต

ความยากจน (No Poverty) เป้าหมายที่ 2 งดความหิวโหย (Zero Hunger) เป้าหมายที่ 3 การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health And Well-Being) เป้าหมายที่ 4 การศึกษาที่เท่าเทียม (Quality Education) เป้าหมายที่ 5 ความเท่าเทียมทางเพศ (Gender Equality) จากผลงานตีพิมพ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนมากถึง 95% ของผลงานตีพิมพ์ ซึ่งสอดคล้องกับความมั่นคง ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ตลอดจนร่วมผลักดันวิจัยทัศน มหาวิทยาลัยมหิดลมุ่งมั่นเป็นมหาวิทยาลัย 1 ใน 100 ของโลก มหาวิทยาลัยที่ดีที่สุดของโลกใน พ.ศ. 2573 โดยมีผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสาร Q1 ค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลังที่ 78.6% แต่ถ้านใน พ.ศ. 2564 ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร Q1 จะอยู่ 80% เมื่อเทียบกับ ผลดำเนินงานผลงานตีพิมพ์ในวารสาร Q1 ในภาพรวมของมหาวิทยาลัยมหิดล อยู่ที่ 49.05% (2109/4300) [6] และผลงานตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลังที่ 74.92% แต่ถ้านใน พ.ศ. 2564 ผลงานตีพิมพ์ที่ตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติ 74.13% เมื่อเทียบกับผลดำเนินงานผลงานตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติในภาพรวมของมหาวิทยาลัยมหิดล อยู่ที่ 46.81% (2031/4300) และเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4 วิเคราะห์สัดส่วนสายวิชาการต่อผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง 3 ปี นั้น สัดส่วนในทุกมุมมอง ทั้งผลงานวิจัยตีพิมพ์/ผลงานวิจัยตีพิมพ์ Q1/ผลงานตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติ และผลงานวิจัยตีพิมพ์ต่อที่ตอบสนองต่อเป้าหมาย SDGs สูงขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สัดส่วนผลงานวิจัยตีพิมพ์ต่อสายวิชาการแสดงให้เห็นบุคลากรสายวิชา 1 คน สามารถผลิตผลงานวิจัยตีพิมพ์ ที่มีคุณภาพสูง Q1 ตอบสนองการจัดอันดับ RANKING เช่น ใน พ.ศ. 2564

- จำนวนสายวิชาการต่อผลงานตีพิมพ์ 4.07 เรื่อง/คน
- จำนวนสายวิชาการต่อผลงานตีพิมพ์ Q1 จำนวน 3.26 เรื่อง/คน
- จำนวนสายวิชาการต่อผลงานตีพิมพ์ร่วมกับนักวิจัยต่างชาติ จำนวน 3.01 เรื่อง/คน
- จำนวนสายวิชาการที่มีผลงานตอบสนองต่อเป้าหมาย SDGs จำนวน 2.55 เรื่อง/คน

เมื่อพิจารณาผลงานตีพิมพ์เชิงลึกที่สอดคล้องกับ เป้าหมายที่ 3 การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health And Well-Being) เป้าหมายนี้คือ การสร้างหลักประกันว่าคนมีชีวิตที่มีสุขภาพดีและส่งเสริมสวัสดิภาพสำหรับทุกคนในทุกวัย จำแนกตามเป้าประสงค์ย่อย 13 เป้าหมาย พบว่า ผลงานวิจัยส่วนใหญ่สอดคล้องกับเป้าหมายย่อยที่ 3.3 ยุติการแพร่กระจายของเอดส์ วัณโรค มาลาเรีย และโรคเขตร้อนที่ถูกละเลย และต่อสู้กับโรคติด

อกเสบ โรคติดต่อทางน้ำและโรคติดต่ออื่น ๆ ภายใน พ.ศ. 2573 พบว่า บุคลากรมีผลงานตีพิมพ์ พ.ศ. 2562 ร้อยละ 72.64, พ.ศ. 2563 ร้อยละ 76.23, พ.ศ. 2564 ร้อยละ 88.50 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ เนื่องด้วยการวิจัยส่วนใหญ่ของคณะฯ เกี่ยว กับโรคเขตร้อน โดยเฉพาะผลงานด้านโรคมมาเลเซีย ผลงานวิจัยของบุคลากรมาจากความร่วมมือของ พันธมิตร ระดับชาติ ระดับนานาชาติ ทำให้มีผลงานด้านการรักษา การวินิจฉัยการป้องกัน โรคมมาเลเซียรวมถึงพัฒนาวัคซีน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับชาติ และระดับนานาชาติ ตัวอย่าง ในระดับนานาชาติ WHO Guidelines for malaria (2022) ของ World Health Organization [7] และตัวอย่างในระดับชาติ เรื่อง แนวทางเวชปฏิบัติในการรักษาผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย พ.ศ. 2564 [8] ของกองโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข อ้างอิงผลงานวิจัยของบุคลากรคณะเวชศาสตร์เขตร้อน นำไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย สาธารณสุขที่สำคัญ เป็นที่น่าสังเกตว่าเป้าหมายที่ 17 ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Partnerships to achieve the Goals) ที่คณะฯ มีความเข้มแข็ง แต่ไม่พบว่ามีจำนวนผลงานวิจัยที่แสดงถึงการตอบสนองต่อเป้าหมายนี้ แม้ว่าจะมีนักวิจัยต่างชาติร่วมมือในผลงานวิจัยที่เผยแพร่ไปแล้ว มากกว่า 70% ของผลงานวิจัยตีพิมพ์ทั้งหมด จึงเป็นความท้าทายที่คณะฯ จะพัฒนาให้มีผลงานวิจัยที่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายที่ 17 ได้ อาทิเช่น International, knowledge sharing เป็นต้น

### สรุปผลการศึกษา

จากผลวิเคราะห์ แสดงให้เห็นถึงการนำนโยบายสู่การปฏิบัติทำให้คณะเวชศาสตร์เขตร้อนมีผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ถึง 13 เป้าหมาย และมีผลงานตีพิมพ์ ที่สอดคล้องมากกว่า 60% จากผลงานวิจัยตีพิมพ์ย้อนหลัง 3 ปี พ.ศ. 2562-2564 และมุ่งในด้านมิติสังคม (People) ที่ว่าด้วยเรื่องคุณภาพชีวิตของผู้คน ซึ่งผลงานวิจัยที่สอดคล้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืนมากถึง 95% แต่เมื่อพิจารณารายเป้าหมาย มีจุดที่คณะผู้ศึกษาให้ข้อสังเกต ตรงผลงานวิจัยตีพิมพ์สอดคล้องกับเป้าหมายที่ 17 เป้าหมายนี้คือ เสริมความเข้มแข็งให้แก่ทั่วโลก การดำเนินงานและฟื้นฟูสุขภาพหุ้นส่วนความร่วมมือระดับโลก สำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืน ไม่มีข้อมูลในการสืบค้น Sustainable Development Goals Mapped ในการค้นหาข้อมูล Scopus จึงเป็นจุดในการพัฒนาและร่วมผลักดันตัวชี้วัดที่สำคัญในการให้ความรู้การเขียนผลงานวิจัยตีพิมพ์อย่างไรให้ตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและส่งเสริมการวิจัยแบบ Multi-lateral แบบหุ้นส่วนระหว่างกัน และเพิ่มการเขียนคำเฉพาะเจาะจงใน



บทความย่อเพิ่มขึ้น ซึ่งนิตยสาร Elsevier ร่วมกับ Times Higher Education (THE) ได้พัฒนาคำค้นเพื่อใช้ในการค้นหา University Impact Ranking by SDGs ซึ่งจะมีความแม่นยำในการค้นหา 80% [4] ซึ่งในอนาคต สัดส่วนผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และยังมีต้นแบบ Knowledge Sharing ผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมาย SDGs ถึง 7 เป้าหมาย คือ SDG 3, 4, 6, 7, 8, 10 และ SDG 11

### ผลการศึกษที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

การศึกษานี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับนโยบายการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วมมือให้มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศ และบรรลุเป้าหมายของการเป็นมหาวิทยาลัยยั่งยืนอยู่อันดับ 1 ใน 100 ทั้งนี้ส่วนงานคณะเวชศาสตร์เขตร้อนได้มีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนเป้าหมายต่างๆ ทั้ง 17 เป้าหมาย โดยมุ่งเน้นและให้ความสำคัญไปที่เป้าหมายที่ 3 และ 17 ที่เป็นความจำเพาะ และเชี่ยวชาญของส่วนงาน ซึ่งในส่วนของผลงานวิจัยตีพิมพ์ยังสามารถต่อยอดและขยายในทุกมิติของการพัฒนาสังคม ระดับประเทศและสู่ระดับโลกอย่างยั่งยืน

### ข้อเสนอแนะในการพัฒนางาน/นโยบาย

1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติ การเชื่อมโยงงานวิจัยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ด้วยการใช้คำสำคัญและข้อความที่สอดคล้องกับแต่ละเป้าหมายของความยั่งยืน
2. นำเสนอช่องทางประชาสัมพันธ์ที่หลากหลาย
3. บรรจุเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญ ในการจัดทำข้อตกลงในการปฏิบัติงาน ระดับภาควิชา และ ศูนย์
4. พัฒนาฐานข้อมูลผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่สอดคล้องการพัฒนาที่ยั่งยืน

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ศึกษาของพระองค์คุณ ทีมผู้บริหาร คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ที่ส่งเสริมและให้โอกาสในการนำหลักการ SDGs มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ รวมถึงให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และการพัฒนางานต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Ellie Bothwell (2021) More than 1,000 universities submit data for impact ranking. May 7, 2022 Retrieved from <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/more-1000-universities-submit-data-impact-ranking>
- [2] United Nations. (2021). Thailand Thailand's Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development, June 2021. May 5, 2022, Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2021/2021-sustainable-development-report.pdf>
- [3] GREEN REPORT. (2020) Green Network สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2565 <https://www.greennetworkthailand.com/มหาวิทยาลัยสีเขียว>
- [4] Elsevier (2022) Start exploring. May 7, 2022 Retrieved from <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
- [5] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. MUSC Sustainable Development Goals (SDGs) สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2565 <https://science.mahidol.ac.th/sdgs/2020/SDGs-17.php>
- [6] กองแผนงาน มหาวิทยาลัยมหิดล.ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดตามแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 สืบค้นวันที่ 9 พฤษภาคม 2565 <https://op.mahidol.ac.th/pl/wp-content/uploads/2022/03/1-รายงานผลการดำเนินงาน-ปีงบประมาณ-2564.pdf>
- [7] World Health Organization (2022) WHO Guidelines for malaria - July 18, 2022 Retrieved from <https://reliefweb.int/report/world/who-guidelines-malaria-3-june-2022>
- [8] กระทรวงสาธารณสุข (2564) แนวทางเวชปฏิบัติในการรักษาผู้ป่วยโรคไข้มาลาเรีย พ.ศ. 2564 สืบค้นวันที่ 18 กรกฎาคม 2565 [http://malaria.ddc.moph.go.th/downloadfiles/Malaria\\_Manual/\[Guideline\]\\_Malaria\\_Treatment\\_2564\\_NTG.pdf](http://malaria.ddc.moph.go.th/downloadfiles/Malaria_Manual/[Guideline]_Malaria_Treatment_2564_NTG.pdf)



ปิชญา ดลมินทร์<sup>1\*</sup> และ ศักดิ์นรินทร์ คัญทัพ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>งานบริหารและพัฒนาระบบ กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมนทลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

<sup>2</sup>งานจราจรและความปลอดภัย กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมนทลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Email: pichaya.don@mahidol.edu

### บทคัดย่อ

การส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการใช้งานจักรยานสาธารณะภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา ถูกวางเป็นนโยบาย อยู่ในแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ ลดการปล่อยก๊าซเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ และยังเป็นการส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดี ทั้งนี้ได้มีการดำเนินงานวางระบบโครงสร้างพื้นฐานควบคู่กับการพัฒนามหาวิทยาลัยมาโดยตลอด โดยได้มีการออกแบบรูปแบบการให้บริการยืมคืนสาธารณะภายในมหาวิทยาลัยมหิดลฯ ที่ได้ถูกวางระบบและใช้งานในระบบเดิมมาตั้งแต่ พ.ศ. 2554 ซึ่งจะเป็นการลงบันทึกข้อมูลการยืมคืนในสมุดบันทึก ไม่มีการนำเข้าข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผู้เขียนจึงได้ศึกษารูปแบบการใช้งานจักรยานสาธารณะภายในมหาวิทยาลัยอื่นที่มีการดำเนินงานได้มาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งศึกษาถึงแนวโน้มการใช้งานจักรยานสาธารณะภายในมหาวิทยาลัยมหิดลฯ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแนวโน้มการใช้งานมากขึ้น หากสถานการณ์ปกติ (หากไม่อยู่ในสถานการณ์ Covid19) ประกอบกับรูปแบบการให้บริการที่เปลี่ยนไป การลดการสัมผัส การเว้นระยะห่าง ส่งผลให้เกิดการศึกษารูปแบบการให้บริการที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับบริบทในปัจจุบัน โดยได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบในรูปแบบของการนำโปรแกรมการให้บริการระบบยืมคืนจักรยานสาธารณะหรือ Application เข้ามาช่วยเก็บข้อมูลเข้าสู่ระบบ การสรุปข้อมูลที่สำคัญ ออกรายงาน ช่วยในการให้บริการที่มีความสะดวกรวดเร็ว ลดการสัมผัส โดยมีข้อจำกัดและข้อท้าทายในเรื่องของงบประมาณ การพัฒนาระบบให้มีความเสถียร และการนำกิจกรรมส่งเสริมการใช้จักรยานเข้ามามีส่วนช่วยในการสนับสนุนให้เกิดการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยให้เกิดการใช้งานจักรยานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

**คำสำคัญ:** การใช้งานจักรยานสาธารณะ, การพัฒนาระบบยืมคืนจักรยาน, การสนับสนุนให้เกิดการใช้งานอย่างต่อเนื่อง

### Abstract

Promoting and encouraging the use of public bicycles within Mahidol University, Salaya Campus was put as a policy in the strategic plan of the university to create awareness of coexistence with nature, to reduce emissions into the atmosphere and to promote good health. There has been a work in laying out the infrastructure system along with the development of the university. The model of public bicycle borrowing system has been designed within Mahidol University, Salaya Campus. This has been systematically installed and used in the original system since 2011, which will record the borrowing information in logbook and not systematically import the data. Therefore, the researcher studied the patterns of public bicycle use in other universities that have continued to operate until now as well as to study the trend of public bicycle usage within Mahidol University. The results of the study showed that it was very likely to be used if the situation is under normal circumstances (If not in Covid19). These is combined with changing service patterns, exposure reduction, distancing, which results in the study of efficient service in accordance with the current context. It has presented guidelines for developing a system for service of a public bike borrowing system or

application to help collect login information, summarizing important information in a report, providing services that are convenient, fast, less touch, with limitations and budget challenges. The system has been developed to be stable and promoting the use of bicycles to support for continuous use which is an element that contributes to the efficient and sustainable use of bicycles.

**Keywords:** Public use of bicycles, development of a bicycle borrowing system, support for continuous use Conference Presentations

## บทนำ

มหาวิทยาลัยมหิดล มีการกำหนดเป้าหมายสู่การเป็น มหาวิทยาลัยระดับโลก โดยได้วางแนวทางนโยบายผ่านแผน ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการเพื่อความยั่งยืน พ.ศ. 2563 – 2566 “นโยบายมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน” หรือ “Mahidol Eco University and Sustainability Policy” [1] ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ ด้วยการมุ่งเน้น “การพัฒนาระบบการบริหารจัดการ คุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม” ผ่านรูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศสังคมในมหาวิทยาลัยที่มีความสุขสำหรับบุคลากรและนักศึกษา

การพัฒนาระบบกายภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดภูมิทัศน์ที่น่าอยู่ร่มรื่น ใกล้เคียงธรรมชาติ รวมไปถึงระบบ การสัญจรภายในมหาวิทยาลัย ที่ได้นำแนวความคิดการใช้ชีวิต อยู่ร่วมกับธรรมชาติให้ได้มากที่สุดมาใช้ ด้วยมุ่งหวังให้นักศึกษา ภายในมหาวิทยาลัย ได้มีจิตสำนึกในการช่วยลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนให้ใช้รถรางไฟฟ้าสาธารณะ ใช้ รถจักรยาน แทนการใช้รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ทั้งนี้ เพื่อเป็นการช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นตัวการทำให้เกิดภาวะ โลกร้อนด้วย ประกอบกับมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มีบุคลากร และนักศึกษารวมกว่า 20,000 คน มีจำนวนการใช้รถยนต์เฉลี่ยต่อ วันราว 3,700 คัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็นที่มาของปัญหา การจราจร ส่งผลก่อเกิดมลภาวะ โดยปัจจุบันมีรถรางบริการ ฟรี แต่มหาวิทยาลัย ต้องแบกรับค่าใช้จ่าย 7 บาทต่อคนต่อวัน มี ผู้ใช้บริการ 3,000 คน คิดเป็นเงินประมาณ 21,000 บาท [2] จึง เป็นที่มาของการเกิดนโยบายขับเคลื่อนให้เกิดการใช้จักรยาน สาธารณะอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

บทบาทของมหาวิทยาลัย มีการดำเนินงานสนับสนุนใน หลายมิติ ทั้งการพัฒนาและปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน การ สร้างเส้นทางจักรยาน ทางเดินเท้า โดยริเริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ. 2551 มหาวิทยาลัยได้มีการขอคืนพื้นที่ถนนจากเดิม 6 เลน ขอคืนถนน 3 เลน เพื่อนำมาปรับปรุงให้เกิดถนนคนเดินที่สามารถเดินและปั่น จักรยานร่วมกันได้อย่างปลอดภัย ส่งผลให้การปรับปรุงพื้นที่เกิด

ขึ้นอย่างจริงจัง มีการจัดการระบบ งานบริหารที่สอดคล้องกัน เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง รวมถึงการออกแบบที่ดี ตอบรับกับ ความต้องการลักษณะการสัญจรในชีวิตประจำวัน ให้ความสำคัญ กับการเดินและจักรยานเป็นอันดับแรก จึงทำให้การใช้งานจักรยาน ก่อนข้างประสบความสำเร็จ และมีความยั่งยืน [3]



รูปที่ 1 ทางจักรยานร่วมกับทางสัญจร

ลักษณะการเดินทางสัญจรในภาพรวมของมหาวิทยาลัย มหิดล วิทยาเขตศาลายา ส่วนใหญ่มีการแบ่งระบบเส้นทางบนถนน ออกเป็น 5 ลำดับชั้น คือถนนสายหลัก ถนนสายรอง ถนนบริการ หรือถนนสายย่อย ทางจักรยานและ ทางเดินเท้า โดยมหาวิทยาลัยฯ มีรูปแบบจักรยานครบทั้งลักษณะแบบ Bicycle path แบบ Bicycle lane และแบบ Shared Roadway เส้นทางจักรยานมีความเชื่อมต่อ ชัดเจน [4] โดยเส้นทางจักรยาน ภายในมหาวิทยาลัยฯ เฉพาะถนน คนเดิน และเลนจักรยานสีฟ้ารวมระยะทาง 5.7 กิโลเมตร และคาด ว่าในอนาคตจะมีการขยายเส้นทางจักรยานเพิ่มขึ้น โดยใช้ข้อมูล จากการสำรวจความต้องการ จำนวนการใช้จักรยาน พื้นที่ และ สถิติต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมเพื่อพิจารณาเสนอ แนวทางต่อไป



จากการสำรวจจำนวนผู้ใช้งานจักรยานส่วนบุคคลภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา โดยกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม งานจราจรและความปลอดภัย พบว่า พ.ศ. 2563 จักรยานส่วนตัวที่นักศึกษาและบุคลากรลงทะเบียนแล้วมีประมาณ 9,867 คัน จักรยานสาธารณะสีม่วง เป็นของส่วนรวม พ.ศ. 2563 มีจำนวนจักรยานสาธารณะทั้งสิ้น 186 คัน พ.ศ. 2564 งดการให้บริการจักรยานสาธารณะทั้งปี เนื่องจากสถานการณ์เฝ้าระวัง Covid 19



รูปที่ 3 รถจักรยานสาธารณะ หรือ “จก้า”

ปัจจุบัน ด้วยจำนวนนักศึกษาที่มาใช้จักรยานสาธารณะมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งระบบยืมคืนจักรยานที่ใช้งานปัจจุบันเป็นระบบบันทึกข้อมูลการยืมและคืนจักรยานลงในสมุดยืม มีการลงลายมือชื่อผู้ยืมในสมุดยืม การคืนจักรยานให้ลงลายมือชื่อสมุดซึ่งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน ไม่สามารถนำข้อมูลการยืมคืนจักรยานเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลได้ ผู้เขียนจึงได้ศึกษาระบบยืมคืนจักรยานสาธารณะ เพื่อช่วยให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ตรวจสอบข้อมูลได้ ลดเวลาในการยืมคืน พร้อมทั้งสนับสนุนให้เกิดการใช้งานจักรยานสาธารณะอย่างต่อเนื่อง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ระบบการบริหารจัดการการใช้จักรยานสาธารณะ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา
2. เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลวิธีการทำงานของระบบการยืมคืนจักรยานของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่นที่มีการใช้งานระบบจักรยานและยังคงให้บริการอย่างต่อเนื่อง
3. เพื่อเสนอแนวทางพัฒนาระบบการจัดการ การใช้จักรยานสาธารณะ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

## ขอบเขตของเรื่อง

ขอบเขตในการศึกษานี้ เป็นการศึกษาวิธีการดำเนินงานของระบบยืมและระบบคืนจักรยานสาธารณะ ของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา โดยจะทำการศึกษาการใช้งานระบบยืมคืนจักรยานสาธารณะของมหาวิทยาลัยฯ จากกลุ่มผู้ใช้งานจริงระหว่าง พ.ศ. 2562-2563 (พ.ศ. 2564 งดการให้บริการเนื่องจากสถานการณ์ Covid 19)

## คำจำกัดความหรือคำนิยาม

จักรยานสาธารณะ หมายถึง รถจักรยานที่มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จัดซื้อไว้สำหรับให้บริการนักศึกษา บุคลากร และบุคคลภายนอก เป็นจักรยานที่มีสีม่วงเป็นสัญลักษณ์และติดป้ายทะเบียนมหาวิทยาลัยบริเวณตระแกรงหน้ารถ โดยจะไม่นำออกนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดลฯ ยกเว้นแต่จะได้รับการอนุญาตจากมหาวิทยาลัยฯ เท่านั้น

การบริหารจัดการระบบยืมคืนจักรยาน หมายถึง การกำกับดูแล ควบคุม ติดตาม ตรวจสอบ ระบบการให้บริการจักรยานสาธารณะ ทั้งการยืมและการคืนจักรยาน ให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

## วิธีการศึกษา

บทความวิชาการฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงพรรณนา โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

- 1.) ศึกษารวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์การทำงานของระบบการยืมคืนจักรยานของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน
- 2.) ศึกษารวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์วิธีการทำงานของระบบการยืมคืนจักรยานของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่นที่มีการใช้งานระบบจักรยานและยังคงให้บริการอย่างต่อเนื่อง
- 3.) เสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบการยืมคืนจักรยานสาธารณะที่สอดคล้องกับบริบทของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา



## เนื้อเรื่อง

การส่งเสริมการใช้จักรยานเป็นยานพาหนะในการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยเพื่อลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการออกกำลังกายไปด้วย เป็นแนวทางที่มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ผลักดันและขับเคลื่อนให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม บางพื้นที่มีการทดลองและนำระบบต่าง ๆ เข้ามาใช้งานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จเกิดการใช้จักรยานอย่างยั่งยืน แต่บางพื้นที่ไม่สามารถขับเคลื่อนโครงการสนับสนุนการขี่จักรยานได้ อันเนื่องมาจากหลายสาเหตุ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษามหาวิทยาลัยที่มีการให้บริการจักรยานสาธารณะอย่างต่อเนื่องและยังมีการวางนโยบายส่งเสริมการใช้จักรยานอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคตอีกด้วย

จากการพัฒนาระบบกายภาพต่างๆในมหาวิทยาลัยฯ ให้มีความพร้อม จึงได้จัดตั้งจก้าเซ็นเตอร์ขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2554 มีแนวคิดในตอนเริ่มต้น เป็นการนำจักรยานสีวายเป็นจักรยานสาธารณะ โดยนำจักรยานที่ไม่ได้ใช้แล้ว ซึ่งจอดทิ้งไว้ตามหอพักจากเด็กที่เรียนจบไปแล้วไม่ได้นำมาจักรยานกลับไปด้วย มหาวิทยาลัยจึงนำกลับมาซ่อมให้ใช้ได้แล้วทาสีวใหม่ทั้งหมด ประมาณ 200 คันพร้อมเปิดให้บริการในรูปแบบสาธารณะ ทั้งนี้หากพบจักรยานสีวจอดอยู่ที่ใด สามารถนำไปใช้ได้เลย ปรากฏว่ามีผู้ใช้ แต่ไม่มีการดูแลสภาพจักรยาน บางคันอยู่ในคลอง บางคันอยู่บนต้นไม้ ส่งผลให้การสร้างระบบนี้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร



รูปที่ 4 ศูนย์จก้าเซ็นเตอร์

หลังจากนั้น มหาวิทยาลัยได้รับการสนับสนุนจากบริษัท Coca-Cola (ประเทศไทย) จำกัด ได้สนับสนุนจักรยานสีวรุ่นใหม่จำนวน 420 คัน แบ่งเป็นเสือภูเขา 70 คัน และเป็นจักรยานแม่บ้านอีก 30 คัน สำหรับคณะผู้บริหาร เป็นจักรยานประจำตำแหน่ง เวลาที่มีประชุมภายในมหาวิทยาลัยฯ ผู้บริหารจะปั่นจักรยานไปตรวจไซต์ได้ ต่อมาจึงมีการผลักดันให้กำเนิดจก้าเซ็นเตอร์ ที่สามารถดำเนินการได้แบบครบวงจร เป็นศูนย์กลางสำหรับซื้อขายและซ่อมบำรุง สร้างความสะดวกให้นักศึกษามากขึ้น เพื่อส่งเสริมการตัดสินใจ ให้มาใช้งานง่ายขึ้น โดยได้มีการปรับระบบการให้บริการ

อีกครั้ง โดยจัดการระบบให้เป็นแบบยืมคืนวันต่อวันขึ้นมา โดยให้ยืมใช้งานฟรีได้ 1 วันหากเกินกำหนดจะมีค่าปรับวันละ 10 บาท โดยรูปแบบการยืมจักรยาน จะให้ทำบัตรสมาชิกจก้า กรอกข้อมูลแล้วเก็บรายละเอียดไว้ในระบบ เมื่อครบกำหนดถ้ายังไม่นำมาคืน จะมีเจ้าหน้าที่โทรตามทวงคืน แต่เพราะบัตรสมาชิกจก้าไม่มีความสำคัญในชีวิต จึงส่งผลให้เกิดการไม่รักษาบัตร ไม่นำจักรยานมาคืน ทำให้มหาวิทยาลัยฯ ต้องยกเลิกบัตรนี้ไป แล้วตามเก็บจักรยานทั้งหมดกลับมาเข้าระบบอีกครั้ง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการให้บริการระบบที่ 1 - 3

หัวข้อ	ระบบยืมคืนระบบที่ 1	ระบบยืมคืนระบบที่ 2	ระบบยืมคืนระบบที่ 3
1. ระบบยืมคืนจักรยาน	ไม่มีระบบ	ลงทะเบียน ผ่านการออกบัตรสมาชิกจก้า	ลงทะเบียน ในสมุดบันทึกข้อมูล แลกบัตรสำคัญ
2. วิธีการยืมคืน	สามารถใช้งานได้ทันที และจอดคืนที่ไหนก็ได้ในมหาวิทยาลัยฯ	กรอกข้อมูล ยืมคืน มีเจ้าหน้าที่โทรตามหากเกินกำหนด	กรอกข้อมูล ยืมคืนหากเกินกำหนดจะยังไม่คืนบัตรต้องชำระค่าปรับก่อน
3. ประเภทบุคคลในการให้บริการ	นักศึกษา บุคลากร บุคคลภายนอก	นักศึกษา บุคลากร บุคคลภายนอก	นักศึกษา บุคลากร บุคคลภายนอก
4. อัตราในการให้บริการ	ฟรีไม่คิดค่าบริการ	ยืมฟรี 1 วันเกิน 1 วันปรับวันละ 10 บ.	ยืมฟรี 1 วันเกิน 1 วันปรับวันละ 10 บ.
5. สถานีในการให้บริการ	ไม่มีการกำหนดสถานีสถานีบริการ	1 จุด (จก้าเซ็นเตอร์)	14 จุด
6. จำนวนจักรยานให้บริการ	200 คัน	420 คัน	420 คัน
7. บุคลากรในการดูแลแต่ละสถานีสถานี	ไม่มี	เจ้าหน้าที่รปภ.	เจ้าหน้าที่รปภ.
8. ผลการดำเนินงาน	ไม่ประสบความสำเร็จ มีผู้ใช้ แต่ไม่มีการดูแลสภาพรถ	ไม่ประสบความสำเร็จ ผู้ใช้ไม่ให้ความสำคัญบัตรจก้า ไม่นำจักรยานมาคืน	มีผู้ใช้บริการอย่างต่อเนื่อง แต่มีการกระจายจุดมากเกินไปทำให้บริหารจัดการระบบได้ยาก

หลังจากนั้น ได้มีพัฒนาระบบการยืมคืนจักรยานสาธารณะอีกครั้ง โดยเปลี่ยนจากรูปแบบบัตรสมาชิก ให้เป็นใช้บัตรนักศึกษาบัตรประชาชน ใบขับขี่ ในการยืมแทน เพราะบัตรเหล่านี้เป็นเอกสารสำคัญที่จะต้องใช้งานในเรื่องสำคัญ เริ่มแรกมีการกระจายจุดยืมให้บริการ 14 จุด และหากคืนเกินกำหนดเวลา จะยังไม่คืนบัตร แต่จะให้ใบสั่งไปเสียค่าปรับ แต่เนื่องจากมีจุดในการให้บริการมาก ทำให้บริหารจัดการยากตามไปด้วย ส่งผลให้เกิดการปรับระบบอีกครั้ง โดยกำหนดให้ยืมและคืนที่สถานีใหญ่ บริเวณจกท่าเซ็นเตอร์เดียว ซึ่งจะบริหารจัดการได้ง่ายกว่า โดยระบบนี้ส่งผลให้การดำเนินงานเกิดการใช้งานของผู้ใช้บริการได้มาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายาร่วมกับบริษัท Ofo ให้บริการด้านจักรยานสาธารณะผ่านระบบ Application โดยได้นำจักรยาน Ofo มาให้บริการทั้งสิ้น 500 คัน ให้บริการแก่ นักศึกษา บุคลากร รวมทั้งบุคคลทั่วไปที่มาติดต่อกับมหาวิทยาลัย ซึ่งต่อมาได้มีจดหมายแจ้งจากทางสำนักงานใหญ่แจ้งว่าทางสำนักงานใหญ่ของ Ofo ที่ประเทศจีนได้มีมติให้ยุติการให้บริการในทุกพื้นที่ของประเทศไทย โดยมีผลทันทีตั้งแต่วันที่ 28 สิงหาคม 2561 ซึ่งทาง Ofo จะทยอยขนย้ายจักรยานออกจากพื้นที่ภายในวันที่ 31 สิงหาคม 2561 ส่งผลให้การใช้งานจักรยานพร้อมระบบของ Ofo ต้องปิดตัวลง ซึ่งปัญหาที่พบกับหลาย ๆ สถานีที่ Ofo ให้บริการ มักจะพบเป็นปัญหาเดียวกันคือ ผู้ที่ใช้ไม่มีวินัยในการใช้จักรยานสาธารณะ ไม่เก็บรักษาให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สำนักงานใหญ่เรียกเก็บคืนก็เป็นได้ [5] ทำให้มหาวิทยาลัยกลับมาใช้ระบบเดิมของมหาวิทยาลัยต่อไป



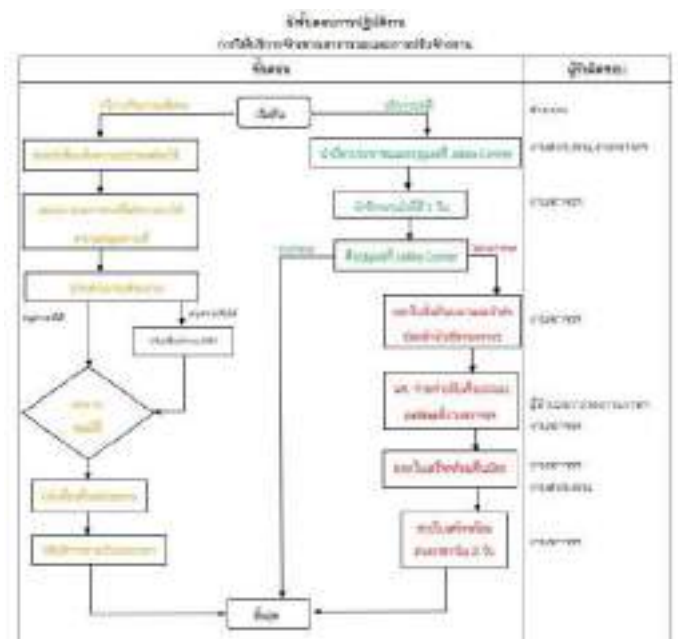
รูปที่ 5 จักรยาน Ofo ในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการให้บริการ ระบบที่ 4 –5

หัวข้อ	ระบบยืมคืนระบบที่ 4	ระบบยืมคืนระบบที่ 5
1. ระบบยืมคืนจักรยาน	ร่วมกับ บริษัท Ofo จำกัด	ลงทะเบียนยืมคืนในสมุดบันทึกข้อมูล ให้ข้อมูลบัตรสำคัญ

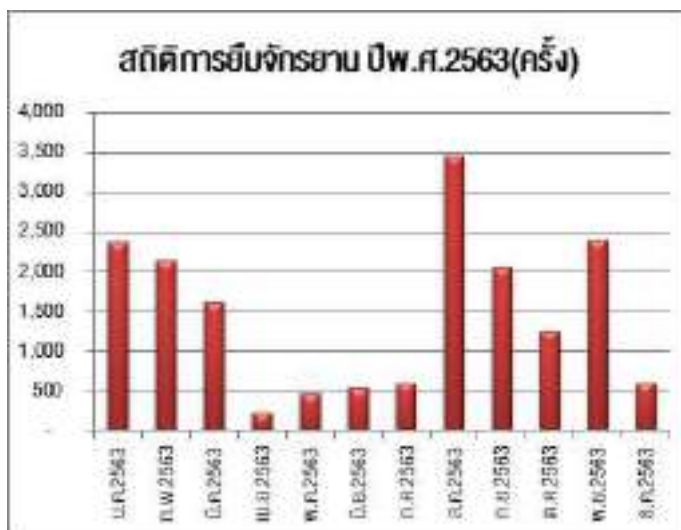
2. วิธีการยืมคืน	ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Ofo scan QR code	กรอกข้อมูลยืมคืน หากเกินกำหนด จะต้องค่าปรับก่อน
3. ประเภทบุคคลในการให้บริการ	นักศึกษา บุคลากร บุคคลภายนอก	นักศึกษา บุคลากร บุคคลภายนอก
4. อัตราในการให้บริการ	ค่าบริการ 10 บ. ต่อ 60 นาที	ยืมฟรี 1 วัน เกิน 1 วัน ปรับวันละ 10 บ.
5. สถานีในการให้บริการ	โดยรอบมหาวิทยาลัยฯ	1 จุด (จกท่าเซ็นเตอร์)
6. จำนวนจักรยานให้บริการ	500 คัน รอบมหาวิทยาลัยฯ	300 คัน
7. บุคลากรในการดูแลแต่ละสถานี	ไม่ใช้บุคลากรประจำสถานี	เจ้าหน้าที่ รปภ.
8. ผลการดำเนินงาน	ไม่ประสบความสำเร็จ มีผู้ใช้ แต่ไม่มีการดูแลสภาพรถ สำนักงานใหญ่เรียกร้องคืน	มีการใช้งานจักรยานต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

เมื่อระบบเริ่มมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้บริการเริ่มคุ้นชินกับการใช้งานตามขั้นตอนต่าง ๆ มหาวิทยาลัยฯ จึงได้กำหนดขั้นตอนในการให้บริการยืมคืนจักรยานสาธารณะทั้งการให้บริการปกติ และการให้บริการกิจกรรมพิเศษ จะมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 6 ขั้นตอนการยืมคืนจักรยาน

จุดประสงค์ของการให้บริการจักรยานสาธารณะของมหาวิทยาลัยเป็นการให้ทดลองที่ก่อนว่าชอบหรือถูกใจหรือไม่ จำเป็นในชีวิตหรือไม่ ซึ่งคนส่วนใหญ่จะเข้าใจว่า เมื่อมาใช้ชีวิตอยู่ในรั้วมหาวิทยาลัยมติดแล้วไม่ต้องซื้อจักรยาน เพราะมีจัดไว้ให้ใช้ แต่มหาวิทยาลัยฯจัดไว้เพียงส่วนหนึ่ง ประมาณ 300 คัน และ ณ ขณะนี้จะไม่เพิ่มจำนวน ถ้าหากขอไว้ที่นี่ สามารถหาซื้อมาใช้เองได้ ทั้งนี้เนื่องจากจักรยานสีทาสีไม่มีทางพอกับปริมาณผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้นทุกวัน ด้วยเหตุนี้ ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบการยืมคืนจักรยานสาธารณะที่จะสามารถตอบโจทย์ความต้องการใช้งานให้เหมาะกับยุคสมัย ลดเวลาในการให้บริการ นำเข้าฐานข้อมูลเข้าระบบ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการบริหารจัดการ ทั้งในเรื่องการซ่อมบำรุง และเพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว อันจะเป็นผลให้การให้บริการมีประสิทธิภาพต่อไปได้มากขึ้นอีกด้วย



รูปที่ 7 สถิติการยืมจักรยาน ปี พ.ศ.2562-2563 (จำนวนครั้ง)

ตารางที่ 3 การเก็บบันทึกข้อมูลวันที่ให้บริการยืมคืนจักรยาน พ.ศ. 2562 – พ.ศ. 2563

รายการเก็บข้อมูล	ปี พ.ศ.2562	ปี พ.ศ.2563
1.จำนวนที่ยืม (ครั้งต่อปี)	26,736 ครั้ง	17,595 ครั้ง
2.จำนวนวันที่ให้บริการ(ต่อปี)	309 วัน ต่อปี	319 วัน ต่อปี
3.วันที่งดการให้บริการรวม	56 วัน ต่อปี	46 วัน ต่อปี
3.1 วันเข็มนาเตรียมซ่อม	6 วัน ต่อปี	2 วัน ต่อปี
3.2 วันเตรียมรถจัดกิจกรรม	27 วัน ต่อปี	8 วัน ต่อปี
3.3 วันจัดกิจกรรม	9 วัน ต่อปี	1 วัน ต่อปี
3.4 วันเตรียมงานพระราชทานปริญญาบัตร	9 วัน ต่อปี	13 วัน ต่อปี
3.5 ไม่มีนักศึกษาขืม	-	1 วัน ต่อปี
3.6 วันที่ดำเนินการซ่อมจักรยาน	5 วัน ต่อปี	6 วัน ต่อปี
3.7 วันที่ปิดให้บริการเนื่องจากสถานการณ์ Covid 19	-	15 วัน ต่อปี
4. จำนวนการใช้บริการจักรยานสาธารณะ	87 ครั้ง ต่อวัน	55 ครั้ง ต่อวัน

จากข้อมูลการให้บริการยืมคืนจักรยานที่ผ่านมา พบว่า พ.ศ. 2562 มีผู้ใช้บริการ 309 วัน ถึง 26,736 ครั้ง คิดเป็นอัตราการให้บริการ 87 ครั้งต่อวัน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มีการเปิดภาคเรียนปกติแบบเต็มรูปแบบ และในปี พ.ศ. 2563 มีผู้ใช้บริการ 319 วัน ถึง 17,595 ครั้ง คิดเป็นอัตราการให้บริการ 55 ครั้งต่อวัน ซึ่งในช่วงปลายปี อยู่ในสถานการณ์เฝ้าระวัง Covid19 โดยในการเก็บข้อมูลทั้ง 2 ปี พบว่ามีผู้ใช้บริการยืมจักรยานมากที่สุดในเดือนสิงหาคม เนื่องจากเป็นเดือนที่เปิดภาคการศึกษา ซึ่งหากไม่มีการปิดพิเศษ จะให้บริการทุกวัน ตั้งแต่เวลา 07.00 - 18.00 น. เป็นเวลา 11 ชม.ต่อวัน ซึ่งมีปริมาณใช้งานค่อนข้างมาก ประกอบกับช่วงที่มีการเฝ้าระวังสถานการณ์ Covid19 มีผู้ใช้บริการลดลง หากมีการพัฒนาระบบให้ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานให้มากขึ้นปลอดภัยลดการสัมผัส ย่อมส่งผลให้เกิดการใช้งานมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย

ซึ่งจากการศึกษารูปแบบการให้บริการจักรยานสาธารณะของมหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ พบว่า มีการร่วมกันพัฒนาระบบร่วมกับโครงการปั่นปั่น ของกรุงเทพมหานคร ให้บริการยืมคืนเฉพาะนักศึกษาและบุคคลากร เริ่มต้นที่ 100 คัน โดยใช้ระบบสมาชิกในการยืม-คืนจักรยาน ผ่านบัตรสมาชิก ให้บริการฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย โดยมีเงื่อนไขใช้งานได้ไม่เกินครั้งละ 1 ชม. สำหรับการใชพลังงานตามสถานีจักรยาน จะใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ (Solar

