



Mahidol R2R e-Journal

ปีที่ 10
ฉบับที่ 1

เดือน มกราคม - เมษายน
พุทธศักราช 2566

ISSN 2392-5515



Mahidol R2R
e-Journal

ที่ปรึกษาวารสาร



ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรจ มโหสิริ-
อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล



รองศาสตราจารย์ ดร. ภก.สมภพ ประธานธรรมาภิบาล
รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาคุณภาพและบริการวิชาการ



รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ธินัย สุภัทรพันธุ์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล



บรรณาธิการแถลง

วารสาร Mahidol R2R e-Journal ฉบับนี้ เป็นปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ.2566 ฉบับนี้เป็นฉบับครบรอบ 1 ทศวรรษของวารสาร โดยยังคงมุ่งมั่นรักษาระดับคุณภาพมาตรฐานของวารสารวิชาการในฐานะข้อมูลระดับชาติ: ฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) กลุ่ม 2 ที่ได้เผยแพร่บทความวิจัยและบทความวิชาการที่มีคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

วารสารฉบับนี้ได้คัดเลือกบทความวิจัยและบทความวิชาการที่มีคุณภาพ ผ่านการพิจารณา ตรวจสอบและประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญสอดคล้องกับเนื้อหาของบทความด้านต่าง ๆ ในฉบับนี้ได้เสนอบทความที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการ จำนวนทั้งสิ้น 10 บทความ ดังนี้

บทความวิชาการ 2 เรื่อง ได้แก่ การประเมินสภาพความปลอดภัยและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ด้วย ESPReL Checklist และ BSL Checklist และความสำคัญของมาตรฐาน ISO/IEC27001 และระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศในโรงพยาบาล

บทความวิจัย 8 เรื่อง ได้แก่ ประสิทธิภาพของน้ำยา 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต ด้านการฆ่าเชื้อแบบครั้งคราวในระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำพื้น หมอของถิ่น : การขับเคลื่อนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของตำบลแม่สัน อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง การศึกษาประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองสำหรับการวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัม การวิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Web of Sciences ที่นักศึกษาบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นผู้เข้าร่วมในระหว่างปี ค.ศ. 2001-2021 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน้ำนม ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เปรียบเทียบการให้บริการยานพาหนะภายในของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แปรนด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

กองบรรณาธิการวารสาร Mahidol R2R e-Journal ขอขอบคุณท่านผู้อ่าน ผู้สนับสนุนทุกท่านที่ไว้วางใจให้วารสาร Mahidol R2R e-Journal เป็นผู้เผยแพร่ผลงาน และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิจากหลากหลายสถาบันทุกท่านที่พิจารณากลั่นกรองคุณภาพของบทความในแต่ละสาขา และช่วยให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้บทความที่เผยแพร่มีคุณภาพและช่วยพัฒนาวารสารให้มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น หากผู้อ่านมีข้อเสนอแนะที่จะทำให้วารสารนี้มีการพัฒนาขึ้นทางกองบรรณาธิการยินดีน้อมรับด้วยความขอบคุณยิ่ง ในโอกาสนี้ กองบรรณาธิการขอเชิญชวนผู้ที่สนใจส่งบทความทางวิชาการและบทความวิจัยด้านการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย เพื่อเผยแพร่ในวารสาร Mahidol R2R e-Journal รวมทั้งติดตามความเคลื่อนไหวของวารสารเพิ่มเติมได้ที่ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/mur2r>

(ศาสตราจารย์ นพ. วชิร คชการ)

รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาศักยภาพคน มหาวิทยาลัยมหิดล

บรรณาธิการ Mahidol R2R e-Journal

กองบรรณาธิการวารสาร

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ปราโมทย์ ประสาทกุล
มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย

ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.เปรมวิทย์ จริ้วฟูโรจน์
กรรมการสถาบันพัฒนาและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ดร.ยุวดี เกตสัมพันธ์
สภากาชาดไทย กระทรวงสาธารณสุข

ดร.กนกพร แจ่มสมบูรณ์
กองการพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข

นางสาวทรงศรี สนธิทรัพย์
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นางศิริวิษ ดโนทัย
สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

นายเสถียร คามิศักดิ์
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศาสตราจารย์ ดร.สุวลักษณ์ สารมณีนัสพันธ์
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ชิดชัย นพณีจำรัสเลิศ
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ รัชดาพรรณากุล
คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร พันพื้ง
สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.ปราณี พู่เจริญ
ที่ปรึกษา ศูนย์วิจัยราชสีห์เมีย
สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล

บทความวิชาการ

- ✚ การประเมินสภาพความปลอดภัยและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
ด้วย ESPReL Checklist และ BSL Checklist
วาทิศ วารายานนท์ 1-15

- ✚ ความสำคัญของมาตรฐาน ISO/IEC27001 และระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย
ของสารสนเทศในโรงพยาบาล
จุฑามาศ อยู่เจริญ และ กิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี 16-28

บทความวิจัย

- ✚ ประสิทธิภาพของน้ำยา 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต ด้านการฆ่าเชื้อแบบครั้งคราวในระบบท่อส่งน้ำ
ของยูนิตทำฟ้น
นิวัฒน์ พันธุ์ไพศาล พบชัย งามสกุลรุ่งโรจน์ ณัฐกฤตา เสร็จกิจ และ สุนีย์ ลิ้มศรีวาณิชยกร 29-40

- ✚ หมอของถิ่น : การขับเคลื่อนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน
ของตำบลแม่สั่น อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง
นันทินา ดำรงวัฒนกุล ปองปรารณ สุนทรเณสัช พรชนก ทองลาด สุชาติ เครือชัย
มยุรี ชมภู และ จตุรภัทร วงศ์สิริสภาพร 41-54

- ✚ การศึกษาประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองสำหรับการวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัม
ฐิตาพร ตู่ทราย เจริญพร จุลชู พรรณี พิเศษ และ ธันยมัย อินทร 55-65

- ✚ การวิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Web of Sciences ที่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นผู้แต่งร่วมในระหว่างปี ค.ศ. 2001-2021
ปฐมพร นิพัทธสัจจ์ และ สมศรี หลิวจิตร 66-78

- ✚ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม
อภิญา ประภากรธรรม สุวรรณิ ตั้งไพศาลกิจ และ ณัฐกฤษ บุญเรศ 79-92

-  ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล 93-106
สาลิณี คงทองวัฒนา และ อัญชิษฐา เสมมาใหญ่
-  เปรียบเทียบการให้บริการยานพาหนะภายในของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล 107-119
สุชานันท์ ตาลเจริญธรรม
-  ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม 120-134
พุทธิวัฒน์ ไวยวุฒินาภูมิ วีระเชษฐ์ มั่งแ้วน สมรัตน์ สันติวรานนท์ ฉัตรรัตน์ โหตระไวศยะ และ
วิภาวี เวลาดี

การประเมินสภาพความปลอดภัยและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ด้วย ESPReL Checklist และ BSL Checklist Safety Assessment and Best Practices for Medical Laboratory with ESPReL Checklist and BSL Checklist

วาติศ วารยานนท์*
Watis Warayanon*

บทคัดย่อ

ห้องปฏิบัติการปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงานทางการแพทย์เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องด้วยการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการจะมีปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ รอบตัวที่อาจเกิดความเป็นอันตรายขึ้นได้ หากผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติตามด้วยความระมัดระวัง หรือสภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการมีความไม่ปลอดภัย อาจส่งผลเสียร้ายแรงต่อร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน หรือห้องปฏิบัติการ หรือสิ่งแวดล้อมภายนอก และส่งผลต่อความเชื่อมั่น ต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ การแก้ปัญหาด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต้องอาศัยการจัดการอย่างเป็นระบบ เพื่อร่วมสร้างความตระหนักถึงการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และร่วมกันสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยให้เกิดขึ้นสำหรับบทความนี้เป็นการนำเสนอความหมายและประเภทของอุบัติการณ์ การค้นหาแนวทางการลดการเกิดอุบัติการณ์และความไม่ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ หรือระบบมาตรฐานต่าง ๆ โดยเฉพาะการใช้ระบบ ESPReL Checklist และ BSL Checklist เพื่อจัดการด้านความปลอดภัย

นอกจากนี้ มีตัวอย่างกรณีศึกษาวิจัยการประเมินสภาพความปลอดภัยและยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้วยเกณฑ์การประเมินจาก ESPReL Checklist และ BSL Checklist เพื่อพัฒนาขีดความสามารถด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้สูงขึ้น สร้างแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งพัฒนาและสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานด้านความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปฏิบัติการที่ปลอดภัยอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ, ESPReL Checklist, BSL Checklist, แนวปฏิบัติที่ดี

ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department of Clinical Chemistry, Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University

*Corresponding Author: E-mail: Watis.W@chula.ac.th

Abstract

Laboratory safety for medical practice is essential. Laboratory work presents a high risk factor to become dangerous. If the operators do not work with caution or if there are unsafe conditions in the laboratory, this can have serious adverse effects for the operator themselves, or the laboratory, or the external environment. It can also adversely affect confidence in laboratory safety. Furthermore, solving the problems of laboratory safety requires systematic management of awareness of working safely and the creation of a safety culture. This article presents the safety assessment, finding ways to reduce safety-related incidents in the laboratory by standards, tools, or systems, and especially the use of the ESPReL Checklist and BSL Checklist systems for safety management. In addition

There are examples of case studies about assessing safety conditions and improving laboratory safety, especially in medical laboratories, with the evaluation criteria from the ESPReL Checklist and BSL Checklist to develop the safety capabilities of the laboratory to a higher level, create the best practices of the laboratory, as well as develop and create new knowledge arising from safety operations to make the laboratory a safe and sustainable operating place.

Keywords: Laboratory Safety, ESPReL Checklist, BSL Checklist, Best Practices

บทนำ

ห้องปฏิบัติการ เป็นสถานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีการใช้งานสารเคมี สารชีวภาพ หรือเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนการสอน การวิจัย หรือการบริการวิชาการ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2564) การปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ นอกจากต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานเฉพาะด้านหรือการบูรณาการศาสตร์ที่เกี่ยวข้องแล้ว การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องด้วยการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการจะมีปัจจัยเสี่ยงที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบว่ามีความเสี่ยงอยู่ในระดับใด สามารถควบคุมได้หรือไม่ เพื่อจัดการบริหารความเสี่ยงภายในห้องปฏิบัติการ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องต้องมีส่วนร่วมในการสำรวจและประเมินความปลอดภัยจากสภาพหน้างาน รวมถึงสิ่งแวดล้อมรอบข้าง สำหรับการปฏิบัติงานทั้งทางตรงและทางอ้อม (สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, 2555)

การบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ในสถาบันการศึกษาเริ่มปรากฏอย่างเป็นระบบ และเริ่มมีการสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยภายในองค์กร โดยมีการรวบรวมงานด้านความปลอดภัยเข้าไปในภาระงานของผู้ปฏิบัติงานด้วย อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานบางครั้งยังไม่ตระหนักถึงความปลอดภัย หรือปฏิบัติงานโดยที่สภาพร่างกายไม่พร้อม หรือสภาพของห้องปฏิบัติการ หรืออุปกรณ์ชำรุด จึงเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการได้ ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานต้องหยุดการปฏิบัติงาน รวมถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายนอก ดังนั้น หากผู้ปฏิบัติงานทราบถึงการนำมาตรฐานหรือระบบเข้ามาประเมินสภาพและบริหารจัดการด้านความปลอดภัย เพื่อนำไปสู่การสร้างแนวปฏิบัติที่ดีภายในห้องปฏิบัติการ ทำให้ห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัยในการใช้งาน หรือธำรงรักษาห้องปฏิบัติการให้คงสภาพ สร้างแรงจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงาน และส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยภายในองค์กรได้อีกทางหนึ่ง

สำหรับต่างประเทศมีการบริหารจัดการความปลอดภัย และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานเกี่ยวกับสารเคมี สารชีวภาพ และรังสี เช่น มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านสารเคมี (29 CFR 191.1450) หรือคู่มือความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพขององค์การอนามัยโลก (WHO) หรือระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO/FDIS 45001) ทั้งนี้ ประเทศไทยมีการศึกษาแนวคิดด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการจากองค์กรต่าง ๆ และเกิดการสร้างองค์ประกอบด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการในประเทศไทย โดยมีผลผลิตที่สำคัญ คือ รายการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPreL Checklist) (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558) นอกจากนี้ คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้พัฒนาระบบรายการสำรวจความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ (BSL Checklist) ทั้งนี้ รายการสำรวจทั้ง 2 รายการถูกใช้เป็นเครื่องมือสำรวจและประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนได้ด้วยตนเอง สามารถนำคำร้อยละของคะแนนจากการประเมินมาบริหารความเสี่ยงให้เป็นรูปธรรม และสามารถสร้างแนวปฏิบัติที่ดีจากการยกระดับความปลอดภัยจากฐานคะแนนเดิมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยอย่างยั่งยืน

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำแนวทางและวิธีการปฏิบัติจากการประเมินสภาพความปลอดภัย และพัฒนาสภาพด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ หรือระบบมาตรฐาน โดยใช้ระบบ ESPReL Checklist และ BSL Checklist สำหรับบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน และเป็นแรงจูงใจสำคัญที่จะช่วยธำรงรักษาห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เป็นสถานที่ปฏิบัติการที่ปลอดภัยอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของเรื่อง

มุ่งเน้นการค้นหาแนวทางการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีจากการประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ หรือระบบมาตรฐาน โดยเฉพาะการใช้ ESPReL Checklist และ BSL Checklist ในแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัย เพื่อค้นหาจุดเด่นเพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ดีด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและตัวอย่างแนวปฏิบัติที่ดีจากงานวิจัยที่ผ่านมา เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ให้ช่วยกันธำรงรักษาห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปฏิบัติการที่ปลอดภัย และสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

คำจำกัดความ

1. **อุบัติเหตุ** คือ การเกิดเหตุหรือสภาวะการทำงานที่สามารถหรือส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บและการเจ็บป่วยต่อสุขภาพร่างกาย (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2564) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition) (2) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act) (3) เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near Miss) และ (4) อุบัติเหตุ (Accident)

2. **ESPreL Checklist** คือ รายการสำรวจและประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่พัฒนาโดยโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

3. **BSL Checklist** คือ รายการสำรวจความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ที่พัฒนาโดยคณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศาสตราจารย์ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ (1) ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพระดับที่ 1

(BSL-1) (2) ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพระดับที่ 2 (BSL-2) และ (3) ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพระดับที่ 3 (BSL-3)

เนื้อเรื่อง

มีรายงานการเกิดอุบัติเหตุการณภายในห้องปฏิบัติการ และห้องสำนักงานภายในองค์กรต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น อัคคีภัย หรือการจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง (จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน และคณะ, 2559) โดยผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่ทราบ รายละเอียดการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการด้วยความปลอดภัย (พรเพ็ญ กำณารายณ์, 2558) นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานขาดความใส่ใจและมองข้ามความเป็นอันตรายที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและประปาภายในห้องปฏิบัติการ เช่น การใช้ปลั๊กพ่วงที่ไม่ได้มาตรฐาน มอก. 2432-2555 หรือไม่มีการบำรุงรักษาชุดอุปกรณ์ที่ต้องใช้น้ำประปา จากการกระทำดังกล่าวเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุการณเกิดขึ้นหลายเหตุการณ์ เช่น การเกิดอัคคีภัยของห้องปฏิบัติการอาคารกรมโรงงานอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 เมื่อปี พ.ศ. 2557 (ชนกานต์ สกุลแถว, 2559) หรือเหตุเพลิงไหม้ปลั๊กพ่วงและชุดคอมพิวเตอร์ภายในห้องสำนักงานของอาคารแห่งหนึ่งภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2564) การเกิดอุบัติเหตุการณแต่ละครั้งส่งผลกระทบต่อรอบด้านมากมาย ทั้งลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ทรัพย์สินเกิดความเสียหาย ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต รวมทั้งส่งผลให้สิ่งแวดล้อมรอบข้างเกิดความไม่ปลอดภัยอีกด้วย

อุบัติเหตุการณที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการที่ผ่านมา ส่งผลให้การปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันต้องมีการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน และต้องดำเนินงานตามกฎหมายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง (จิตมณี พ่วงปิ่น และคณะ, 2563) นอกจากนี้ เริ่มมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุของการเกิดอุบัติเหตุการณภายในห้องปฏิบัติการ โดยนำมาตรฐาน หรือระบบการบริหารจัดการเข้ามามีการจัดการความปลอดภัย เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุการณที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ เสริมสร้างความมั่นใจให้กับผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ระบบสามารถค้นหาจุดแข็งของห้องปฏิบัติการ เพื่อนำไปสู่การสร้างแนว

ปฏิบัติที่ดีที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถธำรงรักษาห้องปฏิบัติการ และเป็นแบบอย่างให้กับห้องปฏิบัติการอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการด้วยความปลอดภัยได้

สำหรับแนวทางการลดการเกิดอุบัติเหตุการณภายในห้องปฏิบัติการ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับห้องปฏิบัติการ ต้องมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อเป็นการป้องกัน ควบคุม และลดอุบัติเหตุการณจากการทำงาน (สมชาย รุ่งเรือง และ ธีระวัฒน์ จันทิก, 2560) โดยผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ดูแลต้องซึ่บความเป็นอันตราย และประเมินความเสี่ยงอย่างรอบด้าน เพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนที่ต้องปรับปรุง หรือสร้างกิจกรรมเพื่อยกระดับความปลอดภัย (จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน และคณะ, 2559; ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558; นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560; วราภรณ์ บุญโต และคณะ, 2562; วิชิตา เพ็ชรปุ่น, 2557) เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ที่มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีให้เห็นเป็นตัวอย่าง และสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยให้เกิดขึ้นภายในองค์กร

นอกจากนี้ การนำมาตรฐานหรือระบบต่าง ๆ เข้ามาบริหารจัดการด้านความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างความตระหนักในการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย รวมถึงลดการเกิดอุบัติเหตุการณที่อาจเกิดขึ้นได้อีกทางหนึ่ง เช่น การรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (ISO 15190) การรับรองระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ (Laboratory Accreditation, LA) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจัดการด้านหรือความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องสารเคมี (มอก. 2677-2558) ทั้งนี้ ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ทั้งด้านการเรียนการสอนและการศึกษวิจัย ซึ่งมีการใช้งานทั้งสารเคมี สารชีวภาพ และรังสีมีการใช้งานรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPRel Checklist) อย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานสารชีวภาพภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกระดับต้องมีการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพด้วย BSL Checklist เพื่อประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

รวมทั้งทราบถึงจุดอ่อนและจุดแข็งของความปลอดภัย
ห้องปฏิบัติการเพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ดี และนำร่องระยะของ
คะแนนที่ประเมินเข้ามาจัดการบริหารความเสี่ยงด้านความ
ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในระยะยาว

สำหรับองค์ประกอบของ ESPReL Checklist ประกอบไปด้วย 7 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีรายการตรวจประเมินทั้งหมด 162 รายการ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล และคณะ, 2562) (ดังภาพที่ 1) โดยมีรายละเอียดของแต่อย่างประกอบดังนี้ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561; พรเพ็ญ กำหนารายณ์, 2558; วราพรรณ ด่านอุตรา และ สุชาติ ชินะจิตร, 2559; เสาวรัตน์ จันทะโร, 2561)

(1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย เป็นการประเมินข้อมูลระดับนโยบาย แผนงานเชิงโครงสร้างด้านความปลอดภัย รูปธรรมเชิงปริมาณและนามธรรมเชิงคุณภาพ และการกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทั้งในระดับหน่วยงานและระดับองค์กร

(2) ระบบการจัดการสารเคมี เป็นการประเมินการบริหารจัดการสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมตั้งแต่ สารระบบเคมี (Chemical Inventory) การจัดเก็บและการเคลื่อนย้ายสารเคมี รวมทั้งการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว

(3) ระบบการจัดการของเสีย เป็นการประเมินการบริหารจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมตั้งแต่การ

จัดการข้อมูลของเสีย การจำแนกประเภทของเสีย ขั้นตอนและรูปแบบการจัดเก็บของเสีย การลดและการบำบัดของเสีย

(4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน

(5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย เป็นการประเมินการบริหารความเสี่ยงจากข้อมูลในทุก ๆ ด้าน ครอบคลุมถึงการพร้อมรับและการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน และข้อปฏิบัติและระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

(6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัย เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานที่มีบทบาทในการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย เพื่อสร้างความตระหนักถึงความปลอดภัย และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน

(7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร เป็นการประเมินระบบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย สามารถส่งต่อข้อมูลได้เมื่อเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ และเป็นหลักฐานหรือบทเรียนที่สำคัญ เพื่อสื่อสารความเสี่ยงให้กับผู้ปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยด้วย ESPReL Checklist
ที่มา : ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2560)

สำหรับองค์ประกอบของ BSL Checklist ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพแต่ละระดับความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ, 2563)

(1) มาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ เป็นการประเมินถึงการวางมาตรการภายในห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ซึ่งห้องปฏิบัติการทางชีวภาพแต่ละระดับจะมีมาตรการพิเศษที่ต้องควบคุมให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่แตกต่างกัน

(2) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นการประเมินความเหมาะสมของ

โครงสร้างพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานตามระดับความปลอดภัยทางชีวภาพทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน

ทั้งนี้ องค์ประกอบด้านความปลอดภัยของ ESPReL Checklist และ BSL Checklist มีความคล้ายคลึงกันในส่วนข้อลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ซึ่งมีหัวข้อการประเมินที่คล้ายคลึงกันโดยรวม แต่จะมีหัวข้อการประเมินปลีกย่อยของ BSL Checklist ที่จะมีรายละเอียดเฉพาะของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพแต่ละระดับให้เป็นไปตามข้อกำหนด สำหรับความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่าง ESPReL Checklist และ BSL Checklist สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่าง ESPReL Checklist และ BSL Checklist

องค์ประกอบ	ESPReL Checklist	BSL Checklist
1. ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ใช้งาน Checklist	ห้องปฏิบัติการทั่วไป และห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานเกี่ยวกับสารเคมี	ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานเกี่ยวกับสารชีวภาพ
2. จำนวนหัวข้อองค์ประกอบด้านความปลอดภัย	7 องค์ประกอบ	2 องค์ประกอบ
3. จำนวนรายการตรวจประเมิน	162 หัวข้อ	BSL-1 : 65 หัวข้อ BSL-2 : 83 หัวข้อ BSL-3 : 89 หัวข้อ
4. หลักการตรวจประเมินองค์ประกอบด้านความปลอดภัย	- วงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) - แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	- วงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) - ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ลักษณะของสถานที่ผลิตหรือมีไว้ในครอบครอง และการดำเนินการเกี่ยวกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2563 - แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ - คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
5. การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลรายการตรวจประเมิน	ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านฐานข้อมูลของเว็บไซต์ ESPReL ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านฐานข้อมูลของเว็บไซต์ ศูนย์ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินสภาพของห้องปฏิบัติการด้วย ESPReL Checklist และ BSL Checklist มีข้อดี ดังนี้ (1) ได้สำรวจและทราบสภาพความปลอดภัยหน้างานของห้องปฏิบัติการ (2) ทราบจุดแข็งและจุดอ่อนของห้องปฏิบัติการจากการวิเคราะห์ช่องว่างของความปลอดภัย (Gap Analysis) เพื่อค้นหาแนวทางการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2562) รวมทั้งการสร้างแนวปฏิบัติที่ดี เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานร่วมกันธำรงรักษาห้องปฏิบัติการ อีกทั้งยังเป็นแบบอย่างให้กับห้องปฏิบัติการที่สนใจได้อีกทางหนึ่งด้วย

จากข้อมูลการศึกษาวิจัยในช่วงที่ผ่านมา พบว่า มีการนำมาตรฐานหรือระบบต่าง ๆ เข้ามาบริหารจัดการความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หรือธำรงรักษาให้คงสภาพ รวมทั้งเกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี สารชีวภาพ รังสี หรือห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ให้เป็นรูปธรรม สำหรับแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของ ESPReL Checklist และ BSL Checklist มีดังนี้

1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย เป็นส่วนที่สำคัญลำดับแรกในการยกระดับความปลอดภัย หรือเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เนื่องจากต้องประเมินตั้งแต่ต้นนโยบาย โครงสร้างการบริหารงานด้านความปลอดภัย แผนงานด้านความปลอดภัย และกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564) เพื่อให้ระบบการจัดการจัดการสอดคล้องตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 นอกจากนี้ สถาบันการศึกษาที่มีห้องปฏิบัติการควรมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในแนวทางเดียวกับสถานประกอบกิจการ (พิจิตรา ปฏิพัตร และ ปวีณา มีประดิษฐ์, 2560) ทั้งนี้ มีเพียงบางองค์กรที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

ในการทำงานระดับวิชาชีพ (พิจิตรา ปฏิพัตร และ ปวีณา มีประดิษฐ์, 2563) จึงยังมีความจำเป็นต้องกำหนดรูปแบบเพื่อยกระดับการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดทำนโยบาย แผนงานด้านความปลอดภัย โครงสร้างการบริหารจัดการ และมีการกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยให้ครอบคลุมทั้งระดับมหาวิทยาลัย ส่วนงาน และห้องปฏิบัติการ (ปรดา เพชรสุก, 2563; ปรีศนา พันธงาม, 2563)

สำหรับแนวปฏิบัติที่ดีในการบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับมหาวิทยาลัยและห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ เพื่อให้สอดคล้องประสานงานกับทุกองค์ประกอบด้านความปลอดภัย และยกระดับความสามารถในการบริหารจัดการระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ควรมีมาตรการดังนี้

(1) ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยและผู้บริหารของส่วนงานควรมีการประกาศนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมทั้งกำหนดแผนงานด้านความปลอดภัย โครงสร้างการบริหารจัดการ และมีการกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทั้งด้านสารเคมี สารชีวภาพและรังสีอย่างชัดเจนในทุกระดับ

(2) มีกระบวนการพิจารณาร่วมกันในการจัดทำแผนการจัดการความปลอดภัยทางเคมี ชีวภาพ และรังสี

(3) มีการบรรจุแจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ และกำหนดภาระงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพให้ชัดเจนและครอบคลุมรอบด้าน

2. มาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ที่ใช้งานเกี่ยวกับสารชีวภาพจำเป็นต้องมีมาตรการสำหรับห้องปฏิบัติการเพื่อกำกับดูแลความปลอดภัย ติดตาม ตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยในการใช้เชื้อโรคและพิษจากสัตว์ หรือเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ และสนับสนุนความ

ปลอดภัยทางชีวภาพต่อผู้ปฏิบัติงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อม (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ, 2563) ซึ่งผู้ปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ต้องจัดทำรายชื่อและประเมินความเสี่ยงจากเชื้อจุลินทรีย์หรือสิ่งตัวอย่างที่ใช้งาน เพื่อวางระบบและมาตรการพิเศษภายในห้องปฏิบัติการให้รัดกุม จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้สอดคล้องกับระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ (ปรดา เพชรสุก, 2563; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) นอกจากนี้ เมื่อเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จำเป็นต้องปรับมาตรการการปฏิบัติงาน เพื่อลดความเสี่ยงและลดโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อโรคให้สอดคล้องกับมาตรการของภาครัฐ และสถาบันการศึกษา เช่น การลดความแออัดและการเว้นระยะห่างทางกายภาพภายในห้องปฏิบัติการ การประเมินความเสี่ยงของตนเอง การสวมหน้ากากอนามัยที่ถูกต้อง การทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน รวมทั้งการรับวัคซีนป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และการตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบการหาแอนติเจนก่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19 Antigen Test Kit) ที่ก่อนเข้าพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านมาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) มีการประเมินความเสี่ยงและประเมินจำนวนเชื้อจุลินทรีย์และสิ่งตัวอย่างที่ต้องปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อวางระบบ มาตรการพิเศษ ควบคุมผู้มีสิทธิเข้าออก และจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้สอดคล้องกับระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ

(2) ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ และควรเข้ารับการฟื้นฟูความรู้ในหลักสูตรดังกล่าวทุก 3 ปี

(3) ปรับปรุงมาตรการการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ตามมาตรการของรัฐ และสถาบันการศึกษา และมีการแจกชุดทดสอบการหาแอนติเจนก่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยตนเองให้กับผู้ปฏิบัติงานทุกคน เพื่อเป็นการคัดกรองเชื้อโรคเบื้องต้นก่อนเข้าพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

3. ระบบการจัดการสารเคมีและวัสดุภายในห้องปฏิบัติการ

การจัดการระบบสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งและต้องทำให้เป็นระบบ เนื่องด้วยสารเคมีแต่ละชนิดมีความเป็นอันตราย ความเป็นพิษ และการปฏิบัติงานกับสารเคมีที่แตกต่างกัน รวมถึงการเคลื่อนย้ายสารเคมีระหว่างการปฏิบัติงาน ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 และกฎกระทรวง ว่าด้วยกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องเข้าใจถึงวิธีการในการปฏิบัติงานรวมทั้งต้องควบคุมการปฏิบัติตามวิธีการ การคุ้มครองด้านความปลอดภัย การจัดเก็บรักษาบรรจุ ถ้ายเท ขนย้าย เคลื่อนย้ายสารเคมีตามลักษณะที่ระบุไว้ รวมถึงควบคุมความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย การดูแลสุขภาพอนามัย และการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน โดยใช้หลัก PDCA (ชุดิโซติ ปัทมติก และคณะ, 2560) หรือการนำ ESPReL Checklist เข้ามาบริหารจัดการข้อมูลสารเคมี การจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายสารเคมี โดยทำการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง (จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน และคณะ, 2559; ลัดดาวัลย์ โยเหลา, 2564) จากนั้นดำเนินการจัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสาร ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามหลัก GHS และสมบัติความเข้ากันไม่ได้ (ปิติพร มโนคูน และ ภัทรมาศ เทียมเงิน, 2562; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) การจัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์เพื่อเคลื่อนย้าย

สารเคมีด้วยความปลอดภัย (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; ปริศนา พันธงาม, 2563; วาทีศ วารายานนท์ และ ญัฐชยา แหวนวงศ์, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านระบบการจัดการสารเคมีและวัสดุภายในห้องปฏิบัติการ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) วางมาตรการควบคุมและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมี และจัดสรรระบบเคมีของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ โดยพัฒนาสารเคมี (จรรยา ชื่นอารมณ, 2565) หรือใช้โปรแกรมสารเคมีที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้พัฒนาขึ้น

(2) จัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสาร ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามหลัก GHS และสมบัติความเข้ากันไม่ได้ โดยจัดเก็บสารเคมีไว้ภายในตู้เก็บสารเคมีโดยเฉพาะ ถ้าห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บถังแก๊สหรือท่อแก๊ส ควรติดตั้งที่ล็อกถังแก๊สหรือท่อแก๊สที่แน่นหนา และมีการตรวจสอบการรั่วของแก๊สที่ใช้เป็นประจำทุกปี

(3) หากมีการเคลื่อนย้ายสารเคมี ควรมีการจัดหาอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเคลื่อนย้ายสารเคมีอย่างปลอดภัย และลดความเป็นอันตรายจากการเคลื่อนย้ายสารเคมี

4. ระบบการจัดการของเสีย

ของเสียที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์มีทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ (1) ของเสียประเภทสารเคมีอันตราย (2) ของเสียประเภทสารชีวภาพ (3) ของเสียทั่วไป และ (4) ขยะรีไซเคิล (วรรณภา บุตรโคตร, 2563) ซึ่งต้องมีการจัดการของเสียอย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ของเสียรั่วไหลออกสู่ภายนอก ป้องกันการติดเชื้อเข้าสู่ร่างกายหรือเกิดอุบัติเหตุจากของเสียอันตราย โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ทราบความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตรายหรือสารชีวภาพ และลดการแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม เป็นผลให้ในช่วงที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาระบบบริหารจัดการของเสียที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและสารชีวภาพ เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยจัดการแยกของเสียตามประเภท (ปิติพร มโนคูน และ ภัทรมาศ เทียมเงิน, 2562;

พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558; วรรณภา บุตรโคตร, 2563) หรือนำมาตรฐาน เช่น มอก. 2677-2558 หรือ ESPReL Checklist เข้ามาบริหารจัดการของเสียอันตราย โดยสร้างระบบบันทึกข้อมูลของเสีย จากนั้นทำการขึ้นถังอันตราย ประเมินความเสี่ยง และจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงทั้งระยะสั้นและระยะยาว และดำเนินการตรวจสอบความบกพร่อง จัดเปลี่ยนภาชนะของเสียอันตรายให้สะดวกต่อการส่งกำจัด และกำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียอันตราย (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; นันทวรรณ จินากุล, 2561; วราภรณ์ บุญโต และคณะ, 2562; วาทีศ วารายานนท์ และ ญัฐชยา แหวนวงศ์, 2563) รวมทั้งลดปริมาณของเสียกลุ่มที่ไม่ทราบชนิด (สุรศักดิ์ บุญรุ่ง, 2561) และจัดทำแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการของเสียของห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (ปริศนา พันธงาม, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านระบบการจัดการของเสีย ควรมีมาตรการดังนี้

(1) จัดการระบบข้อมูลของเสียอย่างเป็นระบบ เพื่อควบคุมและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากของเสีย และช่วยลดการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ โดยสร้างระบบบันทึกข้อมูลของเสีย หรือใช้โปรแกรมที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้พัฒนาขึ้น เพื่อความสะดวกในการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

(2) จำแนกประเภทของเสียและกำหนดรูปแบบการจัดเก็บของเสียเพื่อรอกำจัด กำหนดพื้นที่ในการจัดวางของเสีย พร้อมทั้งจัดหาภาชนะรองรับของเสียที่เหมาะสมและสามารถรองรับปริมาณของเสียหากเกิดการรั่วไหลหรือภาชนะบรรจุเสื่อมสภาพ

5. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย ทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน ซึ่งการออกแบบห้องปฏิบัติการหรืออาคารปฏิบัติการในปัจจุบันต้องเป็นไป

ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2558 เพื่อให้ลักษณะทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือประกอบภายในห้องปฏิบัติงานเอื้อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาจะเน้นการสำรวจองค์ประกอบด้านลักษณะทางกายภาพผ่านกิจกรรมการเดินสำรวจความปลอดภัย (Walk Through Survey) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน คณะสหเวชศาสตร์, 2564) หรือใช้ ESPReL Checklist ร่วมกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร เพื่อประเมินลักษณะทางกายภาพสำหรับการปรับปรุงระบบต่าง ๆ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2560; ปรีศนา พันธงาม, 2563; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) และวิเคราะห์ศักยภาพด้านความปลอดภัยเพื่อพัฒนาไปสู่ห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต้นแบบผ่านการจัดกิจกรรมความร่วมมือ การสนับสนุนการปรับปรุงทางกายภาพรวมถึงความพร้อมของห้องปฏิบัติการ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) มีการประเมิน สำรวจและตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือของห้องปฏิบัติการ และทางหนีไฟภายในอาคารเป็นประจำทุกปี โดยอาจจัดเป็นกิจกรรม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทุกระดับและทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการประเมิน ตรวจสอบ และหาทางออกร่วมกัน เช่น กิจกรรมการเดินสำรวจความปลอดภัย (Walk Through Survey)

(2) มีการตรวจสอบอาคารและระบบต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม และระบบฉุกเฉินและติดต่อสื่อสารเป็นประจำทุกปี

6. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

การบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการเป็นการสื่อสารความปลอดภัยที่สำคัญที่สุด เพื่อค้นหาแนวทางปฏิบัติสำหรับการลดความเสี่ยง และป้องกันเหตุที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิด (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560) ทั้งนี้ การประเมินความเสี่ยงจำเป็นต้องมีการทบทวนและแก้ไขโดยนำองค์ความรู้ใหม่ ๆ เข้ามาประเมินความเสี่ยง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาและสถานที่อยู่เสมอ (ชลภัทร สุขเกษม และ สุชาติดา โทพล, 2553) โดยกำหนดเป็นข้อปฏิบัติร่วมกันของบุคลากรภายในหน่วยงาน มีการใช้งานอุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล (พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) มีการตรวจสุขภาพประจำปีให้กับผู้ปฏิบัติงาน (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560) รวมทั้งทบทวนแผนการบริหารความเสี่ยง เพื่อจัดสรรงบประมาณ จัดทำแบบสื่อสารความเสี่ยง จัดทำคู่มือความปลอดภัย แนวปฏิบัติ (SOP) การระบุจุดอันตรายหรือพื้นที่ปลอดภัยโดยใช้แถบกาวยึดต่าง ๆ การจัดซื้อเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และชุดอุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉินสำหรับสารเคมีและชีวภาพ การจัดทำแผนผังทางหนีไฟและโปสเตอร์หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; ปรีศนา พันธงาม, 2563; วาทีศ วารยานนท์ และ ญัฐชา แหวนวงศ์, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ควรมีมาตรการดังนี้

(1) มีการทบทวนและประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเป็นประจำทุกปี หรือค้นพบความเสี่ยงใหม่จากการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ

(2) มีการจัดการตรวจสุขภาพให้กับผู้ปฏิบัติงานทุกระดับเป็นประจำทุกปี

(3) มีการจัดหาและใช้งานอุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคลที่สอดคล้องและเหมาะสมกับลักษณะของงาน

(4) มีการสื่อสารความเสี่ยงและการรับรู้ด้านความปลอดภัยผนวกเข้ากับพฤติกรรมปฏิบัติงานที่ปลอดภัย โดยมีการสร้างระบบ มาตรการ คู่มือ และการสื่อสารโดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อฝึกฝนและปรับพฤติกรรมของ

ผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย (Wiriyaikul et al., 2022)

7. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกระดับ หากผู้ปฏิบัติงานขาดความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อาจก่อให้เกิดอันตราย และอาจเกิดความเสียหายต่าง ๆ ขึ้นได้ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558; สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2555) นอกจากนี้ การสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในทุกภาคส่วน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งต้องมีการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย (ชลภัทร สุขเกษม และ สุชาดา โทผล, 2553) เป็นผลให้ในช่วงที่ผ่านมาหน่วยงานต่าง ๆ มีการจัดการอบรมความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560) รวมทั้งมีการรวบรวมความรู้หรือค้นหาการอบรมด้านความปลอดภัยที่สอดคล้องกับลักษณะงาน และส่งเสริมการเข้าร่วมอบรมทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน รวมทั้งดำเนินการจัดการซ้อมการตอบโต้เหตุฉุกเฉินตามสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ เช่น สารเคมีหรือสารชีวภาพหกหรือไหล หรือการโดนเข็มฉีดยาตำที่นิ้วมีระหว่างการเจาะเลือดผู้ป่วย (ปรดา เพชรสุก, 2563; ปรีศนา พันธงาม, 2563; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558; วาติศ วารายานนท์ และ ญัฐชยา แหวนวงศ์, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) ผู้บริหารหรือหัวหน้างานควรให้การสนับสนุนผู้ปฏิบัติงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับการทบทวนและฟื้นฟูความรู้อย่างน้อยทุก 3 ปี

(2) มีการซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินตามสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงาน เช่น การซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ สารเคมีหรือสารชีวภาพหกหรือรั่วไหล หรือการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

8. การจัดการข้อมูลและเอกสาร

การดำเนินการจัดการข้อมูลและเอกสารส่วนใหญ่มีการดำเนินการออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) มีการกำหนดรูปแบบเฉพาะของแต่ละห้องปฏิบัติการ และ (2) มีการกำหนดรูปแบบจากระดับที่สูงขึ้น เช่น ภาควิชา หรือมหาวิทยาลัย โดยรูปแบบการจัดการข้อมูลและเอกสารควรมีการกำหนดรูปแบบร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการ ภาควิชา หรือมหาวิทยาลัย เช่น การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (WI) แนวปฏิบัติ (SOP) นอกจากนี้ ข้อมูลและเอกสารเป็นหลักฐานที่ส่งต่อกันได้หากเปลี่ยนผู้รับผิดชอบและเป็นการต่อยอดความรู้ให้การพัฒนาความปลอดภัยให้เป็นไปอย่างยั่งยืน (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) โดยข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยที่ควรมีภายในห้องปฏิบัติการ เช่น แนวปฏิบัติมาตรฐาน (SOP) เอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย (SDS) รายงานอุบัติการณ์ รายงานการส่งของเสียอันตราย ข้อมูลสารเคมีและน้ำยา ข้อมูลการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPReL Checklist และ BSL Checklist ข้อมูลอุณหภูมิของตู้เย็นและตู้แช่แข็ง และเอกสารรายงานการประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560; วาติศ วารายานนท์ และ ญัฐชยา แหวนวงศ์, 2563) นอกจากนี้ เอกสารด้านความปลอดภัยต้องจัดวางเอกสารอย่างเป็นระเบียบสามารถมองเห็นได้ง่าย และเข้าถึงแฟ้มเอกสารได้สะดวก (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; ปรีศนา พันธงาม, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านการจัดการข้อมูลและเอกสาร ควรมีมาตรการดังนี้

(1) ผู้ปฏิบัติงานควรมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ

(2) มีการทบทวนข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างน้อยทุก 2 ปี

(3) กรณีห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยในรูปแบบเอกสาร ควรจัดวางแฟ้มเอกสารในสถานที่ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้สะดวก

กล่าวได้ว่า การเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการเพียงเล็กน้อย อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และสามารถขยายเป็นวงกว้างได้ ดังนั้น การสื่อสารความเสี่ยงและการปรับพฤติกรรมปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง (Wiriyakraikul et al., 2022) ทั้งนี้ การสร้างแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์โดยใช้ ESPReL Checklist และ BSL Checklist ช่วยยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ปริศนา พันธงาม, 2563) นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานควรนำความรู้ด้านความปลอดภัยมาบูรณาการและยกระดับองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ดีผ่านวงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) โดยมี 3 องค์ประกอบที่สามารถสร้างแนวปฏิบัติที่ดีได้ก่อนองค์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ (1) มาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ (2) ระบบการจัดการสารเคมี และ (3) ระบบการจัดการของเสีย จากนั้นจึงยกระดับองค์ประกอบด้านความปลอดภัยอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนองค์ประกอบด้านความปลอดภัยทั้ง 3 องค์ประกอบข้างต้นเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานด้วยสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย มีแรงจูงใจในการสร้างสรรค์การยกระดับความปลอดภัย และช่วยธำรงรักษาห้องปฏิบัติการให้คงสภาพความปลอดภัยได้อย่างต่อเนื่อง

สรุป

บทความนี้นำเสนอถึงแนวทางการลดการเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ โดยนำแนวปฏิบัติที่ดีของ

งานวิจัยที่ผ่านการพัฒนาสภาพด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ ระบบ หรือแบบผสมผสาน นอกจากนี้ การนำระบบ ESPReL Checklist และ BSL Checklist เข้ามาบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ หรือผสมผสานร่วมกับมาตรฐานและเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อธำรงสภาพของห้องปฏิบัติการให้เกิดขึ้นได้ในระยะยาว และเกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีจากการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัย เพื่อเป็นแรงจูงใจให้กับผู้ปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านการแพทย์สำหรับการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้านความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปฏิบัติงานที่มีความปลอดภัยในการทำงานอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วนิดา หลายวัฒนไพศาล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐยา แหวนวงศ์ ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้การสนับสนุน กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้ความอนุเคราะห์สำหรับการตรวจสอบบทความ อันเป็นประโยชน์ต่อการเขียนบทความในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556. (2556, 29 พฤศจิกายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 130 ตอนที่ 113 ก. หน้า 9-19.
- กาญจนา สุรีย์พิศาล. (2564). การยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี L-210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรีตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 8(1), 49-62. <http://doi.org/10.14456/jmu.2021.5>

- คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2563, 5 สิงหาคม).
แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพและ
การรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. จาก
[https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/
120/แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ.pdf](https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/120/แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ.pdf).
- คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและ
สภาพแวดล้อมในการทำงาน คณะสหเวชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2564, 18 สิงหาคม).
โครงการ/กิจกรรมการดำเนินงานด้านความ
ปลอดภัย คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย [การนำเสนอโปสเตอร์]. Chula
Safety 2021, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.
- จรรยา ชื่นอารมณ์. (2565). การพัฒนาระบบเคมีใน
ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสาร Mahidol
R2R e-Journal*, 9(1), 29–42.
<https://doi.org/10.14456/jmu.2022.4>
- จินดาวัลย์ เกียรติสูงเนิน, สารีณี ลิพันธ์, สุรณิ โอโณทัยรุ่งรัตน์,
และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคณา. (2559). การชี้บ่ง
อันตรายห้องปฏิบัติการเคมี: กรณีศึกษา
ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม. *วารสารวิจัย มสค
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 9(1), 21–34.
- จิตมณี พ่วงปิ่น, วราภรณ์ บุญโต, และ โกวิทย์ ปิยะมั่งคณา.
(2563). การประเมินความเสี่ยงของเสียอันตราย
ในห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน: กรณีศึกษา
อาคารเก็บสารเคมี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มจพ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 40(1), 111–119.
- ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. (2558). การพัฒนาตัวอย่างห้อง-
ปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยในประเทศไทย.
*วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 37(64), 19–36.
- _____. (2558). ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ-ตั้ง
ต้นได้อย่างไร (พิมพ์ครั้งที่ 5). เอสทีซี มีเดีย
แอนด์ มาร์เก็ตติ้ง.
- _____. (2560). การสำรวจประเมินองค์ประกอบด้าน
ลักษณะทางกายภาพของอาคารที่เกี่ยวข้องกับ
ระบบการจัดการด้านความปลอดภัย: อาคาร
มหามกุฏ (รหัสอาคาร: SCI25) คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย*, 39(66), 19–36.
- _____. (2561). ห้องปฏิบัติการปลอดภัย องค์ประกอบ
ทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ (พิมพ์ครั้งที่
ที่ 1). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, ขวัญนภัส สรโชติ, และ จุฑามาศ
ทรัพย์ประดิษฐ์. (2562). การจัดทำเกณฑ์การ
พิจารณาศักยภาพห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย
ในประเทศไทย. *วารสารวิชาการสถาปัตยกรรม-
ศาสตร์*, 41(68), 35–54.
- ชนกานต์ สุกุลแถว. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ
พฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ
เคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี
ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง [วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท].
- ชลภัทร สุขเกษม และ สุชาดา ไทพล. (2553). มาตรการ
ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับนักวิจัย
(ทางชีวการแพทย์). *วารสารวิจัย มสค สาขา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 3(1), 105–117.
- ชุดิโชติ ปัทมดิลก, สุพจนา สิทธิกุล, และ วรกร วิวัชรกรกุล.
(2560). การจัดการสารเคมีของภาควิชาเภสัชเวช
และเภสัชพันธุศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการ ปชมท.*,
6(1), 15–20.
- นันทวรรณ จินากุล, ดวงใจ จันทร์ตัน, และ รักษิณีย์ คำ-
มานิตย์. (2560). การชี้บ่งอันตรายและประเมิน