Cell) กล่องควบคุมจักรยาน ใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานที่ถูกสะสมโดยการปั่นจักรยานผ่านไดนาโมจักรยาน มีไฟส่องสว่างด้านหน้าและด้านหลัง ทำงานอัตโนมัติเมื่อมีการปั่น [6]

รูปแบบการให้บริการจักรยานสาธารณะของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต เป็นการร่วมมือกับบริษัท “Anywheel” ผู้ให้บริการทั้งในประเทศสิงคโปร์ มาเลเซีย และไทย ในการให้บริการเช่าจักรยานผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ด้วยการดาวน์โหลดและเปิดแอปพลิเคชัน Anywheel และกด Scan to Ride เพื่อสแกน QR Code ที่จักรยานเพื่อปลดล็อก พร้อมเปิด Bluetooth ทุกครั้งที่ใช้งาน โดยสามารถใช้ได้ทั้งชาวธรรมศาสตร์และบุคคลภายนอก อัตราค่าบริการ 10 บาทต่อ 30 นาที โดยสามารถยืมจากสถานีหนึ่งแล้วนำไปคืนที่สถานีอื่นได้ เริ่มต้น 400 คัน และจะเพิ่มให้ถึง 1,500 คันเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน [7]

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการให้บริการจักรยานของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

หัวข้อ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
1. ระบบยืมคืนจักรยาน	ร่วมกันพัฒนาระบบยืมคืนจักรยานร่วมกับโครงการปั่นปั่น ของกรุงเทพมหานคร	ร่วมกับ บริษัท Anywheel จำกัด
2. วิธีการยืมคืน	สมัครสมาชิก ยืมคืนผ่านบัตรสมาชิก สามารถยืมจากจุดใดและคืนที่จุดใดก็ได้ ที่สถานีจักรยานอัจฉริยะ	ดาวน์โหลด แอปพลิเคชัน Anywheel scan QR code
3. ประเภทบุคคลในการให้บริการ	นักศึกษาและบุคลากรเท่านั้น	นักศึกษา, บุคลากร, บุคคลภายนอก
4. อัตราในการให้บริการ	ฟรี ไม่มีค่าบริการ เป็นเต็มสะสมในการปั่น	ค่าบริการ 10 บ./30 นาที
5. สถานีในการให้บริการ	4 สถานีในมหาวิทยาลัย 1 สถานีนอกมหาวิทยาลัย	โดยรอบมหาวิทยาลัย
6. จำนวนจักรยานในการให้บริการ	100 คัน	1,500 คัน รอบมหาวิทยาลัย
7. บุคลากรในการดูแลแต่ละสถานี	ไม่ใช้บุคลากรประจำสถานี	ไม่ใช้บุคลากรประจำสถานี
8. ผลการดำเนินงาน	มีการใช้งานจักรยานต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน	มีการใช้งานจักรยานต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

นอกจากนี้ ยังได้มีการศึกษารูปแบบการใช้งานจักรยานสาธารณะจากมหาวิทยาลัยบูรพา และเทศบาลนครเชียงใหม่ ดึงจากการศึกษาวิเคราะห์ความเหมาะสมการใช้จักรยานสาธารณะในมหาวิทยาลัยบูรพา กรณีศึกษารูปแบบและระบบจักรยานสาธารณะและมาตรฐานเส้นทางจักรยานที่ใช้ในประเทศไทย และต่างประเทศ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ โดยใช้ข้อมูลเปรียบเทียบกับทางกายภาพของมหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าจักรยานสาธารณะเป็นระบบที่ใช้ในการเดินทางระยะสั้น สะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องใช้เงินสดและไร้สถานีจอด มีระบบล็อคอัจฉริยะและใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เพื่อให้การเข้าถึงและใช้งานจักรยานได้สะดวกขึ้นเมื่อต้องการ ดังนั้นจักรยานสาธารณะ Mobike จึงมีความเหมาะสมและตอบโจทย์ด้านการใช้งานให้กับมหาวิทยาลัยบูรพาที่สุด ตัวจักรยานมีความแข็งแรง ทนทาน ไม่ต้องเติมลมยาง มีรูปลักษณะ ที่ทันสมัย และมีระบบป้องกันการขโมยจักรยานที่มีความอัจฉริยะสูง นับเป็นพาหนะในการเดินทางที่ประหยัดและมีความปลอดภัยสูง จักรยาน 1 คัน มีอายุการใช้งานสูงถึง 4 ปี ต่อการซ่อมแซม 1 ครั้งเท่านั้น[8]

ระบบจักรยานสาธารณะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ควรพิจารณาให้เป็นระบบแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้เพื่อดึงดูด การใช้งานและเน้นความสะดวกในการเข้าถึงระบบ รวมถึงความสามารถในการเลือกเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง โดยการเชื่อมโยงกับระบบขนส่งสาธารณะประเภทอื่นด้วย เช่น รถสี่ล้อแดง รถแม่ข่าย เป็นต้น การพัฒนาติดตั้งระบบจักรยานสาธารณะ อันดับแรกควรมีการประเมินงบประมาณที่เกี่ยวข้องเนื่องจากเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อความเป็นไปได้ในการติดตั้งและความอยู่รอดของระบบจักรยานสาธารณะมากที่สุด ซึ่งจากการศึกษา A Report into the Feasibility of a Community Bike Scheme and the Benefits to Young People (2007) ในเรื่องของงบประมาณสำหรับระบบจักรยานสาธารณะ ประกอบด้วย งบประมาณในการติดตั้งระบบงบประมาณในการดำเนินการ และงบประมาณในการบำรุงรักษาค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความต้องการการใช้งาน ทำงานเป็นวัฏจักร เพราะหากมีความต้องการการใช้งานค่อนข้างต่ำ ค่าซ่อมบำรุงรักษาจะสูงขึ้น ค่าเช่ายืมก็จะถูกปรับขึ้นตาม ส่งผลต่อความต้องการที่จะใช้ระบบน้อยลง ดังนั้น เราควรคาดการณ์งบประมาณที่เกี่ยวข้องเพื่อการวางแผนระบบจักรยานสาธารณะที่เหมาะสม โดยสามารถคาดการณ์งบประมาณในการใช้จ่าย โดยแบ่งเป็น



- 1.) งบประมาณระยะเริ่ม: กรณีเริ่มต้นระบบจักรยานสาธารณะ-การลงทุนสูง
- 2.) งบประมาณระยะกลาง: กรณีขยายระบบจักรยานสาธารณะ- มีการลงทุนเพิ่มปริมาณการให้บริการรถจักรยาน
- 3.) งบประมาณระยะคงที่: กรณีระบบคงที่ ไม่ต้องลงทุนเพิ่ม [9]

### ส่วนสรุป

การใช้งานจักรยานสาธารณะในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายามีแนวโน้มที่จะเกิดการใช้งานมากขึ้นและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากจุดเด่นของมหาวิทยาลัยที่มีการวางระบบพื้นฐานที่ครอบคลุมเชื่อมโยง ให้เกิดการใช้งานจักรยาน การสนับสนุนเชิงนโยบายและกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งระบบการยืมคืนจักรยานเป็นหนึ่งในกลไกการขับเคลื่อนนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้งานยานพาหนะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากมีการพัฒนาปรับปรุงระบบให้มีความสะดวกในการใช้งาน มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะมีส่วนช่วยให้เกิดความต่อเนื่องความเป็นที่นิยมในการใช้งานจักรยานอย่างยั่งยืนในมหาวิทยาลัยมหิดลต่อไป ซึ่งในปัจจุบันระบบการให้บริการยืมคืนจักรยานสาธารณะ ยังคงเป็นระบบการให้บริการที่ลงบันทึกด้วยลายมือ ซึ่งใช้งานระบบรูปแบบนี้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 โดยยังไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยบริหารจัดการให้เกิดความมั่นคงทางด้านข้อมูลต่าง ๆ ช่วยประหยัดเวลาในการยืมคืน ช่วยตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน รวมไปถึงการออกรายงานต่างๆอันจะนำมาสู่ข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาการให้บริการในอนาคต โดยผลจากการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เขียนได้เสนอแนวทางในการพัฒนาระบบยืมคืนจักรยานสาธารณะ ดังนี้

1. ควรมีการออกแบบโปรแกรมการยืมคืนจักรยานสาธารณะ หรือออกแบบเป็น application เพื่อสนับสนุนการให้บริการจักรยานสาธารณะและช่วยในการเก็บข้อมูล เนื่องจากการเก็บบันทึกข้อมูลจะต้องเป็นรูปแบบการผสมผสานของข้อมูล ไม่ใช่การเก็บบันทึกข้อมูลทางเดียว ต้องมีการบันทึกข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลการใช้งานจักรยานแต่ละคัน เพื่อทราบความถี่ในการใช้งานของแต่ละบุคคล รวมทั้งทราบความถี่ในการใช้งานของจักรยานแต่ละคัน และเมื่อมีการคืนจักรยาน ข้อมูลในส่วนของการยืมคืนจักรยานแต่ละคัน จะถูกนำดึงขึ้นมาเพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้นในการบันทึกข้อมูลคืนจักรยานต่อไป หากคืนเกินกำหนดจะมีค่าปรับ ซึ่งฐานข้อมูลเหล่านี้จะรวมกันเพื่อออกรายงานแต่ละประเภทนำเสนอเป็นข้อมูลแต่ละเดือนให้กับผู้บริหารได้

2. การใช้งานโปรแกรมการยืมคืนจักรยานสาธารณะ หรือออกแบบเป็น Application ทดแทนการใช้ระบบเดิมในการลงบันทึก

ข้อมูลในสมุด สามารถช่วยลดเวลาในการยืมคืน โดยเฉลี่ยแล้วมียอดการยืมประมาณ 55 ครั้งต่อวัน ใน 1 วัน ให้บริการ 11 ชม. (ตั้งแต่ 07.00-18.00 น.) โดยประมาณใช้เวลาประมาณ 12 นาทีต่อการยืม 1 ครั้ง ซึ่งหากมีโปรแกรมเข้ามาช่วย จะสามารถช่วยลดระยะเวลาในการยืมคืนได้มากยิ่งขึ้น

3. การดำเนินการออกแบบโปรแกรมหรือออกแบบ Application การขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย หรือให้หน่วยงานภายนอกดำเนินการ หากเป็นหน่วยงานภายในจะเกิดการประสานงานได้อย่างต่อเนื่องและเข้าใจบริบทของมหาวิทยาลัยและการใช้งานได้มากกว่าหน่วยงานภายนอก และประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องต้นทุนการออกแบบระบบได้มากกว่า แต่มีข้อจำกัดในการทดสอบระบบเอง แก้ไขปัญหาในการใช้งาน พัฒนาปรับปรุงระบบเองทุกขั้นตอนซึ่งใช้เวลาค่อนข้างมาก เนื่องจากการใช้งานจำนวนครั้งต่อวันค่อนข้างเยอะ และใช้งานอย่างต่อเนื่องทั้งในวันหยุดนักขัตฤกษ์ด้วย

4. หากมีการออกแบบโปรแกรมโดยให้เจ้าหน้าที่เป็นผู้ใช้ งาน ผู้ยืมเป็นเพียงผู้มายืมความประสงค์ใช้งาน จะทำให้การป้อนข้อมูลเข้าระบบ และการอนุมัติให้ใช้งานได้จะถูกจำกัดด้วยการใช้งานจากเจ้าหน้าที่เพียงคนเดียว ซึ่งแตกต่างจากการเป็น Application ที่ทุกคนสามารถเข้าใช้งานได้พร้อมกัน โดยจะได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้จากระบบอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการให้บริการ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดหาเจ้าหน้าที่ดูแลการให้บริการ และยังสามารถควบคุมตรวจสอบได้จากฐานข้อมูลในระบบด้วย

5. ระบบการตรวจสอบสภาพจักรยานและระบบสรุปส่งซ่อมแซมจักรยานถือเป็นระบบหลังบ้านที่สำคัญโดยตรงกับงบประมาณการบำรุงรักษาจักรยาน ควรมีการมอบหมายเจ้าหน้าที่ โดยเฉพาะในการบันทึกข้อมูล การตรวจสอบสภาพจักรยานและดำเนินการซ่อมบำรุงจักรยาน โดยสามารถนำโปรแกรมเข้ามาช่วยตั้งแต่ต้นทาง ซึ่งก่อนการรับคืนจักรยานจากนักศึกษา ให้มีการระบุเงื่อนไขการตรวจสอบสภาพรถจักรยานไว้ หากพบว่าชำรุด จะมีการบันทึกข้อมูลเพื่อสรุปผลในการส่งซ่อมและช่วยในการวางแผนบริหารจัดการรถจักรยานได้ต่อไป

**ข้อจำกัด** หากมหาวิทยาลัยมหิดลจะดำเนินการออกแบบโปรแกรมเองจะต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบอยู่เสมอ เพื่อให้เกิดความมั่นคงเกิดความเสถียรในการใช้งานระบบ แต่หากออกแบบโปรแกรมโดยหน่วยงานภายนอกจะมีค่าใช้จ่ายในการออกแบบระบบซึ่งอาจจะต้องทำและพัฒนาระบบในหลายส่วน และหาระบบไฟฟ้าตัดข้อง ระบบจะไม่สามารถทำงานได้ โดยต้องมีการประสานผู้ออกแบบอย่างใกล้ชิด และทดสอบระบบอย่างสม่ำเสมอ

**ข้อเสนอแนะ** ในอนาคตควรพัฒนารูปแบบให้เป็นการยืม

คืนได้ด้วยตนเอง เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแลสถานี และควรมีการจัดกิจกรรมรณรงค์ที่เกี่ยวกับการใช้จักรยานสาธารณะและจักรยานส่วนบุคคลเป็นประจำทุกปี เพื่อกระตุ้นจิตสำนึกและให้เกิดการมีส่วนร่วมในการใช้จักรยาน และควรมีการพัฒนารูปแบบเส้นทางจักรยานให้มีความครอบคลุมทั่วพื้นที่ เพิ่มที่จอดจักรยานให้มีความปลอดภัย กนกทานและรองรับดูแลจักรยานในการจอด ควรมีการเก็บสถิติจำนวนครั้งในการยืมคืนจักรยาน เพื่อให้ทราบความถี่ในการใช้งาน ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในกาสรณรงค์ให้เกิดการใช้งานจักรยานได้มากยิ่งขึ้น

### ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

การศึกษาวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการ การใช้งานจักรยานสาธารณะ มหาวิทยาลัยมหิดลวิทยาเขตศาลายา ได้เสนอแนวความคิดในการนำเทคโนโลยีการใช้อุปกรณ์เข้ามาช่วยเก็บข้อมูลในการยืมและการคืน เพื่อให้ทราบประเภทผู้ยืมจักรยานที่ใช้กันมากที่สุด ทราบข้อมูลการใช้งานจักรยานแต่ละคัน เพื่อนำไปสู่การวางแผนการซ่อมบำรุงได้อย่างทันถ่วงที อันจะนำไปสู่การสนับสนุนให้เกิดการใช้งานจักรยานเป็นยานพาหนะในการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยได้อย่างแพร่หลายเพิ่มการมีส่วนร่วมในการอาศัยใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับธรรมชาติ ซึ่งช่วยสนับสนุนส่งเสริมสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals โดยสอดคล้องกับเป้าหมายที่ 3 สร้างหลักประกันว่าคนมีชีวิตที่มีสุขภาพดีและส่งเสริมสวัสดิภาพสำหรับทุกคนในทุกวัย (Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages) ด้วยการพัฒนาระบบการยืมคืนจักรยานสาธารณะให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับบริบทสังคมไทยในปัจจุบัน ช่วยลดเวลาลดขั้นตอนการดำเนินงาน อำนวยความสะดวกในการให้บริการ ปลอดภัย ลดการสัมผัส มีการบริหารจัดการฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยส่งเสริมให้เกิดการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน สนับสนุนให้มีสุขภาพที่ดี และสอดคล้องกับเป้าหมายที่ 7 สร้างหลักประกันว่าทุกคนเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ในราคาที่หาซื้อได้ เชื่อถือได้ และยั่งยืน (Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all) โดยมหาวิทยาลัยมหิดลมีการดำเนินงานด้านการสนับสนุนให้เกิดการใช้งานจักรยานสาธารณะอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และยังคงส่งเสริมให้เกิดการใช้งานยานพาหนะที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้สนับสนุนระบบการใช้งานจักรยาน ระบบตรวจสอบซ่อมบำรุงรักษาจักรยาน เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงการใช้พลังงานสะอาดจากจักรยาน รวมทั้งยังสอดคล้องกับเป้าหมาย

ที่ 9. สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม (Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation)

จากการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานรวมทั้งระบบยืมคืนจักรยานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนให้เกิดการมีสุขภาพที่ดี ความเป็นอยู่ที่ดี โดยไม่เลือกประเภทในการให้บริการจักรยานสาธารณะ ทั้งนักศึกษา อาจารย์ บุคลากร และบุคคลภายนอก สามารถใช้บริการและเข้าถึงพลังงานสะอาดจากจักรยานสาธารณะได้ทุกภาคส่วน โดยใช้อัตราค่าบริการในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ไม่มีการแบ่งประเภทผู้ใช้บริการ ซึ่งจะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งานอย่างยั่งยืนต่อเนื่องต่อไป



### กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียน ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมในการเขียนบทความวิชาการ ผู้เป็นแรงบันดาลใจและให้โอกาสในการศึกษาและพัฒนางานประจำให้เกิดการต่อยอดการดำเนินงานให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นไป รศ.ดร.กิติกร จามรดุสิต รองอธิการบดีฝ่ายสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ผู้อำนวยการกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม หัวหน้างานจราจรและความปลอดภัย หัวหน้างานบริหารและพัฒนาระบบ ที่ช่วยผลักดันให้เกิดการดำเนินงาน ขอขอบคุณ มล.ลินกศักดิ์ จักรพันธ์ ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลการดำเนินงานของระบบจักรยานเป็นอย่างดี ขอขอบคุณงานพัฒนาเพื่อความยั่งยืน ช่วยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้เกิดกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ ขอขอบคุณกานภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมช่วยแนะนำประสบการณ์การดำเนินงาน ทั้งนี้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการเขียนบทความวิชาการในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม. (2564). นโยบายมหาวิทยาลัย  
เชิงนิเวศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน. สืบค้น 18 กุมภาพันธ์  
2565, จาก <https://op.mahidol.ac.th/pe/2021/8178/>
- [2] Oknation. (2554). จักก้า...วิถีมหิดล. สืบค้น 30 มีนาคม  
2565, จาก <http://www.oknation.net/blog/bogtor/2011/11/07/entry-1>.
- [3] นันทน์ภัส เพชรคงทอง. (2558). แนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการใช้จักรยานภายในมหาวิทยาลัยสีเขียว: มหาวิทยาลัย  
วลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช. สืบค้น 6 มีนาคม  
2565, จาก <https://green.wu.ac.th/wp-content/uploads/20S19/11/ Guidelines-for-Development-and-Promote-Bicycle-Use-in-Green-University.pdf>
- [4] อาจารย์วรลักษณ์ คงอ้วน และ ดร.สาธิตา สกุนรัตน์กุลชัย.  
(2556). แนวทางการส่งเสริมการใช้จักรยานภายใน  
มหาวิทยาลัย. สืบค้น 3 เมษายน 2565 จาก [http://www.thaicyclingclub.org/wp-content/uploads/files/47-50-aenwthaangkaarsngesrim\\_wraalaksn\\_khngwn.pdf](http://www.thaicyclingclub.org/wp-content/uploads/files/47-50-aenwthaangkaarsngesrim_wraalaksn_khngwn.pdf)
- [5] KhonKaenLink. (2561). Ofo โบกมือลาประเทศไทยแล้ว.  
สืบค้น 3 มีนาคม 2565, จาก <https://www.khonkaenlink.info/home/news/6839.html>
- [6] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2558). โครงการรถจักรยาน  
สาธารณะแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CU BIKE.  
สืบค้น 18 มกราคม 2565, จาก <http://www.cubike-chula.com/Mains/About.aspx>
- [7] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2563). ธรรมศาสตร์ เปิดตัว  
BIKE SHARING FOR GREEN CAMPUS การเดินทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. สืบค้น 25 มกราคม 2565,  
จาก <https://tu.ac.th/thammasat-121120-anywheel-bike-sharing-for-green-campus>.
- [8] สุวิชา วิเศษดี และ จุฬาลงกรณ์ กิตติคำรณ. (2561). การศึกษา  
ระบบจักรยานสาธารณะ เพื่อปรับใช้ในมหาวิทยาลัยบูรพา.  
สืบค้น 25 กรกฎาคม 2565 จาก [http://digital\\_collect.lib.buu.ac.th/project/b00260747.pdf](http://digital_collect.lib.buu.ac.th/project/b00260747.pdf)
- [9] ผศ.ดร.มานพ แก้มโมราเจริญ (2561). การพัฒนาแนวทาง  
สำหรับการวางแผนระบบจักรยานสาธารณะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่. สืบค้น 26 กรกฎาคม 2565 จาก [https://archive.lib.cmu.ac.th/full/res/2561/tressct64073\\_61\\_full.pdf](https://archive.lib.cmu.ac.th/full/res/2561/tressct64073_61_full.pdf)

**การตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย  
และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2563**

**Assessment of Performance according to Criteria of Occupational Safety, Health and Workplace  
Environment, Office of the President, Mahidol University 2020**



พัชรินทร์ ไพรกุล

นักอาชีวอนามัย ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล  
ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Email: patcharin.phk@mahidol.ac.th

### บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยมหิดลให้ความสำคัญและตระหนักถึงความปลอดภัย อาชีวอนามัยของนักศึกษา บุคลากร และผู้มารับบริการ รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยที่ถูกสุ่มลักษณะและปลอดภัยและตามประกาศนโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2557 ได้กำหนดให้นำผลเกี่ยวกับความปลอดภัย และอาชีวอนามัยเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งในการประเมินผลการปฏิบัติงานของส่วนงานภายในมหาวิทยาลัย ประกอบกับปัจจุบันของคนส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่อาคารมากกว่า 90% ทั้งที่พักอาศัย โรงเรียน มหาวิทยาลัย สถานที่ทำงาน [1] ซึ่งสำนักงานจัดเป็นสถานที่ทำงานแห่งหนึ่งและบุคลากรส่วนใหญ่ของหน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดีปฏิบัติงานภายในสำนักงาน ดังนั้นจึงปฏิเสธไม่ได้ว่าผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักงานอาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นในขณะปฏิบัติงานจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยหรือจากสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยในการทำงาน ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาการตรวจประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และอาชีวอนามัยของแต่ละหน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดี โดยใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล และให้ข้อเสนอแนะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขกับหน่วยงานที่มีการปฏิบัติไม่สอดคล้องตามเกณฑ์

จากการศึกษา พบว่า การตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ประจำปี 2563 จำนวนหน่วยงานทั้งหมด 20 หน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดี มีจำนวน 1 หน่วยงานเท่านั้นที่มีผลการตรวจประเมินไม่ผ่านเกณฑ์ (คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75)

**คำสำคัญ:** ความปลอดภัยในสำนักงาน, การตรวจประเมิน, มหาวิทยาลัยมหิดล

### Abstract

Mahidol University values safety and awareness occupational health of students, staffs and visitors, as well as a hygienic and safety environment and in accordance with safety policies and practices. Mahidol University 2014 defined the results on safety and occupational health as one of the criteria for evaluating the performance of the division within the Mahidol University. Along with the current majority of people live in more than 90% of building, including residential, schools, universities, workplaces [1] which the office is classified as one of the workplaces and the majority of the agency's personnel under the office of the president operate within the office. Therefore, it is undeniable that the workers within the office have had an accident while operating from unsafe actions or unsafe workplace environments. As a result, the researcher was interested in studying the evaluation of the safety and occupational health performance of each division under the office of the president by using the criteria of occupational safety, health and workplace environment, the office of the president, Mahidol University, and provided recommendations as a guideline for improvements to division whose practices do not comply with the criteria.

This study shown that the assessment of the safety and occupational health performance of all the totaled



20 divisions under the office of the president by using the benchmarks of occupational safety, health and workplace environment, the office of the president, Mahidol University 2020, found only one division of the office of the president has failed to the criteria for assessment (less than 75% of the score)

**Keywords:** Safety in Office, Assessment, Mahidol University

### หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันของคนส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่อาคารมากกว่า 90% ทั้งที่พักอาศัย โรงเรียน มหาวิทยาลัย สถานที่ทำงาน [1] ซึ่งสำนักงานจัดเป็นสถานที่ทำงานของบุคลากรส่วนใหญ่ของสำนักงานอธิการบดี สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย) ในพระราชูปถัมภ์ฯ. ระบุว่าอุบัติเหตุและอันตรายในสำนักงานสามารถจำแนกได้ ดังนี้ การพลัดตกหกล้ม (การลื่นหรือการสะดุดหกล้ม แก้อ้าล้ม การตกจากที่สูง) การยกเคลื่อนย้ายวัสดุ การถูกชนหรือชนกับสิ่งของ การที่วัตถุตกลงมากระแทก การถูกบาด การเกี่ยวและหนีบ อักเสบ อันตรายจากสภาพแวดล้อม (ทางด้านกายภาพ เช่น แสงสว่าง เสียง ความร้อน การระบายอากาศ เป็นต้น ทางด้านเคมี อาจแฝงรวมมากับวัสดุและครุภัณฑ์) อันตรายจากเครื่องถ่ายเอกสาร อันตรายและโรคที่เกิดจากการทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Visual Display Terminals; VDT) และ Sick Building Syndrome [2] ดังนั้นจึงปฏิเสธไม่ได้ว่าผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักงาน อาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยหรือจากสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งมหาวิทยาลัยมหิดลให้ความสำคัญและตระหนักถึงความปลอดภัย อาชีวอนามัยของนักศึกษา บุคลากร และผู้มารับบริการ รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยที่ถูกสุ่มลักษณะและปลอดภัยโดยได้ประกาศนโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2557 โดยมุ่งเน้นพัฒนางานด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับส่งเสริมให้ทุกส่วนงานมีความมุ่งมั่นในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน บนพื้นฐานแนวคิดที่ว่าอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานสามารถป้องกันได้ [3] เป้าหมายเพื่อมุ่งหวังลดสถิติการประสบอันตรายภายในมหาวิทยาลัยให้เป็นศูนย์ (Zero) ผ่านการวางแผนและบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งผลให้เกิดวัฒนธรรมด้านความปลอดภัย ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัย และมีสุขภาพอนามัยที่ดี สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลรวมถึงยุทธศาสตร์ด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของประเทศไทย ภายใต้โครงการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของประเทศไทย (Safety Thailand) ที่มีเป้าหมายในการลดอุบัติเหตุและโรคจาก

การทำงานอย่างยั่งยืน [4] ทั้งนี้ในประกาศมหาวิทยาลัยฉบับนี้ กำหนดให้นำผลเกี่ยวกับความปลอดภัย และอาชีวอนามัยเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งในการประเมินผลการปฏิบัติงาน ดังนั้น ในปี 2560 ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (Center for Occupational Safety, Health and Workplace Environment Management; COSHEM) มหาวิทยาลัยมหิดล จึงเริ่มดำเนินการจัดทำหลักเกณฑ์ประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการตรวจประเมินด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานภายในสำนักงาน ในปี 2561 ผู้วิจัยจึงได้เริ่มนำหลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ตรวจประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และอาชีวอนามัยของสำนักงานอธิการบดี ในภาพรวมจนถึงปี 2562 ต่อมาในปี 2563 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขหลักเกณฑ์ดังกล่าวเพื่อนำไปใช้ตรวจประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยฯ ของแต่ละหน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดี เพื่อมุ่งหวังพัฒนาการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสำนักงานอธิการบดี เพื่อให้มีระบบการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสำนักงานอธิการบดีเป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพสอดคล้องตามนโยบายของมหาวิทยาลัยและกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมทั้งเพื่อให้เกิดกระบวนการติดตามผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อตรวจประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยของหน่วยงานต่าง ๆ ภายใต้สำนักงานอธิการบดี

### วิธีการศึกษา

เป็นการตรวจประเมินผลการดำเนินงานเกี่ยวกับความปลอดภัย และอาชีวอนามัยของหน่วยงานต่าง ๆ ภายใต้สำนักงานอธิการบดี โดยมุ่งเน้นไปที่ความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักงานหรืออาคารเป็นหลัก โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการ

ตรวจประเมินการดำเนินการดังกล่าวจะมีการจัดทำมีความสอดคล้องตามกฎหมายหรือข้อกำหนดหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นเกณฑ์พื้นฐานในการดำเนินการที่จะทำให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักงาน เช่น เรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย จะอ้างอิงกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555 เป็นต้น จากหลักการดังกล่าวจึงกำหนดออกมาเป็นเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ซึ่งหลักเกณฑ์นี้ประกอบด้วย 4 ตัวชี้วัด คือ

1. ตัวชี้วัดการบริหารจัดการความปลอดภัย

1.1 ข้อมูลผลการสำรวจความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี

1.2 นโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี

1.3 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) ประจำสำนักงานอธิการบดี

1.4 แผนงานด้านความปลอดภัย

2. ตัวชี้วัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน

2.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่ส่วนกลาง

2.2 สภาพทั่วไปของพื้นที่สำนักงาน

2.3สภาพทั่วไปของห้อง/พื้นที่จัดเก็บเอกสาร/อุปกรณ์/วัสดุสำนักงาน

3. ตัวชี้วัดการยศาสตร์ในการทำงาน

3.1 การปฏิบัติงานทั่วไป

3.2 การยศาสตร์ในการทำงานกับคอมพิวเตอร์

4. ตัวชี้วัดการป้องกันและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

โดยดำเนินการตรวจประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และอาชีวอนามัยของหน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดี ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 20 หน่วยงาน ได้แก่ กองเทคโนโลยีสารสนเทศ กองคลัง กองพัฒนาคุณภาพ กองกฎหมาย กองบริหารงานวิจัย กองแผนงาน กองทรัพยากรบุคคล กองวิเทศสัมพันธ์ กองบริหารงานทั่วไป กองบริการการศึกษา กองกิจการนักศึกษา กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม ศูนย์บริหารสินทรัพย์ ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย ศูนย์บริหารความเสี่ยง ศูนย์ตรวจสอบภายใน ศูนย์จัดตปัญญาศึกษา สถาบันสิทธิมนุษยชนและสันติศึกษา โครงการจัดตั้งศูนย์เสริมสร้างอุตสาหกรรมชีวภาพจากนวัตกรรม (Pilot Plant) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) ผู้วิจัยจัดส่งหลักเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ให้กับ 20 หน่วยงานทราบก่อนการเข้าตรวจประเมิน

2) หน่วยงานเตรียมความพร้อมและนัดวันเข้ารับการตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดีกับผู้วิจัย ตามวันและเวลาที่กำหนด ซึ่งในการตรวจประเมินครั้งนี้ดำเนินการในระหว่างวันที่ 8-17 กันยายน พ.ศ. 2563

3) ผู้วิจัยเข้าตรวจประเมินสถานที่จริงของแต่ละหน่วยงาน

4) สรุปผลการตรวจประเมินพร้อมข้อเสนอแนะจัดส่งให้กับหน่วยงานทราบ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ซึ่งหน่วยงานที่จะผ่านหลักเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ได้ต้องมีผลการตรวจประเมินคิดเป็น ร้อยละ 75

**การอภิปรายผลการวิจัย**

ผลการตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ประจำปี 2563 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี ประจำปี 2563

ชื่อหน่วยงาน	ผลการตรวจประเมิน (คิดเป็นร้อยละ)
1. กองเทคโนโลยีสารสนเทศ	95.6
2. กองคลัง	93.3
3. กองพัฒนาคุณภาพ	93.3
4. กองกฎหมาย	86.7
5. กองบริหารงานวิจัย	91.1
6. กองแผนงาน	82.2
7. กองทรัพยากรบุคคล	86.7
8. กองวิเทศสัมพันธ์	86.7
9. กองบริหารงานทั่วไป	91.1
10. กองบริการการศึกษา	86.7
11. กองกิจการนักศึกษา	93.3
12. กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม	80.0
13. ศูนย์บริหารสินทรัพย์	88.9
14. ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย	86.7

15. ศูนย์บริหารความเสี่ยง	91.1
16. ศูนย์ตรวจสอบภายใน	95.6
17. ศูนย์จัดตปัญหาศึกษา	73.3
18. สถาบันสิทธิมนุษยชนและสันติศึกษา	75.6
19. โครงการจัดตั้งศูนย์เสริมสร้างอุตสาหกรรมชีวภาพจากนวัตกรรม (Pilot Plant)	95.6

จากผลการตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2563 พบว่า มีจำนวน 1 หน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดี ที่มีผลการตรวจประเมินไม่ผ่านหลักเกณฑ์ดังกล่าว (คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75) คือ ศูนย์จัดตปัญหาศึกษา เนื่องจากหน่วยงานเช่าอาคารของสถาบันวิจัยประชากรและสังคมใช้เป็นพื้นที่ปฏิบัติงาน ทำให้ลักษณะทางกายภาพหรือการดำเนินการบางอย่างต้องรอให้ทางสถาบันวิจัยประชากรและสังคมดำเนินการแก้ไขให้ เช่น บริเวณที่ติดตั้งเครื่องถ่ายเอกสารมีปัญหาหมึกคดบังที่มีปลั๊กเครื่องถ่ายเอกสารเสียอยู่ ทำให้ผนังบริเวณนั้นต้องนำเทปกาวสีน้ำตาลมาแปะ เพื่อลดปัญหาเรื่องหมึกคดบังชั่วคราว และควรดำเนินการแก้ไขปัญหานี้อย่างถาวรต่อไป เมื่อนำผลจากการตรวจประเมินดังกล่าวมาวิเคราะห์จะพบประเด็นความไม่สอดคล้อง ดังนี้

- 1) บุคลากรส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีค่าความเข้มแสงสว่างน้อยกว่า 400-500 ลักซ์ (Lux) และมีบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอยู่ในตำแหน่งที่เกิดแสงเงาจากผู้ปฏิบัติงานเอง คิดเป็นร้อยละ 95
- 2) ไม่มีการประชาสัมพันธ์/ให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 50
- 3) ไม่มีผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย คิดเป็น ร้อยละ 40
- 4) ทำางการทำงานกับคอมพิวเตอร์ (Ergonomics) คิดเป็นร้อยละ 35
- 5) การจัดวางเอกสารบนโต๊ะทำงาน ไม่มีภาชนะรองรับที่ป้องกันการตกหล่นของเอกสาร คิดเป็นร้อยละ 35

## ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ทางผู้วิจัย พบว่า การดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำนักงานอธิการบดี สามารถป้องกันและลดความเสี่ยงหรืออันตรายที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานได้ ส่งผลในระยะยาวทำให้มหาวิทยาลัยมหิดลมีแนวโน้มสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในสำนักงานอธิการบดีเป็นศูนย์ (Zero Accident) สอดคล้องตามเป้าหมายที่ 3 ในการสร้างหลักประกันว่าชีวิตที่มีสุขภาพดีและส่งเสริมสวัสดิภาพสำหรับทุกคนในทุกวัย (Ensure Healthy lives and promote well-being for all at ages)

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล และผู้ร่วมงานในศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ได้ร่วมพิจารณาในการจัดทำหลักเกณฑ์และเข้าร่วมตรวจประเมิน รวมถึงขอขอบคุณหน่วยงานภายใต้สำนักงานอธิการบดีทุกหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือในการเข้ารับการตรวจประเมินเป็นอย่างดี

### เอกสารอ้างอิง

- [1] นางสาววรรณวิศา รัตนบุรี. มลพิษอากาศภายในอาคาร อันตรายที่ป้องกันได้ สืบค้น 11 มิถุนายน 2565, จาก [https://env.anamai.moph.go.th/th/dm-km/download?id=36689&mid=30431&mkey=m\\_document&lang=th&did=12694](https://env.anamai.moph.go.th/th/dm-km/download?id=36689&mid=30431&mkey=m_document&lang=th&did=12694).
- [2] สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย) ในพระราชูปถัมภ์ฯ. ความปลอดภัยในสำนักงาน สืบค้น 11 มิถุนายน 2565, จาก [https://www.shawpat.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=234:-m---m-s&Itemid=203](https://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=234:-m---m-s&Itemid=203).
- [3] กระทรวงแรงงาน. โครงการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของประเทศไทย (Safety Thailand). สืบค้น 5 มิถุนายน 2565, จาก [http://osh.labour.go.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=998](http://osh.labour.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=998).
- [4] กรุงเทพธุรกิจ. กระทรวงแรงงานส่งเสริม Zero Accident ลดอุบัติเหตุในการทำงาน. สืบค้น 5 มิถุนายน 2565. จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/910306>

# ถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด 19

(Coronavirus Disease 2019: COVID – 19): กรณีศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Taking lessons from the infectious waste from the epidemic situation of COVID-19

: Case Study Faculty of Dentistry Mahidol University



มยุรี ศรีสุวรรณ\*, นพวิมล รังสีเตชาวัฒน์ และนิตยภัษา ทีชาวงศ์

งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Corresponding Author: นางสาวนิตยภัษา ทีชาวงศ์

Email: mayuree.sri@mahidol.ac.th

## บทคัดย่อ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 เมื่อปี 2562 ได้ค้นพบการระบาดของเชื้อที่เมืองอู่ฮั่น ประเทศจีน จากนั้นเชื้อก็มีการแพร่ระบาดไปทั่วโลก สำหรับประเทศไทยพบผู้ติดเชื้อรายแรกเป็นนักท่องเที่ยวจีนที่เดินทางเข้าประเทศไทยเมื่อวันที่ 12 เดือนมกราคม 2563 [2] ซึ่งโรคโควิด 19 ยังคงมีการแพร่ระบาดอยู่ถึงปัจจุบัน บทความวิชาการนี้เป็นการนำเสนอการถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวโน้มปริมาณมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 เพื่อกำหนดมาตรการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ การวางแผนจัดสรรงบประมาณการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ และจัดทำข้อเสนอแนวทางกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ โดยสอดคล้องตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบปริมาณการทิ้งมูลฝอยติดเชื้อกับจำนวนผู้มารับบริการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 - 2564 โดยกำหนดให้ข้อมูลก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19 ในปี พ.ศ. 2562 (ม.ค. - ธ.ค.) (ปีฐาน) เปรียบเทียบกับปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ ปี พ.ศ. 2563 (ม.ค. - ธ.ค.) และ ปี พ.ศ. 2564 (ม.ค. - ธ.ค.) ซึ่งเก็บข้อมูลของมูลฝอยติดเชื้อจากกระบวนการทางด้านทันตกรรม ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19 พบว่า ปี พ.ศ. 2563 มีการทิ้งมูลฝอยติดเชื้อมากที่สุด เฉลี่ยจำนวน 4,435 กิโลกรัมต่อเดือน และมีจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย จำนวน 35,714 คนต่อเดือน รองลงมาคือปี พ.ศ. 2562 มีการทิ้งมูลฝอยติดเชื้อ โดยเฉลี่ยเป็นจำนวน 4,285 กิโลกรัมต่อเดือน และมีจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย จำนวน 47,165 คนต่อเดือน และ ปี พ.ศ. 2564 พบว่า มีการทิ้งมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ยจำนวน 3,384 กิโลกรัมต่อเดือน มีจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย จำนวน 25,315 คน ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จะนำข้อมูลไปศึกษาวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อวางแผนจัดสรรงบประมาณและจัดทำข้อเสนอแนวทางการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ อันนำไปสู่การบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบทของหน่วยงาน รวมถึงเพื่อให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 3 สร้างหลักประกันว่าคนมีชีวิตที่มีสุขภาพดี และส่งเสริมสวัสดิภาพสำหรับทุกคนในทุกวัย (Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages)

**คำสำคัญ:** การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19, มูลฝอยติดเชื้อ

## Abstract

From the situation of the epidemic of COVID 19 in 2019, an outbreak was discovered in Wuhan, China, then the infection spread around the world. For Thailand, the first case of infection was a Chinese tourist who entered Thailand on January 12, 2020. The COVID 19 epidemic is still spreading to this day. This academic article presents the transcript of lessons learned from infectious waste from the COVID 19 epidemic situation. With purpose to study the trend of infectious waste from the epidemic situation of COVID 19, to set measures to eliminate infectious waste budget planning for infectious waste disposal and prepare proposals for the disposal of infectious waste in accordance with the Ministerial Regulation on Disposal of Infectious Waste, B.E. 2545 from the results of the data analysis comparison of the amount of infectious waste dumped with the number of people receiving services from 2019 - 2021 by specifying the data before the outbreak of COVID 19 in the year 2019 (Jan. - Dec.) (base year). Comparison with the amount of



infectious waste in year 2020 (Jan. - Dec.) and year 2021 (Jan. - Dec.) which collects information of infectious waste from dental procedures during the COVID 19 epidemic It was found that in the year 2020, there was the highest number of infectious waste dumps, an average of 4,435 kilograms per month. And there are an average number of people receiving services at 35,714 people per month, followed by the year 2019, with infectious waste dumps. on average 4,285 kg per month and there are an average number of people receiving services at 47,165 people per month and in 2021, it was found that the average amount of infectious waste was 3,384 kilograms per month. There are an average number of people receiving services of 25,315 people, respectively. The results of this study will be used to analyze trends in the amount of infectious waste. To plan budget allocation and prepare proposals for the disposal of infectious waste which leads to effective management and appropriate to the context of the agency. Including in line with the Sustainable Development Goal 3, ensuring that people live a healthy life and promote welfare for all people of all ages.

**Keywords:** The spread of Covid 19, Infectious waste.

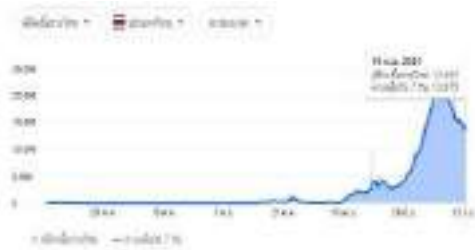
### บทนำ

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ได้เริ่มต้นขึ้นในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 โดยพบครั้งแรกในนครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งเป็นเมืองที่มีประชากร มากที่สุดในภาคกลางของประเทศจีน กว่า 19 ล้านคน วันที่ 30 ธันวาคม 2562 สำนักงานสาธารณสุขเมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ ได้ออกประกาศเป็นทางการ พบโรคปอดอักเสบไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับตลาด อาหารทะเลที่เมืองอู่ฮั่น โดยสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดในการติดต่อสู่คน คือการสัมผัสกับเนื้อสัตว์ประเภทต่าง ๆ ที่วางขายในตลาด และเนื่องจากเมืองอู่ฮั่นเป็นเมืองใหญ่ที่มีประชาชนอยู่หนาแน่น จึงทำให้การระบาด แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว มีผู้ป่วยหนักและผู้เสียชีวิตจำนวนมาก หลังจากพบการระบาดของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ ใหม่ในเมืองอู่ฮั่น [2]

สำหรับประเทศไทย จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ระบาดไปทั่วโลก กรมควบคุมโรค ได้เปิดศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน (Emergency Operation Center: EOC) ตั้งแต่ 4 มกราคม 2563 เพื่อตอบโต้การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และเริ่มคัดกรองหาผู้ติดเชื้อที่ช่องทางเข้าออกประเทศ ประเทศไทยพบผู้ติดเชื้อรายแรกเป็นนักท่องเที่ยวจีนที่เดินทางเข้าประเทศไทยเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2563 ภายในเวลา 2 สัปดาห์และเมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ.2563 ประเทศไทยมีรายงานผู้ป่วยชาวไทยรายแรกอาชีพพนักงานแท็กซี่ ซึ่งไม่เคยมีประวัติเดินทางไปต่างประเทศ แต่มีประวัติขับรถแท็กซี่ ให้บริการกับผู้ป่วยชาวจีนในระยะต่อมาจำนวนผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้นต่อเนื่องอย่างช้า ๆ ทั้งผู้ป่วยที่เดินทางมาจาก ต่างประเทศ และผู้ป่วยที่ติดเชื้อภายในประเทศ กระทรวงสาธารณสุข จึงได้ออกประกาศในราชกิจจานุเบกษา โดยมีผล บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2563 กำหนดให้โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด 19 เป็น โรคติดต่ออันตราย ลำดับ

ที่ 14 ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่ออันตราย [2]

สำหรับประเทศไทย ปัญหาเรื่องมูลฝอยติดเชื้ออาจไม่ได้เกิดพร้อมกับวิกฤติโรคระบาด โควิด 19 เหมือนประเทศอื่น กระนั้น มูลฝอยติดเชื้อที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ชีวิตประจำวันอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในอนาคต ประชากรในประเทศหันมาใช้ หน้ากากอนามัยเพิ่มขึ้นจาก 800,000 ชิ้น เป็น 1,500,000 ชิ้นต่อวัน มูลฝอยติดเชื้อจาก สถานพยาบาล ได้แก่ โรงพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย คลินิก ทั้งที่เป็นของรัฐและเอกชน จำนวนมากกว่า 37,000 แห่ง มีจำนวนเตียงประมาณ 140,000 เตียง มีมูลฝอยติดเชื้อประมาณ 23,725 ตัน/ปี หรือ 65 ตัน/วัน ซึ่งในขณะที่มีการระบาดของเชื้อไวรัสพบว่า มีการสร้างมูลฝอยติดเชื้อเพิ่มขึ้นจากเดิมอีกกว่า 5 เท่าตัว ด้วยผู้ป่วยที่ติดเชื้อ 1 คน จะมีอัตราการเกิดมูลฝอยติดเชื้อได้ประมาณ 2.85 กิโลกรัมต่อเตียงต่อวัน นอกจากนี้ประเทศไทยยังประสบปัญหามูลฝอยติดเชื้อจากบริการส่งอาหารในประเทศไทยด้วย โดยในช่วง เดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2563 รัฐบาลประกาศมาตรการจำกัดการเดินทาง รวมถึงปิดบริการสถาน ประกอบการทุกอย่างยกเว้นที่จำเป็น ยะพลาสติก เช่น กล่องพลาสติกใส่อาหารสำเร็จรูปหรืออาหารแบบเดลิเวอรี่ ซ้อน ส้อมพลาสติก แก้วพลาสติก และหลอดดูดพลาสติก มีปริมาณเพิ่มขึ้น ปริมาณเศษอาหารถูกทิ้ง ปะปนมากับขยะทั่วไปที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากครัวเรือนและผู้จัดเก็บไม่มีการคัดแยกขยะก่อน นำไปกำจัด [1] ดังรูปที่ 1 กราฟแสดงการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ติดเชื้อโควิด 19



รูปที่ 1 กราฟแสดงการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ติดเชื้อโควิด 19

บทความนี้จึงได้ศึกษาข้อมูลปริมาณการกักมูลฝอยติดเชื้อไว้เพื่อเป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการบริหารจัดการด้านมูลฝอยติดเชื้ออย่างถูกต้องตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวโน้มปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสรรงบประมาณการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของมาตรฐานและมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
4. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนวทางและกำหนดมาตรการกำจัดมูลฝอยติดเชื้ออันนำไปสู่การบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบทของหน่วยงาน

### ขอบเขตของเรื่อง

ถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19 โดยการกำหนดแนวทางการดำเนินงาน โดยการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลปริมาณการกักมูลฝอยติดเชื้อและจำนวนผู้มารับบริการ เปรียบเทียบจำนวนผู้มาใช้บริการ (คน) ต่อจำนวนมูลฝอยติดเชื้อ (กิโลกรัม) ตั้งแต่ก่อนการเกิดแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19 ในปี พ.ศ. 2562 (ม.ค.–ธ.ค.) เป็นปีฐาน โดยเปรียบเทียบกับปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ ปี พ.ศ. 2563 (ม.ค.–ธ.ค.) และ ปี พ.ศ.2564 (ม.ค.–ธ.ค.) ซึ่งเป็นช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19



รูปที่ 1 การใช้ชุดอุปกรณ์ป้องกัน

### คำจำกัดความหรือคำนิยาม

มูลฝอยติดเชื้อ หมายถึง มูลฝอยที่สงสัยว่าปนเปื้อนสิ่งก่อให้เกิดโรคที่มีความเข้มข้นหรือ ปริมาณเพียงพอที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคได้ เช่น มูลฝอยที่ปนเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่งจากร่างกาย

โรคโควิด 19 หมายถึง โรคทางเดินหายใจที่เกิดจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019

### เนื้อเรื่อง

สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 ที่ยืดเยื้อยาวนานมาเกือบ 2 ปี ในประเทศไทย ทำให้ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อเพิ่มสูงมากขึ้น ในปี 2563 ที่ผู้ติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ยังไม่สูงเท่า ในปี 2564 มูลฝอยติดเชื้อส่วนใหญ่เกิดจากโรงพยาบาล และสถานที่กักตัวเฝ้าดูอาการผู้มีความเสี่ยงสัมผัสผู้ติดเชื้อได้ถูกรวบรวมเข้าไปสู่ระบบการจัดการขนส่งและกำจัดอย่างถูกสุขลักษณะตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 ส่วนมูลฝอยที่เป็นหน้ากากอนามัยที่ใช้แล้วทิ้งจากบ้านเรือนถูกเก็บรวบรวมไปกำจัดเหมือนกับขยะทั่วไป จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2563 เกิดขึ้น 47,962 ตัน และจากการสำรวจขยะหน้ากากอนามัยระหว่างวันที่ 1 เมษายน - 31 ธันวาคม 2563 มีปริมาณ 17.89 ตัน

โดยนิยามของมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 หมายถึง “**มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้นซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วทำให้เกิดโรคได้**” เช่น ซากชิ้นส่วนมนุษย์หรือสัตว์ที่มาจากการผ่าตัด การตรวจชันสูตรศพ การทดลองเข็ม ไบโอมิด กระบอกฉีดยา เลือด สารคัดหลั่ง และในสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 ขยะหน้ากากอนามัย ชุดตรวจเชื้อแบบ ATK (Antigen Rapid Test Kit) ก็นับรวมเป็นขยะติดเชื้อด้วยเช่นกันในกฎกระทรวงนั้น ก็ได้กำหนดวิธีการปฏิบัติการเก็บรวบรวม การกักเก็บ การขนส่งและการกำจัด ซึ่งการขนส่งจะต้องดำเนินการใช้รถเฉพาะสำหรับการขนส่งมูลฝอยติดเชื้อที่มีการควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส

การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อที่ระบุไว้ตามกฎหมายกระทรวงมี 4 วิธี คือ (1) การเผาในเตาเผา (2) ทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ (3) ทำลายเชื้อด้วยความร้อน และ (4) วิธีอื่นตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา การเผาในเตาเผากำหนดเป็นเตาเผาแบบมี 2 ห้องเผา ในห้องเผาหลัก (Primary Chamber) เผามูลฝอยติดเชื้อที่อุณหภูมิในการเผาไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และในห้องเผาควิน (Secondary Chamber) ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งมีระบบบำบัดอากาศให้ได้ตาม

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ สำหรับการกำจัดตามวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำหรือความร้อน นั้นกำหนดว่าจะต้องสามารถดำเนินการให้ได้ตามมาตรฐานทางชีวภาพที่สามารถทำลายเชื้อโรคต่าง ๆ ในมูลฝอยติดเชื้อได้หมด ในประเทศไทยมีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ 15 แห่ง (ท้องถิ่น 9 แห่ง เอกชน 6 แห่ง) และกำจัดโดยเตาเผาและการฆ่าเชื้อโรคโดยโรงพยาบาลกำจัดเองประมาณ 170 แห่ง (รองรับได้เพียง ร้อยละ 7 ของขยะติดเชื้อที่เกิดขึ้นทั้งหมดในสถานการณ์ปกติ) ในกรุงเทพมหานคร มีเตาเผากำจัดมูลฝอยติดเชื้อ 2 แห่งที่หนองแขมและอ่อนนุช สามารถกำจัดขยะติดเชื้อได้ 70 ตัน/วัน และเตาเผามูลฝอยติดเชื้อขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรีที่สามารถกำจัดได้ 16 ตัน/วัน สำหรับรองรับมูลฝอยติดเชื้อในจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดใกล้เคียง ในภาคกลาง [3]

อัตราการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อและจำนวนผู้มารับบริการ สามารถหาได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{มูลฝอยติดเชื้อ} &= \text{ปริมาณการทิ้งในแต่ละเดือน} \\ \text{จำนวนผู้มารับบริการ} &= \text{จำนวนผู้มารับบริการในแต่ละเดือน} \\ \text{อัตราส่วน} &= \frac{\text{จำนวนผู้มารับบริการในแต่ละเดือน}}{\text{ปริมาณการทิ้งในแต่ละเดือน}} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วน} &= \frac{47,165}{4,285} \\ &= 11 \text{ คนต่อการทิ้งขยะ 1 กิโลกรัม} \\ &\text{หรือคิดเป็น 1 คน ต่อการทิ้งขยะ 0.090 กิโลกรัม} \end{aligned}$$



รูปที่ 2 เตาเผามูลฝอยติดเชื้ออ่อนนุช

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อและจำนวนผู้มารับบริการ ในปี พ.ศ. 2562 พบว่า มีการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อจำนวน 51,416 กิโลกรัม คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวน 4,285 กิโลกรัม/เดือน และมีจำนวนผู้มารับบริการ 565,979 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวน 47,165 คน/เดือน และปี พ.ศ. 2563 พบว่า มีการ

กึ่งมูลฝอยติดเชื้อ จำนวน 53,217 กิโลกรัม คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวน 4,435 กิโลกรัม/เดือน และมีจำนวนผู้มารับบริการ 428,562 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวน 35,714 คน/เดือน สำหรับปี พ.ศ. 2564 พบว่ามีการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อจำนวน 40,605 กิโลกรัมคิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวน 3,384 กิโลกรัม/เดือน และมีจำนวนผู้มารับบริการจำนวน 304,206 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวน 25,315 คน/เดือน ดังตารางรูปที่ 3

ตารางรูปที่ 3 จำนวนผู้มารับบริการ ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อและสัดส่วนจำนวนคนต่อกิโลกรัม

ปี	ปี พ.ศ. 62			ปี พ.ศ. 63			ปี พ.ศ. 64		
	จำนวนผู้มารับบริการ	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ (ก.ก.)	อัตราส่วน	จำนวนผู้มารับบริการ	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ (ก.ก.)	อัตราส่วน	จำนวนผู้มารับบริการ	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ (ก.ก.)	อัตราส่วน
กษ	44,214	4,273	11	31,169	4,071	25	10,987	1,875	7
กค	32,884	3,818	11	35,029	4,112	11	33,981	4,083	6
กช	81,019	3,918	11	24,634	4,381	6	36,681	7,638	7
คธ	33,624	2,818	12	2,885	252	20	16,389	1,882	8
พฤ	36,666	3,926	12	53,141	780	6	2,512	1,818	2
ธค	49,272	4,717	11	30,248	4,288	7	16,365	1,823	40
จก	40,308	3,918	11	41,282	3,722	7	11,880	1,771	6
จช	35,223	3,348	11	40,356	5,350	3	3,116	1,613	8
ปธ	51,871	4,838	11	44,987	3,027	8	13,787	2,702	5
ศก	39,111	3,838	11	31,260	3,936	7	31,641	1,883	16
พค	38,651	3,727	11	45,745	5,080	6	40,809	2,336	11
พช	33,119	3,877	11	41,868	4,821	6	31,887	4,777	10
รวม	565,979	51,416	11	428,562	53,217	8	304,206	40,605	7
ค่าเฉลี่ย	47,165	4,285	11	35,714	4,435	8	25,315	3,384	7

### สรุปผล

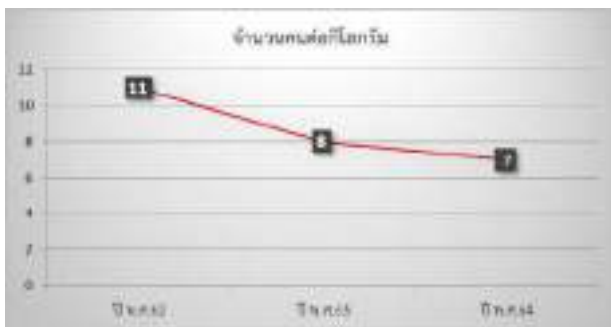
จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อและจำนวนผู้มารับบริการของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จากสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด 19 พบว่า ปี พ.ศ. 2563 มีการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ยมากที่สุด เป็นจำนวน 4,435 กิโลกรัม ซึ่งมีจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย จำนวน 35,714 คน คิดเป็นร้อยละ 37 รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ย เป็นจำนวน 4,285 กิโลกรัม มีจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย จำนวน 47,165 คน คิดเป็นร้อยละ 35 และปี พ.ศ. 2564 พบว่า มีการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ย เป็นจำนวน 3,384 กิโลกรัมต่อปี มีจำนวนผู้มารับบริการเฉลี่ย จำนวน 25,315 คนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 28 ตามรูปที่ 4



รูปที่ 4 สัดส่วนปริมาณมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ยต่อเดือน (กิโลกรัม)



เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อและจำนวนผู้มารับบริการแล้ว จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนจำนวนผู้มารับบริการต่อจำนวนมูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ปี พ.ศ. 2564 มีอัตราส่วนของผู้มารับบริการเมื่อเทียบกับการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อมากที่สุด คิดเป็นอัตราส่วนจำนวนผู้มารับบริการต่อจำนวนมูลฝอยติดเชื้อ 1 คนต่อการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อ 0.143 กิโลกรัม รองลงมาปี พ.ศ. 2563 มีอัตราส่วนของผู้มารับบริการเมื่อเทียบกับการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อ 1 คนต่อการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อ 0.125 กิโลกรัม และปี พ.ศ. 2562 มีอัตราส่วนของผู้มารับบริการเมื่อเทียบกับการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อ 1 คน ต่อการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อ 0.090 กิโลกรัม ดังแสดงตามรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟแสดงจำนวนผู้มารับบริการเมื่อเทียบกับการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อ

จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนของผู้มารับบริการเมื่อเทียบกับการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อแล้ว สามารถสรุปได้ว่า จำนวนผู้มารับบริการส่งผลทำให้ปริมาณการกึ่งมูลฝอยติดเชื้อเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสาเหตุที่ผู้วิเคราะห์นำมาพิจารณาเพิ่มเติมคือ มูลฝอยติดเชื้อจากหน้าทากอนามัย ชุดตรวจเชื้อแบบ ATK ชุดอุปกรณ์ป้องกัน (PPE) ที่เกิดขึ้นในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ผศ.ดร.อัจฉรา อิศวรจุฑกุลชัย (2564) เรื่อง การจัดการมูลฝอยติดเชื้อในสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 ที่ได้กล่าวไว้ ตามรูปที่ 6



รูปที่ 6 ชุดอุปกรณ์ป้องกันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19

การถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019: COVID-19) นี้ จำเป็นต้องศึกษาปริมาณมูลฝอยติดเชื้อเพื่อเป็นแนวทางในการจัดสรรงบประมาณและเพิ่มประสิทธิภาพของมาตรฐานและมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และจัดทำข้อเสนอแนวทางการกำหนดมาตรการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ อันนำไปสู่การบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบทของหน่วยงานต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การอบรมด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับประเภทของมูลฝอยติดเชื้อ โดยการฝึกอบรมบุคลากรอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
  2. มีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเป็นประจำทุกเดือน
  3. ส่งเสริม สนับสนุนให้บุคลากรทุกคนมีส่วนร่วมในการคิดแยกมูลฝอย โดยการจัดกิจกรรมแข่งขันคิดแยกมูลฝอยที่ถูกต้อง
  4. การวางแผนจัดทำงานงบประมาณ เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินหากเกิดโรคระบาดขึ้นในอนาคต
  5. กำหนดมาตรการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการมูลฝอยติดเชื้ออย่างถูกวิธี และเหมาะสมกับหน่วยงาน
- ผลการถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019: COVID-19) คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้นำเสนอแนวทาง วิธีการ วางแผนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อนำไปสู่อการบริหารจัดการที่คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยสอดคล้องตามเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development GOALS: SDG) 17 เป้าหมาย ตามรูปที่ 7



รูปที่ 7 Sustainable Development GOALS: SDGs 17 เป้าหมาย

ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนตามเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน และสอดคล้องกับเป้าหมายที่ 3 สร้างหลักประกันว่าคนมีชีวิตที่มีสุขภาพดีและส่งเสริมสวัสดิภาพสำหรับทุกคนในทุกวัย (Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages)



## กิตติกรรมประกาศ

การถอดบทเรียนมูลฝอยติดเชื้อจากสถานการณ์  
แพร่ระบาดของโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019:  
COVID-19) คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำเร็จ  
ลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์  
พิศลย์ เสนางษ์ และนายวิทยา แหลมทอง ที่ให้คำแนะนำและข้อ  
เสนอแนะซึ่งเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัย ทำให้งานวิจัยฉบับนี้  
สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึง  
ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] มนัญญา กุแก้ว. (2565). ปัญหามูลฝอยติดเชื้อจากโรคระบาด  
โควิด 19. สืบค้น 19 เมษายน 2565, จาก [https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/elawparcy/ewt\\_dl\\_link.php?nid=2600](https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/elawparcy/ewt_dl_link.php?nid=2600)
- [2] องค์การอนามัยโลก กรมควบคุมโรค, กองโรคติดต่อทั่วไป, กอง  
ระบาดวิทยา. (2565). สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา  
2019 (COVID-19). สืบค้นเมื่อ 12 พฤษภาคม 2565,  
จาก <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/2017420210820025238.pdf>
- [3] อัจฉรา อิศวรจุฑาศัย. (2564). การจัดการขยะติดเชื้อในสถานการณ์  
การแพร่ระบาดไวรัส COVID-19. สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม  
2565, จาก <https://www.posttoday.com/politic/columnist/661215>



**การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก  
โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
Improve efficiency of External Oral Suction (EOS) Used at the Dental Hospital,  
Mahidol University of Dentistry**

นิตรุจน์ กุลวิชัยศักดิ์\*, บันฑูร อ่วมน้อม, อนันต์ ไทกุล, ณัฐพล ชูทรัพย์ และณัฐวิรัช วงษ์อ้อเจริญ  
งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400  
Corresponding Author: ณัฐวิรัช วงษ์อ้อเจริญ  
Email: nitirroot.kun.@mahidol.ac.th

**บทคัดย่อ**

ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่งผลกระทบต่อการรักษาทางทันตกรรม เนื่องจากการทำหัตถการในการรักษาทางทันตกรรมส่วนใหญ่มีการใช้หัวกรอสำหรับกรอฟัน ซึ่งก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายและการแพร่เชื้อสู่ทันตบุคลากรรวมทั้งผู้มารับบริการคนอื่นได้ ดังนั้น เครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากจึงมีความสำคัญในการช่วยลดการฟุ้งกระจายและกำจัดเชื้อที่ลอยภายนอกช่องปากในการรักษาทางทันตกรรม จากการใช้งานในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ผ่านมามีปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ปฏิบัติงานภายในคลินิกในการรักษาผู้ป่วย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ปฏิบัติงานภายในคลินิก จากการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบว่าบริเวณท่อดูดละอองฝอยมีข้อต่อและตัวหมุนสำหรับล็อกในการปรับตั้งใช้งานหลายตำแหน่งส่งผลกระทบต่อการใช้งานก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยของผู้ป่วยในกรณีที่นักศึกษาทันตแพทย์ปรับตั้งตำแหน่งของท่อดูดละอองฝอยขณะใช้งานได้

ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงออกแบบตำแหน่งติดตั้งท่อดูดละอองฝอยและชนิดของท่อดูดละอองฝอย โดยนำท่อดูดละอองฝอยที่มีคุณสมบัติที่สามารถดักดักคั่งรูปมาใช้ทดแทนของเดิม และทำการปรับตำแหน่งจุดเชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องดูดละอองฝอยกับท่อดูดมาติดตั้งบริเวณที่วางระบบดูดน้ำลายของยูนิททันตกรรม และทำการย้ายตำแหน่งตัวเครื่องดูดละอองฝอยมาติดตั้งบริเวณปลายเตียงของเก้าอี้ทันตกรรม หลังทำการปรับปรุงได้ให้นักศึกษทันตแพทย์ทดสอบการใช้งานพร้อมประเมินผลการใช้งาน พบว่านักศึกษทันตแพทย์มีความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถแก้ไขปัญหาคอขวดที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานและนักศึกษทันตแพทย์สามารถใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดความปลอดภัยในการใช้งานต่อผู้มารับการรักษาทางทันตกรรม ซึ่งเป็นไปตามแนวทางการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อทางทันตกรรมในสถานการณ์ COVID-2019 ของทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์และแนวปฏิบัติการรักษาทางทันตกรรมของกรมการแพทย์ โดยสอดคล้องตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 3 และเป้าหมายที่ 17

**คำสำคัญ:** เครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก, ทันตกรรม, ยูนิททันตกรรม, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

**Abstract**

In the situation of the epidemic of coronavirus disease 2019 (COVID-19) affecting dental treatment This is because most dental procedures use a hand piece to grind teeth. This causes the spread and spread of infection to dental personnel as well as other service recipients. Therefore, external oral suction are important in helping to reduce the spread and eliminate germs that float outside the mouth. in dental treatment from use in the dental hospital, Faculty of Dentistry Mahidol University In the past, there were problems that affected the performance of dental students working within the clinic to treat patients. The objective of this research is To improve the efficiency of using the external oral suction for dental students working in the clinic. from the study and analysis of the root cause of the problem It was

found that the aerosol suction pipe area has a joint and a rotating lock for various settings, affecting the use, causing patient safety in case of dental students adjusting the position of the suction pipe. mist while in use

The researcher therefore improved the design of the installation location of the aerosol suction pipe and the type of the aerosol suction pipe. by adopting the aerosol suction pipe that has the ability to be bent and maintain its shape to replace the original and adjusting the position of the connection point between the aerosol suction unit and the suction pipe to install at the place where the saliva suction system of the dental unit is placed and relocating the aerosol suction unit to install at the end of the bed of the dental chair After improvement, dental students are allowed to test the usage and evaluate the usage. found that dental students were satisfied of problems that affect operations and dental students can use the external oral suction with efficiency and safety in use for dental treatment recipients. Which is in accordance with the guidelines for the control and prevention of dental infections in the situation of COVID - 2019 of the Dental Association of Thailand under the Royal Patronage and the dental treatment practice guidelines of the Medical Department. in accordance with the Sustainable Development Goals 3 and Goal 17

**Keywords:** External oral aerosol suction, Dentistry dental chair unit , coronavirus disease 2019

### หลักการและเหตุผล

ในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่มีการระบาดในหลาย ๆ ประเทศ และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อหลายภาคส่วนรวมไปถึงส่วนของกาารให้บริการด้านการแพทย์ที่จะต้องมีการปฏิบัติตัวที่เข้มงวดเพื่อป้องกันการแพร่ระบาด งานทางทันตกรรมเป็นอีกกาารให้บริการด้านการรักษาที่มีความเสี่ยงเนื่องจากอุปกรณ์ทางทันตกรรมหลายส่วนต้องมีการ ฉีด จัด ล้าง กรอ รวมไปถึงมีการสัมผัสกับน้ำลาย หรือสารคัดหลั่งอื่น ๆ ของผู้ป่วยโดยตรง ส่งผลทำให้ผู้ปฏิบัติงานทางทันตกรรมมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับเชื้อดังกล่าวจากการปฏิบัติงาน ตามประกาศแนวทางการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อทางทันตกรรมในสถานการณ์ COVID-2019 ของทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ [1] และแนวปฏิบัติในการรักษาทางทันตกรรมของกรมการแพทย์ [2] ซึ่งสาระสำคัญหลักประกอบด้วย แนวทางการรักษาและการถ่ายภาพรังสีผู้ป่วยทางทันตกรรม แนวทางการคัดกรองผู้ป่วยทางทันตกรรม แนวปฏิบัติตามมาตรการผ่อนปรนเพื่อการรักษาทางทันตกรรม แนวทางปฏิบัติการควบคุมการติดเชื้อในการบริการทางทันตกรรม แนวปฏิบัติในการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อควบคุมการติดเชื้อในห้องทันตกรรม รวมไปถึงประเภทของอุปกรณ์ป้องกันตนเองทางทันตกรรม

การศึกษาของ Stephen K. Harrel. [3, 4, 5] เกี่ยวกับละอองของน้ำและการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นจากเครื่องมือทางทันตกรรมกลุ่ม Ultrasonic and Sonic Scalers, Air Polishing, Air-Water Syringe, Tooth Preparation With Air Turbine Hand Piece และ Tooth Preparation With Air Abrasion ที่

ลอยฟุ้งอยู่รอบระหว่างกาารใช้งานพบว่า มีปริมาณการลอยฟุ้งเป็นจำนวนมากซึ่งอันตรายจากการได้รับเชื้อจากผู้ป่วยอาจเกิดได้ โดยเฉพาะเชื้อโรคที่สามารถแพร่ผ่านทางสารคัดหลั่งของร่างกาย เช่น น้ำลาย หรือเลือด แนวทางการป้องกันและการลดการปนเปื้อนในอากาศ คือ การใช้ อุปกรณ์หน้ากากอุปกรณ์ป้องกันดวงตา และถุงมือที่ได้มาตรฐาน การลดเชื้อในช่องปากผู้ป่วยก่อนกาารรักษาทางทันตกรรมด้วยน้ำยาบ้วนปากน้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น คลอเฮกซิดีน การใช้แผ่นยางกันน้ำลายในขณะทำการรักษาทางทันตกรรม หรือการใช้ตัวกรองอากาศในห้องที่มีความสามารถในการกรองอนุภาคประสิทธิภาพสูงและการบำบัดระบบระบายอากาศให้มีความปลอดภัยและสะอาดด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต รวมไปถึงการล้างมืออย่างสม่ำเสมอ โดยโรคที่พบได้ คือ โรคปอดบวม วัณโรค ไข้หวัดใหญ่ โรคลิเจียนแนร์ เชื้อก่อโรคในเลือด เช่น HBV, HCV และ HIV โรคทางเดินหายใจรุนแรงเฉียบพลัน ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการควบคุมการติดเชื้อในสถานบริการทันตกรรมของ Centers for Disease Control and Prevention [6] เกี่ยวกับคำแนะนำสำหรับการควบคุมการติดเชื้อในการรักษาทางทันตกรรม มีข้อเสนอแนะ ได้แก่ การให้ความรู้และอุปกรณ์ป้องกันกับบุคลากรทางด้านทันตกรรม แนวทางการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคในเลือด การรักษาสุขอนามัยของมือ อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล การฆ่าเชื้อและการควบคุมการติดเชื้อในสิ่งแวดล้อม ระบบน้ำ ไบโอฟิล์ม และคุณภาพน้ำของยูนิททำฟัน

และการศึกษาของ Jessica L Holloman และคณะ [7] ที่กาารศึกษาการลดกระเซ็นระหว่างกาารปรับขนาดความแรงด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในเครื่องมือทางทันตกรรมคือ การปรับปรุงและควบคุมในส่วนอง suction และ aerosol ของยูนิททำฟันพบว่า

การควบคุมด้วยอุปกรณ์ลดละอองของน้ำนั้นยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการป้องกันการติดเชื้อจากผู้ป่วยไปสู่ผู้ปฏิบัติงานทางทันตกรรม และควรมีมาตรการป้องกันการอื่นเพิ่มเติม

โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นอีกหนึ่งสถานให้บริการทางทันตกรรมที่มีการนำเอาแนวทางการป้องกันในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มาใช้โดยการปฏิบัติตามคำแนะนำจากทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์และกรมการแพทย์ โดยได้นำเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก (Extra oral หรือ External Oral Suction (EOS) มาใช้งานซึ่งมีประสิทธิภาพในการช่วยลดการฟุ้งกระจายของละอองฝอยภายนอกช่องปาก และเป็นการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อสู่ทันตบุคลากร รวมทั้งผู้มารับบริการคนอื่นได้ โดยหลักการเบื้องต้นในการทำงานของเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากจะดูดละอองฝอยที่ลอยในอากาศกลับเข้าไปในระบบเครื่องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคโดยผ่านชุดตัวกรอง HEPA Filter ที่สามารถกรองอนุภาคและทำการฆ่าเชื้อด้วยแสง UVC จากการใช้งานในโรงพยาบาลทันตกรรมคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ผ่านมามีปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ปฏิบัติงานภายในคลินิกในการรักษาผู้ป่วย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ปฏิบัติงานภายในคลินิก จากการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบว่าบริเวณที่ดูดละอองฝอยมีข้อต่อและตัวหมุนสำหรับลิ้นในการปรับตั้งใช้งานหลายตำแหน่งส่งผลกระทบต่อการใช้งานก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยของผู้ป่วยในกรณีที่นักศึกษาทันตแพทย์ปรับตั้งตำแหน่งของท่อดูดละอองฝอยขณะใช้งานได้ เพื่อเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และประโยชน์สูงสุดต่อการกระบวนการรักษาทางทันตกรรม

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก
2. เพื่อลดปัญหาการชำรุดของอุปกรณ์จากการปรับตั้งใช้งานและการเคลื่อนย้าย

### วิธีการศึกษาวิจัย

เป็นการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงปัญหาการใช้งาน

เครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ลงปฏิบัติงานคลินิกกลางของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาการใช้งานของนักศึกษาทันตแพทย์แล้วนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางปรับปรุง เพื่อแก้ไขปัญหาค่าการใช้งาน ซึ่งได้ดำเนินการสำรวจตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2565 เป็นระยะเวลา 40



รูปภาพที่ 1 เครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก (Extra-oral Dental Suction System)

### ขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย ดังนี้

1. สำรวจข้อมูลปัญหาการใช้งานเครื่องดูดละอองนอกช่องปากของนักศึกษาที่ลงปฏิบัติงานคลินิกกลาง
2. รวบรวมปัญหาที่พบสูงสุดจากการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากของนักศึกษาทันตแพทย์
3. ศึกษาปัญหา และออกแบบ ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องดูดละอองฝอยฯ ร่วมกับอาจารย์ นักศึกษาทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่ที่ลงปฏิบัติงานคลินิกกลาง
4. ขั้นตอนการปรับปรุงโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 บริเวณตำแหน่งท่อดูด ส่วนที่ 2 บริเวณตำแหน่งจุดเชื่อมต่อท่อดูด ส่วนที่ 3 บริเวณตำแหน่งของตัวเครื่องดูดฯ
5. จัดทำแท่นยึดจุดหมุนและจุดเชื่อมต่อท่อดูดจากตัวเครื่องดูดฯ มายังตำแหน่งจุดหมุนของท่อดูด
6. ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องดูดฯก่อนนำมาใช้
7. ทดสอบใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยกับผู้ป่วย
8. ประเมินผลการใช้งานและสรุปผลการวิจัย

### การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยในการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงปัญหาการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอก มีรายละเอียดดังนี้



1. ข้อมูลปัญหาการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยๆ ของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ลงปฏิบัติงานคลินิกกลาง รวม 100 คน แบ่งตามชั้นปี และเพศ ดังนี้

รายละเอียด	ชาย	หญิง	รวม
1. นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4	6	25	31
2. นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 5	4	23	22
3. นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6	5	37	47
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>85</b>	<b>100</b>

2. ปัญหาที่พบสูงสุดจากการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยๆ ของนักศึกษาทันตแพทย์จำนวน 100 คน พบปัญหา ดังนี้

ประเด็นคำถาม	พบปัญหา	ไม่พบปัญหา
1. การปรับตั้งท่อดูดในการใช้งาน	99 คน	1 คน
2. ตำแหน่งการวางของตัวเครื่องดูดฯ ที่ดงวางพื้นที่ในการปฏิบัติงานในคลินิก	98 คน	2 คน
3. การจัดเก็บ และ การเคลื่อนย้ายเครื่องดูดละอองฝอยๆ	98 คน	2 คน

3. วิเคราะห์ปัญหาและออกแบบตำแหน่งติดตั้งร่วมกับอาจารย์ทันตแพทย์ และเจ้าหน้าที่คลินิก มีรายการปรับปรุงประกอบด้วย

3.1 ชนิดของท่อดูดโดยเปลี่ยนท่อดูดเป็นชนิดติดเข้ารูปมาแทนท่อดูดเดิม

3.2 ตำแหน่งวางตัวเครื่องดูดละอองฝอยไว้บริเวณปลายเตียงของเก้าอี้ทำฟัน

3.3 ตำแหน่งตำแหน่งจุดเชื่อมต่อท่อดูดซึ่งติดตั้งบริเวณด้านที่วางระบบดูดน้ำลายของยูนิททำฟัน

4. ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย **ส่วนที่ 1** ปรับเปลี่ยนท่อดูดเป็นชนิดติดโค้งเข้ารูปไม่มีข้อต่อสามารถปรับตั้งได้อิสระขนาด 2 นิ้ว



รูปภาพที่ 2 แสดงท่อดูดที่นำมาใช้งาน

**ส่วนที่ 2** ตำแหน่งจุดต่อท่อดูดนำมาติดตั้งบริเวณด้านที่วางระบบดูดน้ำลายของยูนิททำฟัน



จุดต่อท่อดูด

รูปภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งติดตั้งจุดเชื่อมต่อท่อดูด

**ส่วนที่ 3** ตำแหน่งติดตั้งเครื่องดูดละอองฝอยบริเวณปลายเตียงของยูนิททันตกรรม



ตำแหน่งตัวเครื่องดูด

รูปภาพที่ 4 แสดงการวางตำแหน่งตัวเครื่องดูดละอองฝอย

5. ขั้นตอนการทำจุดเชื่อมต่อท่อดูดและจุดเชื่อมต่อท่อดูดออกจากตัวเครื่องดูดละอองฝอย ประกอบด้วย



ส่วนต่อท่อดูด



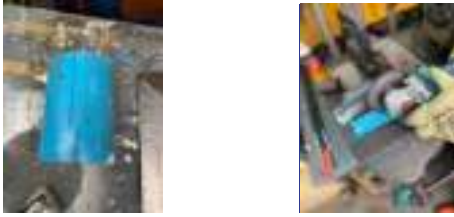
ส่วนต่อตัวเครื่อง

รูปภาพที่ 5 แสดงส่วนต่อท่อดูดและส่วนต่อตัวเครื่อง

รายการอุปกรณ์การทำจุดเชื่อมต่อท่อดูดและจุดเชื่อมต่อท่อดูดออกจากตัวเครื่องดูดละอองฝอย รายละเอียดดังนี้

1. ท่อพีวีซีขนาด 4 นิ้ว
2. ข้อต่อท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว 1/2
3. ซีสเปอร์กรอง
4. ท่อดูดขนาด 2 นิ้ว 1/2
5. แคล้มรัดท่อเหล็ก 2 นิ้ว 1/2
6. ท่อดูดชนิดติดคงรูปขนาด 2 นิ้ว 1/2

5.1 นำท่อพีวีซิงขนาด 4 นิ้ว มาตัดความยาว 15 เซนติเมตร มาตัดตามความยาวที่กำหนด และตัดแบ่งครึ่งเพื่อปรับรูปร่างท่อ



รูปภาพที่ 5 แสดงการตัดท่อ และตัดแบ่งครึ่งท่อตามแนวยาว

5.2 นำท่อพีวีซีที่ตัดเตรียมไว้ปรับรูปร่างให้เป็นแผ่นเรียบ ด้วยอุณหภูมิความร้อนที่ใช้ประมาณ 345 องศาเซลเซียส



รูปภาพที่ 6 แสดงการปรับรูปร่างของท่อให้เป็นแผ่นเรียบ

5.3 ประกอบใส่ข้อต่อปลายท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว ½ และตัดเข้ารูปสำหรับยึดกับยูนิตทำฟัน



รูปภาพที่ 7 แสดงการใส่ข้อต่อปลายท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว ½

5.4 แสดงการวางตำแหน่งของอุปกรณ์



รูปภาพที่ 8 แสดงการวางตำแหน่งของอุปกรณ์

5.5 ประกอบฟันสีขึ้นส่วนต่อท่อดูด ส่วนต่อตัวเครื่อง



รูปภาพที่ 9 ประกอบฟันสีขึ้นส่วนต่อท่อดูด ส่วนต่อตัวเครื่อง

5.6 ประกอบติดตั้งบริเวณยูนิตทำฟันภายในคลินิกกลาง ยูนิตที่ 98 และยูนิตที่ 99



รูปภาพที่ 9 แสดงการประกอบติดตั้ง

5.7 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก

5.7.1 ประสิทธิภาพแรงดูด (หน่วยวัด : ลิตร/นาที)

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
4,500	4,600

5.7.2 ระดับเสียงของเครื่อง (หน่วยวัด : เดซิเบล)

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
73.20	68.90

5.8 ทดลองการใช้งานของเครื่องดูดละอองฝอยกับผู้ป่วย



รูปภาพที่ 11 แสดงทดสอบใช้งานกับผู้ป่วย

5.9 นักศึกษาทันตแพทย์ประเมินผลการใช้งานหลังปรับปรุงเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก จำนวน 50 คน

ประเด็นคำถาม	พบปัญหา	ไม่พบปัญหา
1.การปรับตั้งท่อดูดในการใช้งาน	-	50 คน
2.ตำแหน่งการวางของตัวเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากฝอยที่ดงวางพื้นที่ในการปฏิบัติงานในคลินิก	-	50 คน
3.การจัดเก็บ และ การเคลื่อนย้ายเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก	-	50 คน

**การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากวิจัย**

จากการศึกษาปัญหาการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากของนักศึกษาทันตแพทย์ที่ลงปฏิบัติงานในคลินิกซึ่งได้ทำแบบสอบถามการใช้งานของนักศึกษาทันตแพทย์จำนวน 100 คน พบปัญหาจากการใช้งานมากที่สุดคือการปรับตั้งท่อดูดในการใช้งาน รองลงมาคือปัญหาตำแหน่งการวางของตัวเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากที่ดงวางพื้นที่ในการปฏิบัติงานในคลินิกและการจัดเก็บ และการเคลื่อนย้ายเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบว่าตัวท่อดูดของเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและตัวลิ้นคบริเวณข้อต่อมีหลายจุดในการปรับตั้งส่งผลกระทบต่อการใช้งานของนักศึกษาทันตแพทย์ จึงได้ทำการแก้ไขปัญหาโดยการออกแบบตำแหน่งของท่อดูด และเปลี่ยนชนิดของท่อดูดจากเดิมเป็นท่อดูดติดโค้งคงรูปที่ไม่มีข้อต่อมาทดแทน เพื่อช่วยในการปรับตั้งตำแหน่งการใช้งานของท่อดูดได้อย่างอิสระสะดวกยิ่งขึ้น และย้ายตำแหน่งจุดเชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องกับท่อดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากมาติดตั้งบริเวณที่วางระบบคูดน้ำลายของยูนิททันตกรรม และตัวเครื่องดูดละอองฝอยไปไว้ตำแหน่งบริเวณด้านหลังปลายเตียงของยูนิททันตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาคิดวางพื้นที่ในการปฏิบัติงาน โดยหลังปรับปรุงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพแรงดูดของเครื่องดูดละอองฝอยพบว่าไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน และให้นักศึกษาทันตแพทย์ทดสอบการใช้งานและทำแบบประเมินผลการใช้งานจำนวน 50 คน พบว่านักศึกษาทันตแพทย์มีความพอใจ คิดเป็นร้อยละ 100 สามารถแก้ไขปัญหาคิดวางพื้นที่ในการปฏิบัติงาน และลดผลกระทบจากการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามแนวทางการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อทางทันตกรรมในสถานการณ์ COVID-2019 ของทันตแพทย์สมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ [1] และแนวปฏิบัติการรักษาทางทันตกรรมของกรมการแพทย์ [2]

**ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน**

จากการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก (External Oral Suction) ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สามารถแก้ไขปัญหาคิดวางพื้นที่ในการปฏิบัติงานและลดผลกระทบจากการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปากได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่งผลต่อความปลอดภัยด้านสุขภาพของผู้ป่วยที่มารับบริการทางทันตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายที่ 3 ด้านสุขภาพที่ยั่งยืน และเป้าหมายที่ 17 ความร่วมมือขององค์กร

**กิตติกรรมประกาศ**

การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องดูดละอองฝอยภายนอกช่องปาก สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจากทีมงานหน่วยซ่อมบำรุง คลินิกกลาง และอาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่านที่ให้คำแนะนำและเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการศึกษางานวิจัยทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

**เอกสารอ้างอิง**

[1] ประกาศกรมการแพทย์ เรื่อง แนวปฏิบัติการรักษาทางทันตกรรม ในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

[2] Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM, Centers for Disease Control and Prevention (CDC) แนวทางสำหรับการควบคุมการติดเชื้อในสถานบริการทันตกรรม: 2003. MMWR Recomm Rep. 2003; 52 (RR-17):16–17. [PubMed] [Google Scholar]

[3] Harrel, S. K. (2003). Contaminated Dental Aerosols. Dimensions of Dental Hygiene. 1(6): 16,18,20

[4] Harrel, S. K., & Molinari, J. P. (2009). Aerosols and splatter in dentistry. JADA, 436. Jacks, M. (2011). Protecting Yourself. Dimensions of Dental Hygiene. 9(8): 26-29.