- ความเสี่ยงในห้วงปฏิบัติการทางชีวภาพ. *บูรพาเวชสาร*, 4(2), 20–34.
- นันทวรรณ จินากุล. (2561). การประเมินความเสี่ยงด้านระบบการจัดการของเสียอันตรายจากสารเคมีในห้วงปฏิบัติการจุลชีววิทยา. *บูรพาเวชสาร*, 5(1), 36–51.
- ปรดา เพชรสุก. (2563). *การสำรวจสถานภาพความปลอดภัยห้วงปฏิบัติการวิจัยอณูชีววิทยาและห้องปฏิบัติการวิจัยจุลชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550. (2551, 22 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 125 ตอนที่ 15 ง. หน้า 5.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ลักษณะของสถานที่ผลิตหรือมีไว้ในครอบครอง และการดำเนินการเกี่ยวกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2563. (2563, 19 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 137 ตอนที่ 117 ง. หน้า 44–52.
- ปรีศนา พันธงาม. (2563). *การจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]*.
- ปิตพร มโนคุ้ม และ ภัทรมาศ เทียมเงิน. (2562). การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายในห้วงปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 19(2), 95–104.
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2558. (2558, 27 สิงหาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 132 ตอนที่ 82 ก. หน้า 32–38.
- พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554. (2554, 17 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 128 ตอนที่ 4 ก. หน้า 5–25.
- พรเพ็ญ กำนารายณ์. (2558). ผลการสำรวจชี้บ่งอันตรายและวิเคราะห์ความเสี่ยงในห้วงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 23(4), 667–681.
- พิจิตรา ปฏิพัตร และ ปวีณา มีประดิษฐ์. (2560). การศึกษาการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในสถาบันอุดมศึกษา : ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง. *วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม*, 26(1), 38–43.
- _____. (2563). รูปแบบการบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับสถาบันอุดมศึกษา. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, 13(2), 120–139.
- ลัดดาวัลย์ โยเหลา. (2562). *การยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้วงปฏิบัติการพยาธิวิทยาของภาควิชา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณภา บุตรโคตร. (2563). แนวทางการพัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสีย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *วารสารวิชาการ ปทุม*, 9(2), 91–101.
- วราพรรณ ด่านอุตรา และ สุชาดา ชินะจิต. (2559). *ห้วงปฏิบัติการปลอดภัย: จากนโยบายสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย.
- วราภรณ์ บุญโต, จิตมณี พ่วงปิ่น, และ โกวิท ปิยะมั่งคณา. (2562). การใช้มาตรฐาน มอก. 2677–2558 เพื่อยกระดับความปลอดภัยในห้วงปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน: กรณีศึกษา อาคารเก็บสารเคมี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มจพ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 39(6), 702–711.
- วาทีศ วารายานนท์ และ ณัฐชา แหวนวงศ์. (2563, 9 ตุลาคม). *ผลการดำเนินงานยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้วงปฏิบัติการเคมีคลินิก ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์*

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [การนำเสนอโปสเตอร์]. งานประชุมประจำปีเครือข่ายมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.
- วิษิตา เพ็ชรปุ่น. (2557). รายงานฉบับสมบูรณ์ การประเมินมาตรฐานห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร. กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2560). ระบบบริหารการจัดการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2561). คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทํารายการและนักวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2562, 1 ตุลาคม). คู่มือการสำรวจสภาพความปลอดภัยห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPreL Checklist. ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/388/ESPreL%20manual-14102562.pdf>
- _____. (2564, 12 มีนาคม). การประชุมเครือข่ายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ครั้งที่ 1/2564. ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/409/ประชุมเครือข่าย%20คปอ%202564-1-ขึ้นเว็บ.pdf>
- _____. (2564, 1 กรกฎาคม). (ร่าง) คู่มือการตรวจติดตามระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ศูนย์ความปลอดภัย
- อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/638/คู่มือการตรวจติดตามฉบับปรับปรุง%ก.ค.%2563.pdf>
- _____. (2564). คู่มือการใช้งาน ระบบฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการ (CU Lab) และคลังกลางเก็บสารเคมี (CU Chem-Store) (พิมพ์ครั้งที่ 1). ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย รุ่งเรือง และ อีระวัฒน์ จันทิก. (2560). ปัจจัยส่งเสริมการบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในธุรกิจโรงแรม. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 10(1), 166–182.
- สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. (2555). แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- สุรศักดิ์ บุญรุ่ง. (2561). การบริหารจัดการเพื่อลดของเสียกลุ่มที่ไม่ทราบชนิดในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วารสารวิชาการ ปชมท., 7(3), 99–104.
- เสาวรัตน์ จันทะโร. (2561). การบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการปลอดภัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Wiriyakraikul, C., Sorachoti, K., Suppradid, J., Amatyakul, W., & Dhanakoses, K. (2022). Characteristics of Laboratory Safety Problems in Academic Laboratory Facilities in a Thai University, *ACS Chemical Health & Safety*, 29(2), 214–222. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.1c00077>

ความสำคัญของมาตรฐาน ISO/IEC27001 และระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย ของสารสนเทศในโรงพยาบาล

The Importance of ISO/IEC27001 Standard and Hospital Information Security Management System

จุฑามาศ อยู่เจริญ^{1*} และ กิตติศักดิ์ แก้วบุตรี¹

Chuthamat Yuchareon^{1*} and Kittisak Kaewbooddee¹

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศเข้ามามีใช้ในการดำเนินธุรกิจต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ความรวดเร็วในการให้บริการ รวมถึงความถูกต้องแม่นยำต่าง ๆ ของข้อมูล แต่การใช้ระบบสารสนเทศมักพบปัญหาในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ, ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล หรือเสถียรภาพของระบบ โครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศ ดังนั้น การกำหนดนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการโรงพยาบาล เป็นระบบที่มีความสำคัญที่สุดในการให้บริการแก่ผู้ป่วยที่มารับการรักษาพยาบาลที่โรงพยาบาลศิริราช ดังนั้นการจัดหาเพื่อทำให้ระบบสามารถทำงานได้ตลอดเวลา เช่น การจัดการแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักที่ได้มาตรฐาน หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองแก่ศูนย์ข้อมูล (Data Center)

การจัดตั้งสถานที่เก็บข้อมูลไว้สำหรับกู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site) เพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินทำให้ระบบสามารถกลับมาให้บริการแก่ผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วอีกครั้ง เป็นต้น การจัดการบริหารความเสี่ยงเป็นเครื่องมือทางกลยุทธ์ที่สำคัญตามหลักการกำกับดูแลธุรกิจที่ดี ซึ่งได้มีการนำระบบการจัดการความเสี่ยงด้านระบบสารสนเทศมาใช้ทั้งในหน่วยงานธุรกิจของภาครัฐและเอกชน อีกทั้ง มาตรฐาน ISO ได้ถูกกำหนดและควบคุมโดยองค์การนานาชาติเพื่อเป็นระบบมาตรฐานสากล มาตรฐาน ISO/IEC27001 เป็นแนวทางเกี่ยวกับความเสี่ยงด้านระบบสารสนเทศเพื่อกำหนดนโยบายและกระบวนการทำงานต่าง ๆ รวมทั้งการควบคุมที่เหมาะสมในการบริหารความเสี่ยง

ในธุรกิจโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งโรงพยาบาลหลายแห่งได้มีการนำระบบสารสนเทศทางการแพทย์ (Medical Informatics) เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถโดยมีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น เวชระเบียนผู้ป่วย ประวัติการรักษาหรือการฉายา เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภัยคุกคามต่อระบบสารสนเทศ การจัดทำแนวทางในการจัดการควบคุมความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศจึงเป็นเรื่องจำเป็นของโรงพยาบาล เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพด้านความมั่นคงปลอดภัยในด้านของข้อมูล และความน่าเชื่อถือของระบบ จึงได้ดำเนินการด้านนโยบายด้านการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ หรือ ISO/IEC27001 ซึ่งรวมไปถึงด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล และสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง มาเป็นวิธีปฏิบัติที่จะนำไปสู่ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพสำหรับโรงพยาบาล

คำสำคัญ: ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศในโรงพยาบาล, มาตรฐาน ISO/IEC27001, การบริหารจัดการความเสี่ยง

¹ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

¹ Siriraj Information Technology Department ,Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

* Corresponding Author: chuthamat.yuj@mahidol.edu

Abstract

At present, the information system has been used in various business operations to increase work efficiency, speed of service including the accuracy of the information. However, the use of information technology often encounters problems in many areas, such as security systems, data security, or stability of the infrastructure of information systems. Therefore, the security policy of information technology is very important in controlling the risk, such as information technology systems for hospital management. It is the most important system in providing services to patients at Siriraj Hospital. The organization should make the hospital system and infrastructure always highly available, such as the main power supply or backup power supply to the data center made with the standard. To establishing the Disaster Recovery Site (DR Site) to support emergency situations which allow the system to recover quickly. Risk management is an important strategic tool for good business governance principles. This has implemented risk management systems for information in both public and private business units, and the ISO standard has been defined and controlled by international organizations to be an international standard system. The ISO/IEC27001 standard is a guideline for information risk for policy-making and work processes including the appropriate controls for risk management.

In the hospital business, information systems were developed to be used to collect and store information from various sources. Hospitals applied electronic medical records (Medical Informatics) to increase capacity by linking various databases together such as patient medical records, treatment history, or medication, etc. So, hospital information systems are extremely important. Establishing guidelines for managing information security controls are necessary for the hospital in order to provide the system to be more stable and secure in terms of information security and system reliability. Therefore, we have implemented an information security management system (ISO/IEC27001), which includes information security and related information. This will lead to an effective security management system for the hospital.

Keywords: Information Security Management System in hospital, ISO/ IEC27001 standard, Risk management

บทนำ

ปัจจุบันการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในองค์กรเป็นประเด็นที่สำคัญ ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีความจำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของข้อมูลเพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ ขององค์กร ซึ่งการใช้ระบบสารสนเทศดังกล่าวนี้มักพบปัญหาในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านความมั่นคงปลอดภัย

ของระบบ ดังนั้น การกำหนดนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยทางระบบสารสนเทศจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการควบคุมความเสี่ยงต่าง ๆ การจัดการบริหารความเสี่ยงเป็นเครื่องมือทางกลยุทธ์ที่สำคัญตามหลักการกำกับดูแลธุรกิจที่ดี ซึ่งได้มีการนำระบบการจัดการความเสี่ยงสารสนเทศมาใช้ทั้งในหน่วยงานธุรกิจของภาครัฐและเอกชน อีกทั้ง มาตรฐาน ISO ได้ถูกกำหนด

และควบคุมโดยองค์การนานาชาติเพื่อเป็นระบบมาตรฐานสากล มาตรฐาน ISO/IEC27001 เป็นแนวทางเกี่ยวกับความเสี่ยงด้านสารสนเทศเพื่อกำหนดนโยบายและกระบวนการทำงานต่าง ๆ รวมทั้งการควบคุมที่เหมาะสมในการบริหารความเสี่ยง (International Organization for Standardization, [ISO], 2018)

ในการดำเนินงานของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูล, เก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญต่าง ๆ เช่น เชื่อมต่อข้อมูลจากสำนักทะเบียนราษฎร์, ข้อมูลการรักษาพยาบาลผู้ป่วย, ข้อมูลการศึกษา และข้อมูลการวิจัยต่าง ๆ ตามพันธกิจของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ซึ่งโรงพยาบาลหลายแห่งไม่เพียงแต่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลก็ได้มีการนำระบบสารสนเทศทางการแพทย์ (Electronic Medical Records) เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถโดยมีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น เวชระเบียนผู้ป่วย ประวัติการรักษาหรือการใช้ยา เป็นต้น ดังนั้นระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง จึงต้องมีการควบคุมและป้องกันให้มีความมั่นคงปลอดภัยอยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภัยคุกคามต่อระบบสารสนเทศ การจัดทำแนวทางในการจัดการควบคุมความปลอดภัยระบบสารสนเทศจึงเป็นเรื่องจำเป็นของโรงพยาบาลทุกแห่งเพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล และมีกรอบนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เพื่อประโยชน์สูงสุดของทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการ โดยการนำมาตรฐาน ISO/IEC27001 มาเป็นวิธีปฏิบัติที่จะนำไปสู่ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ

ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Management System: ISMS) หรือ ISO/IEC27001 คือ มาตรการในการรักษาความปลอดภัยระบบสารสนเทศ ซึ่งเป็นหัวใจหลักในการบริหารจัดการระบบสารสนเทศขององค์กร

และได้มีการนำมาตรการดังกล่าวมาใช้เป็นมาตรฐานในการบริหารจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอย่างแพร่หลาย (กิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี และ อัจฉรา กิจเดช, 2562) รวมถึงในธุรกิจโรงพยาบาลทั้งของภาครัฐและเอกชน เพื่อยกระดับมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลให้อยู่ในระดับมาตรฐานสากล และลดผลกระทบจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นหากมีการโจมตีระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล รวมถึงยังสามารถใช้เป็นแนวทางปฏิบัติของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลด้วย และยังสามารถสร้างความเชื่อถือให้แก่ผู้รับบริการทำให้โรงพยาบาลมีมาตรฐานในระดับสากล

ความสำคัญของการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในโรงพยาบาล

ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ขององค์กรโดยเฉพาะในธุรกิจโรงพยาบาล เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลการรักษา ข้อมูลทางการเงิน ข้อมูลของการบริการต่าง ๆ ถือเป็นทรัพย์สินที่มีค่ามหาศาล ในปัจจุบันภัยคุกคามทางคอมพิวเตอร์มีการพัฒนารูปแบบการโจมตีที่รวดเร็วและหลากหลายมากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อความมั่นคงและการเสถียรภาพการดำเนินงานขององค์กร ดังนั้นการกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยทางด้านสารสนเทศขององค์กรจึงเป็นที่สำคัญ เช่น การบริหารจัดการความเสี่ยง กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล โดยมีการบริหารจัดการและติดตามผลความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการตระหนักและให้ความสำคัญในด้านการป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูล ซึ่งการที่องค์กรมีสารสนเทศที่ดี (Good Information) ทั้งความถูกต้อง สมบูรณ์ และความชัดเจน อาจต้องคำนึงถึงการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security) ด้วย รวมถึงการรักษาความปลอดภัยในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ฐานข้อมูลและเครือข่าย

การสื่อสารข้อมูล การวิเคราะห์ความเสี่ยง การป้องกันทางกายภาพ ประเด็นด้านกฎหมาย จรรยาบรรณและความตระหนักด้านความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์ (กิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี และ อัจฉรา กิจเดช, 2561)

ปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศในทางการแพทย์ได้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก โรงพยาบาลต่าง ๆ เริ่มมีการใช้ระบบสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลผู้ป่วย การตรวจทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงการดูแลข้อมูลทางการแพทย์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้เสถียรภาพและความปลอดภัยของระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะระบบสารสนเทศได้ถูกนำมาใช้กับการตรวจวินิจฉัย และการวางแผนการรักษาคนไข้ ต่างจากในอดีตที่ใช้ในการคิดเงิน พิมพ์ใบเสร็จและจัดซื้อเท่านั้น การที่ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลขัดข้องไม่ว่าจะด้วยสาเหตุอันใดก็ตามเพียง 1 วัน ก็อาจจะส่งผลกระทบต่อชีวิตและความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก และทางโรงพยาบาลไม่อาจจะปฏิเสธความรับผิดชอบได้ รวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของสาธารณชนในความปลอดภัยของระบบกับการให้บริการทางการแพทย์ในระดับประเทศได้

ความเสี่ยงของระบบสารสนเทศ เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากองค์กรได้นำระบบสารสนเทศมาใช้ในการขับเคลื่อนและดำเนินงานอย่างกว้างขวาง ระบบสารสนเทศจึงกลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานของการดำเนินธุรกิจและการทำธุรกรรมต่าง ๆ ขององค์กร ดังนั้นการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในองค์กรจึงมีความสำคัญต่อองค์กรอย่างมาก จนอาจกล่าวได้ว่า IT Risk คือ Business Risk นั่นเอง (จิตตกานต์ บุญศิริทวีศักดิ์ และ โกวิท ทรัพย์พิศาล, 2560)

ภัยคุกคามระบบสารสนเทศ คือสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ที่ทำให้เกิดความเสียหายของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของข้อมูล เมื่อข้อมูลนั้นถูกคุกคามโดยไม่ได้มีการป้องกันที่รัดกุม จะ

เป็นสาเหตุให้ข้อมูลนั้นเกิดการเสียหาย จากการโจมตีของกลุ่มที่ไม่หวังดี เช่น จากบุคคลภายในองค์กร หรือกลุ่มเจาะระบบ (Hacker) อย่างไรก็ตาม หากมีการจัดการข้อมูลที่ดี ทำให้ข้อมูลปลอดภัยรัดกุมอยู่เสมออยู่ต่าง ๆ ก็ไม่สามารถที่จะทำให้ข้อมูลเสียหายได้ (ศราวุฒิ จันทะคัด, 2554; University of South Carolina Board of Trustees, Division of Information Technology, 2014)

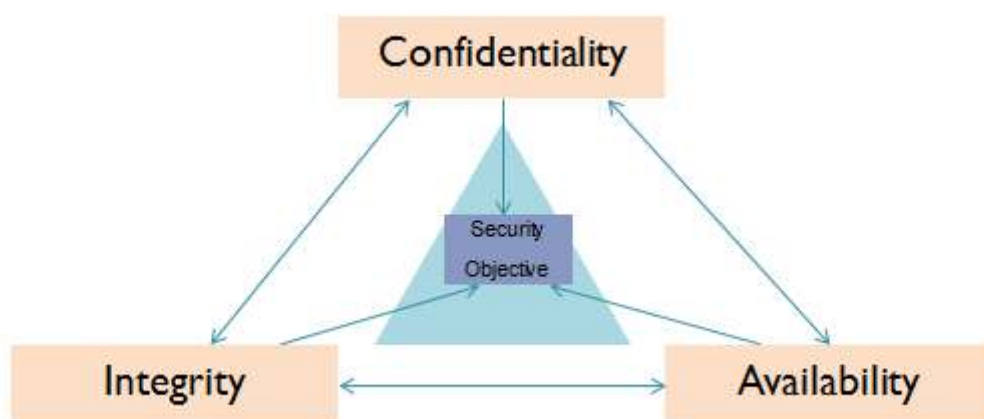
การจัดการความเสี่ยงของระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล การจัดการความเสี่ยงของระบบสารสนเทศ ทั้งหน่วยงานธุรกิจและหน่วยงานของรัฐจำนวนมาก อาจจะมองข้ามการจัดการปัญหาเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากเป็นงานที่มีเทคนิคค่อนข้างซับซ้อน อย่างไรก็ตาม การจัดการความเสี่ยงของระบบสารสนเทศเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องคำนึงถึง ดังนั้นองค์กรต้องสร้างความมั่นคงปลอดภัยในระบบสารสนเทศให้มีความเสี่ยงน้อยที่สุด โดยกำหนดมาตรการรักษาความปลอดภัยขององค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรต่าง ๆ ที่ต้องสามารถปรับตัวและตอบรับกับสภาพปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอยู่เสมอ หากระบบสารสนเทศขององค์กรถูกโจมตีไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม จะทำให้เกิดผลเสียต่อองค์กรและการดำเนินงานต่าง ๆ ได้ เช่นหากข้อมูลรั่วไหล องค์กรอาจจะถูกฟ้องร้อง และถูกเรียกค่าเสียหายจากเจ้าของข้อมูลได้ หรือถ้าถูกมัลแวร์โจมตี ซึ่งมัลแวร์เป็นซอฟต์แวร์ที่เจตนาออกแบบมาเพื่อสร้างความเสียหายให้กับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานการณ์ในปัจจุบัน ความถูกต้องและความรวดเร็วของข้อมูลข่าวสารมีความสำคัญมากสำหรับการบริการทางการแพทย์ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของผู้ที่มาใช้บริการได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้มีความมั่นคงปลอดภัยในระบบสารสนเทศขององค์กร จึงควรมีนโยบายรักษาความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศขององค์กรเพื่อนำมาใช้ในการบริหารงาน ให้เกิดเสถียรภาพและภาพลักษณ์ความ

เชื่อมั่นที่ติดต่อองค์กร มีการรักษาความปลอดภัยข้อมูลของธุรกิจ ที่มีผลกระทบกับค่าใช้จ่ายหากธุรกิจต้องหยุดชะงัก

ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาลอย่างมีหลักเกณฑ์ตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและมาตรฐานของระบบรับรองคุณภาพต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานของโรงพยาบาลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็ว มีเวลาในการให้บริการผู้ป่วยมากขึ้น รวมถึงมีเวลาในการพัฒนาคุณภาพบริการให้ดีขึ้น

องค์ประกอบของความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศนั้น มีองค์ประกอบด้วยกัน 3 ประการ คือ ความลับ (Confidentiality) ความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) และ ความพร้อมใช้งาน (Availability) ทรัพย์สิน (Asset) ที่มีความมั่นคงปลอดภัยต้องประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งสามอย่างไม่ว่าทรัพย์สินนั้นจะเป็นสิ่งที่จับต้องได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย หรือทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ เช่น ข้อมูล เป็นต้น (Al-Zahawi, 2019) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

ความลับ (Confidentiality) หมายถึง กระบวนการมาตรการ และการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความลับของของสารสนเทศที่ถูกประมวลผล ส่งต่อ และจัดเก็บให้สามารถเข้าถึงและเข้าใจความหมายได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์เข้าถึงทรัพยากรนั้น ๆ การรักษาความลับให้กับข้อมูลเป็นองค์ประกอบสำคัญของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ หลักการสำคัญของการรักษาความลับคือ ผู้ที่มีสิทธิ์หรือได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ระบบรักษา

ความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพต้องมีมาตรการตรวจสอบสิทธิ์ก่อนเข้าถึง เพื่อยืนยันให้แน่ใจก่อนว่าผู้ที่ร้องขอมิสิทธิ์หรือได้รับอนุญาตให้เข้าถึงสารสนเทศ หรือระบบงานนั้นได้ กลไกพื้นฐานที่คุ้นเคยกันเป็นอย่างดี คือการใช้รหัสผ่าน (Password) ในการพิสูจน์ตัวตนและสิทธิ์ที่ได้รับอนุญาต นอกจากมาตรการของการตรวจสอบสิทธิ์ การกำหนดชั้นความลับเป็นระดับต่าง ๆ ตามความสำคัญก็สามารถช่วยให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การ

ควบคุมเอกสารคุณภาพของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้มีการกำหนดชั้นความลับของสารสนเทศออกเป็น 4 ระดับ ประกอบด้วย ระดับชั้นความลับสุดยอด (Top Secret) ระดับชั้นความลับ (Secret) ระดับชั้นข้อมูลสำหรับใช้ภายในองค์กร (Internal Use) และระดับชั้นสาธารณะ (Public) ชั้นความลับต่าง ๆ นี้จะต้องมีเกณฑ์พิจารณาที่ชัดเจน ว่าสารสนเทศลักษณะใดอยู่ในชั้นความลับใดที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งกำหนดแนวทางการระบุชั้นความลับ การจัดเก็บ และการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศในแต่ละชั้นความลับอย่างชัดเจน มาตรการทางเทคนิคที่ใช้ในการปกป้องความลับ เช่น การเข้ารหัส (Encryption) ก็สามารถนำมาใช้เพิ่มความแข็งแกร่งให้กับมาตรการปกป้องสารสนเทศที่ต้องการมาตรการดูแลอย่างเข้มงวดได้ ทั้งนี้การรักษาความลับที่เป็นการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศในภาคธุรกิจก็ให้ความสำคัญกับการรักษาความลับทางธุรกิจ ประชาชนทั่วไปก็ต้องการปกป้องข้อมูลส่วนตัวตามสิทธิขั้นพื้นฐานเช่นเดียวกัน จากข่าวการละเมิดมาตรการป้องกันของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปเจาะระบบทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่ามาตรการที่มีอยู่นั้นยังมีจุดอ่อนที่ผู้ไม่ประสงค์ดีที่มีความรู้บุกรุกผ่านช่องโหว่ดังกล่าว

ความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) หมายถึง กระบวนการ มาตรการ และการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของสารสนเทศที่ถูกประมวลผล ส่งต่อ และจัดเก็บให้มีความถูกต้องสมบูรณ์และสามารถตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์นั้นได้ เช่น หากมีการแก้ไขไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้นแล้วมีการส่งผ่านไฟล์นั้นเข้าสู่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องสามารถตรวจสอบได้ว่าไฟล์นั้นว่าถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงไประหว่างการส่งผ่านช่องทางการสื่อสารหรือไม่ การปกป้องสารสนเทศให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) เป็นสิ่งสำคัญที่จะสะท้อนถึงความน่าเชื่อถือของสารสนเทศนั้น ๆ ในเชิงหลักการระบบต้องมีกลไก

การตรวจสอบสิทธิหรือการได้รับอนุญาตให้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือกระทำการใด ๆ ต่อข้อมูลนั้น ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ล้วนมีความสำคัญมากเพราะสามารถใช้เป็นหลักฐานในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ หากมองในแง่ความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศแล้ว ข้อมูลนี้จำเป็นต้องได้รับการปกป้องดูแลความถูกต้องสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือ หากข้อมูลถูกเปลี่ยนแปลงโดยผู้ไม่ประสงค์ดีย่อมส่งผลเสียต่อเจ้าของข้อมูลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลผู้ป่วย หรือข้อมูลที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยหลังจากที่นำเข้าระบบแล้ว จะต้องไม่ถูกแก้ไขหรือปรับปรุงโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต เป็นต้น

ความพร้อมใช้งาน (Availability) หมายถึง กระบวนการ มาตรการ และการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความพร้อมใช้ของสารสนเทศที่ถูกประมวลผล ส่งต่อ และจัดเก็บให้มีความพร้อมใช้อยู่เสมอ ทำให้ผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เข้าถึงและใช้งานทรัพยากรสารสนเทศนั้น ๆ สามารถเข้าใช้งานได้ เช่น ลูกค้าสามารถเข้าถึงและใช้งานบริการนั้นได้เสมอ และอาจหมายรวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงและบริหารจัดการซอฟต์แวร์นั้นได้ เป็นต้น อุปสรรคที่บั่นทอนความพร้อมใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์จำแนกได้ 2 แบบ คือ 1) การที่ระบบคอมพิวเตอร์ปฏิเสธการให้บริการ (Denial of Service) 2) ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานด้อยประสิทธิภาพในการทำงาน (Loss of data processing capability) ระบบคอมพิวเตอร์ปฏิเสธการให้บริการอาจเกิดจากการกระทำของผู้ใช้ระบบ ผู้บุกรุกที่มีเจตนาร้าย หรือเกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟไหม้ แผ่นดินไหวทำให้ระบบคอมพิวเตอร์เสียหาย ตัวอย่างการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับเหตุการณ์ที่ไม่อาจคาดคิดของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้ตระหนักถึงภัยคุกคามต่างๆ มีการจัดเตรียมแผนกู้คืนจากความเสียหาย (Disaster Recovery Plan) ไว้รองรับ และซักซ้อมเพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับเหตุการณ์ที่ไม่อาจคาดคิดอยู่เป็นประจำทุกปี โดยมีการจำลองเหตุการณ์ๆ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์

และระบบเครือข่ายที่ให้บริการผู้ป่วยไม่สามารถใช้งาน
ได้ รวมไปถึงการซักรหัสสำหรับเหตุการณ์ไฟไหม้ศูนย์
ข้อมูลซึ่งเป็นหัวใจหลักของการให้บริการระบบ
สารสนเทศก็ถูกทดสอบด้วยเช่นกัน

ISO/IEC27001 (Information Security Management System ISMS) คืออะไร และจำเป็นอย่างไรกับ โรงพยาบาล

ISO/IEC27001 : Information Security Management System หรือ ISMS เป็นมาตรฐานสากลที่กล่าวถึง มาตรฐานของระบบบริหารจัดการเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล โดยจุดประสงค์ของมาตรฐาน เพื่อจะทำให้องค์กรสามารถบริหารจัดการทางด้านการ
ความปลอดภัยได้อย่างมีระบบ เหมาะสมต่อการดำเนิน
ธุรกิจขององค์กร โดยที่องค์กรต้องทำการวิเคราะห์
ความเสี่ยงของระบบจากภัยคุกคามและจุดอ่อนต่าง ๆ
ในระบบ จากนั้นจึงวิเคราะห์เพื่อเลือกแนวทางการ
ควบคุมและป้องกันสารสนเทศต่าง ๆ อย่างเหมาะสม
โดยในตัวมาตรฐานก็จะมีแนวทางที่เรียกว่า Code of Practice ให้ใช้งานเพื่อควบคุมความเสี่ยงต่าง ๆ
ขณะเดียวกันมาตรฐานนี้ก็กำหนดให้องค์กรจะต้อง

ควบคุมดูแลระบบการรักษาความมั่นคงปลอดภัย และ
กลไกในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วย ISO/IEC27001
เป็นมาตรฐานที่ดีที่สุดในด้านการจัดการด้านระบบการ
รักษาความปลอดภัยข้อมูลองค์กร มาตรฐานนี้สามารถ
สร้างกลยุทธ์และกำหนดทิศทางสำหรับการประเมิน
การวัดค่าและการป้องกันการคุกคามจากภายนอกโดย
ผ่านกระบวนการจัดการความเสี่ยงของมาตรฐานได้
ในขณะที่การนำระบบ ISMS ไปปฏิบัติกันจะมีความ
แตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร แต่มีหลักการพื้นฐานของ
ISMS ที่ทุกองค์กรจะต้องปฏิบัติตามเพื่อให้เกิด
ประสิทธิภาพในการปกป้องทรัพย์สินสารสนเทศของ
องค์กร ขั้นตอนแรกของการดำเนินการระบบ ISMS
อย่างประสบผลสำเร็จ คือ การทำให้ผู้มีส่วนได้เสียที่
สำคัญ (key stakeholders) ตระหนักถึงความจำเป็น
ของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เพราะหาก
ไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของ
องค์กร ซึ่งล้วนแต่เป็นผู้ที่ต้องปฏิบัติตาม ตรวจสอบ
และกำกับดูแล และการคงรักษาระบบ ISMS เป็นเรื่อง
ยากที่จะประสบความสำเร็จในการให้ได้มาและรักษาไว้
ซึ่งการได้รับการรับรองมาตรฐาน ISMS (กิตติศักดิ์ แก้ว
บุตรดี และ อัจฉรา กิจเดช, 2562) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ISO/IEC27001 Compliance Steps

เพื่อให้ระบบ ISMS ขององค์กรมีประสิทธิภาพ องค์กรนั้น ๆ ต้องทำการวิเคราะห์ความจำเป็นด้านการรักษาความปลอดภัยสำหรับแต่ละทรัพยากรสารสนเทศ และนำการควบคุมที่เหมาะสมต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้สามารถเก็บรักษาทรัพยากรดังกล่าวไว้ได้อย่างปลอดภัย สินทรัพย์สารสนเทศทั้งหมดไม่สามารถที่จะใช้วิธีการควบคุมเดียวกันได้ เพราะข้อมูลของแต่ละองค์กรมีรูปแบบ และขนาดที่แตกต่างกัน การควบคุมเพื่อการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลก็เช่นเดียวกันที่ย่อมต้องแตกต่างกันตามความเหมาะสม การนำระบบ ISMS มาปฏิบัตินั้นไม่ได้เป็นโครงการที่มีระยะเวลาคงที่ตายตัว เพื่อให้องค์กรปลอดภัยจากภัยคุกคามทางข้อมูลต่าง ๆ ระบบ ISMS จำเป็นที่จะต้องเติบโตและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสนองตอบต่อสภาพทางเทคนิคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุนี้การประเมินซ้ำอย่างต่อเนื่องของระบบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่ต้องทำอย่างขาดไม่ได้ การทดสอบและการประเมิน

ระบบ ISMS ที่บ่อยครั้ง ช่วยให้องค์กรสามารถที่จะรู้ว่าข้อมูลต่าง ๆ ของพวกเขานั้นยังคงได้รับการปกป้องเป็นอย่างดี หรือจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนแก้ไขใด ๆ หรือไม่

จาก ข้อมูล ดัง กล่าว ISO/ IEC27001: Information Security Management System หรือ ISMS จึงถือเป็นมาตรฐานในการบริหารจัดการเพื่อ ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลในโรงพยาบาลได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานการณ์ในปัจจุบัน ความถูกต้องและความรวดเร็วของข้อมูลมีความสำคัญมากสำหรับการบริการทางการแพทย์ ซึ่งความเสี่ยงด้านระบบสารสนเทศอาจทำให้เกิดความบกพร่องในการดูแลรักษาผู้ป่วย ส่งกระทบต่อการรักษาผู้ป่วย ทำให้ข้อมูลผิดพลาดไม่ถูกต้องตรงกัน ข้อมูลที่สำคัญไม่อยู่ระบบ ข้อมูลที่จำเป็นและสำคัญไปถึงผู้ป่วยหรือผู้ให้บริการล่าช้า จนทำให้เกิดความบกพร่องในการดูแลรักษาผู้ป่วย อีกทั้งความเสี่ยงด้านความเป็นส่วนตัวของ

ผู้ป่วยเป็นความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการจัดการ ความสำคัญในการเข้าถึงข้อมูลไม่เหมาะสมกับการใช้ งานหรือการให้บริการ โดยผู้ใช้อาจเข้าสู่ระบบ สารสนเทศของโรงพยาบาล หรือใช้ข้อมูลต่าง ๆ ของ โรงพยาบาลเกินกว่าสิทธิ์ของตนเอง และอาจทำให้เกิด ความเสียหายต่อข้อมูลสารสนเทศได้ หรือความเสี่ยง ด้านภัยหรือสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นความเสี่ยงที่อาจ เกิดจากภัยพิบัติตามธรรมชาติ หรือสถานการณ์ร้ายแรง ที่ก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงกับข้อมูลสารสนเทศ เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง น้ำท่วม ไฟไหม้ อาการถล่ม การ ชุมชนประท้วง หรือความไม่สงบเรียบร้อยในบ้านเมือง เป็นต้น รวมไปถึงความเสี่ยงด้านการบริหารจัดการ เป็น ความเสี่ยงจากแนวนโยบายในการบริหารจัดการที่อาจ ส่งผลกระทบต่อการดำเนินการด้านระบบสารสนเทศ อีกทั้งเรื่องของการลดผลกระทบจากความเสียหายที่ อาจเกิดขึ้นหากมีการโจมตีระบบสารสนเทศของ โรงพยาบาล ดังนั้นโรงพยาบาลหรือองค์กรต่าง ๆ จึง ต้องการมาตรฐานที่สามารถจัดการกับความมั่นคง ปลอดภัยของข้อมูลสารสนเทศ

องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความสำเร็จของการ ดำเนินงานระบบ ISO/IEC27001

การตรวจประเมินภายใน (Internal Audit ISO/IEC27001) เป็นกิจกรรมที่จัดการระบบการ จัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Information Security Management System: ISMS) การตรวจสอบภายในเป็นหัวใจสำคัญของการ กำกับดูแลกิจการที่ดี และมีบทบาทสำคัญในการบริหาร จัดการความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ การ ตรวจสอบภายในเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหาร ความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ตรวจสอบ ภายในสามารถรายงานเกี่ยวกับประเด็นการประเมิน ความเสี่ยงที่มีความสำคัญ และรายงานสิ่งที่ต้องปรับปรุง ภายในองค์กรให้ผู้บริหารทราบถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ให้ ผู้บริหารสามารถรับรู้ถึงทิศทางการบริหารจัดการ องค์กร นอกจากนี้ผู้ตรวจสอบภายในยังมีส่วนเป็นอย่าง มากในการช่วยการปรับปรุงระบบการควบคุมภายใน

ความสำคัญดังที่กล่าวมานี้ทำให้ทีมผู้ตรวจสอบภายใน สามารถเป็นที่ปรึกษาในองค์กร และเป็นเครื่องมือ สำหรับกระตุ้นการปรับปรุงแนวทางการปฏิบัติงานของ องค์กรได้ เป็น อย่าง ดี (Pedneault, 2009) ISO/IEC27001 มีภาพรวมของการวางแผน แบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมบุคลากรที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจ ประเมินภายใน (Internal auditor ISO/IEC27001) โดยผู้ตรวจประเมินเหล่านี้จะต้องมีความรู้และเข้าใจใน ข้อกำหนด (Requirements) ของ ISO/IEC27001 ว่า แต่ละข้อกำหนดมีเจตนารมณ์อย่างไร และควรจะดู หลักฐานอะไรเพื่อยืนยันว่าได้ปฏิบัติตามข้อกำหนด เหล่านั้น

2. กำหนดช่วงเวลาที่จะทำการตรวจประเมิน ประเมินภายในไว้ล่วงหน้า โดยส่วนใหญ่นิยมตรวจปีละ 2 ครั้ง และมีการแจ้งกำหนดการตรวจประเมิน (Audit Schedule) ล่วงหน้าไปยังหน่วยงานที่อยู่ภายใน ขอบเขต (Scope) ของการทาระบบ เพื่อให้หน่วยงาน ได้รับทราบและเตรียมตัว เตรียมข้อมูลไว้รับการตรวจ ประเมินภายใน

3. กำหนดขอบเขตของการตรวจประเมิน โดยกำหนดเป็นพื้นที่หน่วยงาน หรือระบบงานให้ ชัดเจน เพื่อจะได้วางแผนตรวจประเมินโดยพิจารณาถึง ขนาดและความซับซ้อนของระบบงานหรือหน่วยงานที่ ไปตรวจ รวมถึงการจัดเวลาและผู้ตรวจประเมินที่มี ทักษะและความสามารถตรงกับภารกิจได้อย่าง เหมาะสม

4. หากเป็นการตรวจประเมินภายในครั้งแรก ควรนำ Gap Analysis ISO/IEC27001 มาเป็นแนว ทางการวางแผน ให้กำหนดสิ่งที่รายงาน Gap Analysis โดยระบุว่าสิ่งใดที่ยังไม่ได้ทำหรือยังไม่มี เช่น ยังไม่มี นโยบายความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศเป็นลายลักษณ์อักษร เป็นต้น

5. ถ้าเป็นการตรวจประเมินภายในครั้งที่ 2 เป็นต้นไป การวางแผนตรวจประเมินภายในควรดูผล ของการตรวจประเมิน ครั้งที่ผ่านมาประกอบ เพื่อให้

ทราบถึงปัญหาอุปสรรค เช่น ในแผนให้เวลามากหรือน้อยเกินไป ผู้ตรวจถามตรงประเด็นหรือไม่ ฯลฯ นอกจากนี้ให้ตรวจสอบว่าการตรวจประเมินภายในครั้งนี้ผ่านมาพบข้อบกพร่องที่หน่วยงานใดหรือจุดใดมากที่สุด เพื่อจะได้ตรวจสอบว่าหน่วยงานดังกล่าวได้แก้ปัญหานั้นหรือยัง เป็นต้น

6. วางแผนการตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) โดยพิจารณาว่าแต่ละหน่วยงานจะถูกตรวจข้อกำหนด ISO/IEC27001ใด จุดสำคัญคือผู้ที่วางแผนจะต้องเข้าใจในข้อกำหนด และบริบทของหน่วยงานที่ถูกตรวจ ผลที่ได้คือวางแผนตรวจประเมินภายในได้ครอบคลุม ครบถ้วนและกำหนดเวลาได้เหมาะสม

7. เมื่อจัดทำแผนการตรวจประเมินภายใน (Internal audit ISO/IEC27001) แล้ว ให้เสนอตัวแทนฝ่ายบริหาร (Management Representative) พิจารณาและแนะนำให้เสนอต่อ Top Management ลงนามในแผนให้มีผลบังคับใช้อย่างเป็นทางการ

การ ประเมิน ความ เสี่ยง (Risk Assessment) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการระบุ วิเคราะห์ ประเมิน และจัดลำดับความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน รวมทั้งการจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้ทำการประเมินความเสี่ยงประจำปีทั้งหมด 6 ด้าน ประกอบไปด้วย 1. ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ (Strategic Risk) 2. ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน (Operation Risk) 3. ความเสี่ยงด้านการเงิน (Financial Risk) 4. ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบ/กฎหมาย (Compliance Risk) และ 5. ความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Risk) โดยมีการกำหนดแนวทางการควบคุมเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งโดยทั่วไปองค์กรทางสารสนเทศที่เกี่ยวกับการแพทย์จะมีขั้นตอนหรือกระบวนการบริหารความเสี่ยง 6 ขั้นตอน (โรงพยาบาลพระ, 2562) ดังนี้

1. การระบุความเสี่ยง (Risk identification) เป็นกระบวนการที่ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานร่วมกันระบุความเสี่ยงและปัจจัยเสี่ยง โดยต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอก ปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร หรือผลการปฏิบัติงานทั้งในระดับองค์กรและระดับกิจกรรม ในการระบุปัจจัยเสี่ยงจะต้องพิจารณาว่ามีเหตุการณ์ใดหรือกิจกรรมใดของกระบวนการปฏิบัติงานที่อาจเกิดความผิดพลาดความเสียหายและไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด รวมทั้งมีทรัพย์สินใดที่จำเป็นต้องได้รับการดูแลป้องกันรักษา ดังนั้นสิ่งจำเป็นคือความเข้าใจในความหมายของ “ความเสี่ยง (Risk)” “ปัจจัยเสี่ยง (Risk Factor)” และ “ประเภทความเสี่ยง” ก่อนที่จะดำเนินการระบุความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม

2. การ ประเมิน ความ เสี่ยง (Risk estimation) เป็นการดูปัญหาความเสี่ยงในแง่ของโอกาสการเกิดอุบัติการณ์ (Incident) หรือเหตุการณ์ (Event) ว่ามีมากน้อยเพียงใดและผลที่ติดตามมาว่ามีความรุนแรงหรือเสียหายมากน้อยเพียงใด เกณฑ์การประมาณ เป็นการกำหนดเกณฑ์ที่จะใช้ในการประมาณความเสี่ยง ได้แก่ ระดับโอกาส ที่จะเกิดความเสี่ยง ระดับความรุนแรงของผลกระทบ และระดับความเสี่ยง

3. การ ประเมิน ค่า ความ เสี่ยง (Risk evaluation) จะพิจารณาปัจจัยจากขั้นตอนที่ผ่านมา ได้แก่ โอกาสภัยคุกคามที่เกิดขึ้นทำให้ระบบขาดความมั่นคง, ระดับผลกระทบหรือความรุนแรงของภัยคุกคามที่มีต่อระบบ และประสิทธิภาพของแผนการควบคุมความปลอดภัยของระบบ การวัดระดับความเสี่ยงมีการกำหนด แผนภูมิความเสี่ยง ที่ได้จากการพิจารณาจัดระดับความสำคัญของความเสี่ยงจากโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง และผลกระทบที่เกิดขึ้น และขอบเขตของระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้

4. การรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk reporting) จะทำให้สามารถสามารถจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงด้านระบบสารสนเทศและ

ดำเนินการบริหารจัดการความเสี่ยงต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การจัดการความเสี่ยง (Risk management) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการบริหารจัดการให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลงหรือผลกระทบของความเสียหายจากเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลงอยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ ซึ่งการจัดการความเสี่ยงมีหลายวิธีดังนี้ 1) การยอมรับความเสี่ยง (Risk Acceptance) เป็นการยอมรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น เนื่องจากไม่คุ้มค่าในการจัดการควบคุมหรือป้องกันความเสี่ยง 2) การลด/การควบคุมความเสี่ยง (Risk Reduction) เป็นการปรับปรุงระบบการทำงานหรือการออกแบบวิธีการทำงานใหม่เพื่อลดโอกาสที่จะเกิด หรือลดผลกระทบให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ 3) การกระจายความเสี่ยง หรือการถ่ายโอนความเสี่ยง (Risk Sharing) เป็นการกระจายหรือถ่ายโอนความเสี่ยงให้ผู้อื่นช่วยแบ่งความรับผิดชอบไป 4) เลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance) เป็นการจัดการความเสี่ยงที่อยู่ในระดับสูงมากและหน่วยงานไม่อาจยอมรับได้ จึงต้องตัดสินใจยกเลิกโครงการ/กิจกรรมนั้น

6. การจัดทำแผนปฏิบัติการบริหารความเสี่ยงด้านระบบสารสนเทศ (Risk Treatment Plan: RTP) จากการจัดการความเสี่ยง สามารถนำมาจัดทำแผนปฏิบัติการบริหารความเสี่ยง และควบคุมระบบสารสนเทศและการสื่อสาร โดยที่การควบคุม (Control) เป็นการกำหนดนโยบาย แนวทาง หรือขั้นตอนปฏิบัติต่าง ๆ ซึ่งกระทำเพื่อลดความเสี่ยง และทำให้การดำเนินบรรลุวัตถุประสงค์ แบ่งได้ 4 ประเภท คือ 1) การควบคุมเพื่อการป้องกัน (Preventive Control) เป็นวิธีการควบคุมที่กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยง และข้อผิดพลาดตั้งแต่แรก 2) การควบคุมเพื่อให้ตรวจพบ (Detective Control) เป็นวิธีการควบคุมที่กำหนดขึ้นเพื่อค้นพบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นแล้ว 3) การควบคุมโดยการชี้แนะ (Directive Control) เป็นวิธีการควบคุมที่ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้เกิดความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ 4) การควบคุม

เพื่อการแก้ไข (Corrective Control) เป็นวิธีการควบคุมที่กำหนดขึ้นเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ถูกต้องหรือเพื่อหาวิธีการแก้ไขไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำอีกในอนาคต

สรุป

จากข้อมูลดังกล่าว ในองค์กรโดยเฉพาะโรงพยาบาลที่ระบบสารสนเทศถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลนั้น ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภัยคุกคามต่อระบบสารสนเทศ การจัดทำแนวทางในการจัดการควบคุมความปลอดภัยระบบสารสนเทศจึงถือเป็นเรื่องจำเป็น รวมไปถึงการตรวจประเมินภายในเป็นกลไกสำคัญที่จะทำให้การบริหารจัดการองค์กรเกิดความโปร่งใส ตรวจสอบได้ สนับสนุนให้มีกระบวนการกำกับดูแลที่ดี ทำให้เกิดความเชื่อมั่นและการให้คำปรึกษาอย่างเที่ยงธรรม เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล และมีกรอบนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเพื่อประโยชน์สูงสุดของทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการ โดยการนำมาตรฐาน ISO/IEC27001 มาเป็นวิธีปฏิบัติที่จะนำไปสู่ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศและการจัดการบริหารความเสี่ยง นอกจากจะเป็นสิ่งที่จำเป็นแล้ว ประเด็นเรื่องกฎหมายก็เป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญในการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย โดยเฉพาะสารสนเทศในโรงพยาบาล ดังนั้นการดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ควรยึดตามหลักกฎหมายของประเทศ และปฏิบัติให้สอดคล้องตามที่กฎหมายบัญญัติ เพื่อให้การดำเนินการใด ๆ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์กับ

องค์กรมีความมั่นคงปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และ
เชื่อถือได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความทางวิชาการฉบับนี้สามารถสำเร็จ
สมบูรณ์ได้เนื่องจากการสนับสนุนของฝ่ายสารสนเทศ
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการความ
มั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในโรงพยาบาล และได้ให้
โอกาสผู้เขียนในการปฏิบัติหน้าที่ผู้ตรวจประเมินภายใน
ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ
(ISO/IEC27001) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล รวมถึงคำแนะนำ และการให้ความ
ช่วยเหลือจากบุคคลต่าง ๆ ผู้เขียนจึงขอกล่าวแสดงความ
ขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี และ อัจฉรา กิจเดช. (2561).