[5] Harrel, S. K., & Molinari, J. P. (2009). Aerosols and splatter in dentistry. JADA, 435.

[6] Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings — 2003. MMWR 2003;52(No. RR-17):35-36.

[7] Holloman, J. L., Mauriello, S. M., Pimenta, L., & Arnold, R. R. (2015). Comparison of suction device with saliva ejector for aerosol and spatter reduction during ultrasonic scaling. *Journal of the American Dental Association* (1939), 146(1), 27–33.



# การศึกษาแนวทางการปฏิบัติการอบรมสุขาภิบาลรูปแบบ New Normal เพื่อประยุกต์ใช้ภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้หิดล มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

## A study of sanitation training in the New Normal train for applying within the MU Cafeteria, Mahidol Learning Center Building, Mahidol University Salaya

นิภาพร กมลเลิศวนิช และ ฤทัยรัตน์ พิเชฐบวรกุล

กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Email: Nipaporn.kam@mahidol.ac.th, Ruthairat.san@mahidol.ac.th

### บทคัดย่อ

ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้การประชุมอบรมส่งผลกระทบต่อเป็นอย่างยิ่ง ด้วยจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการแออัดหรือการจัดอบรมที่มีขนาดใหญ่ ปัจจุบันการอบรมสุขาภิบาลในรูปแบบเดิม ไม่สามารถดำเนินการในรูปแบบของการจัดอบรมภายในศูนย์อาหารได้ตามปกติ โดยโรงอาหารภายในมหาวิทยาลัยมหิดลมีจำนวน 2 ชั้น ประกอบด้วยร้านค้า จำนวน 20 ร้าน และร้านค้าพื้นที่พาณิชย์ จำนวน 5 ร้าน รวมมีพื้นที่ศูนย์อาหารและร้านค้าพื้นที่พาณิชย์ ขนาด 13,478 ตารางเมตร รองรับการให้บริการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่นักศึกษา อาจารย์ บุคลากร เจ้าหน้าที่ ผู้ปกครอง และผู้มาติดต่อราชการ โดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2,000 คนต่อวัน จากในช่วงปี 2562 ที่สถานการณ์ปกติ และมีจำนวนลดลงจากการจำกัดจำนวนคนเข้าพื้นที่ในช่วงปี 2563 – 2564 ที่มีการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แม้ในยุควิถีการใช้ชีวิตออนไลน์จะเข้ามามีบทบาทต่อประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น แต่การให้บริการในด้านอาหารและเครื่องดื่ม ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องรักษาและปฏิบัติตามมาตรฐานตามหลักสุขาภิบาลอาหารในการเตรียมอาหาร สถานที่ และการปรุงประกอบอาหาร ให้มีความสะอาดเป็นระเบียบ เพื่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้บริโภค ซึ่งเดิมมหาวิทยาลัยมหิดลจัดโครงการอบรมสุขาภิบาลเป็นประจำปี แก่ผู้ประกอบการร้านค้าภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้หิดลเพื่อให้ผู้ประกอบการร้านค้าได้เพิ่มพูนความรู้ด้านการสุขาภิบาล สามารถปฏิบัติตามหลักการมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารได้อย่างถูกต้อง เป็นการสร้างเสริมความรู้ด้านสุขาภิบาลอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษามาตรฐานความสะอาด และความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ แต่ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อ ทำให้ในปี 2564 มีการงดการจัดการอบรมให้แก่ผู้ประกอบการ ณ สถานที่จริงได้ตามปกติ และจัดการอบรมขึ้นใหม่ในต้นปี 2565 ภายใต้ข้อจำกัด ด้วยปัญหาดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการศึกษาแนวทางการปฏิบัติการอบรมสุขาภิบาลรูปแบบ New Normal เพื่อประยุกต์ใช้ภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้หิดล โดยได้รับแนวทางความรู้ภายใต้ประกาศกรมอนามัย เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัล พ.ศ. 2564 ภายใต้ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหาร พ.ศ. 2561 รองรับ ตามกฎกระทรวงลักษณะของสถานที่จำหน่ายอาหาร พ.ศ. 2561 เพื่อให้ผู้ดูแลส่วนของร้านค้าและโรงอาหารมีความรู้ ความเข้าใจด้านการตรวจประเมินตามคู่มือมาตรฐานโรงอาหารและการประเมินคุณภาพด้านสุขาภิบาลอาหารในรูปแบบการอบรมดิจิทัลที่สามารถให้ความรู้ และตรวจประเมินได้อย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่าการอบรมสุขาภิบาลตามสถานที่จริงในรูปแบบเดิม

**คำสำคัญ:** การอบรมสุขาภิบาลรูปแบบ New Normal, มาตรฐานสุขาภิบาลด้านอาหาร, เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

### Abstract

Situation of Corona virus 2019, it makes a training or meetings have a lot of impact. Because must avoid crowds or large training events. Now the sanitation training in old form it cannot operate of training within the MU Cafeteria normally. The MU Cafeteria have 2 floors, conclude of 20 shops and 5 commercial space shops, total area of cafeteria and commercial space 13,478 square meters. Support sales of food and beverages to students, teachers, government officials, staff, parents and visitor that have average at least 2,000 people per day. During the year 2019 that the normal situation and the number has decreased from limited number of people for using the area since 2020

– 2021 because the covid 19 outbreak. Even in the online lifestyle, it will be important role in Thailand. But the food service and beverages are still maintained and adhere to sanitation standards in preparation all cooking, cleaning and tidy for the health and safety of consumers. In the past, Mahidol University organized an annual sanitation training program for food vendor in the MU cafeteria, Mahidol Learning Center Building. For shop operators increase their knowledge about the sanitation to follow with food sanitation standards. Consistently knowledgeable in sanitation to maintain cleanliness standards and the safety of consumer. But with the COVID 19 epidemic situation it makes year of 2021 there will not train the sanitation at the real place in normally. and arrange new training in early 2022 under limitation points. With these problems, it was therefore study of the New Normal sanitation training practice guidelines to be applied within the MU Cafeteria, Mahidol Learning Center Building. By receiving knowledge guidelines under the announcement from Public Health Department. So that admins of the shops and canteens have knowledge of the Canteen Standards Manual Audit and Food Sanitation Quality Assessment in Digital training format that can provide knowledge And the assessment is as effective as the actual on-site sanitation training in the original format.

**Keywords:** New Normal sanitation training, Food sanitation standards, Sustainable Goals

### หลักการและเหตุผล

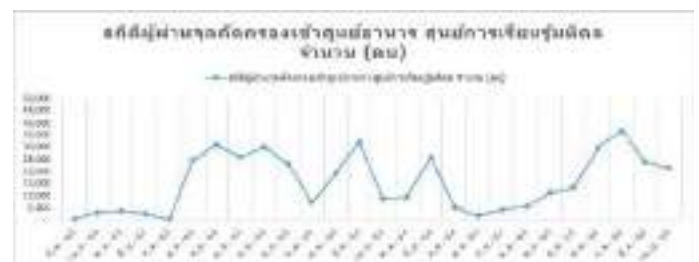
อาคารศูนย์การเรียนรู้หิดล ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และกิจกรรมด้านต่าง ๆ ของนักศึกษา บุคลากร และชุมชน ข้างเคียง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางของหน่วยงานกิจกรรมนักศึกษา และหน่วยงานบริการด้านต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อการส่งเสริมคุณภาพชีวิต นันทนาการ และการมีส่วนร่วมต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การพัฒนามหาวิทยาลัยและชุมชนอย่างยั่งยืน ตัวอาคารสูง 4 ชั้น และมีชั้นลอย 1 ชั้น โครงสร้างเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กผนังภายนอกอาคารก่อด้วยอิฐสีส้มโชว์แนว มีพื้นที่ใช้สอยรวม 36,322.66 ตารางเมตร แบ่งเป็น พื้นที่ใช้สอยของอาคารประมาณ 24,512.13 ตารางเมตร และพื้นที่สวนเจ้าฟ้าฯ ประมาณ 11,810.53 ตารางเมตร



รูปที่ 1 อาคารศูนย์การเรียนรู้หิดล มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

โดยในส่วนชั้นที่ 1 มีพื้นที่ขนาด 12,350 ตารางเมตร และ ชั้นลอยในส่วนของศูนย์อาหาร มีขนาด 1,583 ตารางเมตร ซึ่งประกอบไปด้วยร้านค้า จำนวน 20 ร้าน และร้านค้าพื้นที่พาณิชย์ จำนวน 5 ร้าน รวมมีขนาดพื้นที่ศูนย์อาหารและร้านค้า

พื้นที่พาณิชย์ กังสัน 13,478 ตารางเมตร รองรับการใช้บริการจำหน่ายอาหาร เครื่องดื่ม และสินค้าต่าง ๆ จากสถิติการใช้บริการของนักศึกษา บุคลากร และผู้มาติดต่อราชการ ตั้งแต่ช่วงการแพร่ระบาดของสถานการณ์โควิด 19 ช่วงปี 2563 จนถึงปัจจุบัน ตามข้อมูลที่แสดงในรูปภาพกราฟที่ 2 และตารางประกอบที่ 1



รูปที่ 2 กราฟแสดงปริมาณคนเข้าออกศูนย์อาหารระหว่างเดือน มี.ค. 2563 - เม.ย. 2565

ตารางที่ 1 สถิติการเข้าออกศูนย์อาหาร ปี 2563 – ปัจจุบัน

เดือน - ปี	จำนวน (คน)
มี.ค.-63	462
เม.ย.-63	3,181
พ.ค.-63	3,637
มิ.ย.-63	2,684
ก.ค.-63	460
ส.ค.-63	24,792
ก.ย.-63	30,863
ต.ค.-63	25,891
พ.ย.-63	30,011

ร.ค.-63	23,302
ม.ค.-64	7,245
ก.พ.-64	19,358
มี.ค.-64	31,979
เม.ย.-64	8,956
พ.ค.-64	9,743
มิ.ย.-64	26,010
ก.ค.-64	5,177
ส.ค.-64	1,904
ก.ย.-64	4,298
ต.ค.-64	5,547
พ.ย.-64	11,291
ธ.ค.-64	13,574
ม.ค.-65	29,441
ก.พ.-65	37,024
มี.ค.-65	24,098
เม.ย.-65	21,500

แต่เดิมมหาวิทยาลัยมหิดลกำหนดให้มีการจัดการอบรม  
 สาขาวิชาเป็นประจำทุกปี เพื่อให้ศูนย์อาหารภายในอาคารศูนย์  
 การเรียนรู้มหิดล ซึ่งถือว่าเป็นศูนย์อาหารหลักที่ใหญ่ที่สุดใน  
 มหาวิทยาลัยมหิดล มีความเป็นมาตรฐานตามหลักสาขาวิชา  
 อาหาร ทั้งในการเตรียมอาหาร สถานที่ และปรุงประกอบอาหาร  
 ต้องสะอาดเป็นระเบียบ เพื่อสุขภาพและความปลอดภัยของ  
 ผู้บริโภค ซึ่งได้แก่ นักศึกษา บุคลากร และผู้มาติดต่อราชการ  
 ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย การอบรมสาขาวิชา จึงมีความสำคัญ  
 ยิ่งที่จะต้องดำเนินการเป็นประจำต่อเนื่องทุกปี เพื่อให้คงไว้ซึ่ง  
 มาตรฐานความสะอาดและความปลอดภัยสูงสุด แต่ด้วยปัจจุบัน  
 สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 ซึ่งเริ่มแพร่  
 ระบาดในประเทศไทยตั้งแต่ช่วงต้นปี 2562 ที่ผ่านมา และได้ส่งผล  
 กระทบสูงสุดในปี 2564 ซึ่งได้มีการงดจัดอบรมสาขาวิชา ทำให้การ  
 อบรมขาดความต่อเนื่องตลอด 1 ปีเต็ม ก่อนจะจัดขึ้นอีกครั้งในต้น  
 ปี 2565 ภายใต้ข้อจำกัดของนโยบายควบคุมโรคระบาด

เพื่อให้การปฏิบัติงานด้านมาตรฐานสาขาวิชาของศูนย์  
 อาหาร มีความสอดคล้องกับนโยบายการรักษาระยะห่างเพื่อลด  
 การติดเชื้อ แต่ยังคงสามารถดำเนินรูปแบบการอบรมสาขาวิชา  
 เพื่อรักษามาตรฐานของผู้ประกอบการร้านค้าและสัมผัสอาหาร  
 ให้มีความถูกต้อง และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทางกรมอนามัยจึง  
 เผยแพร่ประกาศกรมอนามัย เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการ  
 อบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารผ่านระบบเทคโนโลยี

ดิจิทัล พ.ศ. 2564 ภายใต้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง  
 หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัส  
 อาหาร พ.ศ. 2561 รองรับ ตามกฎกระทรวงสุลักษณะของสถานที่  
 จำหน่ายอาหาร พ.ศ. 2561 ความว่า “ โดยที่เป็นการสมควร  
 กำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้  
 สัมผัสอาหารผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่ออำนวยความสะดวก  
 ให้ผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารในสถานการณ์การระบาดของ  
 โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus  
 Disease 2019 (COVID-19)) ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวส่งผลกระทบ  
 ให้ผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารไม่สามารถเข้ารับการ  
 อบรมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยหลักเกณฑ์ และ  
 วิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารได้ ดังนั้น  
 เพื่อให้ผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารมีความรู้ ความเข้าใจ  
 และปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามหลักสาขาวิชาอาหาร สอดคล้อง  
 เหมาะสมกับสถานการณ์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป” เพื่อเป็น  
 แนวทางประยุกต์ในการอบรมสาขาวิชาในรูปแบบ New Normal  
 ให้เกิดขึ้นภายในศูนย์อาหาร ศูนย์การเรียนรู้มหิดล มหาวิทยาลัย  
 มหิดล ศาลายา ที่สามารถให้ความรู้ และตรวจประเมินได้อย่างมี  
 ประสิทธิภาพเทียบเท่าการอบรมสาขาวิชาในรูปแบบเดิม

### วัตถุประสงค์

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และนำเสนอแนวทางการ  
 พัฒนารูปแบบของการจัดการด้านสาขาวิชา รูปแบบ New  
 normal ผ่านการอบรมในรูปแบบดิจิทัลโดยใช้เทคโนโลยีจาก  
 โปรแกรม Cisco Webex Meeting เพื่อให้การจัดการด้าน  
 สาขาวิชาเป็นไปในรูปแบบที่เข้าถึงง่าย ได้รับการอบรมต่อเนื่อง  
 เป็นประจำทุกปี เพื่อให้การบริการของศูนย์อาหารเป็นไปอย่างมี  
 มาตรฐาน สะอาด และมีความปลอดภัย

### พื้นที่ศึกษา

#### ที่ตั้ง และขอบเขตการศึกษา

กรณีขอบเขตพื้นที่การศึกษา ได้แก่ พื้นที่ศูนย์อาหารและ  
 ร้านค้าเชิงพาณิชย์ บริเวณ ชั้น 1 และ ชั้นลอยของอาคารศูนย์การ  
 เรียนรู้มหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา  
 อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ขนาดพื้นที่ศึกษา รวมทั้งสิ้น  
 13,478 ตารางเมตร



รูปที่ 3 การใช้บริการภายในพื้นที่ศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้

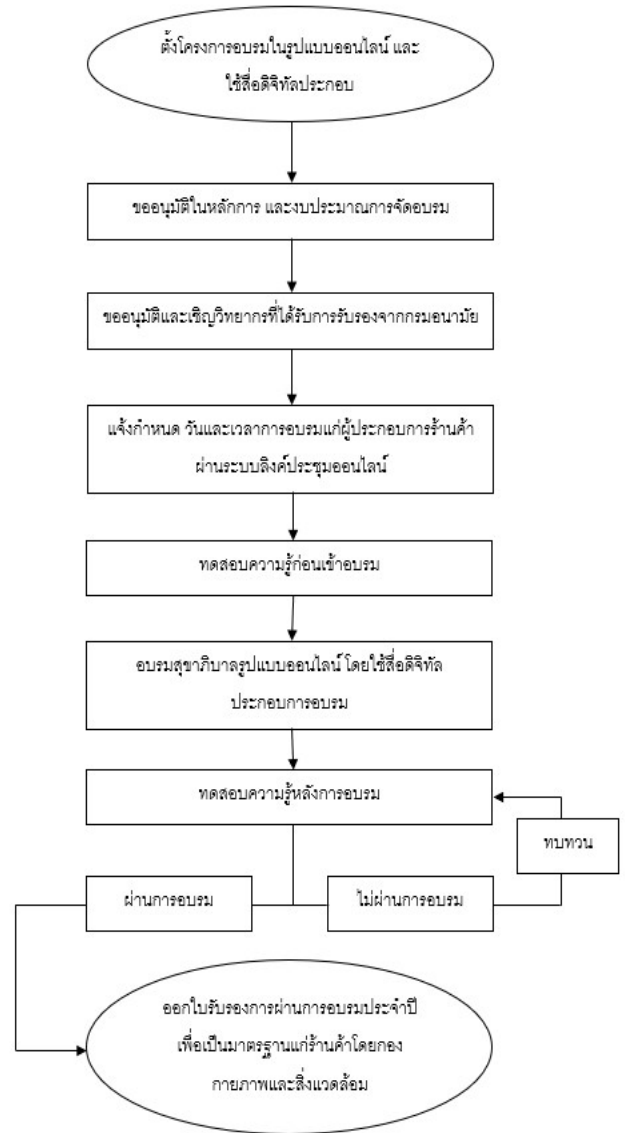


รูปที่ 4 ร้านจำหน่ายอาหารภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้



รูปที่ 5 ร้านค้าเซเว่นอีซีภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้

## ขอบเขตแนวทางการอบรมสุภาพบุรุษแบบ New Normal



รูปที่ 6 แผนผังแสดงการอบรมสุภาพบุรุษแบบ New Normal

### ระเบียบวิธีการศึกษา

แผนงานของการศึกษา เปรียบเทียบแนวทางการปฏิบัติในรูปแบบเดิม และรูปแบบใหม่ เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางเลือกให้แก่มหาวิทยาลัย ในการปรับรูปแบบการอบรมสุภาพบุรุษในรูปแบบออนไลน์ โดยใช้สื่อดิจิทัลประกอบ โดยแนวทางดังกล่าว ผู้ศึกษาได้ศึกษาตามแนวทางการรู้ภายใต้ประกาศกรมอนามัย เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัล พ.ศ. 2564 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาสองประเด็นสำคัญ เพื่อนำมาเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ภายในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ รูปแบบการจัดอบรม และเนื้อหาหลักสูตรที่ใช้ในการอบรม



## 1. รูปแบบวิธีการจัดการอบรม

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหาร พ.ศ. 2561 กำหนดวิธีการจัดการอบรม ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่การจัดการอบรมเต็มเวลา ซึ่งเป็นรูปแบบเต็มที่มาหาวิทยาลัยใช้ดำเนินการ กับการอบรมโดยวิธีการออนไลน์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e - Learning) ที่ผู้วิจัยศึกษาแนวทางเพื่อนำมาประยุกต์ใช้

1.1 จัดการอบรมเต็มเวลา ตามหลักสูตรการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหาร มีขั้นตอนได้แก่

1.1.1 ร่างโครงการการจัดอบรมสุภาพบาล เพื่อดำเนินการขออนุมัติหลักการและงบประมาณจัดอบรม

1.1.2 กำหนดวันเวลาในการจัดการอบรม ขึ้นต่อการอบรมสำหรับผู้ประกอบการไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง และผู้สัมผัสอาหารไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

1.1.3 ติดต่อเชิญวิทยากรที่เกี่ยวข้องจากสถาบันโภชนาการ ม.มหิดล หรือสาธารณสุขตำบล ที่ได้รับการรับรองจากกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

1.1.4 ส่งหนังสือเชิญผู้ประกอบการร้านค้า และผู้สัมผัสอาหารเข้าร่วมการอบรม

1.1.5 ดำเนินงานจัดอบรมสุภาพบาลตามระยะเวลาที่กำหนด

1.1.6 ทดสอบความรู้หลังการอบรม การทดสอบความรู้หลังการอบรมผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.1.7 สรุปผลการดำเนินโครงการ



รูปที่ 7 ภาพถ่ายการอบรมสุภาพบาลในรูปแบบเต็มที่จัดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยมหิดล

1.2 วิธีการหรือรูปแบบการอบรมอื่น ๆ ที่แตกต่างจากที่กำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฯ ได้แก่การจัดอบรมโดยวิธีการออนไลน์ ผ่านสื่อดิจิทัลประกอบ โดยขั้นตอนการจัดอบรม

จะผ่านระบบออนไลน์โดยการใช้ Application สำหรับการประชุมสัมมนาที่มีประสิทธิภาพ และนิยมใช้กันแบบสากล ได้แก่โปรแกรม Cisco Webex Meeting โดยการอบรมสุภาพบาลในรูปแบบออนไลน์ ภายใต้หลักสูตรการสุภาพบาลอาหารสำหรับผู้สัมผัสอาหาร ตามกฎกระทรวงสุภาพลักษณะของสถานที่จำหน่ายอาหาร พ.ศ.2561 ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จะเกิดขึ้นในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ มีการทดสอบก่อน และหลังอบรม รวมถึงให้ผู้เข้าร่วมอบรมมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมระหว่างการอบรมออนไลน์ ด้วยการถามตอบ และปฏิบัติตามการสาธิตผ่านสื่อดิจิทัล



รูปที่ 8 ตัวอย่างสื่อดิจิทัลในการใช้อบรมสุภาพบาล

## 2. หลักสูตรการอบรม

ตามแนวทางที่ผู้ศึกษาได้ศึกษาจากหน่วยงานที่มีการอบรมสุภาพบาลตามแนวทางของกรมอนามัย โดยใช้สื่อดิจิทัลในการอบรม จนได้รับการยอมรับในด้านมาตรฐานที่เป็นตามนโยบายและกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องมากที่สุด ได้แก่ สื่อดิจิทัลเทศบาลนครปากเกร็ด ซึ่งสื่อที่ใช้ในการอบรมจะครอบคลุมทั้งมาตรฐานของผู้ประกอบการ ได้แก่ พ่อครัว แม่ครัว และผู้ปฏิบัติงานปรุงอาหาร ไปจนถึงมาตรฐานของผู้สัมผัสอาหาร ได้แก่ บริกร พนักงานเสิร์ฟอาหาร ไปจนถึงระบบการส่งอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ให้มีความสะอาด ถูกสุขลักษณะอนามัยตามมาตรฐานสุภาพบาลปัจจุบัน โดยหลักสูตรที่ผู้ศึกษาได้ศึกษา ผ่านช่องทางการอบรมสุภาพบาลแบบออนไลน์ ซึ่งเนื้อหาในหลักสูตรการอบรม ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กรมอนามัยกำหนดแนวทาง โดยมีหัวข้อสำคัญที่ต้องจัดให้อยู่ในการอบรม ดังนี้

- 2.1 หลักการสุภาพบาลอาหารและอันตรายที่เกิดจากการปนเปื้อน
- 2.2 มาตรฐานการสุภาพบาลอาหารในสถานประกอบการด้านอาหาร
- 2.3 สุภาพบาลส่วนบุคคลของผู้ประกอบการ และสัมผัสอาหาร
- 2.4 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ และสัมผัสอาหาร

- 2.5 การสาริตและฝึกปฏิบัติ : วิธีการล้างผักและเนื้อสัตว์ที่ถูกต้องวิธี
- 2.6 การสาริตและฝึกปฏิบัติ : วิธีการล้างมือ
- 2.7 การสาริตและฝึกปฏิบัติ : วิธีการหยิบจับอาหาร และการแต่งกายที่ถูกต้องลักษณะ
- 2.8 การสาริตและฝึกปฏิบัติ : มาตรฐานการประกอบอาหารเพื่อป้องกันโรคติดเชื้อ COVID 19
- 2.9 การสาริตและฝึกปฏิบัติ : เทคนิคการตรวจทางด้านชีวภาพโดยใช้ชุดทดสอบ SI-2 หรือ อ 13 (SI Medium)
- 2.10 การสาริตและฝึกปฏิบัติ : การเลือก ล้างภาชนะ อุปกรณ์
- 2.11 การทดสอบหลังการอบรม
- 2.12 การประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นต่อการจัดการหลักสูตรการอบรมผู้ประกอบการ และสัมผัสอาหาร โดยผู้ศึกษาได้ลองศึกษาจากสื่อดิจิทัลที่น่าสนใจของเทศบาลนครปากเกร็ด ที่ดำเนินการให้ความรู้ด้านสุขาภิบาลตามข้อกำหนดของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้อย่างกระชับ รัดกุม เข้าใจได้ง่าย ผู้ศึกษาจึงได้ยกตัวอย่างรูปภาพสื่อดิจิทัลประกอบตามรูปประกอบที่ 9-12



รูปที่ 11 ตัวอย่างสื่อดิจิทัลข้อกำหนดด้านสุขาภิบาล ข้อที่ 2



รูปที่ 12 ตัวอย่างสื่อดิจิทัลข้อกำหนดด้านสุขาภิบาล ข้อที่ 3



รูปที่ 9 ตัวอย่างสื่อดิจิทัลข้อกำหนดด้านสุขาภิบาล



รูปที่ 10 ตัวอย่างสื่อดิจิทัลข้อกำหนดด้านสุขาภิบาล ข้อที่ 1

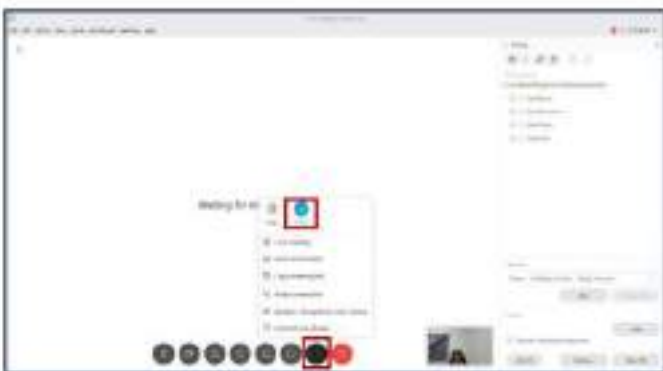
### 3. เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

ผู้ศึกษาได้ศึกษาคุณสมบัติ และประโยชน์ของโปรแกรม Cisco Webex Meeting สามารถใช้จัดการอบรมทางไกล ระหว่างวิทยากรและผู้เข้าร่วมอบรม สามารถมองเห็นไฟล์ หรือเอกสารจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สอน รวมถึงภาพวิดีโอ และสามารถพูดคุยโต้ตอบกันได้ในทุกๆที่มีอินเทอร์เน็ต รวมถึงสามารถใช้ได้กับหลากหลายอุปกรณ์ (PC, Tablet, Notebook, MAC, iPad, Smartphone) และสามารถรองรับผู้เข้าอบรมได้สูงสุด 250 คน ซึ่งผู้ศึกษาจะนำมาเสนอใช้เป็นสื่อกลางในการจัดอบรมสุขาภิบาลรูปแบบ New Normal ที่จะประยุกต์ใช้กับการจัดอบรมสุขาภิบาลที่จะเกิดขึ้นในปีงบประมาณถัดไปของมหาวิทยาลัย โดยคุณสมบัติของโปรแกรม Cisco Webex Meeting กองเทคโนโลยีได้จัดซื้อตัวโปรแกรมเต็มรูปแบบที่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และได้เปิดให้บุคลากรดาวน์โหลดตัวโปรแกรมผ่าน Mahidol University IT-Portal ได้ทางเว็บไซต์ <https://it-portal.mahidol.ac.th/> ตามรูปประกอบที่ 13



รูปที่ 13 การลงทะเบียนเพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Cisco Webex Meeting

ขอบเขตของการใช้โปรแกรม Cisco Webex Meeting สำหรับการนำมาใช้ในการจัดทำอบรมสุภาพบาลแบบ New Normal ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล จะประกอบด้วยฟังก์ชันพิเศษ ได้แก่ ฟังก์ชันของการทำข้อสอบออนไลน์ ที่จะใช้สำหรับการทดสอบความรู้ด้านสุภาพบาลก่อนอบรม (Pre-Test) และทดสอบความรู้ภายหลังการอบรมแล้ว (Post-Test) ซึ่งตัวโปรแกรม สามารถออกแบบการทำข้อสอบออนไลน์และให้ผู้เข้าร่วมอบรมส่งคำตอบได้ โดยกดที่ปุ่ม "Poll" ตามรูปประกอบที่ 14-15



รูปที่ 14 การใช้ปุ่ม "Poll" สำหรับสร้างคำถาม



รูปที่ 15 ขั้นตอนการสร้างข้อสอบออนไลน์ประกอบการอบรม

รวมถึงฟังก์ชันการแบ่งกลุ่มประชุมย่อย เพื่อให้ผู้เข้าอบรม ได้มีส่วนร่วมในการระดมสมองทำกิจกรรมและเวิร์คช็อปประกอบการอบรม ซึ่งโปรแกรมสามารถแบ่งห้องย่อยเพื่อจัดการสอบออนไลน์หรืออบรมแบบแบ่งห้อง (Breakout sessions) ตามรูป

ประกอบที่ 16 และอีกฟังก์ชันสำคัญที่ต้องใช้ในประกอบการอบรม คือ การนำเสนอสื่อดิจิทัลในรูปแบบวิดีโอ โดยโปรแกรม Cisco Webex Meeting สามารถที่จะแชร์สื่อดิจิทัล เอกสารประกอบการบรรยาย และคอนเทนต์ ที่มาจากเว็บไซต์ และ Youtube ได้อีกด้วย



รูปที่ 16 ภาพตัวอย่างฟังก์ชันการแบ่งกลุ่มประชุมย่อย (Breakout Sessions)

### ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาการอบรมสุภาพบาลรูปแบบ New Normal โดยการใช้เทคโนโลยีจากโปรแกรมการอบรมออนไลน์ และสื่อดิจิทัลประกอบ เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางเลือกให้แก่มหาวิทยาลัย ในการปรับรูปแบบการอบรมสุภาพบาลให้มีความต่อเนื่อง รองรับการสถานการณ์โรคระบาดที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากการอบรมดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลา 1 ปี จากการศึกษาเปรียบเทียบการอบรมสุภาพบาลในรูปแบบเดิม พบปัญหาสำคัญหลักๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยไม่สามารถจัดการอบรมสุภาพบาลประจำปี 2564 ขึ้นที่อาคารศูนย์การเรียนรู้มหิดล เนื่องจากการปฏิบัติตามนโยบายรัฐในการลดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 จึงไม่สามารถเปิดใช้งานศูนย์อาหารได้เต็มประสิทธิภาพ และไม่สามารถจัดการประชุม อบรม สัมมนาในรูปแบบ On site ได้ ต่อมาได้ดำเนินการจัดการอบรมสุภาพบาลแบบ On Site ขึ้นอีกครั้งในต้นปี 2565 ภายใต้ข้อจำกัดตามมาตรการควบคุมโรคที่มหาวิทยาลัยกำหนด



รูปที่ 17 การส่งผลตรวจ ATK ของผู้เข้าอบรม





รูปที่ 18 บรรยากาศการอบรมสุภาพบาล ปี 2565

โดยผลการศึกษาเปรียบเทียบการบริหารจัดการอบรมสุภาพบาล ทั้งในรูปแบบเดิม และรูปแบบ New Normal แสดงรายละเอียดของผลการศึกษาตามตารางที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบการบริหารจัดการรูปแบบการอบรมทั้งสองแบบ ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการใช้งาน

วิธีการจัดอบรม	รูปแบบเดิม	รูปแบบ New Normal
1. ขั้นตอนการเขียนโครงการอบรม	โครงการพร้อมขออนุมัติ ไม่น้อยกว่า 1 เดือน	เขียนโครงการพร้อมขออนุมัติไม่น้อยกว่า 1 เดือน
2. ระยะเวลาที่ใช้อบรม	1 วัน	6 ชั่วโมง ตามที่กรมอนามัยกำหนดแนวทาง
3. การเชิญวิทยากรที่ให้ความรู้	ใช้วิทยากรผู้มีความเชี่ยวชาญเป็นหลัก มหาวิทยาลัย	ใช้วิทยากรที่เชี่ยวชาญ และสื่อดิจิทัลที่มีมาตรฐานตามแนวทางของกรมอนามัย ประกอบ
4. เอกสารประกอบการอบรม	จัดเตรียมเอกสารกระดาษ 100%	ผู้อบรมดาวน์โหลดเอกสารประกอบการบรรยายแบบไฟล์
5. ขั้นตอนการลงทะเบียนอบรม	- ตอบกลับเอกสารเชิญอบรม - ผลการตรวจ ATK - ใบรับรองวัคซีน	- ลงทะเบียนผ่านลิงค์การประชุม
6. อุปกรณ์ที่ใช้การอบรม	กระดาษ ปากกา อุปกรณ์สาริตการให้ความรู้	โปรแกรม Cisco Webex Meeting และระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน
7. จำนวนผู้เข้าอบรม	รองรับสูงสุด 20 คน และเว้นระยะห่าง	รองรับได้สูงสุด 400 คน
8. ขั้นตอนการอบรม	วิทยากรบรรยายพร้อมอุปกรณ์สาริตแบบ On site	วิทยากร และสื่อดิจิทัลสาริต และการบรรยายแบบ Online
9. การประเมินผล และการรับรองผลการอบรม	ไม่มี	มีระบบประเมิน และออกใบรับรองการอบรม

## สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบแนวทางการอบรมสุภาพบาล เพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยในการจัดอบรมสุภาพบาล เป้าหมายหลักคือการคงไว้ซึ่งมาตรฐานสุภาพบาล ความสะอาด และความปลอดภัยของร้านค้า และร้านค้าพื้นที่พาณิชย์ภายในศูนย์อาหารของศูนย์การเรียนรู้หิดล ซึ่งถือเป็นศูนย์อาหารหลักของมหาวิทยาลัยมหิดล ในการให้บริการจำหน่ายอาหาร เครื่องดื่ม และบริการสินค้าต่างๆให้แก่นักศึกษา บุคลากร ผู้ปกครอง และผู้มาติดต่อราชการภายในมหาวิทยาลัย เพื่อให้คงไว้ซึ่งมาตรฐานสูงสุดตามแนวทางที่กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ถือได้ว่าเป็นกฎหมายบังคับที่มหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติตามอย่างต่อเนื่อง แต่เดิมมหาวิทยาลัยมีการจัดอบรมสุภาพบาลให้แก่ผู้ประกอบการร้านค้าและผู้สัมผัสอาหารภายในศูนย์อาหารเป็นประจำทุกปี โดยวิธีการเชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญและได้รับการรับรองขั้นทะเบียนจากกรมอนามัย ไม่ว่าจะเป็นนักวิชาการสาธารณสุขจากเทศบาลตำบลศาลายา หรือนักวิชาการด้านโภชนาการจากสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ที่ผ่านมามีทำให้มหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติตามนโยบายรักษาระยะห่าง และจำกัดจำนวนคนในการใช้พื้นที่ประชุมอบรมตามนโยบายรัฐอย่างเคร่งครัด เป็นสาเหตุให้ไม่มีทางดำเนินการจัดอบรมสุภาพบาลของศูนย์อาหารภายในศูนย์การเรียนรู้หิดลในปี 2564 ผู้ศึกษาที่มีหน้าที่ปฏิบัติงานหลักในการจัดโครงการอบรมสุภาพบาลประจำ เล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น อันส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือในด้านสุภาพบาลอนามัยอาหารภายในศูนย์อาหาร จึงได้มีความพยายามในการศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหานี้ เพื่อให้เกิดการอบรมและรับรองมาตรฐานสุภาพบาลอย่างต่อเนื่อง สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้เข้ารับบริการจากศูนย์อาหาร จึงได้ศึกษาและเสนอแนวทางการพัฒนาการอบรมสุภาพบาลในรูปแบบ New Normal เพื่อองงบประมาณสนับสนุนการจัดอบรมสุภาพบาลให้เกิดขึ้นอีกครั้งภายใต้สถานการณ์ที่ต้องปรับตัวกับยุคปัจจุบัน โดยได้ใช้เทคโนโลยีการจัดการอบรมแบบออนไลน์ ภายใต้แนวทางประกาศกรมอนามัย เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัล พ.ศ. 2564 และได้วางแนวทางกำหนดรูปแบบการอบรมออนไลน์ให้ผู้อบรมสามารถเข้าอบรม ปฏิบัติกิจกรรม และทดสอบความรู้ได้เสมือนการอบรมหน้างานจริง รวมถึงเพิ่มระบบการประเมินการอบรม และออกใบรับรองวุฒิบัตรผ่านการอบรมสุภาพบาลประจำปี เพิ่มเติมขึ้นจากระบบเดิม เพื่อจัดแสดงบริเวณหน้าร้านค้า และร้านค้าพื้นที่พาณิชย์ สร้างความเชื่อมั่นในมาตรฐานสุภาพบาล อนามัยความสะอาด และ



ความปลอดภัยให้แก่นักศึกษา บุคลากร ผู้ปกครอง และผู้มาติดต่อราชการ ที่ได้รับการใช้บริการร้านค้า และร้านค้าพื้นที่พาณิชย์ภายในศูนย์อาหาร ศูนย์การเรียนรู้หัตถ์ ซึ่งสามารถสรุปข้อดีของการอบรมสุภาพภิบาลในรูปแบบ New Normal ตามแนวทางที่ศึกษาเอาไว้โดยสังเขป ดังนี้

1. สามารถจัดการอบรมเพื่อความต่อเนื่องได้ตลอดทั้งปี
2. สนองนโยบายการรักษาระยะห่างเพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อของโรคระบาด
3. ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้ห้องอบรมสัมมนา และลดทรัพยากรกระดาษที่ต้องจัดเตรียมให้แก่ผู้อบรม
4. ลดต้นทุนงบประมาณสำหรับการจัดเตรียมสถานที่อบรม รวมถึงวัสดุอุปกรณ์สำหรับสาธิตกิจกรรม เพราะใช้สื่อดิจิทัลแทน
5. ลดเวลาการเดินทาง ควบคุมเวลาการอบรมตามมาตรฐาน 6 ชั่วโมงตามที่กรมอนามัยกำหนดได้
6. ไม่มีข้อจำกัดเรื่องผลตรวจ ATK และใบรับรองวัคซีน
7. เทคโนโลยีโปรแกรม Cisco Webex Meeting ที่ใช้ในการอบรมออนไลน์ สามารถรองรับขั้นตอนการอบรมได้ครบถ้วนเหมือนการอบรมจริงหน้างาน
8. การอบรมได้ผลจริงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากมีการปรับปรุงให้มีระบบประเมินการอบรม และการออกใบรับรองการผ่านเกณฑ์การอบรมสุภาพภิบาลตามแนวทางกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