บทบาทและความสำคัญของผู้ตรวจสอบ
ภายในระบบบริหารจัดการความมั่นคง
ปลอดภัยสารสนเทศ. *วารสาร Mahidol R2R
e-Journal*. 5(2), 21-34.

_____. (2562). ความมั่นคงปลอดภัยระบบ
สารสนเทศ (ISO27001: 2013) – มิติใหม่
ของการบริหารจัดการโรงพยาบาล. *วารสาร
Mahidol R2R e-Journal*. 8(2), 26-37.

จิตตกานต์ บุญศิริวิวัฒน์ และ โกวิท ทรัพย์พิศาล. (2560).
การพัฒนาแนวทางในการจัดการความมั่นคง
ความปลอดภ้ยระบบสารสนเทศที่เหมาะสม
ของโรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานคร.
รังสิตสารสนเทศ. 23(1), 61-91.

จตุชัย แพงจันทร์. (2555). *Master in Security* (2nd
ed.). โอดีซี พรีเมียร์.

โรงพยาบาลแพร่. (2562, พฤศจิกายน). *การบริหาร
จัดการความเสี่ยง (Risk Management) ด้าน
เทคโนโลยีสารสนเทศโรงพยาบาลแพร่ ปี*

2562.

<http://www.phraehospital.go.th/webinternal/medicalinformatics/images/page/file/20111815364CI8Y1.PDF>

ศราวดี จันทะคัด. (2554). *การจัดการความปลอดภ้ย
ภายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา:
บริษัทแซนด์แอนด์ชอยล์อุตสาหกรรม จำกัด*
[สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
เทคโนโลยีสารสนเทศ].

http://203.188.27.107/thesis/Thesis_2554/082%20Management%20of%20Computer%20Network%20and%20Security%20A%20Case%20Study%20of%20Sand%20And%20Soil%20Industry%20Co.,Ltd.pdf.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2559).
*แนวนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความ
มั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ*. ศูนย์
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

<https://ops.moe.go.th/wpcontent/uploads/2017/08/policy-ict.pdf>.

Al-Zahawi, O. S. (2019). *Information Security
Handbook for ISO 27001 Controls*.
Helsinki, Finland: UR academy.

International Organization for Standardization.
(2018). *About ISO*.

<https://www.iso.org/about-us.html>

International Organization for Standardization.
(2018). *ISO Survey of certifications to
management system standards*.
<https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>.

R Moeller, R. (2016). *Brink's Modern Internal
Auditing: A Common Body of
Knowledge*. (7th ed.). John Wiley &
Sons, Inc.

Pedneault, S. (2009). Techniques and
Strategies for Understanding Fraud.
(3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.

Pemble, E. I. M. W., & Goucher, W. F. (2018).
The CIO's Guide to Information
Security Incident Management.
Auerbach Publications.

Salomon, D. (2010). Elements of computer
security. Springer Science & Business
Media.

University of South Carolina Board of Trustees.
(2014). Information Technology Security.
[https://www.uts.sc.edu/itsecurity/thre
at s.shtml](https://www.uts.sc.edu/itsecurity/threats.shtml).

ประสิทธิภาพของน้ำยา 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต ด้านการฆ่าเชื้อแบบครั้งคราว ในระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน

Efficacy of 0.12% chlorhexidine gluconate on periodic disinfections of dental unit waterlines

นิวัฒน์ พันธุ์ไพศาล^{1*} พบชัย งามสกุลรุ่งโรจน์² ณัฐกฤตา เสร็จกิจ¹ และ สุนีย์ ลิ้มศรีวานิชยกร²
Niwat Phanpaisan^{1*}, Popchai Ngamskulrungronj², Nattakrita Sedkit¹ and Sunee Limsriwanichakorn²

บทคัดย่อ

น้ำที่ไหลเข้าระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน (dental unit waterline: DUWL) มีปริมาณจุลินทรีย์จำนวนเล็กน้อย ขณะที่เมื่อฉีดพ่นเข้าสู่ช่องปากกลับมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้ทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางทันตกรรมมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อบางอย่างได้ **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและหาความถี่ที่เหมาะสมของการใช้น้ำยา 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (chlorhexidine gluconate: CHX) แบบครั้งคราว สำหรับฆ่าเชื้อภายในระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน **วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ:** สามยูนิตทำฟันถูกกำหนดเป็นยูนิต A, B และ C ตามลำดับ ซึ่งมีภาชนะเก็บน้ำของตัวเองถูกใช้ในการศึกษาเป็นเวลาสองสัปดาห์ ในแต่ละสัปดาห์ได้ทำการฆ่าเชื้อ DUWL ของยูนิต A เป็นเวลา 5 วัน (วิธีที่ 1) และยูนิต B เป็นเวลา 1 วัน (วิธีที่ 2) ตลอดทั้งคืนด้วย 0.12% CHX ส่วนยูนิต C ไม่ได้ทำการฆ่าเชื้อเพื่อใช้เป็นยูนิตควบคุม ตัวอย่างน้ำถูกเก็บภายใน 2 สัปดาห์ น้ำกรองของโรงพยาบาลศิริราชซึ่งเป็นแหล่งน้ำของยูนิตทำฟันถูกเก็บ 1 ตัวอย่างต่อสัปดาห์ และก่อนการฆ่าเชื้อ DUWL ตัวอย่างน้ำ 3 ตัวอย่างจากแต่ละยูนิตทำฟัน (A, B, C) ถูกเก็บเพื่อใช้เป็นตัวอย่างพื้นฐาน หลังการฆ่าเชื้อ DUWL น้ำจากแต่ละยูนิต A และ B ถูกเก็บ 1 ตัวอย่างต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์เพื่อใช้เป็นตัวอย่างทดสอบ สำหรับยูนิต C น้ำถูกเก็บ 1 ตัวอย่างต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์เพื่อใช้เป็นตัวอย่างควบคุม ตัวอย่างน้ำทั้งหมดจำนวน 35 ตัวอย่าง ถูกส่งตรวจเพื่อหาปริมาณจุลินทรีย์แอโรบิกทั้งหมด (total aerobic microbial count) และชนิดของจุลินทรีย์ตามมาตรฐานน้ำดื่ม

ผล: เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดโดยสมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (200 cfu/ml) พบว่าตัวอย่างน้ำจากยูนิตทำฟันทั้งหมดในแต่ละสัปดาห์มีปริมาณจุลินทรีย์มากกว่ามาตรฐาน และเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ที่ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญพบได้จากยูนิต A ในสัปดาห์ที่ 1 หลังการฆ่าเชื้อ ($P = 0.034$) เท่านั้น และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญของปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่างอื่นๆ ในช่วงเวลาที่ทำการทดลอง

บทสรุป: ภายใต้ข้อจำกัดของการศึกษาคุณสมบัติทางชีววิทยาในหลอดทดลอง (*in vitro* study) นี้ พบว่าการใช้น้ำยา 0.12% CHX ในการฆ่าเชื้อ DUWL แบบครั้งคราวไม่สามารถลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ให้ได้ตามมาตรฐานสากล ดังนั้นจึงแนะนำว่าถ้าเป็นไปได้ควรใช้น้ำยา 0.12% CHX ฆ่าเชื้อด้วยความถี่ที่มากกว่าห้าวันต่อสัปดาห์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าเชื้อ DUWL

คำสำคัญ: ระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน จุลินทรีย์ คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต

¹ งานทันตกรรม โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

² ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

¹ Dental Division of Siriraj Hospital, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

² Department of Microbiology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

* corresponding author, E-mail : niwat_ph@hotmail.com

Abstract

The water flowing into a dental unit waterline (DUWL) system has a small amount of microorganisms while that forced intraorally a large one. The latter may put both patients and dental personnel at risk of some infections. **Objective:** To study an efficacy and an optimal usage frequency of 0.12% chlorhexidine gluconate (CHX) solution in periodic disinfections for reducing DUWL microbial contamination. **Materials and Methods:** Three dental units designated as Units A, B, and C, respectively, with their own water-container were used for two weeks. On a weekly basis, DUWLs of Units A and B underwent a 5- (method 1) and a 1- (method 2) day disinfection, respectively, overnight with 0.12% CHX. Unit C was left undisinfected control. Water samples were collected within 2 weeks. The filtered water of Siriraj Hospital, which is the water source of dental units was collected one sample per week. Before disinfection of DUWL, 3 samples of water from each dental unit (A, B, C) were collected for use as the baseline samples. After disinfection of DUWL, water from each unit A and B were collected 1 sample per day, 5 days a week for use as the test samples. For unit C, water were collected 1 sample per day, 5 days a week for use as the control samples. Total of 35 water samples were examined for total aerobic microbial count and type of microorganisms according to drinking water standards.

Results: When compared to that determined by American Dental Association (200 cfu/ml), water samples from all dental units in each week contained more microorganisms. When compared to those of controls, a significantly lower amount of microorganisms was disclosed in only that obtained from Unit A at Week 1 post-disinfection ($P = 0.034$), with non-significant differences in microbial amount among other samples during the experimental period.

Conclusions: Within the limitations of this *in vitro* study, the use of 0.12% CHX solution in DUWL periodic disinfections was unable to reduce microbial contamination to the international standard. Hence, it was suggested that 0.12% CHX solution should be used as frequently over five days a week as possible for maximal efficacy of DUWL disinfections.

Keywords: dental unit waterline, microorganism, chlorhexidine gluconate

หลักการและเหตุผล

ทันตแพทย์ใช้น้ำจากยูนิตทำฟัน (dental unit) เพื่อลดความร้อนจากด้ามกรอ (handpiece) และเพื่อทำความสะอาดช่องปากของผู้ป่วยระหว่างการทำหัตถการทางทันตกรรม ซึ่งน้ำดังกล่าวในยูนิตทำฟันทั่วไปมักบรรจุในภาชนะที่มาพร้อมกับยูนิตทำฟัน โดยอาจเป็นน้ำประปา น้ำกรอง น้ำกลั่น หรือน้ำที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ ซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์ไม่มากนัก หลัง

เข้ายูนิตทำฟันแล้ว น้ำจะผ่านไปตามท่อพลาสติกขนาดเล็กของระบบท่อส่งน้ำ (waterline) แล้วถูกฉีดออกสู่ช่องปากของผู้ป่วยระหว่างหัตถการต่าง ๆ ผ่านด้ามกรอชนิดใช้น้ำ (water-turbine handpiece) และกระบอกฉีดน้ำ-ลม (water-air syringe)

จุลินทรีย์ปนเปื้อนปริมาณค่อนข้างสูงในน้ำจากยูนิตทำฟัน ถูกรายงานครั้งแรกตั้งแต่เมื่อกว่า 60 ปีที่แล้ว (Blake, 1963) และจุลินทรีย์ซึ่งอาจมาจากแหล่ง

น้ำก่อนเข้าสู่ยูนิตทำฟัน และจากภายในช่องปากของผู้ป่วย โดยผ่านด้ามกรอและกระบอกฉีดน้ำ-ลมกลับสู่ระบบท่อน้ำนั้น จะเติบโตเพิ่มขึ้น สะสมเป็นกลุ่มแล้วเกาะที่ผนังภายในของท่อน้ำในลักษณะไบโอฟิล์ม (biofilm) (Donlan & Costerton, 2002) และสามารถถูกนับเป็นกลุ่มต่อมิลลิลิตร (colony forming unit/ml: cfu/ml) จุลินทรีย์บนผิวของไบโอฟิล์มเติบโตได้เร็วและหลุดมาปนกับแพลงก์ตอน (plankton) ภายในท่อน้ำได้ จุลินทรีย์ซึ่งหลุดมานี้อาจไปเกาะอีกครั้งหนึ่งบนพื้นผิวที่ไกลไปทางปลายน้ำ หรืออาจถูกฉีดเข้าสู่ช่องปากของผู้ป่วยได้ จุลินทรีย์ซึ่งปนเปื้อนในน้ำที่ออกจากยูนิตทำฟัน อาจมีจำนวนสูงถึง 10^5 cfu/ml (Singh et al., 2013) และอาจเป็นเชื้อก่อโรคฉวยโอกาส (opportunistic pathogen) เช่น *Streptococci* spp., *Enterococci* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella* spp. แบคทีเรียแกรมลบทรงแท่งอื่น ๆ (Ajami et al., 2012; Mills, 2000; Pankhurst, 2003) ขณะที่ทันตแพทย์ใช้งานด้ามกรอ น้ำและลมจากระบบท่อน้ำ จะดันให้จุลินทรีย์เหล่านี้หลุดปนกับละอองน้ำเข้าสู่บาดแผลในช่องปาก หรือเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจผ่านทางจมูกของผู้ป่วย แล้วก่อให้เกิดการติดเชื้อภายในระบบต่าง ๆ ของร่างกายผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ (Ajami et al., 2012; Pankhurst, 2003) รวมทั้งแพร่กระจายไปยังทันตบุคลากรขณะให้บริการได้ (Walker et al., 2004) ดังนั้น สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Dental Association: ADA) จึงเน้นให้ทันตบุคลากรป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ระหว่างให้บริการทางทันตกรรม (ADA Council on Scientific Affairs [CSA], 1999)

ปริมาณของกลุ่มจุลินทรีย์ในน้ำจากระบบท่อน้ำอาจอยู่ในช่วง 10^2 - 10^6 cfu/ml (Szymańska et al., 2008) แต่ปริมาณดังกล่าวต้องไม่เกิน 200 cfu/ml ตามที่ ADA กำหนด (Porteous & Cooley, 2004) หรือไม่เกิน 500 cfu/ml ซึ่งเท่ากับปริมาณที่กำหนดในน้ำดื่ม สำหรับเหตุการณ์ที่ไม่ใช่ศัลยกรรมช่องปาก ตามที่ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของ

สหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) แนะนำ (Zhang et al., 2007)

ความเสี่ยงในการติดเชื้อของผู้ป่วยจะสูงขึ้นหากระบบท่อน้ำปนเปื้อนจุลินทรีย์สูงกว่าค่ามาตรฐาน ไบโอฟิล์มภายในระบบท่อน้ำสามารถแพร่กระจายแล้วก่อตัวเป็นไบโอฟิล์มบนลิ้นหัวใจของผู้ป่วย ทำให้เกิดเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ (infective endocarditis) ได้จาก *Moraxella* spp. (Mills, 2000) นอกจากนี้ จุลินทรีย์บางชนิดในน้ำจากยูนิตทำฟัน ซึ่งไม่ก่อให้เกิดโรคในคนปกติ เช่น *Pseudomonas*, *Acinetobacter* อาจก่อให้เกิดโรคในผู้ป่วยที่พักรักษาในโรงพยาบาล (Morrison et al., 1986; Schiff et al., 1961) ดังนั้น การลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในระบบท่อน้ำของยูนิตทำฟัน เป็นการปฏิบัติที่จำเป็นอย่างยิ่งในสถานการณ์ปัจจุบันและสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การใส่สารละลายคลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (chlorhexidine gluconate: CHX) เข้มข้น 0.12% (ระดับเดียวกับในน้ำยาบ้วนปากที่จำหน่ายในท้องตลาด) ลงในภาชนะเก็บน้ำของยูนิตทำฟันตลอดเวลาเพื่อฆ่าเชื้อ การใช้ CHX แม้ว่าค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง แต่การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำที่ออกมาจากยูนิตทำฟันก็ถูกลดลง จนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสากล (Singh et al., 2013)

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและหาความถี่ที่เหมาะสมของการใช้น้ำยา 0.12% CHX แบบครั้งคราวสำหรับฆ่าเชื้อภายในระบบท่อน้ำของยูนิตทำฟัน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการฆ่าเชื้อในยูนิตทำฟัน

สามยูนิตทำฟัน (A, B, C) ซึ่งมีภาชนะเก็บน้ำของตัวเอง และใช้น้ำกรองของโรงพยาบาลบรรจุลงในภาชนะดังกล่าว โดยน้ำจะถูกส่งผ่านระบบท่อน้ำของยูนิตทำฟัน แล้วปล่อยออกสู่ช่องปากของผู้ป่วยผ่าน

ตามกรอบชนิดใช้น้ำ (water-turbine handpiece) และกระบอกฉีดน้ำ-ลม (water-air syringe) ขณะทำหัตถการต่างๆ และระหว่างทำการรักษาผู้ป่วยแต่ละราย จะทำการพ่นน้ำออกจากระบบเป็นเวลา 30 วินาที ตัวอย่างน้ำจะถูกเก็บจากด้ามกรอฟันของแต่ละยูนิตทำฟัน (A, B, C) เพื่อใช้เป็นค่าพื้นฐานก่อนเริ่มการศึกษา

หลังจากสิ้นสุดการรักษาผู้ป่วยในแต่ละวัน ภาชนะเก็บน้ำของยูนิต A และ B จะถูกเปลี่ยนจากน้ำกรองเป็นน้ำยา 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (chlorhexidine gluconate: CHX) ซึ่งมีสีม่วง โดยน้ำยาประมาณ 250 มิลลิลิตรจะถูกส่งไปตามระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน และถูกพ่นออกมาทางด้ามกรอและกระบอกฉีดน้ำ-ลม จนกระทั่งน้ำเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำยาถูกส่งผ่านเข้าไปเต็มระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน และทิ้งน้ำยาไว้ในระบบตลอดทั้งคืนเพื่อทำการฆ่าเชื้อ โดยยูนิต A (วิธีที่ 1) ทำการฆ่าเชื้อ 5 วันต่อสัปดาห์ (จันทร์ ถึง ศุกร์) และยูนิต B (วิธีที่ 2) ทำการฆ่าเชื้อ 1 วันต่อสัปดาห์ (เฉพาะวันจันทร์) ส่วนยูนิต C ไม่ได้ทำการฆ่าเชื้อ ยังใช้น้ำกรองเหมือนเดิมเพื่อใช้เป็นยูนิตควบคุม (control) โดยทำการศึกษาเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (ภาพที่ 1)

วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการศึกษา

สำหรับตัวอย่างควบคุม จะใช้น้ำ 2 ประเภท ได้แก่ 1) เก็บตัวอย่างน้ำกรองที่ใช้ใส่ภาชนะเก็บน้ำของยูนิตทำฟัน ก่อนการทดสอบในแต่ละสัปดาห์ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานของน้ำที่เข้าทุกยูนิตทำฟัน และ 2) เก็บตัวอย่างน้ำจากด้ามกรอทั้ง 3 ยูนิตทำฟัน (A, B, C) โดยฉีดน้ำจากด้ามกรอ 800 มิลลิลิตรลงในภาชนะที่ปราศจากเชื้อ (sterile containers) ในตอนเช้าก่อนเริ่มทำหัตถการ เพื่อใช้เป็นตัวอย่างน้ำพื้นฐาน ก่อนเริ่มทำการฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน

สำหรับตัวอย่างทดลอง หลังสิ้นสุดการรักษาผู้ป่วยในแต่ละวัน และทำการฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เข้าวันรุ่งขึ้นก่อนเริ่มทำงาน จะทำการพ่นน้ำยา 0.12% CHX ออกจากยูนิต A และ B จนหมด หลังจากนั้น จึงเติมน้ำกรองลงในภาชนะเก็บน้ำของยูนิตทำฟันทั้ง 3 ยูนิต

(A, B, C) และพ่นน้ำกรองทิ้งออกจากระบบนาน 2 นาที แล้วจึงเก็บตัวอย่างน้ำ 800 มิลลิลิตรของแต่ละยูนิตลงในภาชนะที่ปราศจากเชื้อ การเก็บตัวอย่างน้ำจากทั้ง 3 ยูนิตทำฟันจะทำวันละ 1 ครั้ง โดยทำการเก็บ 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ (รูปที่ 1)

ตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บจะถูกส่งตรวจเพื่อหาปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์ที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ตามมาตรฐานของการตรวจจุลินทรีย์ในน้ำดื่ม ซึ่งมีรายการดังนี้

1. Total aerobic microbial count การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างน้ำ โดยการตรวจนับจำนวนทั้งแบคทีเรีย ราและยีสต์ที่ยังมีชีวิตในตัวอย่าง รายงานผลเป็น colony forming unit (cfu)/ml