**ข้อเสนอแนะ:** ปัจจุบันแนวทางการศึกษา ยังไม่ได้มีการเสนอเพื่อดำเนินการจริง ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแนวทางการศึกษาที่นำเสนอ จะได้รับการผลักดัน และจัดสรรงบประมาณในการดำเนินโครงการเพื่อการพัฒนาแบบการอบรมสุภาพภิบาล ในรูปแบบ New Normal ของศูนย์อาหาร ศูนย์การเรียนรู้ ก้าวเข้าสู่การรับมือ และปรับตัวในสถานการณ์ยุคปัจจุบันอย่างยิ่งยั้ง

### ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

การศึกษาแนวทางการปฏิบัติการณ์การอบรมสุภาพภิบาลรูปแบบ New Normal เพื่อประยุกต์ใช้ภายในศูนย์อาหาร อาคารศูนย์การเรียนรู้หัตถ์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา เป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ลดผลกระทบ และคงไว้ซึ่งมาตรฐานด้านสุภาพภิบาลที่ควร มี ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการอบรม และสื่อดิจิทัลที่เข้ามามีบทบาทต่อโลกในปัจจุบัน ในการพัฒนาแก้ไขข้อบกพร่องของรูปแบบการดำเนินโครงการแบบเดิม ๆ ลดการใช้พลังงาน และทรัพยากรสิ้นเปลืองจากการอบรมในรูปแบบเก่า เพื่อ

พัฒนากระบวนการทำงานสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs Goals ในหัวข้อที่ 9 การสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม: 9.C การเพิ่มการเข้าถึงเทคโนโลยีด้านข้อมูล และการสื่อสาร และพยายามที่จะจัดให้มีการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตโดยทั่วหน้า

### กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบทความทางวิชาการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้จัดทำทั้งสองคนขอขอบพระคุณในความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.กิติกร จามรดุสิต รองอธิการบดีฝ่ายสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน และผู้อำนวยการกองกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่เปิดโอกาสและเวทีในการส่งบทความวิชาการเพื่อสนับสนุนความก้าวหน้าในสายงานที่ปฏิบัติ และขอขอบคุณเพื่อน ๆ บุคลากรภายในกองที่กรุณาให้ข้อมูล คำแนะนำ ในการดำเนินงานนี้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด จนทำให้ประสบความสำเร็จในการจัดทำบทความทางวิชาการฉบับนี้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยมหิดลที่ได้ให้ผู้จัดการพัฒนาตนเอง เพื่อพัฒนางานให้เจริญอย่างยั่งยืนต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ประกาศกรมอนามัย เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการอบรมผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหารผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัล พ.ศ. 2564 วันที่ 16 พฤศจิกายน 2564.
- [2] เอกชัย ชัยเดช. (2564). หลักสูตรการสุภาพภิบาลอาหาร สำหรับผู้ประกอบการและผู้สัมผัสอาหาร. วารสารออนไลน์ กรมอนามัย, 3 (6), 1-96.
- [3] วิชัย บรรดาศักดิ์ และคณะ. (2556). สุภาพภิบาลอาหาร. สืบค้น 1 พฤษภาคม 2565, จาก [https://youtu.be/\\_vrLqXqy\\_4](https://youtu.be/_vrLqXqy_4)

**การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนารุทกษาระดับปฏิบัติการเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน  
กรณีศึกษาโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรรุกรกษาระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
Analysis of the Tree-Worker Development Process for Sustainable Environmental Management:  
A Case Study of the Tree-Worker Workshop, Faculty of Science, Mahidol University**

คุณภรณ์ เข็มทอง\*, ดารา แก้วสุพรรณ, วัชรพงษ์ ทิมสกุล, สุธสม กลั่นกลิ่นหอม, ไพรัตน์ ศิริเกียรติดำรงค์,  
คำรณ ไชรนะโชติ และ ศศิวิมล แสงผล

งานบริหารและธุรการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Corresponding Author: kanaporn.kam@mahidol.edu

Email: kanaporn.kam@mahidol.edu

### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กระบวนการพัฒนากิจกรรมบุคลากรด้านการจัดการดูแลรักษาต้นไม้ในเมือง และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ โดยแยกหัวข้อในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 หัวข้อประกอบด้วย 1) ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ 2) การวางระบบการจัดการโครงการ และ 3) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการโครงการ โดยพบว่าเกณฑ์ด้านความพึงพอใจของผู้รับบริการมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินค่าเป้าหมายอยู่ที่ 4.37/5 คะแนน เกณฑ์ด้านเวลาการดำเนินงานซึ่งทุกขั้นตอนเป็นไปตามกำหนดการ เกณฑ์ด้านงบประมาณ สามารถใช้จ่ายโดยไม่เกินค่าประมาณการ และเกณฑ์ด้านประสิทธิผลพบว่าผู้เข้าอบรมทั้งหมดผ่านการทดสอบมาตรฐาน สำหรับการจัดโครงการ ได้ดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ที่ 3 ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่สังคม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบข่าย และกิจกรรมของโครงการ ครอบคลุมองค์ความรู้ที่มีความจำเป็น และพบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้โครงการสามารถลุล่วงไปได้ คือ 1) คณะผู้จัดการโครงการมีความเข้าใจในภารกิจของโครงการอย่างชัดเจน 2) ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง ทั้งด้านนโยบาย ความร่วมมือ และงบประมาณ 3) การสร้างการยอมรับจากผู้เข้าอบรม 4) ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่เป้าหมาย 5) การจัดการที่เหมาะสมด้านทรัพยากรมนุษย์ และสุดท้ายคือ 6) การสื่อสารและสร้างเครือข่ายระดับชาติและนานาชาติ จากความสำเร็จของโครงการในปีที่ผ่านมา ทำให้ผู้บริหารมีนโยบายดำเนินการโครงการนี้อย่างต่อเนื่องในปีถัดไป เพื่อพัฒนาให้คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นแหล่งเรียนรู้อย่างยั่งยืนสำหรับประชาชนทั่วไปด้านการจัดการป่าในเมืองต่อไป

**คำสำคัญ:** รุกกษ, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ต้นไม้เมือง, การจัดการป่าในเมือง

### Abstract

This study aimed to analyze process of developing personnel skills in urban tree management and factors affecting success of the project. The analysis is divided into three topics: 1) indicators of the project accomplishment 2) efficiency of project management and 3) factors affecting the success of the project. The indicators showing the project achievement included client satisfaction which was above the target mean at 4.37/5 points; efficient time management which every steps of the operation were on schedule; cost-effective planning with sufficient budget and apprentice competences which all of the trainees passed standard test. The project was managed to achieve the third Strategic Objective of the Faculty of Science, Mahidol University, on knowledge transfer to society by defining project purposes, scopes and activities in line with the strategic objectives and covering all essential knowledge. It was found that the factors contributing to the project success were: 1) project management team having a clear understanding of the project's missions; 2) supports from the administrative executives including policy, collaboration and budget; 3) creation of a trusting relationship with the trainees; 4) understanding of environment of target vicinity; 5) practical

human resource management; and finally, 6) communication and national and international networkings. From the success of the project in previous years, the administrators have decided to continue the project in the next coming years in order to establish the Faculty of Science, Mahidol University as a sustainable learning ground for general public on urban forest management.

**Keywords:** Arborists, Faculty of Science, Mahidol University, City Trees, Urban Forest Management

## บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีว่าต้นไม้ใหญ่ช่วยทำให้เกิดความสมดุลและทำหน้าที่เป็นปอดของในระบบนิเวศ ทั้งช่วยในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ และปล่อยก๊าซออกซิเจนให้กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ช่วยลดอุณหภูมิของพื้นที่ ลดการพังทลายของหน้าดิน และเป็นอาหารให้กับสิ่งมีชีวิตอีกมากมายแต่ในหลายแห่งต้นไม้ใหญ่ในเมือง กลับเป็นปัญหาต่อการพัฒนา รุกล้ำถนน อาคาร และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ บางครั้งหักโค่น พินเกี่ยวสายไฟ ทั้งใบอุดต้นทางระบายน้ำ หรือเป็นที่อาศัยของสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ แม้ว่าการดูแลและตัดแต่งต้นไม้ในเมือง จะมีความสำคัญ แต่เราจะพบเห็นเสมอว่าหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีหน้าที่ดูแลต้นไม้ในพื้นที่ ไม่ได้ใช้หรือใช้หลักการที่ไม่ถูกต้องในการตัดแต่งต้นไม้ เป็นเหตุให้ต้นไม้ในเขตชุมชนเมืองเสื่อมโทรม ไม่สวยงาม และมีโอกาสเกิดอันตรายมากยิ่งขึ้น

งานจัดการต้นไม้เป็นงานที่ต้องใช้ทักษะที่หลากหลาย ได้แก่ ความรู้เรื่องธรรมชาติของต้นไม้ การตัดแต่ง การกำจัดโรค และแมลงศัตรู การศัลยกรรม และการค้ำยัน ซึ่งนอกจากจะทำให้ต้นไม้สวยงาม และแข็งแรงแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งกับผู้อยู่อาศัย ผู้ใช้พื้นที่ ผู้ใช้รถใช้ถนน รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานเอง ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานที่เกี่ยวข้อง

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขต เป็นสถาบันการศึกษาที่ให้ความรู้กับสังคมมาอย่างยาวนาน ตั้งอยู่ในใจกลางเมืองของกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่ราว 40 ไร่ และกว่า 1 ใน 3 เป็นพื้นที่สีเขียวที่ปลูกไม้ต้นนานาชนิดมากกว่า 88 ชนิดใน 29 วงศ์ ในจำนวนนี้เป็นไม้ต้นมากกว่า 300 ต้น (1) โดยผู้บริหารทุกยุคทุกสมัยมีแนวคิดปลูกต้นไม้ในพื้นที่เพื่อดูดซับมลพิษ ฝุ่น ควัน ลดเสียง และอุณหภูมิ ทำให้พื้นที่ของคณะวิทยาศาสตร์ฯ ติดถนนพระรามที่ 6 เป็นสวนป่าร่มรื่นขนาดใหญ่ ในขณะเดียวกันก็ต้องการการดูแลรักษาอย่างถูกวิธี อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยคณะวิทยาศาสตร์ได้ยกระดับการจัดการต้นไม้ในเมืองอย่างยั่งยืน สวยงาม และถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายของส่วนงานในการจัดจ้างรุกรุงจากภายนอก ในปี พ.ศ. 2564 -2565 ที่ผ่านมา คณะวิทยาศาสตร์ฯ ได้ร่วมกับกรมป่าไม้ ซึ่งเป็นหนึ่งในหน่วยงานหลักในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จัดทำโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร “รุกรุงระดับปฏิบัติการ” ทั้งหมด 2 รุ่น เพื่อให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการที่มีหน้าที่ดูแลสวนและต้นไม้ ให้สามารถตัดแต่งดูแลต้นไม้ใหญ่ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญอย่างใกล้ชิด ซึ่งนับว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ทั้งการจัดการดูแลต้นไม้ และการพัฒนากฎหมายบุคคลให้มีทักษะในงานที่รับผิดชอบ ทั้งเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกรุงระดับปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่จัดขึ้น ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาการวิเคราะห์กระบวนการ พัฒนารุกรุงเพื่อการเรียนรู้อย่างยั่งยืน เพื่อหาข้อสรุป ประเด็นปัญหา และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์กระบวนการพัฒนากฎหมายบุคลากรด้านการจัดการดูแลรักษาต้นไม้ในเมือง และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ

## ขอบเขตของเรื่อง

การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนารุกรุงเพื่อการเรียนรู้อย่างยั่งยืน ในกรณีศึกษา โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร รุกรุงระดับปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนากฎหมายบุคลากรด้านการจัดการดูแลรักษาต้นไม้ และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ รวมถึงผลที่ได้รับจากโครงการ ที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป ประเด็นปัญหา และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนา

## คำจำกัดความหรือคำนิยาม

บทความทางวิชาการนี้ จะเป็นการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนารุกรุงเพื่อการเรียนรู้อย่างยั่งยืน กรณีศึกษาโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกรุงระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยแยกหัวข้อในการวิเคราะห์ เป็น 3 หัวข้อประกอบด้วย 1) เครื่องชี้วัดความสำเร็จของโครงการ 2) การวางระบบการจัดการโครงการ และ 3) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการโครงการ

## เนื้อเรื่อง

ผลการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนารุกกษกรเพื่อการเรียนรู้ อย่างยั่งยืน กรณีศึกษาโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกกษกรระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จะแยกผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) เครื่องชี้วัดความสำเร็จของโครงการ 2) การวางระบบการจัดการโครงการ และ 3) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการโครงการ (2)

### 1. เครื่องชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

ในการวัดความสำเร็จของโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกกษกรระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จะพิจารณาจากเกณฑ์ทั้ง 4 ด้านต่อไปนี้

**1.1 เกณฑ์ด้านความพึงพอใจของผู้รับบริการ (Client satisfaction criterion) (3)** โดยในการดำเนินโครงการครั้งนี้ได้ทำการสอบถามความพึงพอใจ ของผู้เข้าร่วมโครงการ ประกอบด้วย เจ้าของกิจการ/พนักงานบริษัท อาชีพอิสระ จ้าราชการ/พนักงานราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ/เจ้าหน้าที่ของรัฐ และอาชีพอื่น ๆ และ บุคลากรในมหาวิทยาลัย ร้อยละ 28.6, 23.8, 19, 19, 4.8 และ 4.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการจัดอบรม

ความพึงพอใจต่อการจัดอบรมครั้งนี้	คะแนนเฉลี่ย
ทักษะใหม่ที่ได้ฝึกฝน	4.57
วิทยากร	4.57
ประโยชน์ที่จะนำไปใช้	4.57
ความรู้ใหม่ที่ได้รับ	4.52
ความพึงพอใจต่อการจัดงานในภาพรวม	4.48
อาหาร และสิ่งอำนวยความสะดวก	4.43
หัวข้อการอบรม	4.38
การสื่อสารกับผู้จัด	4.38
ท่านสามารถถ่ายทอดความรู้ต่อได้	4.29
ช่วงเวลาการอบรม	4.14
ระยะเวลาการอบรม	3.71
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.37</b>

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า โดยรวมแล้วผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจต่อการจัดอบรมอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 4.37 โดยผู้อบรมมีความพึงพอใจมากที่สุดในการได้ฝึกฝนทักษะใหม่ การบรรยายและการสอนของวิทยากร และการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ต่อไป ไม่ว่าจะเป็นด้านการประกอบอาชีพหรือด้านการศึกษา

สำหรับในส่วนของข้อที่ควรได้รับการปรับปรุงในความเห็นของผู้เข้าร่วมอบรม คือระยะเวลาการอบรมค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 3.71 โดยเมื่อพิจารณาร่วมกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้รับจากผู้เข้าร่วมอบรมพบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมต้องการให้เพิ่มระยะเวลาในช่วงของการฝึกปฏิบัติให้มากขึ้นเพื่อให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงานจริง

**1.2 เกณฑ์ด้านเวลา (Time criterion)** สำหรับระยะเวลาในการดำเนินงาน ทั้งระยะเวลาโครงการทั้งหมด (Project Total Duration) และเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม (Activity Duration) โดยการวิเคราะห์เกณฑ์ด้านเวลา (Time criterion) (4) จะวิเคราะห์ โดยพิจารณาจากการดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

สำหรับโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกกษกรระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดดำเนินกิจกรรมของโครงการในช่วง เดือนมกราคม ถึงมีนาคมของทุกปี เพราะเป็นช่วงที่มีฝนน้อย และต้นไม้อยู่ในระยะที่เจริญเติบโตน้อยกว่าช่วงอื่นของปี โดยทางผู้จัดโครงการได้มีกำหนดการในแต่ละขั้นตอนและช่วงเวลา ที่ดำเนินการจริงตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กำหนดการดำเนินงาน

ขั้นตอน	ว/ด/ป ตามกำหนดการ	ว/ด/ป ที่ดำเนินการจริง
การกำหนดแนวคิดโครงการ (Conceptualization or initiate project ideas)	1-31 ธันวาคม 2563	1-31 ธันวาคม 2564
การวางแผนโครงการ (Project planning)	1-31 มกราคม 2564	1-28 มกราคม 2565
การดำเนินโครงการ (Project implementation)	2 กุมภาพันธ์ ถึง 5 มีนาคม 2564 (จัดเป็น 3 ช่วง)	22 – 31 มีนาคม 2565
การประเมินผลและกลั่นกรองรายละเอียด (Evaluation and Refinement)	6-20 มีนาคม 2565	1- 20 เมษายน 2565

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า การควบคุมระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการในแต่ละขั้นตอน ผู้จัดทำได้ปฏิบัติตามกำหนดระยะเวลาได้ดีและสามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ ทั้งนี้ในส่วนของการประเมินผลและกลั่นกรองรายละเอียด (Evaluation and Refinement) ในการปฏิบัติงานจริงอาจวัดผลเป็นระยะหลังจากการดำเนินการได้ให้ทราบผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินโครงการ และนำมาสู่การกลั่นกรองรายละเอียดเพื่อพัฒนาปรับปรุงและแก้ไขต่อไป



**1.3 เกณฑ์ด้านการเงิน (Monetary criterion)** จะเป็นการวิเคราะห์ การดำเนินงานโครงการ โดยคำนึงถึงการบริหารเงินที่ดี และระบบการรายงานทางการเงินที่สามารถตรวจสอบได้ โดยในการดำเนินโครงการครั้งนี้จะมีการขออนุมัติหลักการผ่านผู้บังคับบัญชาสูงสุด โดยหลังจากที่ผ่านการอนุมัติแล้วจะบันทึกขออนุมัติการขออนุมัติหลักการผ่านระบบ MUSC-PA ระบบติดตามการเบิกจ่ายเงิน ในการดำเนินโครงการ ซึ่งรายละเอียดในการขออนุมัติหลักการและการใช้และการเบิกจ่ายจริงดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนเงินที่ขออนุมัติหลักการและจำนวนเงินที่เบิกจ่ายจริง

โครงการ	จำนวนเงินที่ขออนุมัติหลักการ	จำนวนเงินที่เบิกจ่ายจริง
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกขกรระดับปฏิบัติการ รุ่นที่ 1	100,000 บาท	78,376 บาท
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกขกรระดับปฏิบัติการ รุ่นที่ 2	100,000 บาท	96,200 บาท

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าจำนวนเงินที่ได้ประมาณการไว้ และขออนุมัติหลักการในการจัดโครงการของทั้ง รุ่นที่ 1 และ 2 รวมแล้วเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 100,000.00 บาท แต่จากการเบิกจ่ายจริงโครงการของทั้งรุ่นที่ 1 และ 2 ทางผู้จัดได้ควบคุมยอดการใช้จ่ายให้ไม่เกินจำนวนที่ขออนุมัติหลักการไว้ได้ และเพียงพอต่อการใช้งาน เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้และเกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด

#### 1.4 เกณฑ์ด้านประสิทธิผล (Effectiveness criterion)

โดยในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมบุคลากรด้านการจัดการดูแลรักษาต้นไม้ในเมือง 2) ส่งเสริมการสร้างอาชีพด้านการจัดการดูแลบำรุงรักษาต้นไม้ในเมือง 3) ดูแลรักษาต้นไม้ในเขตเมืองให้สวยงาม ยั่งยืน แข็งแรง และปลอดภัยสำหรับคนเมือง ทั้งนี้ในการควบคุมคุณภาพของรุกขกรซึ่งถือได้ว่าเป็นผลผลิตของโครงการครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการทุกท่านจะต้องผ่านการทดสอบที่ทางผู้จัดเตรียมไว้ ด้วยแบบทดสอบที่ออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญงานด้านรุกขกร โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้ผ่านการอบรมดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนผู้ผ่านการอบรมและค่าเฉลี่ยคะแนน

โครงการ	จำนวนผู้สมัคร	จำนวนผู้ผ่านการอบรม	คะแนนเฉลี่ย (100 คะแนน)
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกขกรระดับปฏิบัติการ รุ่นที่ 1	13	13	82.68
โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกขกรระดับปฏิบัติการ รุ่นที่ 2	16	16	75

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าผู้สมัครเข้าร่วมโครงการทั้งหมดผ่านการอบรม โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 82.68 และ 75 คะแนนของรุ่นที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

นอกจากการทดสอบในเรื่องของเนื้อหาความรู้ด้านงานรุกขกรและสิ่งที่สำคัญอีกประเด็นก็คือ การปฏิบัติงานจริงซึ่งผู้เข้าร่วมโครงการทุกท่านจะต้องทดสอบการปฏิบัติงานด้านรุกขกร โดยในทุกขบวนการจะมีผู้เชี่ยวชาญในการควบคุมดูแลความปลอดภัยและความถูกต้อง โดยเมื่อผ่านการฝึกอบรมครบตามหลักสูตร และผ่านเกณฑ์การทดสอบคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับกรมป่าไม้ จะพิจารณาขอใบประกาศนียบัตรเพื่อรับรองว่าผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร “รุกขกรระดับปฏิบัติการ” สามารถนำไปใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในการปฏิบัติงานต่อไป (5)

## 2. การวางระบบการจัดการโครงการ

**2.1 จุดมุ่งหมายในระดับแผนงาน หรือระดับกลยุทธ์ (Program goal)** ในโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกขกรระดับปฏิบัติการ คือการดำเนินการเพื่อมุ่งผลให้บรรลุเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ที่ 3 ของคณะวิทยาศาสตร์ คือ **“ความรู้เพื่อมนุษยชาติ”** ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่สังคมชุมชน เพื่อความผาสุกและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน โดยใช้บุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์และเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญงานด้านรุกขกรจากกรมป่าไม้ ในการเป็นวิทยากรเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ในการยกระดับการจัดการต้นไม้ในเมือง ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

**2.2 วัตถุประสงค์โครงการ (Project objective)** หลังจากที่โครงการนี้ได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในระดับแผนงาน หรือระดับกลยุทธ์ สิ่งที่สำคัญมากที่สุดคือการกำหนดวัตถุประสงค์โครงการ (Project objective) ให้สอดคล้องกับเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ โดยโครงการนี้ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ดังนี้

2.2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมบุคลากรด้านการจัดการดูแลรักษาต้นไม้ในเมือง

2.2.2 เพื่อส่งเสริมการสร้างอาชีพด้านการจัดการดูแลบำรุงรักษาต้นไม้ในเมือง

2.2.3 เพื่อดูแลรักษาต้นไม้ในเขตเมืองให้สวยงาม ยั่งยืน แข็งแรง และปลอดภัยสำหรับคนเมือง

**2.3 ขอบข่ายโครงการ (Project scope) และกิจกรรมของโครงการ (Project inputs)** รุกขกรระดับปฏิบัติการ คือ ผู้ทำหน้าที่ในการจัดการดูแลบำรุงรักษาต้นไม้ โดยสามารถตัดแต่งต้นไม้ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และสวยงามตามรูปลักษณ์ของพรรณไม้ในแต่ละชนิด นอกจากนี้แล้วต้องปฏิบัติงานบนต้นไม้ได้

อย่างปลอดภัย การฝึกอบรมรวมการบรรยาย และฝึกปฏิบัติจริง ด้วยอุปกรณ์มาตรฐานในพื้นที่ป่าใจกลางเมือง ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาโท เนื้อหาครอบคลุม เรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- 2.3.1 ธรรมชาติของต้นไม้ในเมือง
- 2.3.2 หลักการดูแลรักษาต้นไม้ในเมือง กับอาชีพรุกกร
- 2.3.3 การเตรียมความพร้อมร่างกาย เครื่องมือ อุปกรณ์
- 2.3.4 เทคนิคการตัดแต่งต้นไม้
- 2.3.5 หลักการดูแลบำรุงรักษาต้นไม้
- 2.3.6 การสำรวจและวินิจฉัยโรคและแมลงศัตรู
- 2.3.7 การสาธิตและฝึกปฏิบัติการศัลยกรรมต้นไม้
- 2.3.8 การคำย่น โยงยึดต้นไม้
- 2.3.9 เทคนิคการปฏิบัติงานบนต้นไม้ สูง 3-5 เมตร และมากกว่า 5 เมตร

**2.4 การกำหนดรูปแบบองค์กรโครงการ (Project organization)** ในการจัดโครงการ ได้มีการจัดองค์กรในรูปแบบการจัดองค์กรโครงการโดยเฉพาะ (Projectized of task organization) ผ่านการแต่งตั้งคณะทำงานการจัดการโครงการฝึกอบรวมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกกรระดับปฏิบัติการ ดูแลบำรุงรักษาและจัดการต้นไม้ คณะวิทยาศาสตร์ภายใต้การกำกับดูแลของ รองคณบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประธานคณะทำงาน เนื่องด้วยโครงการนี้เป็นการต่อยอดจัดการต้นไม้ภายในคณะวิทยาศาสตร์ให้เกิดความยั่งยืนและเกิดประโยชน์ต่อชุมชนรอบข้าง (6)

### 3. ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดโครงการ

**3.1 ผู้จัดการโครงการและทีมมีความเข้าใจในภารกิจของโครงการอย่างชัดเจน** เนื่องด้วยโครงการนี้ เป็นการจัดการองค์กรโครงการโดยเฉพาะ (Projectized of task organization) ในรูปแบบการแต่งตั้งคณะทำงาน ซึ่งประกอบด้วย ประธานกรรมการ กรรมการ และเลขาฯ จำนวน 11 ท่าน ที่ต้องดำเนินการตั้งแต่การจัดทำแผนโครงการ การขออนุมัติดำเนินการ การจัดประชุมวางแผนดำเนินงาน การประเมินผลและสรุปโครงการ

การสร้างความสำเร็จที่ตรงกันของคณะทำงาน ในภารกิจของโครงการสามารถเกิดขึ้นโดยการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน จะมีการประชุมกำหนดแนวทางการดำเนินงาน รวมถึงการแจ้งปัญหาหรืออุปสรรคที่พบจากการดำเนินงาน ทั้งนี้ เพื่อหารือแนวทางในการแก้ไขปัญหา และเพื่อให้การดำเนินงานนั้นยังคงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้

**3.2 การสนับสนุนของผู้บริหารระดับสูง** ในการดำเนินโครงการครั้งนี้ ถือว่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก การเห็นความสำคัญของโครงการ และเห็นว่าโครงการที่จัดขึ้นสามารถก่อให้เกิด

เกิดประโยชน์ไม่ใช่แค่บุคลากรภายในคณะวิทยาศาสตร์ หรือมหาวิทยาลัยมหิดลเท่านั้น แต่เป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับส่วนร่วมและชุมชนใกล้เคียง

หนึ่งในเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คือ “ความรู้เพื่อมนุษยชาติ” ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่สังคมชุมชน เพื่อความผาสุกและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน คือการใช้ความรู้ของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ และเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญจากกรมป่าไม้ พัฒนาความรู้ในการจัดการต้นไม้อย่างยั่งยืน ตลอดจนถึงการพัฒนาอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการ ด้วยประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้บริหารระดับสูงของคณะวิทยาศาสตร์จึงให้ความสำคัญ และสนับสนุนทั้งการให้คำแนะนำและงบประมาณเพื่อการดำเนินโครงการให้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

**3.3 การปรึกษาหารือและการสร้างการยอมรับในหมู่ผู้รับบริการ** สำหรับโครงการฝึกอบรวมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกกรระดับปฏิบัติการ ผู้รับบริการคือ นักศึกษา บุคลากร และผู้ที่สนใจการพัฒนาทักษะการจัดการต้นไม้ ฉะนั้นสิ่งที่สำคัญในการพัฒนาและการสร้างการยอมรับของหลักสูตร คือ การสร้างเครือข่ายระหว่างบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านรุกกรจากกรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานที่ริเริ่มการดำเนินงานด้านรุกกรของประเทศไทย ทั้งการจัดทำเอกสารเผยแพร่องค์ความรู้ ตลอดจนการสร้างทีมรุกกรกับหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ใช่เพียงแค่การดูแลต้นไม้ แต่เป็นการสร้างระบบการดูแลต้นไม้ที่ยั่งยืน

ในปัจจุบันคณะวิทยาศาสตร์มีกลุ่มอาจารย์ที่มีความรู้ด้านสาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ที่คอยให้องค์ความรู้ในด้านการจัดการดูแลต้นไม้ภายในพื้นที่คณะวิทยาศาสตร์ จึงถือเป็นโอกาสดี ที่จะต่อยอดการสร้างระบบการดูแลต้นไม้ที่ยั่งยืนร่วมกับกรมป่าไม้ โดยการจัดทำโครงการฝึกอบรวมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกกรระดับปฏิบัติการ

**3.4 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานและสภาพแวดล้อมของชุมชน** รุกกร คือ ผู้ที่เข้าใจสภาพแวดล้อมและเห็นความสำคัญของการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืนระหว่างต้นไม้ใหญ่กับคน และที่สำคัญจะต้องเข้าใจพื้นฐานและสภาพแวดล้อมของชุมชนนั้น ๆ ด้วย เพราะการวางแผนการจัดการต้นไม้ในเมือง ของงานรุกกรนอกจากจะช่วยในการรักษาต้นไม้แล้วยังเป็นการเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนเมือง และอาจทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม

ดังที่กล่าวมาข้างต้น คณะวิทยาศาสตร์ มีพื้นที่กว่า 40 ไร่ และกว่า 1 ใน 3 เป็นพื้นที่สีเขียวที่ปลูกไม้ต้นนานาชนิดมากกว่า 700 ต้น ซึ่งประกอบด้วย พืช 278 ชนิด จาก 87 วงศ์ และไม้ต้น 88 ชนิด จาก 29 วงศ์ โดยพื้นที่สวนป่านี้มีอายุมากกว่า 40 ปี นอกจากนี้ยังพบสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ใช้พื้นที่สวนป่าเป็นที่อาศัย เช่น นกกว่า 21 ชนิด กระรอก 1 ชนิด รวมทั้ง งู และสัตว์เลื้อยคลานต่าง ๆ จึงสามารถเรียกได้ว่าสวนป่าของคณะวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นที่ป่าใจกลางเมือง เนื่องจากหน่วยงานรอบข้างจะเป็นพื้นที่อาคารสำนักงานเป็นส่วนใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์จึงเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญ และเป็นพื้นที่ตัวอย่างที่ดี ให้กับโครงการ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการได้เรียนรู้จากพื้นที่จริง ฝึกปฏิบัติงานจริง และมองเห็นภาพรวมของการจัดการต้นไม้ในเมืองอย่างยั่งยืน

### 3.5 การจัดการทรัพยากรมนุษย์

จากปัญหาที่เกิดต้นไม้ใหญ่ในคณะวิทยาศาสตร์มากมาย ไม่ว่าจะเป็น รากไม้เบียดพื้นคอนกรีตและอาคาร ใบไม้ร่วงเพิ่มน้ำหนักให้กับหลังคา อุดตันทางระบายน้ำ ต้นกล้าไม้ใหญ่งอกบนชายคา กระรอกและงูจากต้นไม้ สร้างความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าทำให้ไฟฟ้าดับ ต้นไม้ล้มทับสิ่งปลูกสร้างและทรัพย์สินของผู้ปฏิบัติงานภายในและภายนอกจนได้รับความเสียหาย ดังนั้นในปี พ.ศ.2562-พ.ศ.2564 คณะวิทยาศาสตร์จึงมีการจัดจ้างดูแลและตัดแต่งต้นไม้ภายในคณะวิทยาศาสตร์ โดยได้จัดจ้างจำนวนทั้งสิ้น 2 ครั้ง เพื่อตัดแต่งต้นไม้ ทั้งหมด 91 ต้น โดยเสียค่าใช้จ่ายโดยประมาณ 317,080.00 บาท

จากสาเหตุดังกล่าวคณะวิทยาศาสตร์จึงมองหาทางแก้ปัญหายั่งยืน คือการพัฒนาองค์ความรู้ของบุคลากรในหน่วยงาน ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการดูแลต้นไม้ภายในคณะวิทยาศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความสนใจจากภายนอกสามารถเข้าร่วมได้ด้วย ทั้งนี้ไม่ใช่แค่เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างดูแลต้นไม้แต่เป็นการพัฒนาบุคลากร และเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับบุคลากร

การสนับสนุนให้พื้นที่สวนป่าเป็นแหล่งการเรียนรู้ นอกจากนักศึกษา บุคคลที่มีความสนใจแล้วนั้น สวนป่าของคณะวิทยาศาสตร์ยังเป็นแหล่งการเรียนรู้การศึกษารรรมชาติของนักเรียนในโรงเรียนบริเวณใกล้เคียง โดยมีรุกขกรที่ผ่านการอบรมในหลักสูตรเป็นผู้ให้ความรู้และชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการดูแลรักษาต้นไม้แก่นักเรียนทุกคน

การสร้างคณะทำงานในการจัดโครงการ เป็นอีกหนึ่งเป้าหมาย ในการจัดโครงการ เนื่องจากคณะวิทยาศาสตร์ได้ให้ความสำคัญในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งคณะทำงานมีส่วนสำคัญในการผลักดันให้เกิดการจัดกิจกรรมต่าง ๆ

### 3.6 การวางเครือข่ายการสื่อสาร

กลุ่มเครือข่ายรุกขกรคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นกลุ่มเครือข่ายที่เกิดขึ้นตั้งแต่คณะวิทยาศาสตร์ได้มีการจัดโครงการ เพื่อเป็นช่องทางในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ และข้อแนะนำต่าง ๆ เนื่องจากการจัดการต้นไม้ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันจะมีแนวทางการจัดการที่แตกต่างกันไปด้วยการสร้างเครือข่ายรุกขกรคณะวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญ

การสร้างกลุ่มเครือข่ายรุกขกรคณะวิทยาศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการติดตามผลสัมฤทธิ์ของโครงการ ว่ารุกขกรที่ผ่านการอบรมได้มีการใช้องค์ความรู้ที่ได้รับก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง และมีส่วนใดบ้างที่โครงการควรได้รับการพัฒนาเพื่อให้โครงการมีความสมบูรณ์มากขึ้น

นอกจากการสร้างกลุ่มเครือข่ายภายในประเทศ คณะวิทยาศาสตร์ ยังสนับสนุนให้เกิดการสื่อสารการดำเนินโครงการของคณะวิทยาศาสตร์ สู่ระดับนานาชาติ โดยการเข้าร่วมงานประชุม The 3rd Asia Pacific Urban Forestry Meeting ที่จัดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับองค์กรต่างประเทศ (7)

## ส่วนสรุป

### 1. เครื่องชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

ในการจัดโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร รุกขกรระดับปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์สามารถวัดความสำเร็จของโครงการได้จาก ประเด็นแรกคือเกณฑ์ด้านความพึงพอใจของผู้รับบริการ ที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่เกินค่าเป้าหมายอยู่ที่ 4.37 คะแนน ประเด็นที่สองคือเกณฑ์ด้านเวลา โดยการพิจารณาจากการดำเนินที่เป็นไปตามกำหนดการ ตั้งแต่การกำหนดแนวคิดโครงการ การวางแผนโครงการ การดำเนินโครงการ จนถึงการประเมินผล และกลั่นกรองรายละเอียด ประเด็นที่สาม เกณฑ์ด้านการเงินคือ การควบคุมค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการที่สามารถควบคุมงบประมาณได้โดยไม่เกินค่าประมาณการ และประเด็นสุดท้าย คือ เกณฑ์ด้านประสิทธิผล โดยสามารถพิจารณาได้จากผู้สมัครส่วนใหญ่จะสามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบได้ เมื่อผ่านกระบวนการในการพัฒนาตามโครงการ

### 2. การวางระบบการจัดการโครงการ

การวางระบบการจัดการโครงการเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินไปได้จะประกอบด้วย 4 ชั้นหลักคือ 1) จุดมุ่งหมายในระดับแผนงาน หรือระดับกลยุทธ์ (Program goals) ในโครงการนี้คือ การดำเนินการเพื่อมุ่งผลให้บรรลุเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์

ที่ 3 ของคณะวิทยาศาสตร์ คือ “ความรู้เพื่อมนุษยชาติ” ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่สังคมชุมชน เพื่อความผาสุกและเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน โดยกำหนดวัตถุประสงค์โครงการ (Project objective) หลังจากโครงการ ให้สอดคล้องกับเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ ที่กำหนดไว้ รวมถึงการกำหนดขอบข่ายโครงการ (Project scope) และกิจกรรมของโครงการ (Project inputs) เนื้อหาที่มีความครอบคลุมในทุกองค์ความรู้ที่มีความจำเป็น โดยจัดการรูปแบบ การจัดองค์กรโครงการโดยเฉพาะ (Projectized of task organization) ผ่านการแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อดำเนินงานในทุกขั้นตอน

### 3. ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดโครงการ

ปัจจัยที่ส่งผลให้โครงการสามารถลุล่วงไปได้ คือ คณะผู้จัดการโครงการมีความเข้าใจในภารกิจของโครงการอย่างชัดเจน 2) ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง ทั้งด้านนโยบาย ความร่วมมือ และงบประมาณ 3) การสร้างการยอมรับจากผู้เกี่ยวข้อง 4) ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่เป้าหมาย 5) การจัดการที่เหมาะสมด้านทรัพยากรมนุษย์ และสุดท้ายคือ 6) การสื่อสารและสร้างเครือข่ายระดับชาติและนานาชาติ

### ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

เป้าหมายที่ 11 ของ Sustainable Development Goals (SDGs) คือการทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความครอบคลุม ปลอดภัย มีภูมิคุ้มกันและยั่งยืน (Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable) เป็นเป้าหมายที่คณะวิทยาศาสตร์ใช้เป็นหลักในการพัฒนาโครงการ เพื่อสร้างรากฐานจากการพัฒนานักศึกษา บุคลากร และผู้ที่สนใจ เพื่อให้คนเหล่านี้สามารถดูแลต้นไม้ได้อย่างยั่งยืน ตลอดจนเผยแพร่ความรู้เรื่องการดูแลต้นไม้ให้กับผู้ที่สนใจ เพื่อร่วมด้วยช่วยกันสร้างสังคมเมืองที่อยู่ร่วมกันได้กับสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป (8)

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิเคราะห์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนที่ดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.พลังพล คงเสรี คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ที่คอยให้คำปรึกษาตลอดจนให้คำแนะนำจนโครงการนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่านที่ทุ่มเทแรงกายแรงใจในการมุ่งพัฒนาโครงการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่คณะวิทยาศาสตร์ และสังคม

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ภควัต ทวีปวรเดช. (2553). การใช้ประโยชน์จากพืชโดยนกและกระรอกภายในบริเวณพื้นที่สีเขียวของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตพญาไท (โครงการวิจัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [2] ปกรณ์ ปรียากร. (2563). การวางแผนการวิเคราะห์และแนวทางการบริหารโครงการให้ประสบผลสำเร็จ. Retrieved from <http://planning.pn.psu.ac.th>.
- [3] สฤณี ศรีโยธิน. (2561). การจัดการความคาดหวัง : เครื่องมือสร้างคุณภาพในองค์กรบริการ. วารสารร่วมพฤษภูมิ มหาวิทยาลัยเกริก, 1, 132-143.
- [4] สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร. (2549). PERT/CPM กับ การวางแผนและควบคุมงาน. Retrieved from <https://www.thai-science.info>.
- [5] ปกรณ์ ปรียากร. (2561). การวางแผนและการบริหารโครงการอย่างมืออาชีพ. Retrieved from [http://planning.pn.psu.ac.th/plan\\_doc/procedure/docs\\_procedure/300\\_1530261903.pdf](http://planning.pn.psu.ac.th/plan_doc/procedure/docs_procedure/300_1530261903.pdf).
- [6] ทวีชัย แสงนุสร. (2562). การสร้างประสิทธิภาพการบริหารโครงการให้ประสบความสำเร็จ. Journal of Modern Learning Development, 4(1), 32-49.
- [7] วรณพันธ์ อ่อนแย้ม. (2562). ปัจจัยความสำเร็จและการศึกษาปัญหาในการบริหารจัดการโครงการ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. Journal of Professional Routine to Research, 6, 1-8.
- [8] Musango, J. (2020). Urban metabolism of the informal city: Probing and measuring the ‘unmeasurable’ to monitor Sustainable Development Goal 11 indicators. Ecological Indicators, 199, 106746.



## วิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานการติดตั้งระบบบอลเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็น

ประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Analyzing energy-saving measures, installing ball technical systems for the chill system of the 50th Birthday Anniversary Building Faculty of Dentistry Mahidol University

ฤทธิพร หาวร<sup>\*</sup> และ อนุพงษ์ คงแก้ว

งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคนบตี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Corresponding Author: อนุพงษ์ คงแก้ว

Email: rittiporn2529@gmail.com

### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานการติดตั้งระบบบอลเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็น ประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งในปัจจุบัน เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบรวมศูนย์ที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ การระบายความร้อนนี้ใช้สารทำความเย็นที่ส่งออกมาจากคอมเพรสเซอร์วิ่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่เรียกว่าคอนเดนเซอร์ จะเป็นระบบแบบเปิดจึงมีสิ่งสกปรกในอากาศเข้าไปปนในระบบน้ำหล่อเย็นทำให้เกิดคราบสกปรกเกาะอยู่ที่ผิวภายในท่อ ถ้าไม่รักษาคุณภาพน้ำหล่อเย็นให้ดีก็จะเกิดตะกรันหรือตะไคร่น้ำเกาะอยู่ด้วย ทำให้ผนังท่อน้ำขึ้นการแลกเปลี่ยนความร้อนก็ลดลงประสิทธิภาพของเครื่องก็จะลดลง จึงต้องทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ทุก ๆ 6 เดือนถึง 1 ปี โดยการทำความสะอาดคอนเดนเซอร์แต่ละครั้ง ต้องทำการหยุดระบบทำความเย็นทั้งหมด อาคารส่วนใหญ่จึงไม่ค่อยอยากทำความสะอาดคอนเดนเซอร์บ่อย ๆ จำเป็นต้องรอรอบปีที่กำหนดทำความสะอาด ระหว่างเวลานั้นผนังท่อน้ำก็จะเกิดความหนาขึ้นเรื่อย ๆ เพราะการสะสมของสิ่งสกปรก ทำให้ต้องพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเพื่อทำความเย็น

จากการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านค่าอุณหภูมิ Condenser ค่าอุณหภูมิ Evaporator และค่าพลังงานไฟฟ้า โดยผลก่อนการติดตั้งระบบบอลเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็นขนาด 800 ตัน มีการใช้พลังงานไฟฟ้า 370,440.09 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เป็นเงิน 1,570,666.00 บาทต่อปี ผลหลังการติดตั้งระบบบอลเทคนิค มีการใช้พลังงานไฟฟ้า 317,520.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เป็นเงิน 1,346,285.00 บาทต่อปี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ถึง 52,920.05 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เป็นเงิน 224,381.00 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 14.29 ซึ่งใช้เงินลงทุนติดตั้งระบบบอลเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็น ทั้งสิ้น 530,000 บาท เป็นระยะคืนทุน 2.36 ปี

โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า ค่าการบำรุงรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องทำความเย็น โดยการติดตั้งระบบบอลเทคนิค ในระบบเครื่องทำความเย็นประจำอาคาร ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะเกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับผู้บริหารและผู้ที่มีความสนใจเพื่อนำมาวางแผนในการพัฒนา การกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและยั่งยืน

**คำสำคัญ:** เครื่องทำความเย็น, บอลเทคนิค, พลังงานไฟฟ้า

### Abstract

This research presents an analytical study of energy-saving measures in the Installation of ball technical systems for Chill systems of the 50th Anniversary Chalermprakiat Building, Faculty of Dentistry, Mahidol University. Which at present is a large central air conditioning that is cooling by water. This cooling uses the refrigerant released by the compressor running through a heat exchanger called a condenser. It is an open system, so impurities in the air are contaminated in the coolant system causing dirt to settle on the surface inside the pipe. If the coolant quality is not maintained properly, slag or algae will form and making the pipe wall thicker, The heat exchange and the efficiency of the machine will also be reduced. Therefore, the condenser pipe must be cleaned every 6 months to 1 year. To clean

the condenser tube each time, the entire cooling system must be stopped. Most buildings do not want to clean the condenser often. It is necessary to wait for the annual cleaning schedule. During that time, the pipe wall gradually thickens because of the accumulation of impurities causing more electricity to be used for cooling.

From the analytical study, Comparison by collecting data on condenser temperature, evaporator temperature and electric power, The result before installing the ball technical systems for the 800-ton Chill systems is that the electricity consumption is 370,440.09 kilowatt-hours per year, amounting to 1,570,666.00 baht per year. The result after installing the technical ball system is that the electricity consumption is 317,520.00 kilowatt-hours per year, amounting to 1,346,285.00 baht per year. Therefore, it can be seen that the electricity consumption can be reduced up to 52,920.05 kWh per year, amounting to 224,381.00 baht per year, or 14.29%, which uses investments to install technical ball systems for Chill systems, totally 530,000 baht, with a payback period of 2.36 years.

The organizers sincerely hope that it will be beneficial for executives and those who are interested in planning for the development of energy-saving measures. with maximum efficiency and sustainability

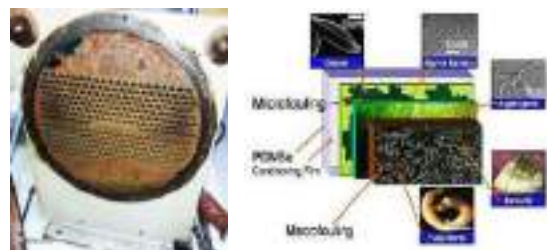
**Keywords:** chill, ball technical, electric power

### หลักการและเหตุผล

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สังกัด กระทรวงศึกษาธิการ เป็นอาคารควบคุมตาม พระราชกฤษฎีกา กำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 ซึ่งต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 โดยนำระบบการจัดการพลังงานมาใช้ในหน่วยงาน เพื่อลดการค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และลดการนำเข้าพลังงานของประเทศ ซึ่งเป็นนโยบายหนึ่งของรัฐบาล ตลอดจนช่วยลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศโลก ร้อนอันส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า จึงได้มีการส่งเสริมและผลักดันการรณรงค์สำคัญ การจัดการกิจกรรมส่งเสริมให้มี การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า การอบรมให้ความรู้ การจัดการกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ให้มีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดการพลังงานไฟฟ้าภายในหน่วยงานเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ในปัจจุบันระบบปรับอากาศอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่แบบรวมศูนย์ที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chill) แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ การระบายความร้อนนี้ใช้สารทำความเย็นที่ส่งออกมาจากคอมเพรสเซอร์วิ่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่เรียกว่าคอนเดนเซอร์ จะเป็นระบบแบบเปิดจึงมีสิ่งสกปรกในอากาศเข้าไปปนในระบบน้ำหล่อเย็นทำให้เกิดคราบสกปรกเกาะอยู่ที่ผิวภายในท่อ ถ้าไม่รักษาคุณภาพน้ำหล่อเย็นให้ดี ก็จะทำให้เกิดตะกรันหรือตะไคร่น้ำเกาะอยู่ด้วย ทำให้ผนังท่อน้ำเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนก็ลดลงประสิทธิภาพของเครื่องก็จะลดลง จึง

ต้องทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ทุก ๆ 6 เดือนถึง 1 ปี โดยการทำความสะอาดคอนเดนเซอร์แต่ละครั้ง ต้องทำการหยุดระบบทำความเย็นทั้งหมด อาคารส่วนใหญ่จึงไม่ค่อยอยากทำความสะอาดคอนเดนเซอร์บ่อย ๆ จำเป็นต้องรอรอบปีที่กำหนดทำความสะอาด ระหว่างเวลานั้นผนังท่อน้ำก็จะเกิดความหนาขึ้นเรื่อย ๆ เพราะการสะสมของสิ่งสกปรก ทำให้ต้องพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเพื่อทำความเย็น



รูปภาพที่ 1 แสดงตะกรันเกาะพื้นผิวภายในท่อคอนเดนเซอร์

โดยวิธีบำรุงรักษาท่อคอนเดนเซอร์ปัจจุบันนิยมใช้ลูกบอลเทคนิก (ลูกบอลฟองน้ำ) [1] ทำความสะอาด ซึ่งเป็นนวัตกรรมทำความสะอาดท่อคอนเดนเซอร์โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบทำความเย็น การทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ด้วยลูกบอลเทคนิกนี้ ประกอบด้วย ชุดทำงานส่งลูกบอลเทคนิก ไหลจากวาล์ว (Injection Valve) เข้าไปในท่อน้ำหล่อเย็นที่ไหลเข้าสู่เครื่องคอนเดนเซอร์ กระแสการไหลของน้ำในระบบจะพา ลูกบอลเทคนิกเข้าไปในคอนเดนเซอร์ ขณะที่ลูกบอลเทคนิกผ่านคอนเดนเซอร์จะดันหรือเอาคราบสกปรกต่าง ๆ ออกมาด้วย เช่น คราบตะกอน ตะกรัน รา ที่เกาะอยู่พื้นผิวภายในท่อของคอนเดนเซอร์ เมื่อบอลเทคนิกเหล่านี้ไหลออกจากคอนเดนเซอร์ก็จะเก็บ

ความสกปรกติดมาด้วย หลังจากนั้น ลูกบอลเทคนิคจะถูกดักเก็บที่ชุดดักเก็บ (Ball Injector) ซึ่งขั้นตอนการดักเก็บจะไม่ส่งผลขัดขวางอัตราการไหลและทิศทางการไหลของน้ำที่ระบายความร้อนภายหลังทำความสะอาด ระบบจะเปิดวาล์วถ่ายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ประมาณ 2-3 วินาที ลูกบอลเทคนิคจะถูกนำกลับมาถึงวาล์วปล่อยน้ำ ขณะที่ทราบสกปรกต่าง ๆ ที่ติดมากับลูกบอลเทคนิคจะถูกชะล้างออกไปพร้อมกัน ทางชุดวาล์วถ่ายน้ำทิ้ง ส่วนลูกบอลเทคนิคจะกลับมาพักรอที่วาล์วปล่อย เพื่อพร้อมสำหรับการทำงานในรอบต่อไป การทำความสะอาดก่อนคอนเดนเซอร์ด้วยลูกบอลฟองน้ำนี้ จะทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ได้ดีขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงานของระบบทำความเย็น ช่วยลดการสูญเสียระบบการผลิตความเย็น งดปัญหาตะกรันเกาะพื้นผิวภายในก่อนคอนเดนเซอร์ ที่ให้ระบบน้ำหล่อเย็นทำงานได้ดีขึ้น ส่งผลทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น กำจัดตะกรันภายในระบบ ยืดอายุการทำงานของเครื่องและเพื่อให้สอดคล้องกับการอนุรักษ์พลังงาน

ผู้จัดทำตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ในการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ จึงมีความสนใจในการนำเสนอผลงานการวิจัย เรื่อง วิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานการติดตั้งระบบบอลเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็นของอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อวางแผนการบริหารจัดการแก้ไขปัญหาและลดการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์ คุ่มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุดและยั่งยืน

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า และทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็นได้อย่างสม่ำเสมอ
2. เพื่อประหยัดค่าน้ำบาดน้ำ และลดมลภาวะ
3. เพื่อปกป้องก่อนคอนเดนเซอร์และระบบระบายความร้อน จากการกัดกร่อนของตะกรันหรือตะไคร่
4. เพื่อไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ เนื่องจากระบบไม่ต้องใช้เคมีภัณฑ์ใด ๆ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อไม่เสียเวลาหยุดเครื่องทำความเย็น ในการบำรุงรักษาทำความสะอาดก่อนคอนเดนเซอร์
6. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น

### วิธีการศึกษาวิจัย

1. เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารแบบรวมศูนย์ โดยทั่วไปเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จะเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่เรียกว่า ชิแลลอร์ (Chiller)

[2] ซึ่งแบ่งเป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ และมีระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ชิแลลอร์ อาศัยน้ำเป็นตัวนำพาความเย็นไปยังห้อง หรือจุดต่างๆ โดยน้ำเย็นจะไหลไปยังเครื่องทำความเย็น (Air Handling Unit – AHU หรือ Fan Coil Unit - FCU) ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ปรับอากาศ จากนั้นน้ำที่ไหลออกจากเครื่องทำความเย็น จะถูกปั๊มเข้าไปในเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ ที่ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่อง และไหลเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นอยู่เช่นนี้ สำหรับเครื่องทำความเย็นนี้จะต้องมีการนำความร้อนจากระบบออกมาระบายทิ้งภายนอกอาคารด้วยแสดงดังรูปที่ 2



รูปภาพที่ 2 แสดงเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์

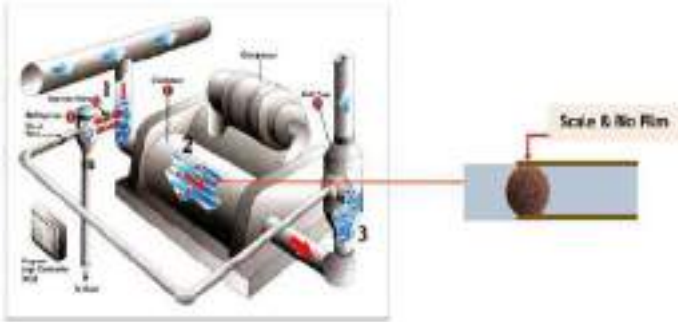
บริเวณที่ปรับอากาศจะมีแต่เครื่องทำความเย็น ท่อน้ำ และท่อลม ที่จะต่อเข้ากับเครื่องทำความเย็นเท่านั้น โดยน้ำเย็นที่มีอุณหภูมิประมาณ 6-8°C ซึ่งจะไหลเข้าไปในเครื่องทำความเย็นที่ประกอบด้วยแผงท่อน้ำเย็นที่มีน้ำเย็นไหลอยู่ภายในแผ่นกรองอากาศ โดยทั่วไปเป็นแผงใยอะลูมิเนียม พัดลม และมอเตอร์ไฟฟ้าที่ดูดอากาศจากบริเวณที่ปรับอากาศให้ไหลผ่านแผ่นกรอง และแผงท่อน้ำเย็น เมื่อไหลออกไปน้ำจะมีอุณหภูมิประมาณ 10-13°C ข้อควรระวังความเสียหายอาจเกิดขึ้นได้หากการประกอบเครื่อง และการเชื่อมต่อท่อไม่ได้มาตรฐานท่อน้ำอาจแตกทำให้น้ำรั่วสร้างความเสียหายให้กับห้องที่ติดตั้งได้

การที่ระบบปรับอากาศจะทำงานได้เต็มประสิทธิภาพนั้นจะต้องอาศัยการระบายความร้อนที่ดี ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนออกจากระบบปรับอากาศ ก็คือ หอระบายความร้อน (Cooling Tower) ดังนั้น ควรให้ความเอาใจใส่ในการดูแลรักษาหอระบายความร้อนให้สามารถระบายความร้อนได้เต็มประสิทธิภาพ

### 2. ระบบบอลเทคนิค

ระบบบอลเทคนิค (Ball Technic) [3] เป็นระบบทำความสะอาดเป็นอัตโนมัติภายในไส้กรองระบายความร้อน (Condenser) ของเครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Chiller water cool) หรือเครื่องระบายความร้อน (Heat exchanger) โดยไม่ต้องเสียเวลาหยุดเครื่องเพื่อทำความสะอาด ซึ่งจะช่วยป้องกัน

การเกิดตะกรันและรักษาความสามารถในการระบายความร้อนให้เหมือนใหม่และสะอาดตลอดเวลา และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (Chiller) เหมาะสมอย่างยิ่งที่กับสถานประกอบการที่เป็นอาคารปิดขนาดใหญ่ อาคารสูง โรงงาน โรงแรมห้องสรรพสินค้า โรงพยาบาล และสถานที่ที่ต้องการใช้ความเย็นปริมาณมาก ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นผลงานการคิดค้นของสถาบันวิทยาศาสตร์อิสราเอล โดยได้ติดตั้งภายในประเทศไทยมาแล้วหลายร้อยโรงงาน แสดงดังภาพที่ 3



รูปภาพที่ 3 แสดงวงจรการทำงานของระบบบอลเทคนิก

ขั้นตอนการทำงานของระบบบอลเทคนิกเมื่อ Injection Valve เปิดน้ำจะไหลเข้าไปใน Ball Injector นำพาลูกบอลเทคนิกไหลไปตามกระแสการไหลของน้ำที่ใช้ระบายความร้อน เข้าสู่เครื่องระบายความร้อน (Condenser) จะจัดล้างทำความสะอาดคราบสกปรกต่าง ๆ อาทิเช่น คราบตะกอน ตะกรัน ฯลฯ ที่เกาะอยู่ที่พื้นผิวภายในท่อ Condenser จนสะอาดหมดจด เมื่อลูกบอลเทคนิกนี้ไหลออกมาจาก Condenser จะนำเอาความสกปรกต่าง ๆ ตัดออกมาด้วย และลูกบอลก็จะถูกดักเก็บด้วยชุดดักเก็บลูกบอล (Ball Trap) ขั้นตอนการดักเก็บนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อหรือขัดขวางต่ออัตราและทิศทางการไหลของน้ำที่ใช้ระบายความร้อน และเมื่อวาล์วถ่ายน้ำทิ้ง (Drain Valve) เปิดประมาณ 2-3 นาที ลูกบอลจะถูกนำกลับมายัง Ball Injector ความแรงและการไหลวนของน้ำที่ชะล้างทำความสะอาดลูกบอลในขณะที่กลับมายัง Ball Injector จะทำให้สิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ลูกบอลเก็บมาด้วยถูกล้างออกไป และในเวลาเดียวกันก็จะปล่อยน้ำสกปรกที่เกิดจากการล้างลูกบอลทิ้งออกไปโดยผ่านทางวาล์วถ่ายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ลูกบอลนี้ก็จะพักอยู่ที่ Ball Injector เพื่อพร้อมสำหรับการทำความสะอาดในรอบต่อไป

**ผลการศึกษาวิจัยและการอภิปรายผล**

จากการศึกษาผลการติดตั้งระบบบอลเทคนิก สำหรับระบบเครื่องทำความเย็นขนาด 800 ตัน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านค่าอุณหภูมิ Condenser ค่าอุณหภูมิ Evaporator และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 2 ปี คือผลก่อนการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม

2563 เปรียบเทียบกับผลหลังการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2564



ก่อนการติดตั้ง

หลังการติดตั้ง

รูปที่ 4 แสดงก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอลเทคนิก



ก่อนการติดตั้ง

หลังการติดตั้ง

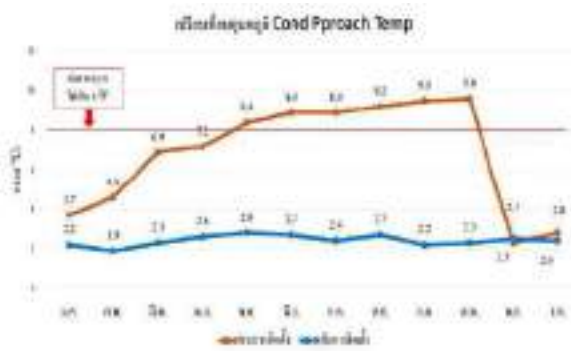
รูปที่ 5 แสดง Condenser ก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอลเทคนิก

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านค่าอุณหภูมิ Condenser 2 ปี คือผลก่อนการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2563 เปรียบเทียบกับผลหลังการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2564 แสดงดังตารางที่ 1 และรูปที่ 6

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิ Condenser ก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอลเทคนิก ค่าอุณหภูมิมาตรฐานไม่เกิน 8°F

เปรียบเทียบอุณหภูมิ Cond Pproach Temp		
เดือน	ก่อนการติดตั้ง เก็บข้อมูล 63 (°F)	หลังการติดตั้ง เก็บข้อมูลปี 64 (°F)
ม.ค.	3.7	2.2
ก.พ.	4.6	1.9
มี.ค.	6.9	2.3
เม.ย.	7.2	2.6
พ.ค.	8.4	2.8
มิ.ย.	8.9	2.7
ก.ค.	8.9	2.4
ส.ค.	9.2	2.7
ก.ย.	9.5	2.2
ต.ค.	9.6	2.3
พ.ย.	2.3	2.5
ธ.ค.	2.8	2.4
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>6.83</b>	<b>2.42</b>



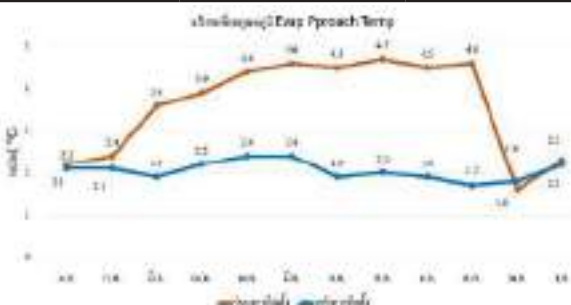


รูปที่ 6 แสดงกราฟการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิ Condenser ก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอเทคนิค

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านค่าอุณหภูมิ Evaporator 2 ปี คือผลก่อนการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2563 เปรียบเทียบกับผลหลังการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2564 แสดงดังตารางที่ 2 และรูปที่ 7

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิ Evaporator ก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอเทคนิค ค่าอุณหภูมิมาตรฐาน ไม่เกิน 8 °F

เปรียบเทียบอุณหภูมิ Evap Pproach Temp		
เดือน	ก่อนการติดตั้ง เก็บข้อมูล 63 (°F)	หลังการติดตั้ง เก็บข้อมูลปี 64 (°F)
ม.ค.	2.2	2.1
ก.พ.	2.4	2.1
มี.ค.	3.6	1.9
เม.ย.	3.9	2.2
พ.ค.	4.4	2.4
มิ.ย.	4.6	2.4
ก.ค.	4.5	1.9
ส.ค.	4.7	2.0
ก.ย.	4.5	1.9
ต.ค.	4.6	1.7
พ.ย.	1.6	1.8
ธ.ค.	2.3	2.2
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>3.61</b>	<b>2.05</b>



รูปที่ 7 แสดงกราฟการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิ Evaporator ก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอเทคนิค

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 2 ปี คือผลก่อนการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2563 มีการใช้พลังงานไฟฟ้า 370,440.09 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เปรียบเทียบกับผลหลังการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2564 การใช้พลังงานไฟฟ้า 317,520.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี แสดงดังตารางที่ 3 และรูปที่ 8

ตารางที่ 3 แสดงเปรียบเทียบการปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

เปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า		
เดือน	ก่อนการติดตั้ง เก็บข้อมูล 63 (kWh)	หลังการติดตั้ง เก็บข้อมูลปี 64 (kWh)
ม.ค.	29,756.00	24,521.67
ก.พ.	30,550.03	22,425.09
มี.ค.	30,563.00	25,303.46
เม.ย.	31,212.01	28,124.04
พ.ค.	32,698.00	30,412.30
มิ.ย.	32,110.02	29,551.05
ก.ค.	32,866.00	26,785.00
ส.ค.	34,113.00	29,665.56
ก.ย.	34,231.00	24,320.66
ต.ค.	34,565.02	24,990.35
พ.ย.	23,220.01	25,754.67
ธ.ค.	24,556.00	25,666.15
<b>รวม</b>	<b>370,440.09</b>	<b>317,520.00</b>



รูปที่ 8 แสดงกราฟการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ก่อนและหลังการติดตั้งระบบบอเทคนิค

### สรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาผลการติดตั้งระบบบอเทคนิค สำหรับระบบเครื่องทำความเย็นขนาด 800 ตัน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านค่าอุณหภูมิ Condenser ค่าอุณหภูมิ Evaporator และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 2 ปี ผลค่าอุณหภูมิ Condenser ก่อนการติดตั้งพบว่าค่าอุณหภูมิ Condenser จากตารางที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ยสูงอยู่ที่ 6.88°F และหลังจากการทำความสะอาดท่อ

คอนเดนเซอร์ 4 เดือน จะเห็นได้ว่าค่าอุณหภูมิ Condenser จะสูงขึ้นเรื่องจบเกินค่ามาตรฐานเครื่องทำความเย็นที่กำหนดไม่เกิน 8°F หลังการติดตั้ง จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.42°F ไม่เกินค่ามาตรฐานและสามารถลดค่าอุณหภูมิได้ถึง 4.46°F

ผลค่าอุณหภูมิ Evaporator ก่อนการติดตั้งพบว่า ค่าอุณหภูมิ Evaporator จากตารางที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.61°F ไม่เกินค่ามาตรฐาน และหลังการติดตั้ง จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.05°F ไม่เกินค่ามาตรฐานและสามารถลดค่าอุณหภูมิได้ถึง 1.56°F ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า จากตารางที่ 3 ผลก่อนการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2563 มีการใช้พลังงานไฟฟ้า 370,440.09 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เป็นเงิน 1,570,666.00 บาทต่อปี และผลหลังการติดตั้ง มกราคม – ธันวาคม 2564 การใช้พลังงานไฟฟ้า 317,520.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เป็นเงิน 1,346,285.00 บาทต่อปี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ถึง 52,920.05 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี เป็นเงิน 224,381.00 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 14.29 ซึ่งใช้เงินลงทุนติดตั้งระบบบอลลเทคนิกสำหรับระบบเครื่องทำความเย็น ทั้งสิ้น 530,000 บาท [4] เป็นระยะคืนทุน 2.36 ปี

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลสรุปการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าสามารถลดค่าอุณหภูมิ Condenser ค่าอุณหภูมิ Evaporator และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ได้ตามวัตถุประสงค์ และจะเกิดประโยชน์สำหรับผู้บริหาร และผู้ที่มีความสนใจเพื่อนำมาวางแผนในการพัฒนา การกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานได้ แต่อย่างไรก็ตามหลังจากการติดตั้งระบบบอลลเทคนิก สำหรับระบบเครื่องทำความเย็นแล้ว ก็ยังคงต้องหมั่นตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็นอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะเป็นการช่วยยืดอายุการใช้งานของตัวเครื่อง ลดค่าสิ้นเปลืองจากการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์และลดการเป็นภาระในการบำรุงรักษาในอนาคต

### ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

จากการวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานการติดตั้งระบบบอลลเทคนิก สำหรับระบบเครื่องทำความเย็นประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา ส่งเสริมและขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 7 สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีประหยัดพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคาที่ย่อมเยา และปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพระบบเครื่องทำความเย็นในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ยกกระดับความร่วมมือในการเข้าถึงการวิจัยและเทคโนโลยีประหยัดพลังงานสมัยใหม่

### กิตติกรรมประกาศ

การวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานการติดตั้งระบบบอลลเทคนิก สำหรับระบบเครื่องทำความเย็น ประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะบัณฑิตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.กนต์เทพยพิศสัย เสนาวงษ์ นายวิทยา หลวมทอง และนายพนมศุภ รั้งสีเตชชาวัฒน์ ที่ให้คำแนะนำและเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการศึกษางานวิจัย ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

- [1] วิทยา ยงเจริญ และจิรศักดิ์ เมฆอัมพรพงศ์ (2547). การประหยัดพลังงาน ของเครื่องทำความเย็นโดยใช้เครื่องล้างท่ออัตโนมัติ. สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2547 (บทความชุดที่ 9), 7.
- [2] อาทิตย์ ลัมไพศาล และกศพล สกิตยสูงศ์กุล. (2551). ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ District Cooling Plant สำหรับโรงพยาบาล. สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2551 (บทความชุดที่ 17), 20.
- [3] วิสวา สีวะลีพิทักษ์ (2545). อุปกรณ์บำรุงรักษา ระบบระบายความร้อนของเครื่องทำความเย็น. สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2545 (บทความชุดที่ 7), 80.
- [4] Balltechnic Thailand Co.,Ltd., “ball technical systems,” Thailand : Balltechnic Thailand Co.,Ltd., 2001.



สุรินทร์ วงษ์ตา

งานสารานุกรมและระบบอาคาร กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา  
อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Email: surin.won@mahidol.ac.th

### บทคัดย่อ

ป้ายโฆษณาดิจิทัลเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะจอแสดงผล LED กลางแจ้งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการโฆษณากลางแจ้งที่มีหน้าจอขนาดใหญ่ มหาวิทยาลัยมหิดลได้ติดตั้งป้าย Digital Signage เพื่อสื่อสารประชาสัมพันธ์ไปยังนักศึกษา ประชาชนทั่วไปผู้ที่สัญจรไปมา ติดตั้งไว้บริเวณทางเข้าประตู 1 ทางเข้าประตู 3 และทางเข้าประตู 5 โดยทั้ง 3 ป้าย กว้าง 5.32 เมตร ยาว 9.05 เมตร และสูงจากพื้นดิน 8.36 เมตร พร้อมติดตั้งป้ายตราสัญลักษณ์คำว่า “ปัญญาของแผ่นดิน” ตรงกลางขอบล่างของจอ ติดตั้งในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา บทความนี้ได้อธิบายประเภทและลักษณะของหลอด LED การหาวิธีประหยัดพลังงาน การออกแบบแหล่งจ่ายไฟสำหรับโมดูลจอแสดงผล LED การออกแบบบอร์ด PCB ที่แตกต่างกัน การออกแบบไอซีจอแสดงผล LED ประหยัดพลังงานที่แตกต่างกัน และการปรับความสว่าง Brightness การทดสอบการใช้พลังงาน การใช้ไฟฟ้าเพื่อป้องกันจอแสดงผล LED การทดสอบเพื่อกำหนดประสิทธิภาพความสว่างและอายุของจอแสดงผล LED การคำนวณต้นทุนการจัดการป้ายดิจิทัล การคำนวณบิลค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) หาวิธีประหยัดไฟฟ้าจากการออกแบบหลอดไฟ LED การออกแบบหน้าจอ Digital Signage จนมาถึงเปิดการใช้งานจอ LED แบบปรับความสว่างของจอ หาข้อสรุปด้านพลังงานและค่าใช้จ่าย สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้หรือไม่ และสามารถปรับค่าความสว่าง Brightness ได้หรือไม่ หาข้อสรุปด้านมลภาวะทางแสง หาค่าความส่องสว่าง (LUX) บนป้ายบริเวณข้างป้ายสว่างช่วงเวลากลางวัน หาค่าความส่องสว่าง (LUX) บนป้ายบริเวณข้างป้ายมืดช่วงเวลากลางคืน หาค่าความส่องสว่าง (LUX) บนป้ายบริเวณโดยรอบจุดติดตั้งป้าย และมีปริมาณความสว่างโดยรอบป้ายช่วงเวลากลางคืนเท่าไร และแสงสว่างจากป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่างช่วงเวลากลางคืนเท่าไรเมื่อปรับลดค่า Brightness และแสงสว่างจากป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่างเท่าไรเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานบริเวณข้างป้ายสว่างช่วงเวลากลางวัน และมีค่าความส่องสว่างเท่าไรเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานบริเวณข้างป้ายมืดช่วงเวลากลางคืน และบริเวณโดยรอบจุดติดตั้งป้ายมีปริมาณความสว่างโดยรอบมีค่าเท่าไรช่วงเวลากลางคืน และแสงสว่างจากป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่างตรงตามค่ามาตรฐานหรือไม่ เมื่อปรับลดค่า Brightness แล้ว ส่งผลต่ออย่างไรในช่วงเวลากลางคืนและในช่วงเวลากลางวัน ข้อเสนอแนะจากการวิจัยควรปรับค่าความสว่างของจอ LED อีกหรือไม่อย่างไรตามมาตรฐานและกฎหมาย เพื่อลดพลังงานไฟฟ้า และกล่าวถึงข้อแนะนำมาตรการอื่น ๆ ที่สามารถช่วยประหยัดไฟฟ้า

**คำสำคัญ:** ป้ายโฆษณาดิจิทัล, ป้ายดิจิทัล, หลอด LED, ค่าความส่องสว่าง

### Abstract

Digital billboards are becoming more and more popular. Especially outdoor LED display is widely used for outdoor advertising with big screen. Mahidol University has installed Digital Signage to communicate public relations to students, general public who pass by Installed at the entrance to Gate 1, Entrance to Gate 3 and Entrance to Gate 5, all 3 signs are 5.32 meters wide, 9.05 meters long and 8.36 meters high from the ground, along with installing a sign with the words “Wisdom of the Land” in the middle of the edge, bottom of the screen Installed in the area of Mahidol University, Salaya. This article describes the types and characteristics of LED lamps, how to find ways to save energy. Power supply design for LED display module, different PCB board design. Different energy-saving LED display IC design and adjust brightness power test Using electricity to feed the LED display, testing to determine the brightness and aging

performance of the LED display, calculating digital signage management costs. electricity bill calculation Preventive Maintenance Costs (PM) Find a way to save electricity from designing LED lamps, designing digital signage screens until enabling LED display with adjustable brightness. Find energy and cost conclusions. Can I save on electricity bills? and can adjust the Brightness value again or not Conclusion on light pollution Find the luminance value (LUX) on the sign next to the illuminated sign during the day time. Find the luminance value (LUX) on the sign next to the dark sign at night. Find the luminance value (LUX) on the sign around the sign installation point. and how much brightness around the sign at night and how much the light from the LED Digital Signage has the luminosity during the night when adjusting the brightness and how much the brightness from the LED Digital Signage is compared to the standard value beside the bright sign during the day time and how much luminosity is compared to the standard values near the dark sign at night? And the surrounding area around the sign installation, how much is the amount of brightness around at night? And the light from the LED Digital Signage has the luminance value meet the standard or not? After adjusting the Brightness, what are the benefits at night and during the day? Suggestions from research, should I adjust the brightness of the LED screen or not? according to standards and laws to reduce electric power and mentions recommendations for other measures that can help save electricity

**Keywords:** Digital Advertising Signs, Digital Signage, LED Lamp, luminance, Lux

### หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในด้านการประชาสัมพันธ์มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อ ผู้รับบริการเอง ระบบสื่อประชาสัมพันธ์ทางจอภาพดิจิทัล (Digital Signage) จึงเป็นอีกระบบ ที่ถูกนำมาใช้งานในหลายองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งสามารถใช้งานได้หลากหลาย เปลี่ยนแปลงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จึงนำระบบสื่อประชาสัมพันธ์ทางจอภาพดิจิทัล (Digital Signage) มาใช้ในการประชาสัมพันธ์ ข้อมูล ข่าวสาร รายงาน สถานะลานจอดรถ กิจกรรมต่างๆ ให้กับบุคลากร นักศึกษา และบุคคลทั่วไปได้รับทราบและ เป็นประโยชน์ต่อไป

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบริหารการใช้งานป้ายประชาสัมพันธ์ Digital Signage ทั้ง 3 จอ โดยการหาวิธีลดค่าพลังงานทางไฟฟ้าที่จ่ายไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า ภายในป้ายประชาสัมพันธ์ Digital Signage ของมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

### วิธีการศึกษา

บริเวณพื้นที่ศึกษา เป็นป้ายประชาสัมพันธ์ติดตั้งทางเข้าประตู 1 ป้ายประชาสัมพันธ์ติดตั้งทางเข้าประตู 3 และป้ายประชาสัมพันธ์ ทางเข้าประตู 5 ซึ่งทั้ง 3 ป้าย เป็นป้าย LED Digital Signage ขนาดกว้าง 5.32 เมตร ยาว 9.05 เมตร สูงจากพื้นดิน 8.36 เมตร ติดตั้งไว้ในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1 พื้นที่ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ Digital Signage ทางเข้าประตู 5

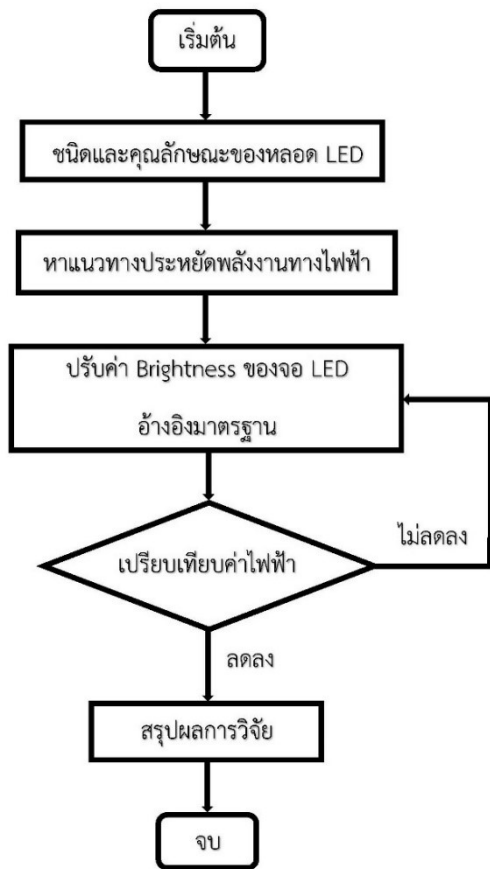


รูปที่ 2 พื้นที่ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ Digital Signage ทางเข้าประตู 3



รูปที่ 3 พื้นที่ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ Digital Signage ทางเข้าประตู 1





รูปที่ 4 ขั้นตอนการหาแนวทางการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า  
ป้าย Digital Signage

### ชนิดและคุณลักษณะของหลอด LED

ป้ายประชาสัมพันธ์ดิจิทัล แยกประเภทจากการใช้งานมี 2 ประเภท คือ ติดตั้งภายในอาคาร Indoor และติดตั้งภายนอกอาคาร Outdoor และหลอด LED มาจากคำว่า ไดโอดเปล่งแสง (Light-Emitting Diode) เรียกอย่อ ๆ ว่า LED ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ในที่นี้จะพูดถึงนำมาใช้งานในด้านป้ายโฆษณา และมีลักษณะ รูปร่างหลายชนิด เช่น หลอดแอลอีดีลักษณะเป็นโมดูลสี่เหลี่ยม หลอดแอลอีดีสี่รัง (RGB) หลอดแอลอีดีลักษณะเป็นพิกเซล หลอดแอลอีดีลักษณะเป็นสายยาว และป้ายตัวอักษรวิ่งข้อความ หรือจอทีวีแอลอีดีขนาดใหญ่ เป็นต้น

### หาแนวทางประหยัดพลังงานทางไฟฟ้า

ป้ายประชาสัมพันธ์ติดตั้งทางเข้าประตู 1 ป้ายประชาสัมพันธ์ติดตั้งทางเข้าประตู 3 และป้ายประชาสัมพันธ์ทางเข้าประตู 5 ซึ่งทั้ง 3 ป้าย เป็นป้าย LED Digital Signage จอแสดงผล Full Color LED Pixel Pitch ขนาด P10 พร้อมระบบควบคุมการแสดงผลและโครงสร้างรับจอ LED แบบเสาเดี่ยวสูงจากพื้น ทำจากเหล็ก Galvanize ที่มีมาตรฐานอุตสาหกรรม หุ้มด้วยคอมโพสิต ติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor) ซึ่งในการออกแบบคำนึงถึงด้านประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อสำคัญในการออกแบบ

1. การออกแบบแหล่งจ่ายไฟสำหรับโมดูลจอแสดงผล LED แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานได้ดีที่สุดของหลอดไฟ LED คือประมาณ 1.8V-2.8V (หลอดสีแดง) และ 2.8V-3.8V (หลอดสีน้ำเงินและสีเขียว) อย่างไรก็ตาม แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้โดยจอแสดงผล LED แบบเดิมนั้นสูงกว่าแรงดันไฟในการทำงานที่ต้องการมาก ดังนั้นจึงสามารถลดการสูญเสียที่ไม่จำเป็นหลังจากใช้แหล่งจ่ายไฟที่ออกแบบใหม่ สำหรับจอแสดงผล LED แบบดั้งเดิม แหล่งจ่ายไฟจะใช้แหล่งจ่ายไฟ 5V DC แบบรวมแรงดันเดียว แต่แหล่งจ่ายไฟแบบประหยัดพลังงานนั้นใช้การออกแบบแหล่งจ่ายไฟแรงดันคู่ ซีป LED สีแดงพร้อมแหล่งจ่ายไฟ DC 2.8V, ซีป LED สีเขียวและสีน้ำเงินพร้อมแหล่งจ่ายไฟ DC 3.8V หมายความว่าหลอดไฟ R, G, B จะทำงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าทำงานปกติ [1]

2. การออกแบบ PCB Board ที่แตกต่างกัน จอแสดงผล LED ประหยัดพลังงานยังมีการออกแบบบอร์ด PCB ที่เป็นเอกลักษณ์ด้วยแหล่งจ่ายไฟประหยัดพลังงานเพื่อให้มีการกระจายแรงดันไฟฟ้าที่แม่นยำ ในสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม ดังรูปที่ 5-6 [1]



รูปที่ 5 จอแสดงผล LED ประหยัดพลังงานที่ดีที่สุดใช้ในโครงการ [1]



รูปที่ 6 จอแสดงผล LED แบบ Common Cathode และแบบ Common Anode [1]

3. การออกแบบที่แตกต่างกันของ IC องค์ประกอบที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งคือ IC ไดรเวอร์ นวัตกรรมของ Drive IC สะท้อนให้เห็นเป็นหลักในแรงดันสวิตซ์ซึ่งต่ำและการออกแบบแคโทดทั่วไป แบบเดิมสามารถประหยัดพลังงานได้ 5%-8% ส่วนรุ่นหลังสามารถประหยัดพลังงานได้ 20-25%[1]

## จอแสดงผล LED ประหยัดพลังงาน และการปรับความสว่าง

### Brightness

ตามที่แสดงในการทดสอบการใช้พลังงาน การบริโภคของจอแสดงผล LED ทั่วไปคือประมาณ 788KW/H ต่อตารางเมตร การบริโภคของจอแสดงผล LED ประหยัดพลังงานอยู่ที่ประมาณ 487 KW/H ต่อตารางเมตร สามารถประหยัดพลังงานได้ถึง 50% ดังรูปที่ 7[1]



รูปที่ 7 จอแสดงผล LED ประหยัดพลังงาน และการปรับความสว่าง Brightness [1]

จากการทดสอบ ความสว่างของจอแสดงผล LED แบบประหยัดพลังงานสามารถเข้าถึงประมาณ 6500 Nits เช่นเดียวกับจอแสดงผล LED ทั่วไป การลดแรงดันไฟฟ้าไม่ได้ลดความสว่างในทางกลับกัน เนื่องจากปัญหาความร้อนที่ไม่จำเป็นได้รับการแก้ไข อุณหภูมิในการทำงานจะลดลง ซึ่งช่วยให้ประสิทธิภาพความสว่างและอายุการใช้งานของจอแสดงผล LED แข็งแกร่งยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 8[1]



รูปที่ 8 การทดสอบ ความสว่างของจอแสดงผล LED แบบประหยัดพลังงาน [1]

## ค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการ ป้าย Digital Signage มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ทั้ง 3 ป้าย

### 1. การคำนวณการคิดค่าไฟฟ้า

#### สมการและสูตร

จากสูตร ไฟฟ้า  $W = 1.732 \times V \times I \times PF$  (1)