2. Coliform count การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียในกลุ่ม coliforms ในตัวอย่างน้ำโดยวิธี multiple tube fermentation technique หรือ MPN (Most Probable Number) เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียในกลุ่ม coliforms โดยอาศัยความสามารถในการย่อยสลายอาหารให้เกิดกรดและก๊าซในหลอดทดลอง จากนั้นนำจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกไปอ่านค่าในตาราง MPN มาตรฐาน และรายงานเป็นค่า MPN โดยการทดสอบนี้มี limit of detection ที่ 1.8 ดังนั้น หากการทดสอบให้ผลลบจะรายงานผลว่า < 1.8

3. *Escherichia coli* (*E. coli*) count การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ *E. coli* ในตัวอย่างน้ำ โดยวิธี multiple tube fermentation technique หรือ MPN เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณ *E. coli* โดยอาศัยการใช้ fluorogenic substrate เป็นการตรวจหา *E. coli* ที่มีเอนไซม์ β -glucuronidase ซึ่งสามารถย่อย substrate 4-methylumbelliferyl- β -D-glucuronide (MUG) ทำให้เกิดการเรืองแสงสีฟ้า เมื่อส่องภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 365-366 นาโนเมตร จากนั้นนำจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกไปอ่านค่าในตาราง MPN

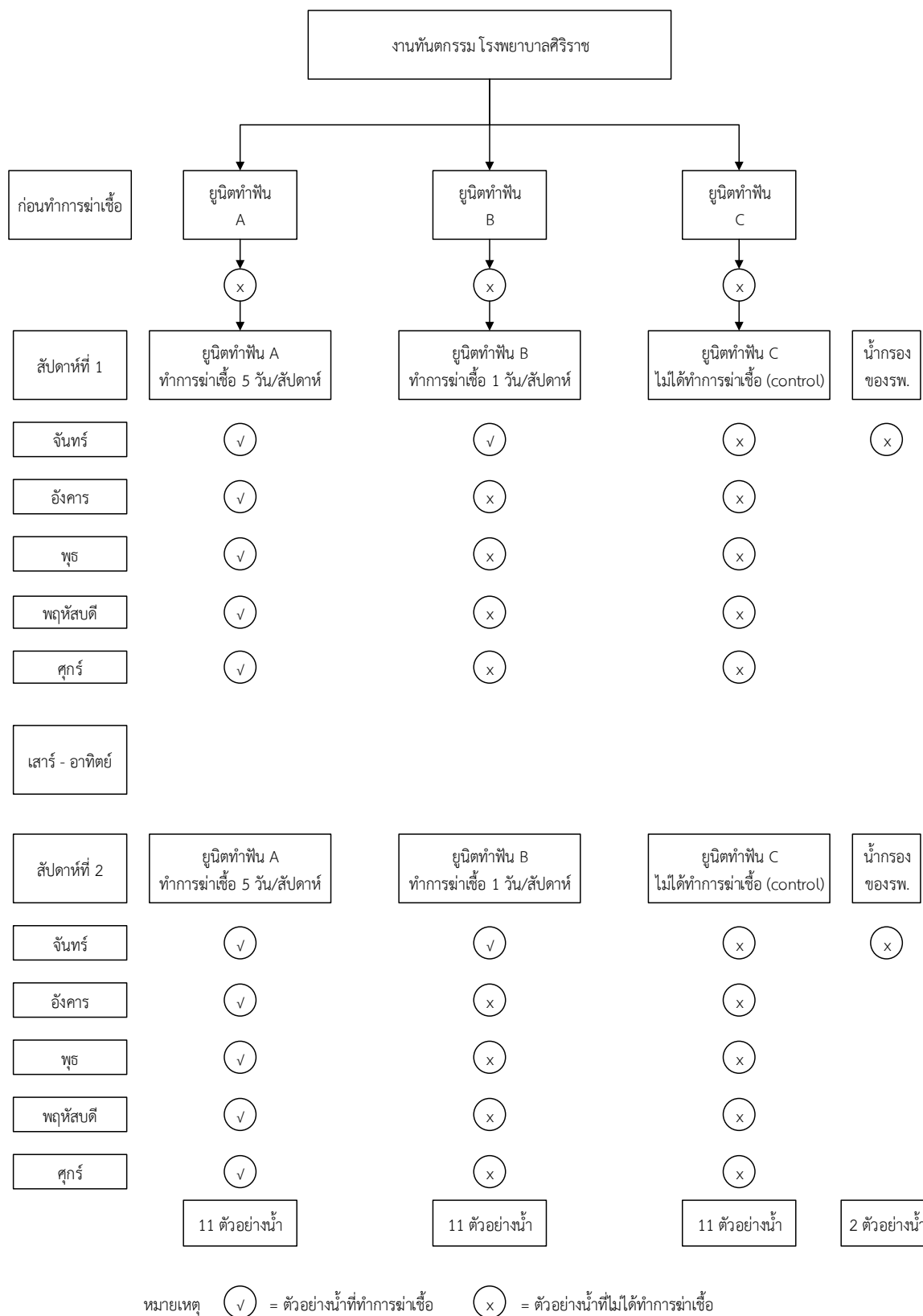
มาตรฐาน และรายงานเป็นค่า MPN โดยการทดสอบนี้มี limit of detection ที่ 1.8 ดังนั้น หากการทดสอบให้ผลลบจะรายงานผลว่า < 1.8

4. *Staphylococcus aureus* detection
การตรวจวิเคราะห์หา *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างน้ำ โดยวิธีกรองตัวอย่างน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตรผ่านแผ่นกรองเมมเบรน (membrane filter) ที่มีรู (pore size) ขนาด 0.22 ไมครอน แล้วนำแผ่นกรองนี้ไปวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะกับการเจริญเติบโตของ *S. aureus* ได้แก่ Baird-Parker agar เพื่อตรวจหาว่า พบ/ไม่พบ *S. aureus* ในตัวอย่างน้ำ โดยวิธี membrane filtration

5. *Pseudomonas aeruginosa* detection
การตรวจวิเคราะห์หา *Pseudomonas aeruginosa*

ในตัวอย่างน้ำ โดยวิธีกรองตัวอย่างน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตรผ่านแผ่นกรองเมมเบรน (membrane filter) ที่มีรู (pore size) ขนาด 0.22 ไมครอน แล้วนำแผ่นกรองไปวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะกับการเจริญเติบโตของ *P. aeruginosa* ได้แก่ Cetrimide agar เพื่อตรวจหาว่า พบ/ไม่พบ *P. aeruginosa* ในตัวอย่างน้ำโดยวิธี membrane filtration

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ข้อมูลจากการตรวจตัวอย่างน้ำที่เก็บจากยูนิตทำฟันทั้ง 3 ยูนิตนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Dunnett's test (IBM SPSS Statistics version 23) โดยศึกษาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ที่ลดลงของยูนิตทำฟันทั้ง A และ B เทียบกับยูนิตทำฟันทั้ง C ($p < 0.05$)



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงวิธีการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2 กราฟและตารางแสดงปริมาณเชื้อที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำจากแต่ละยูนิตในสัปดาห์ที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณของเชื้อในน้ำกรองมาตรฐานโรงพยาบาล (รพ.) ซึ่งใช้ในกลุ่มทดลอง กับในน้ำตามมาตรฐานของหน่วยงานต่างๆ

แหล่งน้ำ		ชนิดและปริมาณของเชื้อ				
ประเภท	มาตรฐาน	ปริมาณเชื้อทั้งหมด (cfu/ml)	Coliform	Escherichia coli	Staphylococcus aureus	Pseudomonas aeruginosa
			MPN*	MPN*	per 100 ml	per 500 ml
น้ำกรอง	รพ.					
	สัปดาห์ที่ 1	740	13	< 1.8	Undetectable	Undetectable
	สัปดาห์ที่ 2	1,700	< 1.8	< 1.8	Undetectable	Undetectable
น้ำดื่ม	สมอ.	≤ 500	2.2	UD	Undetectable	Undetectable
น้ำประปา	กปน.	500	UD	UD	Undetectable	Undetectable
น้ำจากยูนิตทำฟัน	ADA	200	UD	UD	Undetectable	Undetectable
น้ำจากยูนิตทำฟัน	CDC	≤ 500	UD	UD	Undetectable	Undetectable

* MPN, most probable number of colony forming unit (cfu) per 100 ml

ADA, American Dental Association; CDC, Centers for Disease Control and Prevention

กปน., การประปานครหลวง; สมอ., มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

UD, Undetectable

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (log10) ระหว่างปริมาณเชื้อในตัวอย่างจากกลุ่มทดลอง (ยูนิตทำฟืน A และ B) ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 หลังฆ่าเชื้อแบบครั้งคราว ด้วย 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต กับปริมาณเชื้อในตัวอย่างจากกลุ่มควบคุม (ยูนิตทำฟืน C)

สัปดาห์ที่	ยูนิตทำฟืน	ค่าเฉลี่ย (log10) ของปริมาณเชื้อในตัวอย่างน้ำ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	P-value
1	A*	3.1	0.7	0.034**
	B*	4.0	1.1	0.443
	C	4.3	0.7	-
2	A*	4.9	0.4	0.606
	B*	5.3	0.2	0.983
	C	5.0	0.3	-

* เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจากยูนิตทำฟืน C ในสัปดาห์นั้นๆ

** ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย Dunnett's test ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณของเชื้อในน้ำ/จำนวนตัวอย่างน้ำที่ตรวจพบเชื้อจากกลุ่มทดลอง (ยูนิตทำฟืน A และ B) ก่อนและในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 หลังฆ่าเชื้อแบบครั้งคราว ด้วย 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต กับที่ตรวจพบจากกลุ่มควบคุม (ยูนิตทำฟืน C)

ตัวอย่างน้ำ ยูนิตทำฟืน		จำนวน	ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อ (cfu/ml)	ปริมาณของเชื้อ/จำนวนตัวอย่างน้ำซึ่งตรวจพบเชื้อ			
				Coliform	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
				MPN*	MPN*	per 100 ml	per 500 ml
ก่อนฆ่าเชื้อ							
A	1	3,200	< 1.8	< 1.8	Undetectable	1 ตัวอย่าง	
B	1	3,800	< 1.8	< 1.8	Undetectable	Undetectable	
C	1	4,200	< 1.8	< 1.8	Undetectable	Undetectable	
หลังฆ่าเชื้อ (ยกเว้น C)							
สัปดาห์ที่ 1							
A	5	2,964	< 1.8	< 1.8	Undetectable	3 ตัวอย่าง	
B	5	51,326	< 1.8	< 1.8	Undetectable	3 ตัวอย่าง	
C	5	45,100	< 1.8	< 1.8	Undetectable	4 ตัวอย่าง	
สัปดาห์ที่ 2							
A	5	120,400	< 1.8	< 1.8	Undetectable	5 ตัวอย่าง	
B	5	221,600	< 1.8	< 1.8	Undetectable	4 ตัวอย่าง	
C	5	106,000	< 1.8	< 1.8	Undetectable	5 ตัวอย่าง	

* MPN, most probable number of colony forming unit (cfu) per 100 ml

ผลของการวิจัย

น้ำกรอง (ตามมาตรฐานโรงพยาบาล) ในภาชนะเก็บน้ำของยูนิททำฟัน มีปริมาณเชื้อ 740 (สัปดาห์ที่ 1) และ 1,700 (สัปดาห์ที่ 2) cfu/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ก่อนและหลังการฆ่าเชื้อในตัวอย่างน้ำด้วย 0.12% CHX แบบครั้งคราว ปริมาณของเชื้อจากยูนิททำฟันทั้งหมดในการวิจัยนี้ มีค่าสูงกว่า 200 cfu/ml (ภาพที่ 2) อย่างไรก็ตาม หลังการฆ่าเชื้อระบบท่อน้ำของยูนิททำฟัน A และ B แล้ว (ตารางที่ 2) พบว่าปริมาณเชื้อในน้ำจากยูนิททำฟัน A น้อยกว่าของกลุ่มควบคุม (ยูนิททำฟัน C) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.034$) โดยที่ปริมาณเชื้อในน้ำจากยูนิททำฟัน B แตกต่างจากของกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.443$) ในสัปดาห์ที่ 1 และปริมาณเชื้อในน้ำจากทั้งยูนิททำฟัน A และ B แตกต่างจากของกลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.606$ และ 0.983 ตามลำดับ) ในสัปดาห์ที่ 2

อนึ่ง ตารางที่ 3 แสดงว่า *Pseudomonas aeruginosa* ถูกตรวจพบในตัวอย่างน้ำ 1 ชุด จากยูนิททำฟัน A ก่อนการฆ่าเชื้อแบบครั้งคราวด้วย 0.12% CHX และในตัวอย่างน้ำ 6 ชุด จากยูนิททำฟัน A และ B (3 ชุด และ 3 ชุด ตามลำดับ) ในสัปดาห์ที่ 1 หลังการฆ่าเชื้อร่วมกับในตัวอย่างน้ำ 9 ชุด จากยูนิททำฟัน A และ B (5 ชุด และ 4 ชุด ตามลำดับ) ในสัปดาห์ที่ 2 หลังการฆ่าเชื้อ ในขณะที่ ตรวจไม่พบการปนเปื้อนของ coliform bacteria, *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างน้ำทั้งหมดจากยูนิททำฟันในงานวิจัยนี้

การอภิปรายผลการวิจัย

ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากยูนิททำฟันพบว่าการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระบบท่อน้ำของยูนิททำฟันเป็นจำนวนมาก การฆ่าเชื้อระบบท่อน้ำของยูนิททำฟันด้วยน้ำยา 0.12% CHX แบบครั้งคราว ได้ผลดีเฉพาะสัปดาห์ที่ 1 ของยูนิท A เท่านั้น (วิธีที่ 1) แต่ก็ยัง

ไม่ถึงระดับที่ยอมรับได้ คือ 200 cfu/ml ตามมาตรฐานของสมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา จากการทดลองนี้ซึ่งใช้น้ำยา 0.12% CHX ที่มีความเข้มข้นต่ำและทำการฆ่าเชื้อแบบครั้งคราว ทั้งวิธีที่ 1 และ 2 เพื่อต้องการลดค่าใช้จ่ายของการใช้น้ำยา 0.12% CHX ฆ่าเชื้อแบบตลอดเวลาในระบบท่อน้ำของยูนิททำฟันพบว่าไม่สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำจากยูนิททำฟันได้ แต่กลับทำให้ปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้นในเวลาต่อมา ทั้งยูนิททำฟันที่ทำการฆ่าเชื้อ (ยูนิท A และ B) และยูนิททำฟันที่ไม่ได้ทำการฆ่าเชื้อ (ยูนิท C) ทั้งนี้เพราะน้ำยา 0.12% CHX มีความเข้มข้นต่ำ จุลินทรีย์ที่อยู่ในไบโอฟิล์มนั้นสามารถทนทานต่อการถูกกำจัดด้วยสารเคมีที่มีความเข้มข้นต่ำ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถกำจัดไบโอฟิล์มให้หมดไป และการเพิ่มขึ้นกลับมาใหม่ของจุลินทรีย์ในน้ำที่ออกมาจากยูนิททำฟันภายในระยะเวลาไม่ถึงหนึ่งสัปดาห์ (Karpay et al., 1999) เมื่อทำการฆ่าเชื้อแบบครั้งคราว พร้อมทั้งยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยเสริมต่อการเกิดไบโอฟิล์ม เช่น ขนาดของท่อน้ำ ลักษณะพื้นผิวของท่อน้ำและความเร็วของน้ำภายในท่อ เป็นต้น (Donlan, 2002) ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำที่ออกจากยูนิททำฟันเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

สาเหตุอีกส่วนหนึ่งของการปนเปื้อนในน้ำของยูนิททำฟันเกิดจากน้ำกรองของโรงพยาบาลที่ใช้เติมในภาชนะเก็บน้ำของยูนิททำฟันซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์มากอยู่แล้ว คือ > 200 cfu/ml (ตารางที่ 1) รวมทั้งจุลินทรีย์จากภายในช่องปากสามารถย้อนกลับเข้าสู่ระบบท่อน้ำของยูนิททำฟัน โดยผ่านทางด้ามกรอและกระบอกฉีดน้ำ-ลม (Martin, 1987) ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะเกาะติดที่ผนังของท่อน้ำพลาสติกภายในระบบของยูนิททำฟันและมีการแพร่พันธุ์เพิ่มปริมาณมากขึ้น แล้วเกิดการสะสมเป็นไบโอฟิล์มอยู่ตลอดเวลา ทำให้น้ำที่ออกจากยูนิททำฟันมีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป (ภาพที่ 2)

นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีวิธีที่กำจัดเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ได้ และปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำที่เพิ่มมากขึ้นก็จะพบเชื้อ

Pseudomonas aeruginosa ได้มากขึ้นตามไปด้วย (ตารางที่ 3) ซึ่งเป็นอันตรายมากเพราะเป็นเชื้อฉวยโอกาสในโรงพยาบาลที่ก่อให้เกิดโรคที่ดื้อยาสูงมาก เพราะฉะนั้นผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำควรได้รับการรักษาทางทันตกรรมด้วยยูนิตทำฟันที่มีการฆ่าเชื้อของน้ำภายในยูนิตทำฟัน โดยมีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ น้อยกว่า 200 cfu/ml

สรุปผลการวิจัย

ภายใต้ข้อจำกัดของการศึกษาคุณสมบัติทางชีววิทยาในหลอดทดลอง (*in vitro* study) นี้ พบว่าการใช้น้ำยา 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต ในการฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันแบบครั้งคราว (periodic treatment) ไม่สามารถลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ให้ได้ตามมาตรฐานสากล ดังนั้นจึงแนะนำว่าถ้าเป็นไปได้ควรใช้น้ำยา 0.12% CHX ฆ่าเชื้อด้วยความถี่ที่มากกว่าห้าวันต่อสัปดาห์หรือใช้ตลอดเวลา (continuous treatment) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันเป็นสิ่งสำคัญในการลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ออกจากยูนิตทำฟัน ซึ่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน เมื่อถูกฉีดพ่นเข้าสู่ช่องปากของผู้ป่วยและฟุ้งกระจายไปในอากาศขณะปฏิบัติงาน สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้ เช่น *Pseudomonas aeruginosa* เป็นเชื้อฉวยโอกาสซึ่งสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อของแผลในช่องปาก การติดเชื้อไปตามกระแสโลหิต (septicemia) หรือก่อให้เกิดโรคของระบบทางเดินปัสสาวะและโรคของระบบทางเดินหายใจทำให้ปอดอักเสบ (pneumonia) ได้ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ ทั้งนี้เพราะเชื้อชนิดนี้มีคุณสมบัติในการต้านน้ำยาฆ่าเชื้อและยาปฏิชีวนะต่าง ๆ (Martin, 1987) *legionella pneumophila* เป็นสาเหตุของโรคปอดอักเสบที่

เรียกว่า Legionellosis ซึ่งโรคนี้สามารถติดต่อได้จากการสูดดมเอาละอองฝอยของน้ำที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อนี้เข้าไป (Atlas et al., 1995)

ในทางปฏิบัติ การทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้ น้ำที่ปลอดเชื้อเป็นแหล่งน้ำของยูนิตทำฟัน การติดตั้งวาล์วป้องกันการดูดกลับของน้ำจากด้ามกรอ การพ่นน้ำออกจากท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติงาน การทำให้ท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันแห้งในตอนกลางคืนและช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ การใช้ภาชนะเก็บน้ำในตัวเองที่สะอาดแทนการต่อน้ำประปาเข้ากับยูนิตทำฟันโดยตรง การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในระบบน้ำของยูนิตทำฟัน ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงในการล้างระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันแบบครั้งคราว (periodic, shock treatment) และการใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นต่ำอยู่ในระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันตลอดเวลา (continuous treatment) เช่น 0.005% โซเดียมไฮโปคลอไรต์ หรือ 0.12% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต ทั้งนี้ น้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ต้องไม่มีฤทธิ์กัดกร่อนอุปกรณ์ภายในระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน และไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ในผู้ป่วย เช่น มีรายงานว่า 9% ของผู้ป่วยที่เกิดอาการแพ้อย่างรุนแรงระหว่างทำหัตถการ (perioperative anaphylaxis) มีสาเหตุมาจากคลอเฮกซิดีน (Harper et al., 2018)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันอาจต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน ซึ่งแต่ละวิธีล้วนต้องใช้แรงงานจากบุคลากรที่มีความชำนาญ ต้องทำการฆ่าเชื้อซ้ำ ๆ อยู่บ่อย ๆ ยังมียูนิตทำฟันมากขึ้นเท่าไร ก็ยังต้องใช้แรงงานคนและเวลาในการกำจัดเชื้อเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น ย่อมส่งผลทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาด หรือละเลยในการทำ ความสะอาดระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันขึ้นได้ ดังนั้น การใช้เครื่องที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบบอัตโนมัติ เช่น เครื่องฆ่าเชื้อด้วยระบบพลาสมา (plasma sterilization system) ซึ่งสามารถลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำที่ออกจากยูนิตทำฟัน ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ลดลงได้ตามมาตรฐานสากล

(Noopan et al., 2019) วิธีนี้เป็นการลดขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟันลงได้ ซึ่งเป็นแนวทางต่อไปในการทดลองเกี่ยวกับการฆ่าเชื้อระบบท่อส่งน้ำของยูนิตทำฟัน เพื่อให้ น้ำที่ออกจากยูนิตทำฟันมีปริมาณจุลินทรีย์ได้ตามมาตรฐานสากลที่กำหนดไว้ และมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วยที่รับการรักษาทางทันตกรรม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนพัฒนาการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล บริหารจัดการโดยหน่วยพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย ขอขอบคุณ อาจารย์สุทธิพล อุดมพันธุ์รัก หน่วยระบาดวิทยาคลินิก สถานส่งเสริมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ให้คำปรึกษาทางด้านสถิติ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ภาควิชาจุลชีววิทยา และเจ้าหน้าที่หน่วยพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและสนับสนุนให้งานวิจัยนี้ดำเนินการมาได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ADA Council on Scientific Affairs [CSA]. (1999). Dental unit waterlines: approaching the year 2000. *Journal of the American Dental Association*, 130(11), 1653–1664.

Ajami, B., Ghazvini, K., Movahhed, T., Ariaee, N., Shakeri, MT., & Makarem, S. (2012). Contamination of a dental unit water line system by *legionella pneumophila* in the Mashhad School of Dentistry in 2009. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 14(6), 376–378.

Atlas, RM., Williams, JF., & Huntington, MK. (1995). Legionella contamination of dental-unit waters. *Applied and*

Environmental Microbiology, 61(4), 208–1213.

<https://doi.org/10.1128/aem.61.4.1208-1213.1995>

Blake, GC. (1963). The incidence and control of bacterial infection of dental spray reservoirs. *British Dental Journal*, 115(10), 413–416.

Donlan, RM. (2002). Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases*, 8(9), 881–890.

<https://doi.org/10.3201/eid0809.020063>

Donlan, RM., & Costerton, JW. (2002). Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clinical Microbiology Reviews*, 15(2), 167–193.

<https://doi.org/10.1128/CMR.15.2.167-193.2002>

Harper, NJN., Cook, TM., Garcez, T., Farmer, L., Floss, K., Marinho, S., Torevell, H., Warner, A., Ferguson, K., Hitchman, J., Egner, W., Kemp, H., Thomas, M., Lucas, DN., Nasser, S., Karanam, S., Kong, KL., Farooque, S., Bellamy, M., & McGuire, N. (2018). Anaesthesia, surgery, and life-threatening allergic reactions: epidemiology and clinical features of perioperative anaphylaxis in the 6th National Audit Project (NAP6). *British Journal of Anaesthesia*, 121(1), 159–171.

<https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.04.014>

Karpay, RI., Plamondon, TJ., Mills, SE., & Dove, SB.(1999).Combining periodic and continuous sodium hypochlorite treatment to control biofilms in dental unit water systems. *Journal of the American Dental Association*, 130(7), 957–965.

- <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1999.0336>
- Martin, MV. (1987). The significance of the bacterial contamination of dental unit water systems. *British Dental Journal*, 163(5), 152–154.
<https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4806220>
- Mills, SE. (2000). The dental unit waterline controversy: defusing the myths, defining the solutions. *Journal of the American Dental Association*, 131(10), 1427–1441.
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0054>
- Morrison, AJ. Jr., & Shulman, JA.(1986). Community-acquired bloodstream infection caused by *Pseudomonas paucimobilis*: case report and review of the literature. *Journal of Clinical Microbiology*, 24(5), 853–855.
<https://doi.org/10.1128/jcm.24.5.853-855.1986>
- Noopan, S., Unchui, P., Techotinnakorn, S., & Ampornaramveth, RS. (2019). Plasma sterilization effectively reduces bacterial contamination in dental unit waterlines. *International Journal of Dentistry*, 2019(4), 1–6.
<https://doi.org/10.1155/2019/5720204>
- Pankhurst, CL. (2003). Risk assessment of dental unit waterline contamination. *Primary Dental Care*, 10(1), 5–10.
<https://doi.org/10.1308/135576103322504030>
- Porteous, NB. & Cooley, RL. (2004). Reduction of bacterial levels in dental unit waterlines. *Quintessence International*, 35(8), 630–634.
- Schiff, J., Suter, LS., Gourley, RD., & Sutliff, WD. (1961). Flavobacterium infection as a cause of bacterial endocarditis. Report of a case, bacteriologic studies, and review of the literature. *Annals of Internal Medicine*, 55(3), 499–506.
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-55-3-499>
- Singh, V., Nagaraja, C., & Hungund, SA. (2013). A study of different modes of disinfection and their effect on bacterial load in dental unit waterlines. *European Journal of General Dentistry*, 2(3), 246–251.
<https://doi.org/10.4103/2278-9626.115999>
- Szymańska, J., Sitkowaska, J., & Dutkiewicz, J. (2008). Microbial contamination of dental unit waterlines. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 15(2), 173–179.
- Walker, JT., Bradshaw, DJ., Finney, M., Fulford, MR., Frandsen, E., Østergaard, E., ten Cate, JM., Moorer, WR., Schel, AJ., Mavridou, A., Kamma, JJ., Mandilara, G., Stösser, L., Kneist, S., Araujo, R., Contreras, N., Goroncy-Bermes, P., O’Mullane, D., Burke, F., . . . Marsh, PD. (2004). Microbiological evaluation of dental unit water systems in general dental practice in Europe. *European Journal of Oral Sciences*, 112(5), 412–418. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2004.00151.x>
- Zhang, W., Onyango, O., Lin, Z., Lee, SS., & Li, Y. (2007). Evaluation of Sterilox for controlling microbial biofilm contamination of dental water. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 28(11), 586–588, 590–592.

หมอของถิ่น : การขับเคลื่อนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน
ของตำบลแม่สัน อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง

Local Doctor: A Driving Village Health Volunteers towards Sustainable
Development of Mae San Sub-district, Hang Chat District, Lampang Province

นันธินา ดำรงวัฒนกุล^{1*} ปองปรารณ สุนทรเกสัช² พรชนก ทองลาด² สุชาติ เครือชัย³ มยุรี ชมภู¹ และ จตุรภัทร วงศ์สิริสถาพร²
Nanthina Damrongwattanakool^{1*} Pongprad Soonthornpasuch² Pornchanok Tonglad² Suchart Kreuangcha³
Mayuree Chompoo¹ and Jaturapat Wongsirisathaporn²

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพัฒนาอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ตำบลแม่สัน และเพื่อเชื่อมโยงการขับเคลื่อน อสม.สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยคัดเลือกจาก อสม. ที่เป็นแกนนำ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ การสังเกต การสัมภาษณ์ เจาะลึก แบบทดสอบ การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยเน้นความตรงตามเนื้อหา ใช้เทคนิคการเก็บข้อมูลจากทฤษฎีกระบวนการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา รวมถึงการตรวจสอบจากระบบสามเส้า คือ ตรวจสอบจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย

ผลการศึกษาพบว่า 1) พลังของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ อสม. มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ ต้องการเติมเต็มศักยภาพตนด้านการดูแลสุขภาพชุมชน เนื่องจากสังคมคาดหวังเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน ภายใต้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้สู่คู่มือสารสุข เกิดประโยชน์สาธารณะต่อชุมชนและต่อระบบสุขภาพ จึงให้ชื่อร่วมกันว่า หมอของถิ่น หมายถึง การสร้างพลังการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ อสม.ตำบลแม่สัน ที่เน้นแกนนำของ อสม.มาร่วมปฏิบัติการเรียนรู้ แล้วนำไปสร้างเครือข่ายถ่ายทอดความรู้สู่คู่มือสารสุขในชุมชนของตน 2) กระบวนการเชื่อมโยงการขับเคลื่อน อสม. อาศัยความร่วมมือกับหน่วยงานภาคีหลายส่วน เช่น วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีน ลำปาง รพ.สต.แม่เหียง องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สัน โรงเรียนผู้สูงอายุบุญอ้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง และแกนนำ อสม.สู่คู่มือสารสุข ซึ่งพบว่า ปรัชญา วิสัยทัศน์ และพันธกิจขององค์กรเหล่านี้ ล้วนไปในทิศทางใกล้เคียงกัน คือมุ่งเน้นความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมสู่ความยั่งยืน หรือมุ่งเน้นความยั่งยืนตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

คำสำคัญ : หมอของถิ่น คู่มือสารสุข กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การพัฒนาที่ยั่งยืน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง 52100

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง 52100

³ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีน นครลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

¹ Faculty of Agricultural Technology, Lampang Rajabhat University

² Faculty of Management Science, Lampang Rajabhat University

³ Boromrajonani College of Nursing Nakorn Lampang

* Corresponding author: e-mail: nanthinap@live.com

Abstract

This participatory action research aims (1) to develop a learning exchange process in the development of village health volunteers (VHV) in Mae San Sub-district and (2) to link the movement of the VHVs towards sustainable development. A purposive sampling was selected from 20 VHV leaders. The research instruments used were observation, in-depth interviews and test. A content validation approach was used to construct and check the quality of the research instruments. The process theory was applied to collect the data. The data were analyzed by descriptive analysis method, including the triangulation.

The findings are as follows: 1) The power of exchanging and learning of the VHVs has the same aim that is to fulfill their potential in community health care as the society expected when an emergency occurred. The exchanging of knowledge with their “happy VHV partners” (kuhu sara suk) is beneficial to the public, the community and the health system. Therefore, that VHV is named a “local doctor” who creates the power to exchange knowledge among Mae San VHVs. The VHV leaders join the learning practice then create a network to pass knowledge to their happy partner in the community. 2) The process of linking the movement of Mae San VHVs is based on the cooperation with several partner agencies such as Boromarajonani College of Nursing, Lampang; Mae Hiang health promoting hospital; Mae San subdistrict administrative organization; Boon Hom senior school; Lampang Rajabhat University; and happy VHV partners. The research found that the philosophy, vision and mission of these organizations are all in a similar direction, that is, focusing on corporate social responsibility to develop economic, social and environmental towards sustainability, or focusing on sustainability according to the philosophy of sufficiency economy.

Keywords: Local doctor; Happy health buddy; Learning exchange process; Sustainable development; Village health volunteers

ความสำคัญของปัญหา

ยุทธศาสตร์ความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและองค์การอนามัยโลกฉบับที่ห้า พ.ศ. 2560 - 2564 (Country Cooperation Strategy (CCS) 2017–2021) เป็นวิสัยทัศน์เชิงยุทธศาสตร์จากองค์การอนามัยโลกในการทำงานขององค์การร่วมกับรัฐบาลไทยตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและยังเป็นแนวทางความร่วมมือระดับโลกในด้านสาธารณสุข ที่ยังล้าถึงระดับประเทศ และในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยได้ริเริ่มการดำเนินงานที่โดดเด่น

หลายด้าน ส่งผลให้ประชาชนจำนวนมากได้รับความคุ้มครองด้านสุขภาพ สามารถบรรลุความสำเร็จในด้านหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า โดยมีระดับค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่ค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายด้านอื่น ๆ (World Health Organization. Regional Office for South-East Asia, 2017) ในด้านเป้าหมายการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี ถูกจัดเป็นหนึ่งใน 17 เป้าหมายโลกว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืน เน้นพัฒนาความสมดุลระหว่างปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ล้วนแต่เป็น

ปัจจัยกำหนดสุขภาพประชาชน ซึ่งการสร้างเสริมสุขภาพร่วมสมัยได้มุ่งที่จะทำงานกับปัจจัยเหล่านี้ว่า จะเป็นเป้าหมายจัดความยากจน การศึกษาเท่าเทียม ความเท่าเทียมทางเพศ การจัดการน้ำและสุขาภิบาล การจ้างงานที่มีคุณค่า การบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน และมีการพิสูจน์แล้วว่ามาตรการสร้างเสริมสุขภาพ ที่มุ่งแก้ไขปัจจัยกำหนดสุขภาพ มีส่วนสำคัญในการพัฒนาสุขภาวะของประชาชนในวงกว้าง แล้วนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน ที่สมดุลทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ผ่านยุทธศาสตร์สำคัญของการสร้างเสริมสุขภาพ อาทิ แนวคิดทุกนโยบายห่วงใยสุขภาพ (Health in All Policies)

ขณะเดียวกัน ดร.แดเนียล เคอร์เทส ผู้แทนองค์การอนามัยโลกประจำประเทศไทย กล่าวเกี่ยวกับการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ในการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีว่า ประเทศไทยมีความก้าวหน้าไปสู่การบรรลุเป้าหมายดังกล่าวในหลาย ๆ ส่วนเทียบกับประเทศที่มีรายได้ปานกลางอื่น ๆ โดยยังคงมีบางประเด็นที่ประเทศที่มีรายได้ปานกลางควรเร่งพัฒนาให้เกิดขึ้น อาทิ การมีระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ซึ่งประเทศไทยเป็นต้นแบบระดับโลก การมีระบบจัดการข้อมูลที่ดีเพื่อใช้กำกับติดตามผลอย่างมีประสิทธิภาพ และการดึงภาคส่วนอื่น ๆ นอกเหนือจากภาคสุขภาพให้เข้ามามีส่วนร่วม ทั้งนี้มีผลพิสูจน์ที่ชัดเจนว่าการลงทุนในด้านสุขภาพให้ผลตอบแทนกลับสู่สังคมเป็นอย่างมาก สามารถนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ส่วนปีพ.ศ. ๒๕๖๕ สกส. รองเลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กล่าวถึงช่องว่างในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนว่า ประเทศไทยยังมีช่องว่างโดยเฉพาะมิติด้านสุขภาพ ความท้าทายของคุณภาพ ความเท่าเทียมในระบบบริการสุขภาพ ปัญหาความยากจนของประชากรผู้สูงอายุที่กำลังเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับประชากรวัยอื่น ๆ โดยขอเสนอให้มีการจัดทำแผนจัดการความเสี่ยง สร้างสรรค์นวัตกรรมเชิงนโยบายใหม่ ๆ พร้อมกับมีระบบประเมินผลติดตามนโยบายนั้น ๆ ว่าตอบสนองถูกกลุ่มเป้าหมาย และที่สำคัญ

คือความร่วมมือกันอย่างเหนียวแน่นระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2562) ขณะเดียวกันกระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายที่จะให้ประชาชนมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี ได้รับบริการสาธารณสุขอย่างทั่วถึง ตลอดจนมีส่วนร่วมในการดำเนินงานและพัฒนาสาธารณสุข จึงได้นำเอาการสาธารณสุขมูลฐานมาเป็นกลวิธีหลักในการพัฒนา ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (2520-2524) เป็นต้นมา โดยสนับสนุนให้มีการดำเนินงานสาธารณสุขมูลฐานครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ และส่งเสริมให้ชุมชนตระหนักในความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขปัญหาสาธารณสุขของชุมชนเอง ซึ่งมีตัวจักรสำคัญในการดำเนินงาน คือ ผู้สื่อข่าวสาธารณสุข (ผสส.) และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) คือจิตอาสาที่ยอมเสียสละเวลาช่วยเหลือสังคมและทำงานด้วยใจอย่างแท้จริง ซึ่งในประเทศไทยมี อสม. มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 จนถึงปัจจุบัน นับเป็นระยะเวลาที่ยาวนานกว่า 30 ปีแล้วที่เครือข่าย อสม. ยังคงทำหน้าที่เสมือนญาติพี่น้องในการดูแลสุขภาพของคนในชุมชนอย่างเข้มแข็ง เนื่องจากชุมชนบางแห่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ห่างไกลจากโรงพยาบาล เวลาเจ็บป่วยจึงไม่สะดวกที่จะเดินทางไปรักษา ขณะที่โรงพยาบาลเองก็ต้องดูแลรักษาประชาชนในแต่ละพื้นที่กว่าหมื่นคน ด้วยบุคลากรทางการแพทย์ที่มีจำนวนไม่มากนัก ทำให้การบริการสาธารณสุขไม่ทั่วถึง การจัดตั้ง อสม. ภายในชุมชนจึงช่วยให้ชาวบ้านเข้าถึงการแพทย์และการรักษาได้อย่างรวดเร็วขึ้น และช่วยแบ่งเบาภาระของบุคลากรในโรงพยาบาลในการดูแลรักษาผู้ป่วยในเบื้องต้น (ศูนย์พัฒนาการสาธารณสุขมูลฐานภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช, 2555)

จาก คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2562) ที่ระบุช่องว่างมิติด้านสุขภาพ ความท้าทายของคุณภาพ ปัญหาความยากจนของประชากรผู้สูงอายุที่กำลังเพิ่มขึ้น โดยมีข้อเสนอให้มีการสร้างสรรค์นวัตกรรมเชิงนโยบาย รวมถึงมีระบบประเมินผลติดตามนโยบายกับกลุ่มเป้าหมาย พบว่า อสม. ในเขตตำบลแม่สัน อำเภอหาง

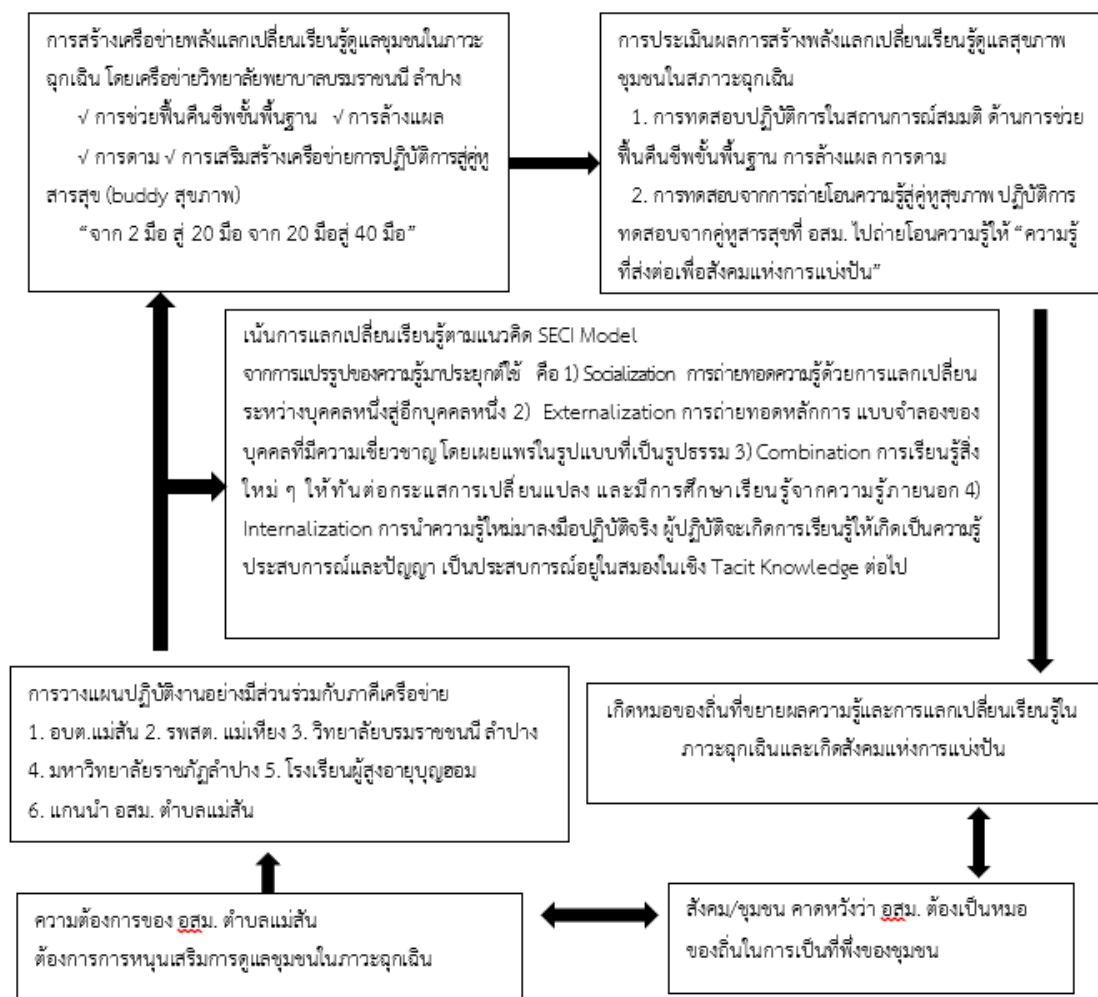
ฉัตร จังหวัดลำปาง มีการพัฒนาโครงการบัดดีส์สุขภาพ หรือคู่สารสุข (Damrongwattanakool และคณะ, 2018) และเมื่อถอดบทเรียนสะท้อนความต้องการเชิงลึกจากการลงพื้นที่เพิ่มเติม ในปี 2563 กลับพบว่า อสม. ตำบลแม่สัน ต้องการการปฏิบัติงานเชิงรุกในฐานะผู้นำปฏิบัติการ จากการเพิ่มพลังการเรียนรู้ด้านการดูแลสุขภาพชุมชน กรณีฉุกเฉิน ก่อนถึงโรงพยาบาล เช่น การช่วยฟื้นคืนชีพ การช่วยเหลือในกรณีอุบัติเหตุฉุกเฉิน การสําลักอาหารของผู้ป่วย เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องการค้นหาคำตอบว่าจะพัฒนาศักยภาพ อสม. ในด้านองค์ความรู้ ทักษะเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ เสริมสร้างความเชื่อมั่น ตลอดจนขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงานสุขภาพชุมชน

ภายใต้การขับเคลื่อนร่วมกับภาคีเครือข่าย ตามความต้องการของ อสม. ตำบลแม่สัน ทำได้อย่างไร

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพัฒนาอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลแม่สัน
2. เพื่อเชื่อมโยงการขับเคลื่อนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านตำบลแม่สัน สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

จากวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย นำไปสู่การเชื่อมโยงเป็นกรอบแนวคิดการพัฒนาของถิ่น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด การพัฒนาหมอกของถิ่น: การขับเคลื่อนอาสาสมัครชุมชนสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

วิธีดำเนินการศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย จะเน้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) คือวิธีการที่ให้อสม. เข้ามามีส่วนร่วมวิจัย โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ และอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากภาคีเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการวิจัย นับตั้งแต่การเปิดเวทีเพื่อทำความเข้าใจแนวทางการดำเนินงาน และรับฟังข้อเสนอแนะจากคนในชุมชน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลอ่าวและองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สัน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดลำปาง ตลอดจนการกำหนดปัญหา ศึกษาบริบทชุมชน ออกแบบบทเรียนเพื่ออบรมความรู้ อสม. ถ่ายทอดความรู้ ขยายผลความรู้ ประเมินผล ตลอดจนสรุปบทเรียน โดยเน้นการดำเนินการ และหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือส่งเสริมกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรที่ศึกษา คือ อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้านทั้งหมด 124 คน จาก 9 หมู่บ้าน ได้แก่ 1) บ้านป่าเหียง หมู่ที่ 1 จำนวน 18 คน 2) บ้านลุ่มกลาง หมู่ที่ 2 จำนวน 17 คน 3) บ้านหัวทุ่ง หมู่ที่ 3 จำนวน 17 คน 4) บ้านแม่สัน หมู่ที่ 4 จำนวน 4 คน 5) บ้านโป่งขาก หมู่ที่ 5 จำนวน 21 คน 6) บ้านส้มป่อย หมู่ที่ 6 จำนวน 14 คน 7) บ้านปันเต้า หมู่ที่ 7 จำนวน 11 คน 8) บ้านนาเงิน หมู่ที่ 8 จำนวน 6 คน 9) บ้านหัวทุ่งพัฒนา หมู่ที่ 9 จำนวน 16 คน (ข้อมูลทะเบียนราษฎร์อำเภอกันทรวิชัย ณ วันที่ 12 ตุลาคม 2563) โดยขอบเขตการวิจัย ประกอบด้วย 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา โดยศึกษาในประเด็นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพัฒนา อสม. รวมถึงการเชื่อมโยงการขับเคลื่อน อสม.สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน และ 2) ขอบเขตด้านระยะเวลา ในการศึกษาคือ ช่วงตุลาคม 2562 ถึงตุลาคม 2563 และ 3) ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ ตำบลแม่สัน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดลำปาง

ด้านเทคนิคและวิธีการสุ่มตัวอย่าง ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากการคัดเลือกขององค์การบริหารส่วนตำบลแม่สัน โดยคัดเลือกจาก อสม.ที่เป็นแกนนำ จำนวน 20 คน และ อสม. ที่เป็นแกนนำ จะนำปฏิบัติการเรียนรู้