กำลังไฟฟ้าตาม spec ของจอ LED 10,368 วัตต์/วัน

เวลาที่ใช้เปิดจอ LED ทำงาน 14 ชั่วโมง

แกนค่าพลังงานไฟฟ้า =  $10,368 \times 14 / 1000$

= 145.152 หน่วย

ค่าไฟฟ้าหน่วยละ = 5 บาท

จะต้องเสียค่าไฟฟ้า  $145.152 \times 5 = 725.76$  บาท /ป้าย

รวมค่าไฟฟ้าทั้ง 3 ป้าย เป็นเงิน 2,177.28 บาทต่อวัน

รวมค่าไฟฟ้าทั้ง 3 ป้าย เป็นเงิน 65,318.4 บาทต่อเดือน

รวมค่าไฟฟ้าทั้ง 3 ป้าย เป็นเงิน 794,707.2 บาทต่อปี

### 2. การคิดค่าบำรุงรักษา Preventive Maintenance (PM)

ตรวจสอบสภาพทั้ง 3 จอ ทำการตรวจสอบทุก 4 เดือน ราคารวม 60,000 บาทต่อครั้ง Manpower ในการดำเนินการแต่ละครั้งรวม 4 คน ระยะเวลาดำเนินการ 1 จอ ใช้เวลา 2 วัน รวมเป็น 6 วัน

- ตรวจสอบ จอ LED
- ตรวจสอบโครงสร้างเหล็ก
- ตรวจสอบระบบไฟฟ้า
- ตรวจสอบระบบสื่อสาร

ดังนั้นค่าบำรุงรักษา PM เป็นจำนวนเงิน 180,000 บาท ต่อ 1 ปี ต่อ 3 ครั้ง

### การอภิปรายผลผลการวิจัย

#### สรุปการหาแนวทางประหยัดพลังงานทางไฟฟ้า

จะสังเกตเห็นได้ว่าได้ทำการหาวิธีประหยัดพลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่การออกแบบหลอด LED ออกแบบจอ Digital Signage จนมาถึงเปิดการใช้งานจอ LED แบบปรับความสว่างของจอ ค่าความสว่าง Brightness แบบอัตโนมัติ ดังรูปที่ 9-11 จากการคำนวณค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการ ป้าย Digital Signage มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ทั้ง 3 ป้าย รวมค่าไฟฟ้าทั้ง 3 ป้าย เป็นเงิน 794,707.2 บาทต่อปี และค่าบำรุงรักษา PM เป็นจำนวนเงิน 180,000 บาท ต่อ 1 ปี ต่อ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้นเป็นเงินจำนวน 974,707.2 บาทต่อปี ซึ่งยังมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงพอสมควร



รูปที่ 9 ความสว่าง Brightness แบบอัตโนมัติป้าย LED Digital Signage ประตู 1



รูปที่ 10 ความสว่าง Brightness แบบอัตโนมัติป้าย LED Digital Signage ประตู่ 5



รูปที่.14 ความสว่าง Brightness แบบ Manual เดือน ต.ค. 2564 LED Digital Signage ประตู่ 3



รูปที่ 11 ความสว่าง Brightness แบบอัตโนมัติป้าย LED Digital Signage ประตู่ 3



รูปที่ 15 ความสว่าง Brightness แบบ Manual เดือน ต.ค. 2564 LED Digital Signage ประตู่ 1

**การปรับค่าความสว่าง Brightness ของจอ LED แบบ Manual**

จากค่าความสว่าง Brightness มีค่าเท่ากับ 9,000 Nits หรือ Candela ต่อตารางเมตร( cd/m<sup>2</sup> ) เมื่อปรับค่า Brightness ที่ 100 % ข้อมูลจาก Technical Parameter, Technical Specification ของจอ LED ยี่ห้อรุ่นที่ใช้ติดตั้ง จึงได้ทำการปรับค่าความสว่างของจอ ค่าความสว่าง Brightness แบบ Manual ดังรูปที่ 12-16 และตามตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าไฟฟ้าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนเมษายน 2565 ตามตารางที่ 2-3 และรูปที่ 17-20



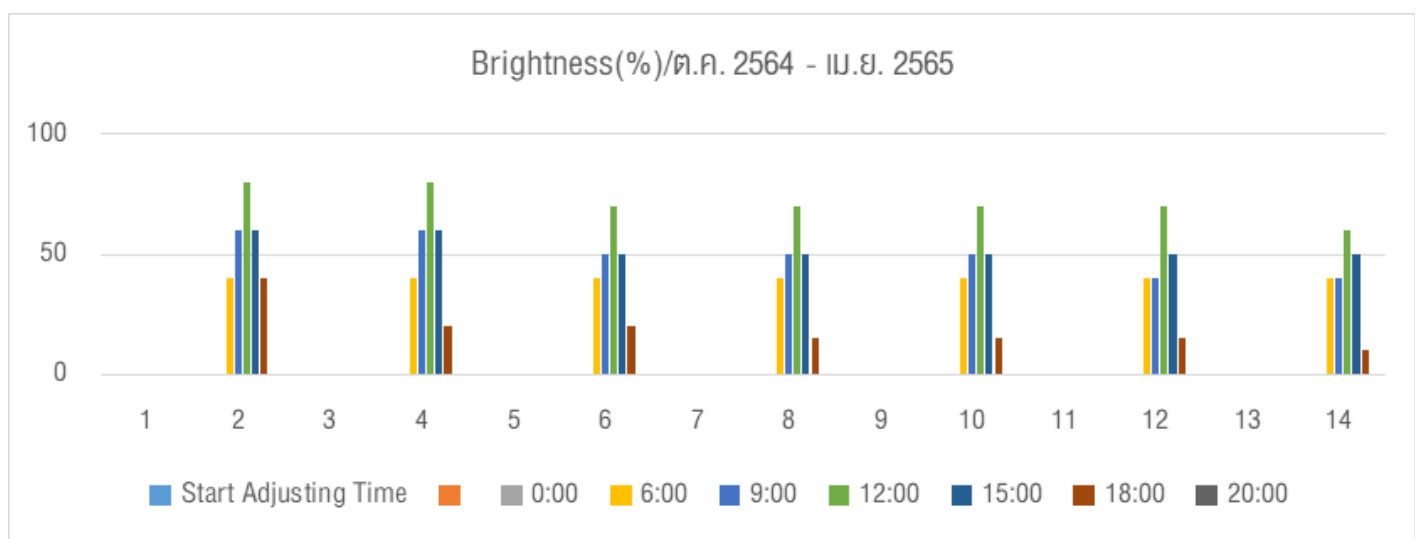
รูปที่ 12 โปรแกรมเชื่อมต่อกับจอ LED เพื่อทำการปรับค่า



รูปที่ 13 ความสว่าง Brightness แบบ Manual เดือน ต.ค. 2564 LED Digital Signage ประตู่ 5

ตารางที่ 1 การปรับค่า Brightness Adjustment ของป้าย LED Digital Signage ประตู่ 1 ประตู่ 3 และประตู่ 5 ตามมาตรฐาน[2] และกฎหมาย[3][4]

Start Adjusting Time	Brightness (%) /ต.ค.2564	Brightness (%) /พ.ย.2564	Brightness (%) /ธ.ค.2564	Brightness (%) /ม.ค.2565	Brightness (%) /ก.พ.2565	Brightness (%) /มี.ค.2565	Brightness (%) /เม.ย.2565
00:00	0	0	0	0	0	0	0
06:00	40	40	40	40	40	40	40
09:00	60	60	50	50	50	40	40
12:00	80	80	70	70	70	70	60
15:00	60	60	50	50	50	50	50
18:00	40	20	20	15	15	15	10
20:00	0	0	0	0	0	0	0



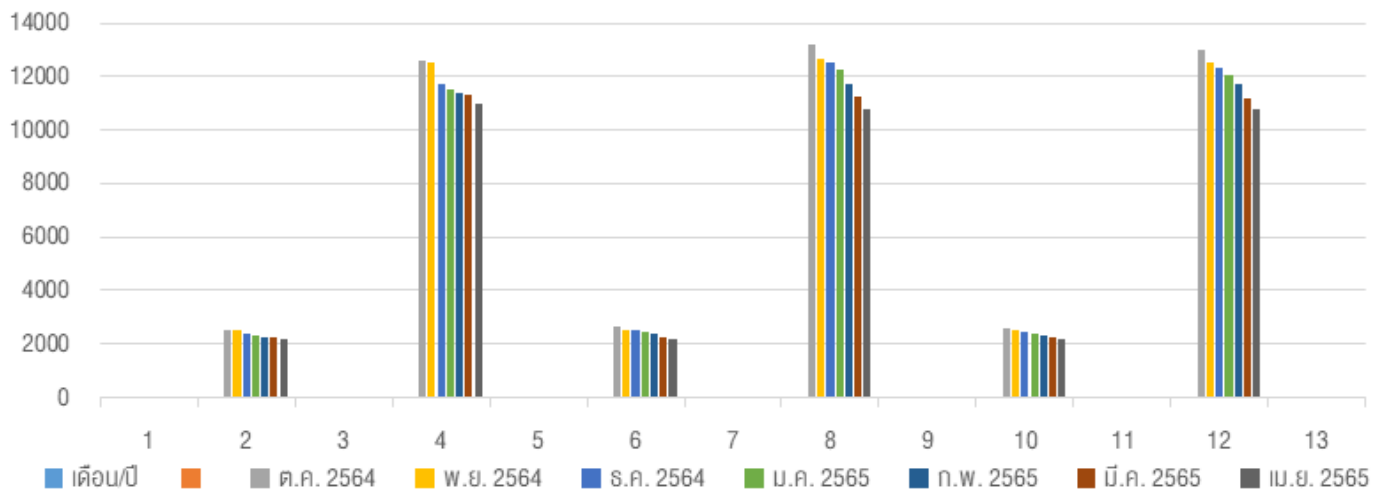
รูปที่ 16 การปรับค่า Brightness Adjustment ของป้าย LED Digital Signage ประตู่ 1 ประตู่ 3 และประตู่ 5

ตารางที่ 2 รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า โครงการ Digital Signage ประตู่ 1, ประตู่ 3 และประตู่ 5

เดือน/ปี	Digital Signage ประตู่ 1		Digital Signage ประตู่ 3		Digital Signage ประตู่ 5	
	จำนวนหน่วย(Unit)	ค่าไฟฟ้า(บาท)	จำนวนหน่วย(Unit)	ค่าไฟฟ้า(บาท)	จำนวนหน่วย(Unit)	ค่าไฟฟ้า(บาท)
ต.ค. 2564	2,521	12,605	2,645	13,225	2,598	12,990
พ.ย. 2564	2,499	12,495	2,535	12,675	2,511	12,555
ธ.ค. 2564	2,350	11,750	2,499	12,495	2,469	12,345
ม.ค. 2565	2,303	11,515	2,458	12,290	2,408	12,040
ก.พ. 2565	2,272	11,360	2,350	11,750	2,345	11,725
มี.ค. 2565	2,262	11,310	2,256	11,280	2,243	11,215
เม.ย. 2565	2,200	11,000	2,155	10,775	2,150	10,750



ค่าไฟฟ้าของป้าย Digital Signage ประตู 1 ประตู 3 ประตู 5 ต.ค. 2564 ถึง เม.ย. 2565 (Unit,บาท)



รูปที่ 17 ค่าไฟฟ้าของป้าย LED Digital Signage ประตู 1 ประตู 3 และประตู 5 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนเมษายน 2565



รูปที่ 18 ความสว่าง Brightness แบบ Manual เดือน มี.ค.2565  
LED Digital Signage ประตู 1 ประตู 3 ประตู 5



รูปที่ 19 ความสว่าง Brightness แบบ Manual เดือน เม.ย.2565  
LED Digital Signage ประตู 1 ประตู 3 ประตู 5



รูปที่ 20 เปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าของป้าย Digital Signage  
ทั้ง 3 ป้าย

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าค่าไฟฟ้าจากการคำนวณสูงกว่าที่ได้จากการวัดจริงมาก เนื่องจากค่าไฟฟ้าจากการคำนวณได้นำเอากำลังไฟฟ้าตาม spec ของจอ LED 10,368 วัตต์ต่อวัน เวลาที่ใช้เปิดจอ LED ทำงาน 14 ชั่วโมงต่อวัน มาคำนวณค่าไฟฟ้า คิดจากค่าความสว่าง Brightness ของจอ LED ที่ 100 % เท่ากับ 9,000 Nits หรือ Candela ต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) และค่าไฟฟ้าที่ใช้จริง ได้ทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์ Brightness ของจอ LED ลดลงตามช่วงเวลาต่อวันต่อเดือน ในช่วง 7 เดือนที่ทำการรวบรวมข้อมูล

#### การวัดค่าความส่องสว่าง (Lux) ป้าย LED Digital Signage

เนื่องจากบริเวณโดยรอบจุดติดตั้งป้ายทั้ง 3 ป้าย มีแสงสว่างค่อนข้างน้อย มีค่าผิวสะท้อนบนแผ่นป้ายโฆษณาต่ำ จึงได้ทำการวัดค่าความส่องสว่างบนป้าย LED Digital Signage ตามตารางที่ 4 และรูปที่ 21- 23

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าของป้าย Digital Signage ทั้ง 3 ป้าย

เดือน/ปี	คำนวณค่าไฟฟ้า(บาท)	ค่าไฟฟ้าที่ใช้จริง(บาท)
ต.ค. 2564	65,318.4	38,820
พ.ย. 2564	65,318.4	37,725
ธ.ค. 2564	65,318.4	36,590
ม.ค. 2565	65,318.4	35,845
ก.พ. 2565	65,318.4	34,835
มี.ค. 2565	65,318.4	33,805



รูปที่ 21 ค่าผิวสะท้อนบนแผ่นป้ายโฆษณาต่ำ



รูปที่ 22 ค่าความส่องสว่าง (Lux) บริเวณข้างป้ายสว่าง (วัดค่า เมื่อเวลา 11.00 น.)



รูปที่ 23 ค่าความส่องสว่าง (Lux) บริเวณข้างป้ายมืด (วัดค่า เมื่อเวลา 19.00 น.)

ตารางที่ 4 ค่าความส่องสว่างบนป้าย LED Digital Signage ประตู่1 ประตู่3 ประตู่5

ค่าผิวสะท้อนบน แผ่นป้ายโฆษณา	ค่าความส่องสว่าง (Lux)	
	บริเวณข้างป้ายสว่าง	บริเวณข้างป้ายมืด
ต่ำ	1,436	179.5

ตารางที่ 5 ค่าความส่องสว่างบนป้ายโฆษณาตามมาตรฐาน Illuminating Engineering Society (IESNA) [4]

ค่าผิวสะท้อนบน แผ่นป้ายโฆษณา	ค่าความส่องสว่าง (Lux)	
	บริเวณข้างป้ายสว่าง	บริเวณข้างป้ายมืด
ต่ำ	1000	500
สูง	500	200

จากตารางที่ 5 สามารถอธิบายได้ ดังนี้ ในคอลัมน์ที่ 1 บอกค่าผิวสะท้อนบนแผ่นป้ายโฆษณา (Reflectance of Advertising) ว่ามี การสะท้อนของแสงจากป้ายโฆษณา สูง หรือ ต่ำ ในคอลัมน์ ที่ 2 บอกถึงค่าของความส่องสว่างที่มีหน่วยเป็น ลักซ์ บริเวณข้าง

ป้ายสว่าง (Bright Surrounds) หมายถึง ป้ายโฆษณาที่ติดตั้ง อยู่ในสถานที่ที่มีแสงสว่างจากภายนอกอยู่รอบข้างเป็นจำนวนมาก บริเวณข้างป้ายมืด (Dark Surrounds) หมายถึง ป้ายโฆษณาที่ ติดตั้งอยู่ในสถานที่ที่มีแสง สว่างน้อย การติดตั้งป้ายโฆษณา ตาม มาตรฐาน Illuminating Engineering Society (IESNA) [4] กำหนดว่า

หากค่าผิวสะท้อนบนแผ่นป้ายโฆษณามีค่าต่ำ จะพิจารณา ความส่องสว่างรอบข้าง เป็น 2 กรณี คือ

1. การติดตั้ง ที่ด้านข้างของป้ายโฆษณาที่มีความสว่าง ควรมีค่าของความส่องสว่างอยู่ที่ 1,000 ลักซ์
2. การติดตั้ง ที่ด้านข้างของป้ายโฆษณามืด ควรมีค่าของความส่องสว่างอยู่ที่ 500 ลักซ์ [4]

หากค่าผิวสะท้อนบนแผ่นป้ายโฆษณามีค่าสูง จะพิจารณา ความส่องสว่างรอบข้าง เป็น 2 กรณี คือ

1. การติดตั้งที่ด้านข้างของป้ายโฆษณาที่มีความสว่าง ควรมีค่าของความส่องสว่างอยู่ที่ 500 ลักซ์
2. การติดตั้งที่ด้านข้างของป้ายโฆษณามืด ควรมีค่าของความส่องสว่างอยู่ที่ 200 ลักซ์ [4]

นอกจากนี้ ยังได้แนะนำในส่วนของระดับปริมาณการส่องสว่างของป้ายโฆษณาเอาไว้สำหรับการติดตั้งป้ายโฆษณา โดย กำหนดให้พิจารณาจากปริมาณความส่องสว่างของป้ายโฆษณา โดยรอบ ตามแต่ละประเภทที่ได้จำแนกเอาไว้ในตารางที่ 7 [4]

### ระดับปริมาณการส่องสว่าง และ การวัดค่าแสงสว่างจากป้าย LED Digital Signage

เนื่องจากบริเวณโดยรอบจุดติดตั้งป้ายถึง 3 ป้าย มี ปริมาณความสว่างโดยรอบระดับต่ำ โดยมีปริมาณอยู่ที่ 10-20 แสงเทียนต่อ 1 ฟุต(Footcandles) [4] จึงได้ทำการวัดค่าแสงสว่าง จากป้าย LED Digital Signage ตามตารางที่ 6 และรูปที่ 24



รูปที่ 24 ค่าความส่องสว่าง(Lux) (วัดค่า เมื่อเวลา 19.30 น.)

ตารางที่ 6 ระดับปริมาณการส่องสว่าง และ แสงสว่างของป้าย LED Digital Signage ประเภท 1 ประเภท 3 ประเภท 5

ปริมาณความสว่าง โดยรอบ	แสงสว่างจากป้ายโฆษณา	
	แรงเทียนต่อฟุต (Foot/candles)	ค่าความส่องสว่าง (Lux)
ต่ำ	10-20	84.2

ตารางที่ 7 ระดับปริมาณการส่องสว่าง และ แสงสว่างของป้ายโฆษณา Illuminance and Luminance Levels for sign lighting [4]

ปริมาณความสว่าง โดยรอบ	แสงสว่างจากป้ายโฆษณา	
	แรงเทียนต่อฟุต (Foot/candles)	ค่าความส่องสว่าง (Lux)
ต่ำ	10-20	100-200
กลาง	20-40	200-400
สูง	40-80	400-800

หากปริมาณความส่องสว่างโดยรอบป้ายโฆษณายู่ในระดับต่ำ โดยมีปริมาณอยู่ที่ 10-20 แรงเทียนต่อ 1 ฟุต ควรมีความส่องสว่างของป้ายโฆษณาโดยรอบอยู่ที่ 100-200 ลักซ์ หากปริมาณความส่องสว่างโดยรอบป้ายโฆษณายู่ในระดับกลาง โดยมีปริมาณอยู่ที่ 20-40 แรงเทียนต่อ 1 ฟุต ควรมีความส่องสว่างของป้ายโฆษณาโดยรอบอยู่ที่ 200-400 ลักซ์ หากปริมาณความส่องสว่างโดยรอบป้ายโฆษณายู่ในระดับสูง โดยมีปริมาณอยู่ที่ 40-80 แรงเทียนต่อ 1 ฟุต ควรมีความส่องสว่างของป้ายโฆษณาโดยรอบอยู่ที่ 400-800 ลักซ์ [4]

### การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

#### 1. ด้านพลังงานและค่าใช้จ่าย

ส่วนต่างค่าพลังงานไฟฟ้าระหว่างเดือน ต.ค. 2564 กับเดือน เม.ย. 2565 ลดลง 1,259 หน่วย(Unit) คิดเป็น 16.22 % / 7 เดือน

- ค่าไฟฟ้าจากรายการคำนวณ 457,228.8 บาท/7เดือน
- ค่าไฟฟ้าที่ใช้จริง 250,145 บาท/7 เดือน
- ส่วนต่างค่าไฟฟ้า ลดลง 207,083.8 บาท/7 เดือน
- ประหยัดค่าไฟฟ้า คิดเป็น 45.29 % / 7 เดือน
- ค่าไฟฟ้าที่ใช้จริง เดือน ต.ค. 38,820 บาท
- ค่าไฟฟ้าที่ใช้จริง เดือน เม.ย. 32,525 บาท
- ส่วนต่างค่าไฟฟ้าระหว่างเดือน ต.ค. 2564 กับเดือน เม.ย. 2565 ลดลง 6,295 บาท ตั้งแต่เริ่มปรับค่า Brightness ทั้ง 3 ปีาย ระยะเวลา 7 เดือน
- ประหยัดค่าไฟฟ้า คิดเป็น 16.22 % / 7 เดือน

1.1 ผลการหาแนวทางการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าป้าย Digital Signage มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ควรปรับค่าความสว่าง Brightness ลดลงได้อีก ตามมาตรฐาน[2] และกฎหมาย[3][4]

1.2 ผลจากการปรับค่าความสว่าง Brightness พบว่า ส่วนต่างค่าไฟฟ้าระหว่างเดือน ต.ค. 2564 กับเดือน เม.ย. 2565 ลดลง 6,295 บาท ตั้งแต่เริ่มปรับค่า Brightness ทั้ง 3 ปีาย ระยะเวลา 7 เดือน ประหยัดค่าไฟฟ้า คิดเป็น 16.22 % ภายในระยะเวลา 7 เดือน

#### 2. ด้านมลภาวะทางแสง

มลภาวะทางแสง คือ การปล่อยแสงสว่างออกมาในลักษณะที่เป็นการรบกวนการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ และก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบนิเวศต่าง ๆ รวมถึงสัตว์อื่น ๆ[4]

- ค่าความส่องสว่างบนป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่าง 1,436 Lux บริเวณข้างป้ายสว่าง (ช่วงเวลากลางวัน)
- ค่าความส่องสว่างบนป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่าง 179.5 Lux บริเวณข้างป้ายมืด (ช่วงเวลากลางคืน)
- บริเวณโดยรอบจุดติดตั้งป้าย มีปริมาณความสว่างโดยรอบมีค่าระดับต่ำ(ช่วงเวลากลางคืน)
- แสงสว่างจากป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่าง 84.2 Lux (ช่วงเวลากลางคืน)

2.1 เมื่อปรับลดค่า Brightness แล้ว ค่าความส่องสว่างบนป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่างมากกว่าค่ามาตรฐานบริเวณข้างป้ายสว่าง (ช่วงเวลากลางวัน) และมีค่าความส่องสว่างต่ำกว่าค่ามาตรฐานบริเวณข้างป้ายมืด (ช่วงเวลากลางคืน) และบริเวณโดยรอบจุดติดตั้งป้าย มีปริมาณความสว่างโดยรอบมีค่าระดับต่ำ(ช่วงเวลากลางคืน) และแสงสว่างจากป้าย LED Digital Signage มีค่าความส่องสว่างต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

2.2 เมื่อปรับลดค่า Brightness แล้ว ส่งผลดีต่อการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไปที่สัญจรไปมาบริเวณป้าย ในช่วงเวลากลางคืน และในช่วงเวลากลางวันยังสามารถปรับลดค่า Brightness ได้อีก

## ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรปรับค่าความสว่าง Brightness ลดลงได้อีก ตามมาตรฐาน[2] และกฎหมาย[3][4] จนเป็นที่น่าพอใจ เพื่อลดพลังงานไฟฟ้า นอกจากการปรับความสว่าง ยังมีมาตรการอื่นที่สามารถช่วยประหยัดไฟฟ้าได้ เช่น การออกแบบกราฟฟิกแสดงบนจอโดยใช้พื้นหลังสีดำสำหรับข้อความตัวหนังสือจะช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้อีกวิธี และให้หาวิธีอื่น ๆ ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าหรือหาวิธีใช้พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือก พลังงานกล พลังงานธรรมชาติ พลังงานหมุนเวียน พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์จากห้วงอวกาศ (Space-Based Solar Power) พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งได้ในทุกพื้นผิว (Embeddable Solar Power) กังหันลมแบบลอยบนอากาศ (Flying Wind Power)

## ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

การติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ Digital Signage เป็นการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของป้าย Digital Signage ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซเรือนกระจกเกิดความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตโดยรอบบริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ในเป้าหมายที่ 11 (Sustainable Cities And Communities) ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความทั่วถึงปลอดภัยพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและยั่งยืนและในเป้าหมายที่ 13 (Climate Action) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การลงทุนด้านสิ่งแวดล้อม การปลดปล่อยปริมาณก๊าซเรือนกระจก ดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้านายสุรินทร์ วงษ์ตา ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่สร้างแรงบันดาลใจในการเขียนบทความวิชาการกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาระบบการทำงานที่ยั่งยืนของพระองค์ รองศาสตราจารย์ ดร.กิติกร จามรดุสิต รองอธิการบดีฝ่ายสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืนผู้อำนวยการกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม หัวหน้างานสาธารณูปโภคและระบบอาคาร ที่ช่วยผลักดันและสนับสนุนให้ผมได้ใช้ความรู้ความสามารถในการต่อยอดพัฒนางานประจำที่

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Linsn Technology LED. Energy Saving LED Display. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2565 จาก <https://www.linsnled.com/energy-saving-led-display.html>
- [2] ปฏิภาณ เกิดลาภ, พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ, และสุชัย พงษ์พากเพียร. (2562). การทดสอบประสิทธิภาพระบบควบคุมความสว่างหลอดแอลอีดีสำหรับป้ายโฆษณา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 13 (1), 107-121.
- [3] ฉัตรศิราช ลาภิงค์. (2559). ปัญหาทางกฎหมายในการควบคุมและจัดการป้ายโฆษณา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [4] ชาคริต อิ่มเจริญกุล. (2560). ปัญหาข้อกฎหมายเกี่ยวกับมลภาวะทางแสงจากป้ายโฆษณา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.



# การตรวจสอบอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## กรณีศึกษาการบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน

### Inspection of Main Distribution Board, 50th Anniversary Building, Case Study of Preventive Maintenance with Thermal Imaging Camera

ปริยา นามเสถียร\* และ สาทิยะ วรณะพุก

งานถ่ายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Email: piriya.nam@mahidol.ac.th

#### บทคัดย่อ

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นกรณีศึกษาการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องจากจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก เมื่อเวลาผ่านไปจุดเชื่อมต่อจะยิ่งแยงลงจากการผันผวนของโหลด และการสั่นสะเทือนที่สัมพันธ์กับการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าพร้อมกับปัจจัยอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดความร้อนซึ่งสามารถตรวจสอบได้ด้วยการใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนตรวจสอบจุดเชื่อมต่อและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ผิดปกติ โดยการเปรียบเทียบค่า Delta-T ( $\Delta T$ ) และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุก่อนวางแผนดำเนินการซ่อมบำรุงอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยลดการเกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลการวิเคราะห์ พบว่าอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา วิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 37 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 38 ชุด อาคารปฏิบัติการและวิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 16 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 4 ชุด และอยู่ระดับที่ 3 Repair Next Outage (มีความผิดปกติปานกลาง) จำนวน 1 ชุด อาคารศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการวิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 5 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 4 ชุด อาคารพรีคลินิกวิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 2 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 5 ชุด ผลการวิเคราะห์สามารถนำไปวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อลดอัตราการเกิดไฟฟ้าขัดข้อง ช่วยเพิ่มระดับความเชื่อมั่นและความปลอดภัยต่อองค์กร

**คำสำคัญ:** กล้องถ่ายภาพความร้อน, ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก

#### Abstract

Preventive maintenance of the main electrical control switchboard cabinet Faculty of Dentistry Mahidol University It is a case study of preventive maintenance. Due to the electrical equipment connection points within the main electrical switchboard cabinet over time, the connection points will worsen from load fluctuations and vibrations in relation to the operation of electrical equipment, along with other factors. causing heat This can be checked by using a thermal imaging camera to inspect connection points and faulty electrical devices. By comparing Delta-T ( $\Delta T$ ) values and using the data to analyze the cause before planning effective maintenance operations. to help reduce the occurrence of electrical system failures does not affect the Faculty of Dentistry Mahidol University.

Analysis results Found that the 50th Anniversary Commemoration Building, 37 sets of Delta-T ( $\Delta T$ ) with reference temperature at Level 1 Normal (normal operation) and 38 sets at Level 2 Investigate (Minor abnormality) were found. The research compared Delta-T ( $\Delta T$ ) with the reference temperature of Level 1 Normal for 16 sets, and 4 sets of Level 2 Investigate (Minor malfunction) and Level 3 Repair Next Outage. A study and recreation center building compared

Delta-T ( $\Delta T$ ) with reference temperature at Level 1 Normal (operating normal) in 5 sets and at Level 2 Investigate (having Minor abnormalities) 4 sets of preclinical analytical buildings comparing Delta-T ( $\Delta T$ ) with the reference temperature of Level 1 Normal and 2 of Level 2 Investigate (Minor Abnormalities). Number of 5 sets. The results of the analysis can be used to plan preventive maintenance. to reduce the rate of power failure It helps to increase the level of trust and security for the organization.

**Keywords:** Thermal Imaging Camera, Main Distribution Board

### หลักการและเหตุผล

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีอาคารสำหรับรองรับบริการทางด้านทันตกรรมและการเรียนการสอน 4 อาคาร ได้แก่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 75 ชุด, อาคารปฏิบัติการและวิจัย มีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 21 ชุด, อาคารศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการมีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 9 ชุด และอาคารพรีคลินิกมีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 15 ชุด

ตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลักเป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยเป็นแผงแรกที่ได้รับไฟจากการไฟฟ้าหรือด้านแรงต่ำของหม้อแปลงจำหน่าย แล้วจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังแผงย่อยตามส่วนต่าง ๆ ของอาคาร หากในกรณีที่ระบบการแจกจ่ายกำลังไฟฟ้ามีปัญหาหรือผิดปกติ ถ้าไม่มีระบบการป้องกันอาจทำให้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายได้และถ้ารุนแรงมากพออาจทำให้อุปกรณ์ระเบิดได้ ทั้งนี้ยังก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่อยู่อาศัยและใช้งานภายในอาคาร

ตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลักประกอบไปด้วย Air Circuit Breaker, CT, Mold Case Circuit Breaker, HRC Fuse, Busbar, Magnetic Contactor เป็นต้น ในส่วนประกอบที่ต้องใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนตรวจสอบหาความผิดปกตินั้นประกอบด้วย จุดเข้าหัวสายหรือหางปลา จุดต่อและจิวไฟต่าง ๆ และตรวจการเกิดความร้อนภายในตัว Circuit Breaker ที่อาจมาจากหน้าสัมผัสภายในชำรุดด้วย

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลักโดยการถ่ายภาพความร้อน มีข้อดีคือตรวจสอบโดยไม่ต้องปิดระบบไฟฟ้า เมื่อตรวจสอบแล้วนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและวางแผนซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดการเกิดเหตุขัดข้องของระบบไฟฟ้าได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าในองค์กร [1]

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าของตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก
3. เพื่อลดการเกิดเหตุขัดข้องของระบบไฟฟ้า

### วิธีการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก เพื่อจำแนกตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าทั้ง 4 อาคาร ของ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



รูปที่ 1 อาคาร คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

จากการศึกษาตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 75 ชุด, อาคารปฏิบัติการและวิจัย มีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 21 ชุด, อาคารศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการมีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 9 ชุดและอาคารพรีคลินิกมีตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 15 ชุด ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก ของแต่ละอาคาร

อาคาร	ตู้แผงสวิทช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก
เฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา	75
ปฏิบัติการและวิจัย	21
ศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการ	9
พรีคลินิก	15

2. ดำเนินการตรวจวัดอุณหภูมิอุปกรณ์ไฟฟ้าของตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก ด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อนในจุดที่กำหนด โดยใช้กล้องถ่ายภาพความร้อน FLIR รุ่น C2



รูปที่ 2 กล้องถ่ายภาพความร้อน FLIR รุ่น C2

3. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็น 2 วิธี ตามมาตรฐาน NETA/ANSI MTS-2019 ดังนี้ [2] [3]

3.1 วิธีเปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) คือ การพิจารณาอุณหภูมิจุดที่ต้องการตรวจสอบ (T Point) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิของจุดที่ใช้อ้างอิง (T Ref) โดยการเลือกจุดอ้างอิงจะพิจารณาจากอุปกรณ์ที่ทำงานในลักษณะเดียวกัน หรือจุดต่อข้างเคียงที่อยู่ในสภาวะที่ใช้งานใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถคำนวณหาอุณหภูมิที่แตกต่าง ( $\Delta T$ ) ได้จากสมการที่ (1)

$$\Delta T = T_{\text{Point}} - T_{\text{Ref}} \quad (1)$$

โดยกำหนดให้

$\Delta T$  คือ อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์

$T_{\text{Point}}$  คือ อุณหภูมิของอุปกรณ์ที่วัดได้จริง

$T_{\text{Ref}}$  คือ อุณหภูมิที่ใช้อ้างอิง

ทั้งนี้การพิจารณาอุณหภูมิที่แตกต่าง ( $\Delta T$ ) เทียบกับอุณหภูมิสภาพแวดล้อมขณะที่ทำการวัด (Ambient Temperature) โดยทั่วไปจะพิจารณาอุณหภูมิที่แตกต่าง ( $\Delta T$ ) ไม่ควรเกิน 40 °C และอุณหภูมิที่วัดได้จะต้องไม่เกินอุณหภูมิสูงสุดที่อุปกรณ์สามารถใช้งานได้ ดังสมการที่ (2)

$$T_w = T_{\text{Amb}} + (\Delta T) \quad (2)$$

โดยกำหนดให้

$T_w$  คือ อุณหภูมิสูงสุดที่อุปกรณ์สามารถใช้งานได้

$T_{\text{Amb}}$  คือ อุณหภูมิสภาพแวดล้อม

( $\Delta T$ ) คือ อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์

3.2 วิธีเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิมาตรฐาน (Standard Base Temperature) คือ การพิจารณาอุณหภูมิจุดที่วัดเทียบกับอุณหภูมิมาตรฐานที่ทราบค่า เช่น สายไฟฟ้าที่มีฉนวนชนิด PVC เมื่อมีกระแสไหลเต็มพิกัด อุณหภูมิที่เปลือกนอกจะต้องไม่เกิน

70°C หรือสายไฟฟ้าที่มีฉนวนชนิด XLPE เมื่อมีกระแสไหลเต็มพิกัด อุณหภูมิที่เปลือกนอกจะต้องไม่เกิน 90°C ถ้าหากพบอุณหภูมิที่วัดได้มีค่าเกินกว่าอุณหภูมิมาตรฐานของอุปกรณ์กำหนด แสดงว่าเกิดความผิดปกติ

บทความนี้ผู้วิเคราะห์จะใช้วิธีที่ 1 เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) มาวิเคราะห์ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้า บริเวณจุดต่อระบบไฟฟ้าภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลักกว่าอยู่ในระดับปกติ หรือระดับเฝ้าระวัง หากมีความผิดปกติควรทำการซ่อมบำรุงหรือทำการซ่อมบำรุงด่วน โดยใช้ระดับอุณหภูมิจากคู่มือของเครื่องวัดอุปกรณ์ มาเป็นเกณฑ์ในการใช้อ้างอิงระดับความเสี่ยงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์

Severity Criteria (Based on temperature rise)	Normal	Investigate	Repair Next Outage	Repair Immediately
<1.0 °C	✓			
1.0 to 5.0 °C		✓		
5.0 to 30.0 °C			✓	
>30.0 °C				✓

ที่มา: ตามมาตรฐาน NETA/ANSI MTS-2019

โดยมีเกณฑ์ระดับความเสี่ยง ดังนี้

ระดับที่ 1 สถานะ: Normal ควรตรวจสอบปีละ 2 ครั้ง

ระดับที่ 2 สถานะ: Investigate ควรตรวจสอบซ้ำหรือเฝ้าระวังทุก 1 เดือน

ระดับที่ 3 สถานะ: Repair Next Outage ควรตรวจสอบซ้ำและวางแผนดำเนินการซ่อมบำรุง ภายใน 7 วัน

ระดับที่ 4 สถานะ: Repair Immediately ควรตรวจเช็คและเปลี่ยนอุปกรณ์ทันที

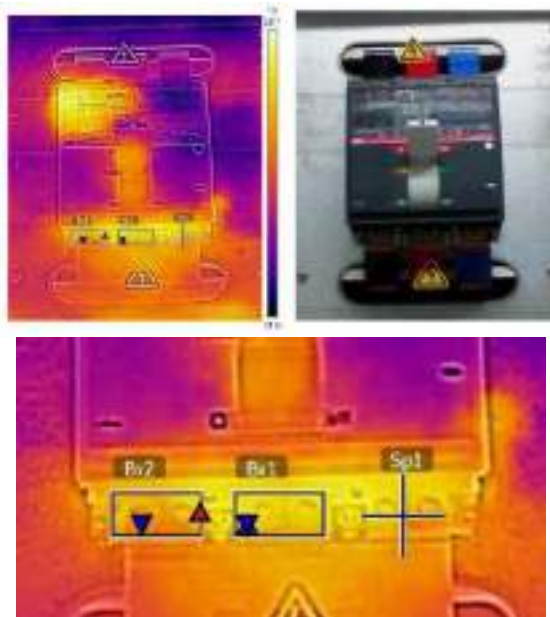
4. วางแผนการตรวจเช็คอุปกรณ์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก อย่างน้อยปีละ 2 ครั้งและรวบรวมข้อมูลของแต่ละปี เพื่อจัดทำประวัติการบำรุงรักษา

### การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก คณะกิตตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยการใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนมาวิเคราะห์

ความผิดปกติของอุณหภูมิ ด้วยวิธีการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่จุดเชื่อมต่อและขั้วไฟต่าง ๆ ของชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ และนำมาแบ่งระดับความเสี่ยง ได้ 4 ระดับ ซึ่งสามารถนำผลที่ได้จากการตรวจเช็คมาวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

จากการใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนที่บริเวณจุดเชื่อมต่อชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก แล้วนำไปเข้าโปรแกรมพล็อตค่าจุดวัดที่บริเวณจุดเชื่อมต่อชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ 2 จุด คือ Bx1, Bx2 เทียบกับอุณหภูมิที่จุดอ้างอิง Sp1 1 จุด จะได้อุณหภูมิ ( $\Delta T$ ) 2 ค่าคือ Dt1 และ Dt2 ดังรูปที่ 3

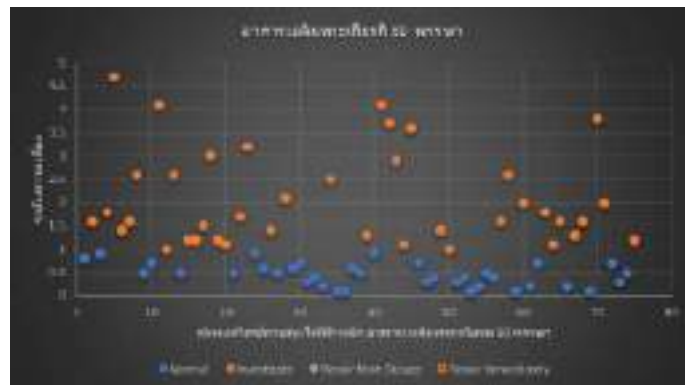


รูปที่ 3 แสดงภาพถ่ายความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้าของตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก

เมื่อนำผลจากการตรวจวัดอุณหภูมิอุปกรณ์ไฟฟ้าของตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก ทั้ง 4 อาคาร ได้ผลการตรวจวัดดังนี้

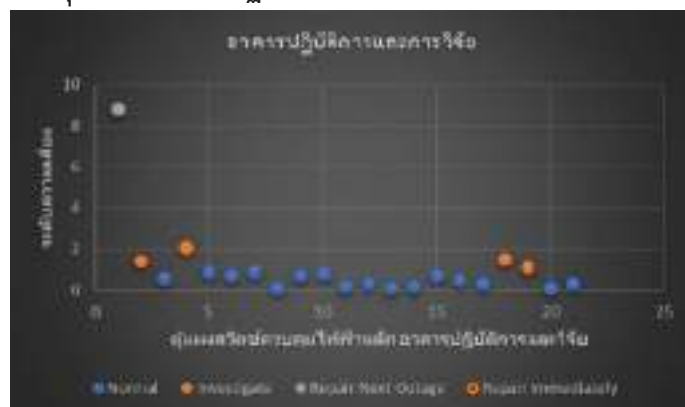
อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา เมื่อทำการวิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าด้วยวิธีเปรียบเทียบค่า  $\Delta T$  กับอุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่าน้อยกว่า  $1.0^{\circ}\text{C}$  จำนวน 37 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 1 Normal (อุปกรณ์ทำงานปกติ จุดสีน้ำเงิน) ต้องทำการตรวจสอบตามแผนปีละ 2 ครั้งและอุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่า  $1.0$  ถึง  $5.0^{\circ}\text{C}$  จำนวน 38 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย จุดสีส้ม) ต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลักซ้ำหรือเฝ้าระวังทุก 1 เดือน ดังกราฟที่ 1

กราฟที่ 1 วิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา



อาคารปฏิบัติการและวิจัย มีตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 21 ชุด เมื่อทำการวิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าด้วยวิธีเปรียบเทียบ  $\Delta T$  กับอุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่าน้อยกว่า  $1.0^{\circ}\text{C}$  จำนวน 16 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 1 สถานะ Normal (อุปกรณ์ทำงานปกติ จุดสีน้ำเงิน) ทำการตรวจสอบตามแผนปีละ 2 ครั้ง อุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่า  $1.0$  ถึง  $5.0^{\circ}\text{C}$  จำนวน 4 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 2 สถานะ Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย จุดสีส้ม) ต้องทำการตรวจสอบซ้ำหรือเฝ้าระวังทุก 1 เดือน อุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่า  $5.0$  to  $30.0^{\circ}\text{C}$  จำนวน 1 ชุด ซึ่งอยู่ในความเสี่ยงระดับที่ 3 Repair Next Outage (มีความผิดปกติปานกลาง จุดสีเทา) ดังกราฟที่ 2

กราฟที่ 2 วิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า อาคารปฏิบัติการและวิจัย

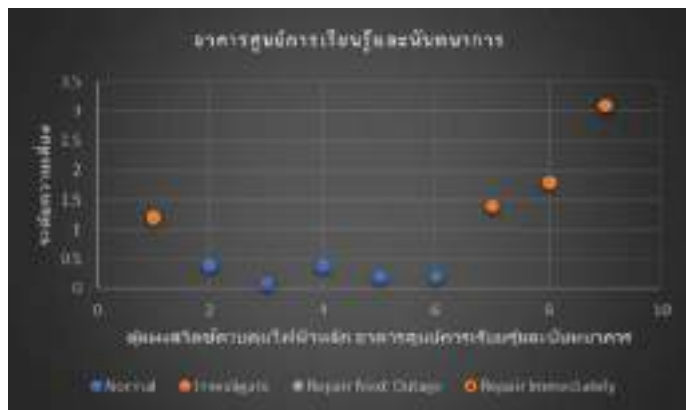


อาคารศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการมีตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 9 ชุดเมื่อทำการวิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าด้วยวิธีเปรียบเทียบ  $\Delta T$  กับอุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความ



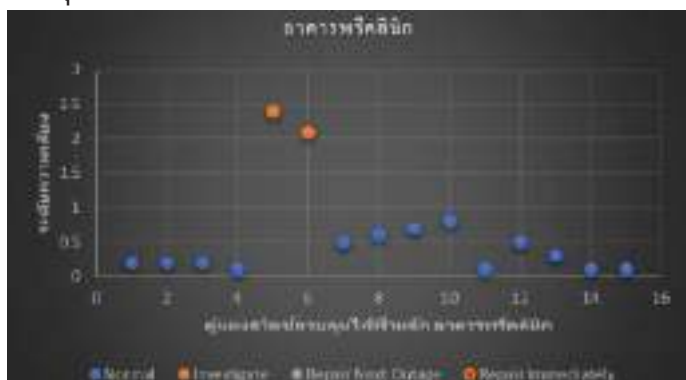
เสียงของอุปกรณ์) มีค่าน้อยกว่า 1.0°C จำนวน 5 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 1 Normal (อุปกรณ์ทำงานปกติ จุดสีน้ำเงิน) ต้องทำการตรวจสอบตามแผนปีละ 2 ครั้ง, อุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่าระหว่าง 1.0 ถึง 5.0°C จำนวน 4 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย จุดสีส้ม) ต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลักซ้ำหรือเฝ้าระวังทุก 1 เดือน ดังกราฟที่ 3

กราฟที่ 3 วิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า อาคารศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการ



อาคารพรีคลินิกมีตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก รวมทั้งหมด 7 ชุด เมื่อทำการวิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าด้วยวิธีเปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่าน้อยกว่า 1.0°C จำนวน 2 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 1 Normal (อุปกรณ์ทำงานปกติ จุดสีน้ำเงิน) ทำการตรวจสอบตามแผนปีละ 2 ครั้ง, อุณหภูมิอ้างอิง (ตารางที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์) มีค่าระหว่าง 1.0 ถึง 5.0°C จำนวน 5 ชุด ซึ่งอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย จุดสีส้ม) ต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลักซ้ำหรือเฝ้าระวังทุก 1 เดือน ดังกราฟที่ 4

กราฟที่ 4 วิเคราะห์อุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า อาคารพรีคลินิก



### สรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิที่แตกต่างของอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าได้ผลการตรวจวัดค่าความร้อนด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา วิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 37 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 38 ชุด

อาคารปฏิบัติการและวิจัย วิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 16 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 4 ชุด และอยู่ระดับที่ 3 Repair Next Outage (มีความผิดปกติปานกลาง) จำนวน 1 ชุด

อาคารศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการ วิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 5 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 4 ชุด

อาคารพรีคลินิก วิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) จำนวน 2 ชุด และอยู่ในระดับที่ 2 Investigate (มีความผิดปกติเล็กน้อย) จำนวน 5 ชุด ดังตารางที่ 3 สรุปผลก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 3 สรุปผลก่อนการปรับปรุง

สถานที่	Normal	Investigate	Repair Next Outage	Repair Immediately	รวม
เฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา	37	38			75
ปฏิบัติการและวิจัย	16	4	1		21
ศูนย์การเรียนรู้และนันทนาการ	5	4			9
พรีคลินิก	2	5			7

อาคารปฏิบัติการและวิจัย วิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิงอยู่ระดับที่ 3 Repair Next Outage (มีความผิดปกติปานกลาง) จำนวน 1 ชุด คือจุดความร้อนสูงผิดปกติบริเวณจุดเชื่อมต่อสายไฟของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ เฟส R เมื่อทำการตรวจสอบซ้ำและวางแผนดำเนินการซ่อมบำรุง ภายใน 7 วัน โดยปัญหาที่ตรวจพบคือ ตรวจพบความร้อนที่จุดต่อสายไฟของเซอร์กิตเบรกเกอร์ เฟส R จากการวัดกระแส CB50AT 18KA โหลด เฟส R=36A, S=21A, T=10A ซึ่งสาเหตุเกิดจากจุดต่อสายไฟ

และหางปลาหลวม และได้ดำเนินการแก้ไขโดยการตัดสายไฟย้า หางปลาใหม่และทำความสะอาดบริเวณจุดต่อพร้อมทั้งประกอบ ใหม่ให้แน่นและทำการวัดค่าใหม่อีกครั้งโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ Delta-T ( $\Delta T$ ) กับอุณหภูมิอ้างอิง ผลที่ได้อยู่ในระดับที่ 1 Normal (ทำงานปกติ) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลหลังการปรับปรุง

สถานที่	Normal	Investigate	Repair Next Outage	Repair Immediately	รวม
เฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา	37	38			75
ปฏิบัติการและวิจัย	17	4			21
ศูนย์การเรียนรู้และนิทรรศการ	5	4			9
พรีคลินิก	2	5			7

ผลการวิจัยพบว่าการใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนที่เป็น เครื่องมือตรวจจับปัญหาเบื้องต้น ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ระดับ ความเสี่ยงของอุปกรณ์ภายในตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก และ นำไปสู่แนวทางการดำเนินการวางแผนซ่อมบำรุงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และควรทำการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อยืนยันการแก้ไข ช่วยให้ เพิ่มระดับความเชื่อมั่นและปลอดภัยต่อองค์กร

#### ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

บทความนี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกล้องถ่ายภาพ ความร้อนมาตรวจสอบอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหลัก เพื่อให้ระบบไฟฟ้าทำงานต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่ม ความเชื่อมั่นต่อการใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับการ บริการทางด้านกิจกรรมของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนา อย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: 17 SDGs) ใน เป้าหมายที่ 9 สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการ พัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม (Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation)

#### กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ต้องขอ ขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กนต์เทพยพิศสัย เสนาวงษ์ รองคณบดีฝ่ายวิจัย กายภาพและสิ่งแวดล้อม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และขอขอบคุณงานกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ รวมทั้งตรวจเนื้อหาของงานวิจัยฉบับ นี้ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้งานวิจัยฉบับนี้ มีความสมบูรณ์

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] ดร.ยุกรพงศ์ ทัพพคุณ. (2562). การตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วย กล้องถ่ายภาพความร้อน. สืบค้น 6 มิถุนายน 2564, จาก <https://www.pea.co.th/esd/electrical-engineering-articles/ArtMID/13545/ArticleID/113909>
- [2] พิษยนิษฐ์ พิมพ์ชื่น และกบินทร์ จงจระเวดี. (2564). การตรวจ สอบอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า 22 กิโลโวลต์ ภายใน มหาวิทยาลัยมหิดล กรณีศึกษาการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน. Mahidol Sustainable Development Conference 2021, 2021, 14-20.
- [3] Don, A. (2006-2007). Genutis Group CBS, Infrared Inspections and Applications, No Outage Inspection Corner, Winter 2006-2007 NETA WORLD. Available on PDF



**การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเครื่องทำความเย็น  
อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
Improving the cooling tower efficiency of the refrigeration system  
50th Birthday Anniversary Building, Faculty of Dentistry Mahidol University**

สาทิยะ วรณะพุท<sup>\*</sup>, นิติรุจน์ กุลวิไชยศักดิ์ และ ฤทธิพร หาวส

งานกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคนบตี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Corresponding Author: ฤทธิพร หาวส

Email: sakiya.wan@mahidol.ac.th

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของหอระบายความร้อนของเครื่องทำความเย็นประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยทำการวัดค่าพารามิเตอร์ที่เป็นปัจจัยในการระบายความร้อนประกอบด้วย อุณหภูมิน้ำเข้า, อุณหภูมิน้ำออก, อุณหภูมิกระเปาะเปียกอากาศเข้า, อัตราการไหลของน้ำ, อัตราการไหลของอากาศ โดยเปรียบเทียบผลการคำนวณประสิทธิภาพการระบายความร้อนก่อนและหลังปรับปรุงหอระบายความร้อน ปัจจุบันคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีหอระบายความร้อนที่ใช้กับระบบเครื่องทำความเย็น ซึ่งมีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี

จากการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพหอระบายความร้อนด้วยการสำรวจข้อมูลค่าพารามิเตอร์ของหอระบายความร้อนก่อนทำการปรับปรุงเมื่อนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพการระบายความร้อนพบว่าค่าประสิทธิภาพการระบายความร้อนต่ำอยู่ในช่วง (45.72%-76.53%) และเมื่อวิเคราะห์สาเหตุ พบว่าอุปกรณ์ของหอระบายความร้อนเสื่อมสภาพจากการใช้งาน ส่งผลต่อค่าการระบายความร้อน ประกอบด้วย SPRAY PIPE (ท่อฉีดน้ำเป็นละอองฝอย) เกิดการชำรุด ฉีดน้ำออกมาไม่เป็นละอองฝอย, PVC.FILLING (แผ่นขยายฟิล์มน้ำ) มีตะกรันเกาะหนา, SPECIAL ELIMINATOR (แผงกันละอองน้ำ) เสื่อมสภาพ กรอบแตก และโดนแรงดันน้ำฉีดหลุดเป็นเศษแตกหัก, SPLASH MAT (แผ่นซับแรงกระแทกของน้ำ) เปื่อยขาดกลายเป็นเศษขยะอุดตัน

เมื่อได้ทำการปรับปรุงแล้วเสร็จ ทำการสำรวจข้อมูลค่าพารามิเตอร์ของหอระบายความร้อน เมื่อนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพการระบายความร้อนพบว่าค่าประสิทธิภาพการระบายความร้อนสูงขึ้นแต่ไม่ถึง 100% อยู่ในช่วง (82.72%-93.79%)

**คำสำคัญ:** หอระบายความร้อน, เครื่องทำความเย็น

**Abstract**

This research aims to improve the performance of the cooling tower of the refrigeration equipment in the 50th Anniversary Celebration of the Faculty of Dentistry Building, Mahidol University By measuring the parameters that are factors in cooling, consisting of Inlet water temperature, outlet water temperature, air inlet wet bulb temperature, water flow rate, air flow rate. By comparing the results of the calculation of the cooling efficiency before and after the cooling tower improvement. At present, the Faculty of Dentistry Mahidol University There is a cooling tower used for the refrigeration system. which has a service life of more than 10 years.

From a study to improve the cooling tower efficiency by surveying the parameters of the cooling tower before making improvements when calculating the cooling efficiency, it was found that the cooling efficiency was low. in the range (45.72%-76.53%) and when analyzing the cause Found that the equipment of the cooling tower has deteriorated from use. Affects the cooling value, consisting of SPRAY PIPE (sprayed water pipe) that is damaged, spraying water out without aerosol, PVC.FILLING (water film expansion sheet) with a thick scale, SPECIAL ELIMINATOR (splash guard) deterioration, the frame is broken and the water spray is broken into fragments, the SPLASH MAT (water shock

absorbing pad) deteriorates and becomes clogged debris.

When the update is complete Conduct a survey of cooling tower parameters. When calculated for cooling efficiency, it was found that the cooling efficiency was higher, but not 100%, in the range (82.72%-93.79%).

**Keywords:** Cooling tower, Chiller

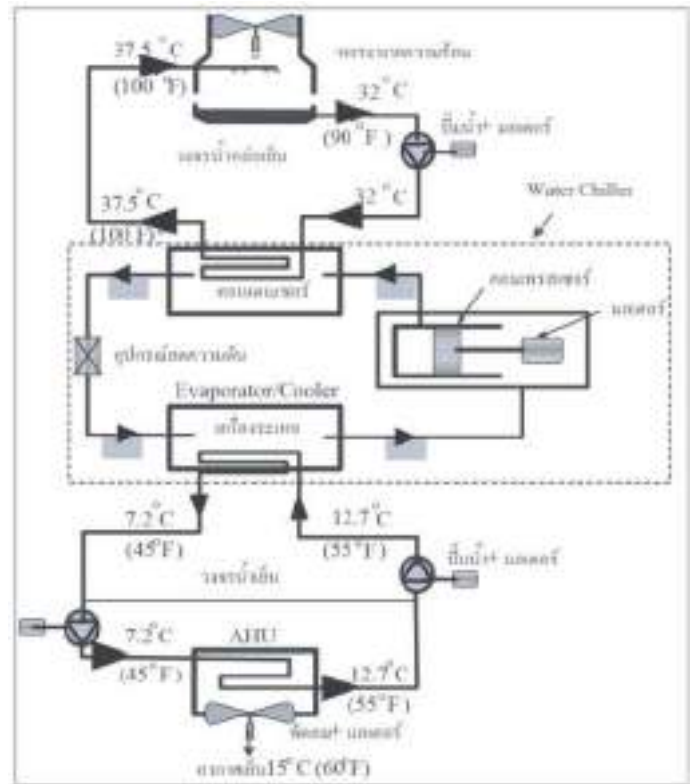
### หลักการและเหตุผล

หอระบายความร้อนเป็นส่วนหนึ่งของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ ซึ่งระบบปรับอากาศมีองค์ประกอบหลักๆ คือ เครื่องทำเย็น, เครื่องสูบน้ำเย็น, เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น, เครื่องส่งลมเย็น และหอระบายความร้อน

[1] เครื่องทำน้ำเย็นเป็นอุปกรณ์ทำน้ำเย็นเพื่อใช้ในการปรับอากาศ โดยใช้การแลกเปลี่ยนความร้อนกับสารทำความเย็นในวัฏจักรการทำงานแบบอัดไอ และนำความร้อนที่เกิดขึ้นไประบายออกสู่บรรยากาศโดยใช้ระบบน้ำระบายความร้อนดังรูปที่ 1 ซึ่งแบ่งการทำงานเป็น 2 วงจรได้แก่

1. วงจรน้ำเย็น เริ่มจากเครื่องสูบน้ำเย็นส่งน้ำเข้าไปรับความเย็นจากสารทำความเย็นที่เครื่องระเหยเพื่อให้อุณหภูมิน้ำเย็นได้ตามต้องการแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น โดยเครื่องส่งลมเย็นแต่ละชุดจะมีประตูน้ำควบคุมปริมาณน้ำซึ่งรับสัญญาณจากอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ โดยถ้าอุณหภูมิในพื้นที่ปรับอากาศสูง จะสั่งให้ประตูน้ำเปิดน้ำเข้าตัดต่อแลกเปลี่ยนความร้อนมากขึ้นหลังจากน้ำได้รับความร้อนจากการแลกเปลี่ยนกับอากาศแล้วจะกลับไปถ่ายเทความร้อนให้กับสารทำความเย็นที่เครื่องระเหยอีกครั้งโดยการดูดและส่งของเครื่องสูบน้ำเย็น

2. วงจรน้ำระบายความร้อน เริ่มจากเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนส่งน้ำเข้าไปรับความร้อนจากสารทำความเย็นที่เครื่องควบแน่น โดยน้ำร้อนที่ได้จะถูกส่งไประบายความร้อนที่หอระบายความร้อน ซึ่งที่หอระบายความร้อนนั้นน้ำจะถูกระบายความร้อนด้วยอากาศที่อยู่แวดล้อม หลังจากอุณหภูมิน้ำลดลงตามต้องการจะถูกส่งไปเข้าเครื่องควบแน่นอีกครั้ง โดยการดูดและส่งของเครื่องสูบน้ำระบายความร้อน



รูปที่ 1 แสดงไดอะแกรมระบบปรับอากาศ (คู่มือการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานระบบปรับอากาศ)

โดยปกติหอระบายความร้อนได้รับการตรวจเช็คบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียต่องานบริการ เนื่องจากการตรวจเช็คการบำรุงรักษาทุก ๆ 2 เดือน ตามสัญญาจ้างบำรุงรักษาระบบปรับอากาศและระบบอากาศ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา ทำให้ทราบถึงความผิดปกติของ หอระบายความร้อน อุปกรณ์ภายในตัวเครื่องเริ่มมีการเสื่อมสภาพ ทำให้การระบายความร้อนไม่เป็นไปตามความเหมาะสมและส่งผลให้เครื่องทำน้ำเย็นไม่สามารถทำน้ำเย็นไปใช้ได้ จำเป็นต้องทำการปรับปรุงเปลี่ยนอะไหล่ให้หอระบายความร้อนกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

หอระบายความร้อนเป็นแบบชนิดไม่มีพัดลม การระบายความร้อนแบบไหลสวนทางกันระหว่างน้ำกับอากาศ รุ่นเครื่องที่ใช้ Fan less Cooling Tower (LFC-N-225) ข้อมูลถูกจัดเก็บโดยงานกายภาพและสิ่งแวดล้อม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



## วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของหอระบายความร้อน ให้สามารถทำงานได้ปกติ
2. เพื่อให้เครื่องทำน้ำเย็นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของหอระบายความร้อนของระบบเครื่องทำความเย็น ประจำอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยการเก็บข้อมูลก่อนและหลังในช่วงระยะเวลาทำการปรับปรุงตั้งแต่วันที่ 11 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564 รวมเป็นระยะเวลา 90 วัน

## ขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย

1. สำรองข้อมูลค่าพารามิเตอร์ของหอระบายความร้อน ประกอบด้วย อุณหภูมิน้ำเข้า (น้ำอุณหภูมิสูงออกจากด้านเครื่องระเหยเข้าหอระบายความร้อน ดังรูปที่ 1 ในส่วนของวงจรรบายความร้อน), อุณหภูมิน้ำออก (น้ำอุณหภูมิต่ำออกจากหอระบายความร้อน ดังรูปที่ 1 ในส่วนของวงจรรบายความร้อน), ค่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกอากาศเข้าหอระบายความร้อน, อัตราการไหลของน้ำ (ปริมาณน้ำที่ถูกส่งมาระบายความร้อนที่หอระบายความร้อนมีหน่วยเป็น LPM), อัตราการไหลของอากาศ (ปริมาณอากาศโดยรอบหอระบายความร้อนที่เข้ามาถ่ายเทความร้อนกับน้ำในหอระบายความร้อน มีหน่วยเป็น CMM)

2. [2] นำข้อมูลมาคำนวณหาประสิทธิภาพการระบายความร้อนตามมาตรฐาน CTI โดยอ้างอิงในรายงานผลการทดสอบหอระบายความร้อนหน้างานจากผู้รับจ้างทำการปรับปรุงโดยบริษัทเฮลียงชิ อุตสาหกรรม ประเทศไทย จำกัด ซึ่งเป็นการวิเคราะห์สมดุลของการถ่ายโอนความร้อนระหว่างน้ำร้อนที่ถูกฉีดเป็นละอองฝอยไหลลงด้านล่างสวนทางกับอากาศที่ไหลขึ้นด้านบนของหอทำความเย็นแบบไหลสวนทาง โดยผ่านแผงขยายฟิล์มน้ำที่ช่วยเพิ่มพื้นที่สัมผัส ดังนี้

$$L/G = LPM / (CMM \times V_{air}) \quad (1)$$

$$KaV/L = (T_1 - T_2) / 4 \times \sum (1/\Delta h) \quad (2)$$

$$\text{ประสิทธิภาพ (\%)} = 100 \times (L/G_{\text{Intersection}}) / (L/G_{\text{Design}}) \quad (3)$$

$L/G_{\text{Intersection}}$  คือ จุดตัดที่ได้จากกราฟคุณลักษณะเฉพาะของหอระบายความร้อน โดยมีเส้นคุณลักษณะของหอระบายความร้อนจากการออกแบบ และเส้นคุณลักษณะของหอระบายความร้อนจากการทดสอบ

$L/G_{\text{Design}}$  คือ อัตราส่วนน้ำต่ออากาศที่ได้จากการออกแบบ  
 $L/G_{\text{Test}}$  คือ อัตราส่วนน้ำต่ออากาศที่ได้จากการทดสอบ  
 $KaV/L_{\text{Design}}$  คือ สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนเชิงปริมาตรที่ได้จากการออกแบบ  
 $KaV/L_{\text{Test}}$  คือ สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนเชิงปริมาตรที่ได้จากการทดสอบ

$\Delta h$  คือ ผลต่างของค่าเอนทาลปีน้ำกับอากาศ

$T_1$  คือ อุณหภูมิน้ำเข้า

$T_2$  คือ อุณหภูมิน้ำออก

3. ศึกษาปัญหาและสาเหตุของประสิทธิภาพหอระบายความร้อน

4. ทำการปรับปรุงอุปกรณ์หอระบายความร้อนประกอบด้วย 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 แผงขยายฟิล์มน้ำ (PVC.FILLING)

ส่วนที่ 2 ท่อฉีดน้ำเป็นละอองฝอย (SPRAY PIPE)

ส่วนที่ 3 แผงซับแรงกระแทกของน้ำ (SPLASH MAT)

ส่วนที่ 4 แผงกันละอองน้ำ (SPECIAL ELIMINATOR)

5. เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพหอระบายความร้อน

## การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยในการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพหอระบายความร้อน มีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลค่าพารามิเตอร์ของหอระบายความร้อนประกอบด้วยดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าพารามิเตอร์ (ค่าออกแบบ)

รายละเอียดค่าพารามิเตอร์ (ค่าออกแบบ)	หอระบายความร้อน			
	CT01	CT02	CT03	CT04
ค่าอุณหภูมิน้ำเข้า (°C)	37.8			
ค่าอุณหภูมิน้ำออก (°C)	32.2			
ค่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกอากาศเข้า (°C)	28			
ค่าอัตราการไหลของน้ำ (LPM) (ใช้ค่าออกแบบ)	2280			
ค่าอัตราการไหลของอากาศ (CMM)	1350			
ค่าแอมไพร์ (°C)	4.2			
ค่าเรนจ์ (°C)	5.6			

- [3] ค่าแอมไพร์คือผลต่างของอุณหภูมิน้ำออกและอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศเข้า แสดงถึงความสามารถในการถ่ายเท

ความร้อนแฝง

- ค่าเรนจ์ คือ ผลต่างของอุณหภูมิน้ำเข้าและน้ำออกจากหอระบายความร้อน แสดงถึงความสามารถในการถ่ายเทความร้อนสัมผัส
- CT คือ Cooling tower (หอระบายความร้อน), 01-04 คือ ลำดับหอระบายความร้อน (โดยหอระบายความร้อนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มีทั้งหมด 12 ชุด ทยอยตัวอย่างเพียง 4 ชุด)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าพารามิเตอร์ (ค่าทดสอบ ก่อนการปรับปรุง)

รายละเอียดค่าพารามิเตอร์	หอระบายความร้อน			
	CT01	CT02	CT03	CT04
ค่าอุณหภูมิน้ำเข้า (°C)	36	34	34	36
ค่าอุณหภูมิน้ำออก (°C)	32	31	31.6	33
ค่าอุณหภูมิมิกระเปาะเปียกอากาศเข้า (°C)	26.2	25.2	25.4	26.2
ค่าอัตราการไหลของน้ำ (LPM) (ใช้ค่าออกแบบ)	2280	2280	2280	2280
ค่าอัตราการไหลของอากาศ (CMM)	1188	864.54	861	991
ค่าแอมไพร์ (°C)	5.8	5.8	6.2	6.8
ค่าเรนจ์ (°C)	4	3	2.4	3

จากค่าพารามิเตอร์ CT01 สามารถหาประสิทธิภาพการระบายความร้อนของหอระบายความร้อน (ก่อนการปรับปรุง) ได้ดังนี้

หาค่า  $L/G_{Design}$  และ  $L/G_{Test}$   
 จาก  $L/G = LPM / (CMM \times V_{air})$  (1)

เมื่อปริมาตรจำเพาะของอากาศ  $V_{air} = 1.1 \text{ m}^3/\text{kg}$

จะได้  $L/G_{Design} = 1.535$

$L/G_{Test} = 1.745$

หาค่า  $KaV/L_{Design}$  และ  $KaV/L_{Test}$   
 จาก  $KaV/L = (T1 - T2)/4 \times \sum(1/\Delta h)$  (2)

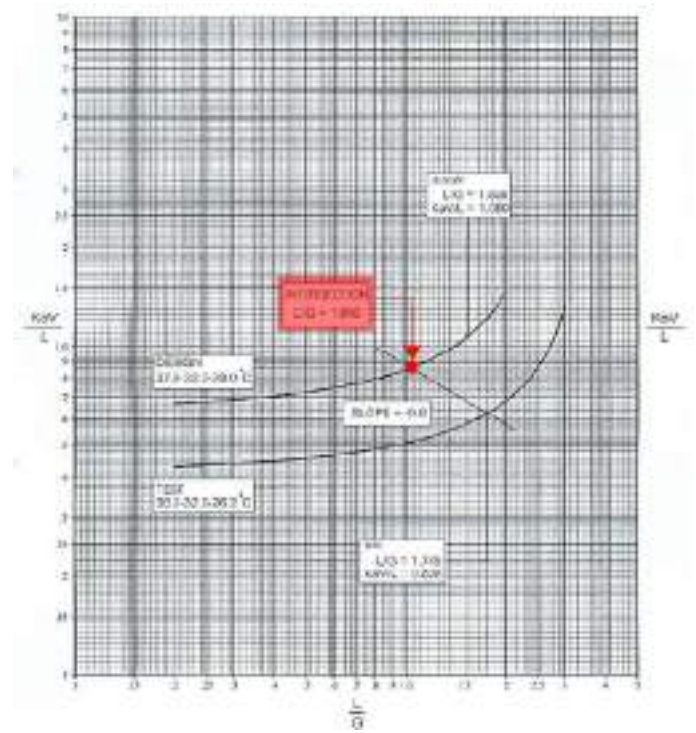
จะได้  $KaV/L_{Design} = 1.080$

$KaV/L_{Test} = 0.628$

เมื่อนำค่า  $L/G_{Design}$  และ  $KaV/L_{Design}$ ,  $L/G_{Test}$  และ  $KaV/L_{Test}$  มาพล็อตลงในกราฟคุณลักษณะเฉพาะของหอระบายความร้อน เพื่อหาค่า  $L/G$  Intersection จากนั้นนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพหอระบายความร้อนดังสมการ

ประสิทธิภาพ (%) =  $100 \times (L/G_{Intersection}) / (L/G_{Design})$  (3)

กราฟที่ 1 กราฟคุณลักษณะเฉพาะของหอระบายความร้อน



จากกราฟ สามารถแทนค่าได้

ประสิทธิภาพ (%) =  $100 \times (1.050) / (1.535)$   
 = 68.39%

และทำการคำนวณ CT02, CT03, CT04 จะได้ผลการคำนวณประสิทธิภาพการระบายความร้อนก่อนปรับปรุง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงประสิทธิภาพการระบายความร้อนของหอระบายความร้อนก่อนปรับปรุง

หอระบายความร้อน	CT-01	CT-02	CT-03	CT-04
ประสิทธิภาพการระบายความร้อน	68.39%	76.53%	50.80%	45.72%

2. สาเหตุของหอระบายความร้อน ผู้วิจัยได้ศึกษาพบสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการระบายความร้อนมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แผ่นขยายฟิล์มน้ำ (PVC.FILLING) ที่มีตะกรันเกาะหนา

2.2 ท่อฉีดน้ำเป็นละอองฝอย (SPRAY PIPE) เกิดการชำรุด ฉีดน้ำออกมาไม่เป็นละอองฝอย แรงดันน้ำมากจนทำให้ PVC.FILLING หลุด

2.3 แผ่นซับแรงกระแทกของน้ำ (SPLASH MAT) เปื้อนยาตกกลายเป็นเศษขยะอุดตัน

2.4 แผงกันละอองน้ำ (SPECIAL ELIMINATOR) เสื่อมสภาพกรอบแตก และโดนแรงดันน้ำฉีดหลุดเป็นเศษแตกหัก

### 3. ทำการปรับปรุงอุปกรณ์หอระบายความรอนดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงรายการปรับปรุง

รายการ	PVC. FILLING	SPRAY PIPE	SPLASH MAT	SPECIAL ELIMINATOR
CT01	-	9 เส้น	1 ชุด	-
CT02	1 ชุด	7 เส้น	1 ชุด	1 ชุด
CT03	1 ชุด	9 เส้น	1 ชุด	1 ชุด
CT04	-	9 เส้น	1 ชุด	-

#### ส่วนที่ 1 แผ่นขยายฟิล์มน้ำ (PVC.FILLING)



รูปที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแผ่นขยายฟิล์มน้ำ (PVC.FILLING)

#### ส่วนที่ 2 ท่อฉีดน้ำเป็นละอองฝอย (SPRAY PIPE)



รูปที่ 3 แสดงการเปลี่ยนท่อฉีดน้ำเป็นละอองฝอย (SPRAY PIPE)

#### ส่วนที่ 3 แผ่นซับแรงกระแทกของน้ำ (SPLASH MAT)



รูปที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแผ่นซับแรงกระแทกของน้ำ (SPLASH MAT)

### ส่วนที่ 4 แผงกันละอองน้ำ (SPECIAL ELIMINATOR)



รูปที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแผงกันละอองน้ำ (SPECIAL ELIMINATOR)

### 4. เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพหอระบายความรอน จากข้อมูลดังนี้

4.1 ข้อมูลค่าพารามิเตอร์ของหอระบายความรอนประกอบด้วยดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่าพารามิเตอร์ (ค่าทดสอบ หลังการปรับปรุง)

รายละเอียดค่าพารามิเตอร์	หอระบายความรอน			
	CT01	CT02	CT03	CT04
ค่าอุณหภูมิน้ำเข้า (°C)	33.3	33.7	33.5	33.4
ค่าอุณหภูมิน้ำออก (°C)	30	29.2	29	30
ค่าอุณหภูมิระเหยเปียกอากาศเข้า (°C)	24.2	24	24	24.2
ค่าอัตราการไหลของน้ำ (LPM) (ใช้ค่าออกแบบ)	2280	2280	2280	2280
ค่าอัตราการไหลของอากาศ (CMM)	949.64	1287	1310	967
ค่าแอมไพร์ (°C)	5.8	5.2	5	5.8
ค่าแรงจ (°C)	3.3	4.5	4.5	3.4

จากค่าพารามิเตอร์ CT01, CT02, CT03, CT04 สามารถหาประสิทธิภาพการระบายความรอนของหอระบายความรอน(หลังการปรับปรุง) ได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางแสดงประสิทธิภาพการระบายความรอนของหอระบายความรอนหลังปรับปรุง

หอระบายความรอน	CT-01	CT-02	CT-03	CT-04
ประสิทธิภาพการระบายความรอน	82.72%	91.84%	93.79%	83.37%

4.2 ผลการคำนวณประสิทธิภาพการระบายความร้อนก่อนและหลังทำการปรับปรุงระบายความร้อน

CT01 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 14.33% จาก 68.39% เป็น 82.72%  
CT-02 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 15.31% จาก 76.53% เป็น 91.84%  
CT-03 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 42.99% จาก 50.80% เป็น 93.79%  
CT-04 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 37.65% จาก 45.72% เป็น 83.37%  
การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายความร้อนด้วยการสำรวจข้อมูลค่าพารามิเตอร์ของหอระบายความร้อนก่อนทำการปรับปรุงพบว่าค่าอุณหภูมิน้ำเข้าไม่ถึง  $37.8^{\circ}\text{C}$  ซึ่งเป็นค่าออกแบบ แสดงถึงเครื่องทำน้ำเย็นทำงานที่ภาระโหลดน้อย อยู่ในช่วง ( $34-36^{\circ}\text{C}$ ), อุณหภูมิน้ำออกมีหอระบายความร้อน CT-04 ที่อุณหภูมิสูงกว่า  $32.2^{\circ}\text{C}$  ส่งผลต่อการไประบายความร้อนต่อที่เครื่องทำน้ำเย็นได้ไม่ดี อุณหภูมิระเปาะเป็ยงของอากาศทางเข้าหอระบายความร้อนต่ำกว่าค่าออกแบบที่  $28^{\circ}\text{C}$  (ส่งผลต่อการช่วยระบายความร้อน) จากข้อมูลด้านอุณหภูมิและอากาศสอดคล้องกับค่าแอปโพรชที่ได้ซึ่งมากกว่าค่าออกแบบที่  $4.2^{\circ}\text{C}$  แสดงถึงกอน้ำฉีดน้ำไม่เป็นละอองฝอย ความสามารถในการถ่ายเทความร้อนแฝงจึงมีน้อย และค่าเรนจ์ที่ต่ำกว่าค่าออกแบบ  $5.6^{\circ}\text{C}$  แสดงถึงแผงขยายฟิล์มน้ำทำหน้าที่เพิ่มผิวสัมผัสให้น้ำกับอากาศได้ไม่ดีทำให้ความสามารถในการถ่ายเทความร้อนสัมผัสน้อย

ผลการคำนวณ CT01 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 68.39%, CT02 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 76.53%, CT03 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 50.80%, CT04 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 45.72%, แสดงถึงความสามารถในการระบายความร้อนจริงเมื่อเทียบกับค่าออกแบบแล้วทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ 100%

ทำการศึกษาปัญหาและสาเหตุของหอระบายความร้อนพบว่าอุปกรณ์ภายในหอระบายความร้อนชำรุดเสียหาย 4 ส่วนคือ แผงขยายฟิล์มน้ำ (PVC.FILLING) ที่มีตะกรันเกาะหนา, ก่อฉีดน้ำเป็นละอองฝอย (SPRAY PIPE) เกิดการชำรุด ฉีดน้ำออกมาไม่เป็นละอองฝอย แรงดันน้ำมากจนทำให้ PVC.FILLING หลุด, แผงซับแรงกระแทกของน้ำ (SPLASH MAT) เปื่อยขาดกลายเป็นเศษขยะอุดตันและแผงกั้นละอองน้ำ (SPECIAL ELIMINATOR) เสื่อมสภาพ กรอบแตก และโดนแรงดันน้ำฉีดหลุดเป็นเศษแตกหัก ซึ่งสอดคล้องกับความสัมพันธ์จากค่าพารามิเตอร์ที่วัดได้เบื้องต้น

เมื่อได้ทำการปรับปรุงพบว่าค่าอุณหภูมิน้ำเข้าต่ำกว่าค่าออกแบบอยู่ในช่วง ( $33.3-33.7^{\circ}\text{C}$ ) แสดงถึงเครื่องทำน้ำเย็นทำงานที่ภาระโหลดน้อย, อุณหภูมิน้ำออกอยู่ในช่วง ( $29-30^{\circ}\text{C}$ )

ต่ำกว่าค่าออกแบบ  $32.2^{\circ}\text{C}$  ซึ่งเป็นผลดีต่อการใช้น้ำไประบายความร้อนต่อที่เครื่องทำน้ำเย็น, อุณหภูมิระเปาะเป็ยงของอากาศทางเข้าหอระบายความร้อนต่ำกว่าค่าออกแบบที่  $28^{\circ}\text{C}$  (ส่งผลต่อการช่วยระบายความร้อน) จากข้อมูลด้านอุณหภูมิและอากาศสอดคล้องกับค่าแอปโพรชที่ได้ซึ่งมากกว่าค่าออกแบบที่  $4.2^{\circ}\text{C}$  แต่ค่าที่ได้ลดลงกว่าก่อนปรับปรุง แสดงถึงความสามารถในการถ่ายเทความร้อนแฝงมีมากขึ้น และค่าเรนจ์ที่ต่ำกว่าค่าออกแบบ  $5.6^{\circ}\text{C}$  แสดงถึงแผงขยายฟิล์มน้ำทำหน้าที่เพิ่มผิวสัมผัสให้น้ำกับอากาศได้ไม่ดีทำให้ความสามารถในการถ่ายเทความร้อนสัมผัสน้อย

ผลการคำนวณ CT01 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 82.72%, CT02 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 91.84%, CT03 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 93.79%, CT04 มีประสิทธิภาพการระบายความร้อน 83.37%, แสดงถึงความสามารถในการระบายความร้อนจริงเมื่อเทียบกับค่าออกแบบแล้วทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ 100% แต่ดีขึ้นจากก่อนปรับปรุง

การระบายความร้อนเมื่อทำการปรับปรุงแล้วประสิทธิภาพไม่ถึง 100% เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ค่าความเข้มข้นของน้ำที่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนแฝง, บีมน้ำเข้าหอระบายความร้อนที่ต้องรักษาแรงดันในท่อไม่ควรต่ำกว่า 20 psi เพื่อทำการฉีดน้ำให้เป็นละอองฝอยได้ดี เป็นต้น และประสิทธิภาพการระบายความร้อนของ CT01, CT04 มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 90% เพราะไม่ได้ทำการเปลี่ยน PVC.FILLING (แผงขยายฟิล์มน้ำ) เนื่องจากได้ทำการเปลี่ยนมาก่อนหน้านี้แล้ว ดังรายการปรับปรุงตารางที่ 4 ตารางแสดงรายการปรับปรุง

[4] การระบายความร้อนของน้ำที่ตี ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิระเปาะเป็ยงของอากาศโดยรอบ และการทำให้อุณหภูมิน้ำเข้าใกล้อุณหภูมิระเปาะเป็ยงมากที่สุด ซึ่งวิธีที่นิยมกันคือเพิ่มพื้นที่สัมผัสและควบคุมปริมาณและทิศทางของอากาศ ซึ่งสอดคล้องกับการแก้ไขปรับปรุงหอระบายความร้อน

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

[5] การวัดการค่าการระบายความร้อนก่อนและหลังปรับปรุงสามารถนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพการระบายความร้อนตามมาตรฐาน CTI ได้ เพื่อยกยุดประสิทธิภาพของหอระบายความร้อน

[6] การระบายความร้อนของหอระบายความร้อนได้ดี จะส่งผลให้สามารถลดอุณหภูมิสารทำความเย็นเครื่องควบแน่นได้มากขึ้น ทำให้ลดภาระเครื่องทำน้ำเย็นลง จะเป็นการประหยัดพลังงานอีกด้วย



## ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

การศึกษานี้ มีจุดประสงค์เพื่อแก้ไขการทำงานของหอระบายความร้อนให้ทำงานได้ตามปกติ โดยการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรม มาพัฒนาและบริหารจัดการให้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความยั่งยืนและมีเสถียรภาพ ซึ่งสอดคล้องตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หัวข้อที่ 9 ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่มีคุณภาพ

### กิตติกรรมประกาศ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพหอระบายความร้อนอาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.กนต์เทพยพิศสัย เสนาวงษ์ รองคณบดีฝ่ายวิจัย ภายภาพและสิ่งแวดล้อม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และรองศาสตราจารย์ ดร.คุณวิภา หลอมทอง วิศวกรไฟฟ้า (ผู้อำนวยการพิเศษ) หัวหน้างานภายภาพและสิ่งแวดล้อม ในฐานะผู้บังคับบัญชา และเป็นผู้ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ รวมทั้งตรวจทานเนื้อหาของงานวิเคราะห์ฉบับนี้ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้งานวิเคราะห์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่ง จนทำให้งานวิเคราะห์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ผู้วิเคราะห์ตระหนักถึงความหวังดีและความตั้งใจของทุกท่าน จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2559. คู่มือการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานระบบปรับอากาศ (PDF).
- [2] บริษัทเหลิ้งซี อุตสาหกรรม ประเทศไทย จำกัด. งานปรับปรุงหอระบายความร้อน (Cooling Tower) LFC-N-225 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [3] อนันต์ พองมูล. (2549). การออกแบบหอทำน้ำเย็นชนิดลมดูดแบบไหลสวนทางสำหรับงานอุตสาหกรรม. ปรัญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล.
- [4] รศ.ดร.วันชัย อัครภูษิตกุล. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับคูลิ่งทาวเวอร์ (Basic Understanding about Cooling Tower). บทความวิชาการชุดที่ 14 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย.
- [5] มนตรี พิรุณเกษตร และ สันติ ลักษิตานนท์. (2550). เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 : สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ สาขารัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. การทดสอบสมรรถนะหน้างานของคูลิ่งทาวเวอร์ตามมาตรฐาน CTI. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [6] ดวงฤดี ชูตระกูล. (2553). การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพถ่ายเทความร้อน ของหอทำความเย็นระบบปิดแบบไหลขวางกัน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