ที่ได้ไปถ่ายทอดสู่ผู้สูดสารสุข ทำให้เกิดพลังการเรียนรู้เพิ่มอีก 20 คน รวมเป็น 40 คน แล้วนำมาประเมินผลการปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน มีข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ 1) ข้อมูลที่ได้จากเอกสาร หลักฐานจากการทบทวนวรรณกรรม และ 2) ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม รวมถึงการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) การสังเกต เช่น ลักษณะพฤติกรรมที่เป็นขั้นตอนต่อเนื่อง จนเป็นแบบแผน ในการทดสอบปฏิบัติการสนทนากลุ่ม โดยรวบรวมข้อมูลจากการนั่งสนทนาของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล (Key Informant) เป็นกลุ่ม โดยคัดเลือก อสม. แกนนำหรือผู้สามารถให้ข้อมูลที่ต้องการได้และเป็นกลุ่มที่มีลักษณะหลายๆประการคล้ายคลึงกัน (Homogeneity) และถูกเชิญให้มาร่วมวงสนทนาอย่างเป็นธรรมชาติ จำนวน 8 - 10 คน โดยแนวคำถามในการสนทนากลุ่มเช่น (1) การปรับประยุกต์ความรู้ที่ได้โดยเน้นต่อตนเอง และครอบครัว กับ อสม. (คู่ร่วมเรียนรู้) และกับคนในชุมชน (2) ความรู้สึกในการเข้าร่วมการพัฒนาศักยภาพของ อสม. (3) ความประทับใจ หรือคาดหวัง และเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่อย่างไร แนวทาง/ข้อเสนอแนะ ที่จะทำให้เป็นไปตามที่คาดหวัง และ(4) สิ่งที่ต้องการพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มเติม ในการพัฒนาศักยภาพครั้งต่อไป 2) การสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) รวมถึงการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลครบถ้วน ทั้งจำนวนและลักษณะข้อมูลที่ต้องการ สามารถปรับปรุงวิธีการสัมภาษณ์และสามารถอธิบายให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่เข้าใจและได้ข้อมูลที่ไม่ได้วางแผนมาก่อน 3) แบบทดสอบ เช่น แบบทดสอบอสม. หลังการพัฒนาศักยภาพ แบบประเมินสอบททักษะการการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน (CPR 2015) แบบประเมินการล้างแผล แบบประเมินการตามกระดูก ซึ่งเป็นเครื่องมือการเก็บข้อมูลที่นำมาใช้การทดสอบความรู้ของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องที่ศึกษาและ 4) การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR – Participatory Action Research) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เน้นให้บุคคล

ฝ่ายต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วมในตลอดกระบวนการวิจัย ประกอบด้วย นักวิจัย นักพัฒนาชุมชน แกนนำ อสม. โดย เข้ามามีส่วนร่วมทำได้ตั้งแต่ร่วมคิด ร่วมเสนอ ร่วมตัดสินใจ ร่วมดำเนินการ ร่วมประเมินผล และร่วมกันเติมเต็มการต่อยอดความรู้ในอนาคต

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เน้น การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นว่าเป็นไปตามความตรงเชิงเนื้อหาที่กำหนด และสามารถวัดได้ตรงกับที่ต้องการจะวัด ในลักษณะของความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นการมองโดยส่วนรวมว่าเครื่องมือหรือชุดของคำถามหรือแบบสัมภาษณ์นั้น ครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัดได้ถูกต้องครบถ้วน ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยประเด็นคำถามที่มิวิจัยสร้างขึ้นเอง แล้วทดลองโดยนำไปตรวจสอบต่ออาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของเครื่องมือ นั้น ๆ ภายหลังการตรวจสอบผู้สร้างเครื่องมือจะนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาแก้ไขปรับปรุงจนกว่าจะได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญความเห็นพ้องต้องกันของผู้เชี่ยวชาญ แสดงถึงการมีความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือ นั้น หรือมีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาสาระของเครื่องมือกับเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการศึกษา หลังจากนั้นนำไปทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ด้วยวิธี Cronbach's alpha และค่าความเชื่อมั่นที่ได้คือ 0.78

เทคนิคและวิธีการเก็บข้อมูล เน้นการสังเกต การจดบันทึก การสนทนากลุ่ม และใช้เทคนิคการเก็บ

ข้อมูลจากทฤษฎีกระบวนการ คือร่วมกันวิเคราะห์ตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง ปลายทาง ผลผลิต และผลกระทบ ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยตรวจสอบจากระบบสามเส้า คือตรวจสอบจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนดัชนีความสุขก่อนและหลังเปรียบเทียบด้วย T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การสังเกต การสนทนากลุ่ม การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Research) ซึ่งการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เน้นการพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการอาศัยสื่อการเรียนรู้การดูแลสุขภาพชุมชนในภาวะฉุกเฉินเพื่อให้ทราบว่ามีสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นมีกระบวนการพัฒนาสู่ความยั่งยืนอย่างไร โดยการพรรณนาข้อมูลตามปรากฏการณ์ร่วมด้วยเพื่อแสวงหาหรือให้ได้มาซึ่งข้อค้นพบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการทบทวน วิเคราะห์ ปรับปรุง ด้วยกระบวนการ PDCA หรือวงจรคุณภาพ คือเมื่อได้วางแผนงาน (Plan) นำไปปฏิบัติ (Do) ระหว่างการปฏิบัติก็ดำเนินการตรวจสอบ (Check) พบปัญหาที่ทำการแก้ไขหรือปรับปรุง (Action) การปรับปรุงก็เริ่มจากการวางแผนก่อนวนไปได้เรื่อย ๆ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วางแผนการดำเนินงานร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สั่น และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เพื่อทบทวนแผนการดำเนินงาน และความต้องการพัฒนาศักยภาพของ อสม. โดยเน้นการสังเกต การสัมภาษณ์เจาะลึก



ภาพที่ 3 การอบรมเชิงปฏิบัติการและการทดสอบ “การดูแลผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินและการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน ตามแนวทาง AHA 2015” กลุ่ม อสม.ต้นแบบ พร้อมสื่อการสอน

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการศึกษาและอภิปรายผล จะเน้นตาม วัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

1) กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการ พัฒนาอาสาสมัครชุมชน ตำบลแม่สัน จากการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ อสม. ของตำบลแม่สัน พบว่า ส่วนใหญ่ที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อเป็นตัวแทนของชุมชน นั้นถูกกลั่นกรองและได้รับการยอมรับจากพื้นฐานของ การเป็นคนที่ไม่เห็นแก่ส่วนรวม มีน้ำใจและชอบให้ความ ช่วยเหลือผู้อื่น รวมทั้งเป็นผู้ที่ใส่ใจและมีความรู้เกี่ยวกับ สุขภาพ นอกจากนั้นยังมีความสัมพันธ์และความรู้สึก ผูกพันกับงานสาธารณสุข มีความไว้วางใจและมีความ เข้าใจที่ดีต่องานสุขภาพชุมชน พร้อมทั้งจะให้ความ

ร่วมมือในการทำงานต่าง ๆ จนอาจกล่าวได้ว่า อสม. เป็นคนที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างระบบสาธารณสุข ของรัฐกับชุมชน ในการวางแผนการทำงานร่วมกัน ตั้งแต่ขั้นตอนแรก คือการสะท้อนความต้องการของ อสม.ในการพัฒนาตน จึงเกิดจากความต้องการของ ชุมชนเป็นหลัก ผนวกกับพันธกิจขององค์การบริหาร ส่วนตำบลแม่สัน ซึ่งเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใน การรับผิดชอบสุขภาพชุมชน ผ่านกระบวนการทำงาน ของ อสม. จึงหนุนเสริมการทำงานอย่างมีส่วนร่วมไป พร้อม ๆ กัน ขั้นตอนที่สอง ด้านการปฏิบัติกรอย่างมี ส่วนร่วม ตามความต้องการของกลุ่ม อสม.ตำบลแม่สัน คือการพัฒนาตนด้านการตาม การล้างแผล และการ ช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน มีการกำหนดเป้าหมายการ

ขยายผลร่วมกัน คือการนำความรู้ที่ได้ ไปถ่ายทอดสู่คู่
สารสุข หรือบัดดี้สุขภาพ ทำให้ขยายผลการเรียนรู้จาก
สองมือของวิทยากร สู่ 20 มือของ อสม. ที่เข้าอบรม ทั้ง
20 รายและทั้ง 20 ราย ขยายผลสู่คู่สารสุข รวมเป็น
40 ราย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างทวีคูณ
และในขั้นที่สาม การประเมินผล นอกจากประเมินผล
ตามแบบทดสอบความรู้ของ อสม.แล้ว ยังประเมินจาก
การทดสอบจากคู่สารสุขที่ขยายผลด้วย ผลการประเมิน
อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ทั้ง 20 คู่ เนื่องจากพลังของการ
แลกเปลี่ยนเรียนรู้ของคู่สารสุข มีความตั้งใจและ
จุดมุ่งหมายเดียวกัน คือต้องการเติมเต็มศักยภาพด้าน
การดูแลสุขภาพ เพราะคู่ อสม. ส่วนใหญ่สะท้อนว่า
สังคมคาดหวังเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน อสม. ในพื้นที่จะ
ได้รับการร้องขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉิน จึงเป็น
ความต้องการที่ตรงใจของ อสม. ในการขับเคลื่อน
สุขภาพชุมชนและนับเป็นทุนทางสังคมที่มีศักยภาพใน
อันที่จะพัฒนาให้เกิดประโยชน์สาธารณะต่อชุมชนและ
ต่อระบบสุขภาพ

จากข้อค้นพบความโดดเด่นของการสร้างพลัง
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ อสม. ตำบลแม่สั่น จึงให้ข้อ
ร่วมกันว่า หมอของถิ่น ที่หมายถึงการสร้างพลังการ
แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ของ อสม. ตำบลแม่สั่นที่น่าแกนนำ
ของ อสม. มาร่วมปฏิบัติการเรียนรู้ แล้วนำไปถ่ายทอด
และสร้างการเรียนรู้สู่คู่สารสุขและย้อนกลับมา

ทดสอบความรู้ร่วมกันอีกครั้ง โดยประเมินจากคู่สาร
สุขที่ตนเองไปถ่ายทอดให้ ขณะเดียวกันจากแนว
ทางการสนทนากลุ่ม ยังพบข้อค้นพบที่น่าสนใจ เช่น
ความรู้ที่ได้รับจะนำไปใช้กับตนเอง และครอบครัวได้
รวมถึงความรู้ที่ได้รับจากปฏิบัติการการฟื้นคืนชีพขั้น
พื้นฐาน เมื่อเหตุฉุกเฉินทำให้มีสติ สามารถปฏิบัติจริงได้
และถ่ายทอดสู่ผู้อื่นได้รวมถึงยังสามารถนำความรู้ที่ได้
ไปดูแลสุขภาพที่มีแผลผ่าตัดได้ นอกจากนี้ยังพบว่ากับ อสม.
คู่สารสุข (คู่ร่วมเรียนรู้) เกิดการปรึกษาหารือและ
ช่วยเหลือกัน ได้รับมิตรภาพกับคู่สารสุขกับคนในชุมชน
สามารถเป็นแกนนำให้กับชุมชนได้ มีความมั่นใจมากขึ้น
ในการปฐมพยาบาลได้รับความรู้ที่ไม่เคยได้รับมาก่อน
ทำให้รู้แล้วนำไปปฏิบัติ (จากที่รู้แล้วไม่เคยปฏิบัติ) และ
ได้รับความรู้มากกว่าที่คาดหวังสิ่งที่ต้องการพัฒนาการ
เรียนรู้เพิ่มเติม ในการพัฒนาศักยภาพครั้งต่อไป เช่น
ต้องการความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ความรู้เรื่อง
โภชนาการแต่ละวัย หรือการปฏิบัติการเรื่อง การห้าม
เลือดจากอุบัติเหตุ เลือดกำเดาไหล การเคลื่อนย้าย
ผู้ป่วย เป็นต้น เมื่อประเมินระดับความสุข จากการเข้า
ร่วมโครงการของกลุ่ม อสม.เป้าหมาย สามารถสรุปได้
ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบประเมินความสุขกลุ่มตัวอย่างก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม

หมู่บ้าน	1. ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต	2. ท่านรู้สึกสบายใจ	3. ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเองความรู้สึกไม่ได้	4. ท่านรู้สึกเหนื่อยหน่ายต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน	5. ท่านรู้สึกผิดหวังในตนเอง	6. ท่านรู้สึกวิถีชีวิตมีแต่ความทุกข์	7. ท่านสามารถหาใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญหา)	8. ท่านมั่นใจว่าจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้เมื่อเกิดเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงที่เกิดขึ้น	9. ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต	10. ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีความทุกข์	11. ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา	12. ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส	13. ท่านรู้สึกมั่นคงปลอดภัยเมื่ออยู่ในครอบครัว	14. หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าคนในครอบครัวจะดูแลท่านเป็นอย่างดี	15. สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน	รวม	แปลผล ระดับ ความสุข
หมู่ที่ 1 บ้าน ป่าเหียง	2.27	2.10	2.20	2.37	2.67	2.57	1.80	1.87	1.93	2.30	2.13	2.23	2.60	2.47	2.53	34.03	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป
หมู่ที่ 2 บ้าน ลุ่มกลาง	2.04	2.08	2.20	2.64	2.76	2.76	1.92	1.84	1.92	2.12	2.28	2.20	2.68	2.64	2.72	34.80	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป
หมู่ที่ 6 บ้าน สัมป่อย	2.12	2.12	2.20	2.48	2.76	2.60	2.00	1.92	1.88	1.92	2.12	1.84	2.16	2.32	2.44	32.88	มีความสุข เท่ากับ คนทั่วไป
หมู่ที่ 7 บ้าน ปันดำ	2.40	2.40	2.40	2.40	2.80	2.80	1.60	1.80	1.80	2.20	2.10	2.00	3.00	2.20	3.30	35.20	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป
ค่าเฉลี่ย	2.19	2.14	2.31	2.63	2.83	2.72	1.74	1.83	1.79	2.15	2.20	2.14	2.48	2.45	2.57	34.22	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป

ตารางที่ 2 แบบประเมินความสุขกลุ่มตัวอย่างหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

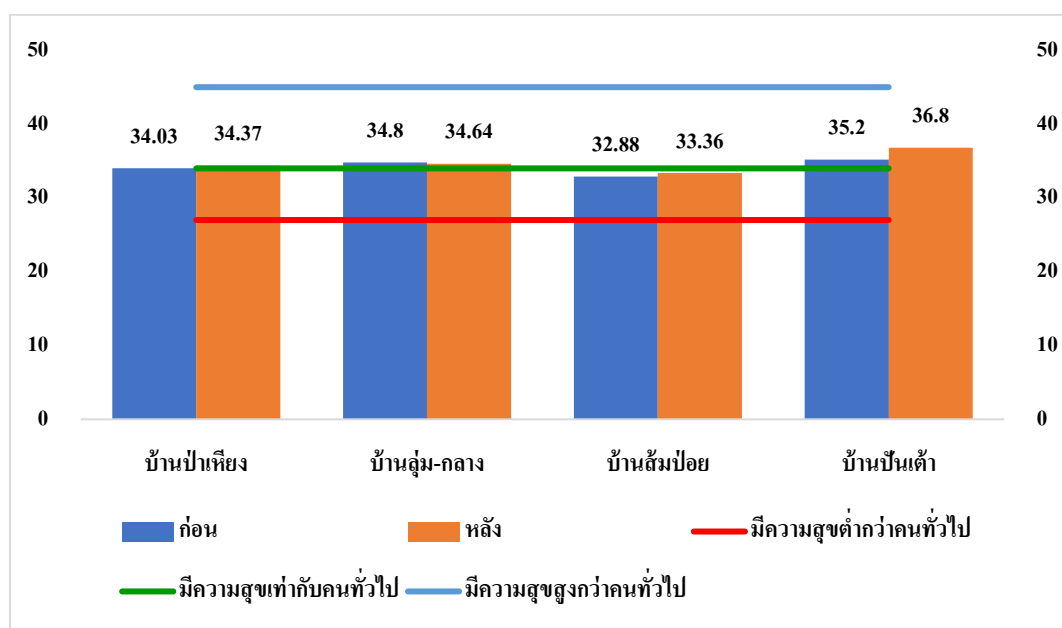
หมู่บ้าน	1. ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต	2. ท่านรู้สึกสบายใจ	3. ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเองความรู้สึกไม่ได้	4. ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการดำรงดำเนินชีวิตประจำวัน	5. ท่านรู้สึกผิดหวังในตนเอง	6. ท่านรู้สึกว่าชีวิตมีแต่ความทุกข์	7. ท่านสามารถหาใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญหา)	8. ท่านมั่นใจว่าจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้เมื่อเกิดเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงที่เกิดขึ้น	9. ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต	10. ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีความทุกข์	11. ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา	12. ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส	13. ท่านรู้สึกมั่นคงปลอดภัยเมื่ออยู่ในครอบครัว	14. หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าคนในครอบครัวจะดูแลท่านเป็นอย่างดี	15. สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน	รวม	แปลผล ระดับ ความสุข
หมู่ที่ 1 บ้าน ป่าเหียง	2.27	2.17	2.23	2.53	2.70	2.57	1.08	1.08	1.93	2.33	2.30	2.20	2.60	2.40	2.53	34.37	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป
หมู่ที่ 2 บ้าน ลุ่มกลาง	2.08	2.12	2.20	2.64	2.76	2.56	1.96	1.96	1.92	2.12	2.28	2.16	2.60	2.60	2.68	34.64	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป
หมู่ที่ 6 บ้าน ส้มป่อย	2.32	2.24	2.36	2.48	2.64	2.36	1.48	1.56	1.64	2.08	2.20	2.20	2.68	2.52	2.60	33.36	มีความสุข เท่ากับ คนทั่วไป
หมู่ที่ 7 บ้าน ปันเต้า	2.40	2.80	2.80	2.80	2.80	3.00	1.20	1.80	1.60	2.20	2.20	2.20	3.00	3.00	3.00	36.80	มีความสุข สูงกว่าคน ทั่วไป
ค่าเฉลี่ย	2.12	2.11	2.21	2.62	2.81	2.53	1.77	1.87	1.76	2.12	2.16	2.14	2.58	2.47	2.55	34.79	มีความสุข เท่ากับคน ทั่วไป

หมายเหตุ

35 - 45 คะแนน หมายถึง มีความสุขสูงกว่าคนทั่วไป

28 - 34 คะแนน หมายถึง มีความสุขเท่ากับคนทั่วไป;

27 คะแนนหรือน้อยกว่า หมายถึง มีความสุขต่ำกว่าคนทั่วไป



ภาพที่ 4 แบบประเมินความสุขเปรียบเทียบก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

จากภาพที่ 4 พบว่า กลุ่มเป้าหมายตอบแบบประเมินความสุข ในพื้นที่ตำบลแม่สั่น อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ในภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความสุขเท่ากับคนทั่วไป กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการขับเคลื่อนอาสาสมัครชุมชนสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ส่งผลต่อดัชนีความสุขที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนเฉลี่ยระดับ 34.22 คะแนน เป็น 34.79 คะแนนเมื่อประเมินผลหลังสิ้นสุดโครงการ แต่มีแนวโน้มของตัวเลขคะแนนประเมินสูงขึ้นเล็กน้อย โดยหมู่บ้านที่ได้คะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุดคือ หมู่ที่ 7 บ้านปันเต้า รองลงมาคือ หมู่ที่ 2 บ้านลุ่ม-กลาง หมู่ที่ 1 บ้านป่าเหียง และหมู่ที่ 6 บ้านส้มป่อย ตามลำดับ และจากการสะท้อนถึงความสุขในการเข้าร่วมโครงการ พบว่ามีความดีใจที่ได้มาร่วมอบรม ร่วมทำกิจกรรม มีความสุข ต้องการอบรมและทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ต้องการเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้นขึ้น ขณะเดียวกันค่าคะแนนความสุข ก่อนและหลังมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มค่าที่สูงขึ้น ยกเว้นหมู่บ้านลุ่ม-กลาง มีความสุขเท่ากับคนทั่วไป อาจเนื่องมาจากปัจจัยความสุขมาจากหลายประการ อาจขึ้นกับสภาวะการตอบคำถาม ณ ขณะนั้น

ด้านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การพัฒนาอาสาสมัครชุมชน ตำบลแม่สั่น โดยใช้โครงการการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐาน การล้างแผล การตาม การถ่ายโยง การปฏิบัติการสู่คู่มือสารสุข ทำให้เกิดการขยายความรู้ต่อเนื่อง เป็นพลังสำคัญของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากสองมือการถ่ายทอดการปฏิบัติการณ์ร่วมกับวิทยากรด้านสาธารณสุข สู่ 20 มือของผู้ร่วมเรียนรู้ และการขยายผลการเรียนรู้ ถ่ายโอนสู่คู่มือสารสุขรวมเป็นการขยายพลังการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จำนวน 40 คู่มือ พร้อมนำความรู้กลับมาประเมินผล และสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกันต่อ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ของ Nonaka and Takeuchi (1995) ด้านการถ่ายทอดความรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคลหนึ่งสู่บุคคลหนึ่ง (Socialization) รวมถึงการถ่ายทอดหลักการแบบจำลองของบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเผยแพร่ในรูปแบบที่เป็นรูปธรรม (Externalization) และสอดคล้องกับ นิคม ชัยชุมพล และคณะ (2560) ในการเน้นรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารแบบแลกเปลี่ยน หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารที่เปิดโอกาสให้ได้ตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันทั้งระหว่างคู่มือสารสุข และระหว่างกลุ่มสมาชิก ขณะเดียวกันลักษณะงานของ อสม. คือภารกิจที่เชื่อมโยง ประสานงานกับชุมชน อยู่ในชุมชน

ได้รับความไว้วางใจในชุมชน ยื่อนำไปสู่ความร่วมมือหรือการขับเคลื่อนกิจกรรมของ อสม. ได้ สอดคล้องกับ Putnam (2008) ที่สะท้อนว่าความร่วมมือแบบอาสาสมัครโดยประชาคมของพลเมือง (Civic Community) ต่อกิจกรรมทางสังคมมีผลต่อการสะสมทุนทางสังคม ทำให้สังคมเข้มแข็งและการพัฒนาเศรษฐกิจประสบความสำเร็จ และสังคมที่เข้มแข็งจะทำให้รัฐมีความเข้มแข็ง โดยทุนทางสังคม จะเกิดได้ต้องมีความไว้วางใจ (Trust) บรรทัดฐาน (Norms) และเครือข่าย (Networks) โดยการส่งเสริม เกื้อหนุน การร่วมมือในการดำเนินงานซึ่งกันและกัน เกิดจารีตประเพณีที่เกี่ยวกับการพึ่งพาอาศัยกันหรือต่างตอบแทน ทำให้องค์กรชุมชนเข้มแข็งและมีพลังมากขึ้น รวมถึงเกิดความไว้วางใจระหว่างกันของคนในเครือข่ายทำให้การติดต่อและระบบข้อมูลข่าวสารมีความสะดวกรวดเร็ว ซึ่งการดูแลสุขภาพชุมชน ของ อสม. ยังสอดคล้องกับ พงษ์ทัช จิตวิบูลย์ และ วันชัย ธรรมสังการ (2562) ด้านการพัฒนาสังคมมนุษย์ ที่มุ่งเน้นประเด็นทางวัฒนธรรมการเอื้ออาทร ที่อยู่ในหัวใจของสังคมไทย ควบคู่ไปกับประเด็นทางด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องอย่างแนบแน่นกับวัฒนธรรมที่ดำรงอยู่ในสังคม

2) การเชื่อมโยงการขับเคลื่อนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ของตำบลแม่สัน ในการขับเคลื่อนหมอของถิ่น ของตำบลแม่สัน ได้อาศัยการเชื่อมโยงกับหน่วยงานภาคีหลายส่วน เช่น วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสาลำปาง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่เหียง องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สัน โรงเรียนผู้สูงอายุบุญฮ่อม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง และแกนนำ อสม. ตำบลแม่สัน ซึ่งพบว่า ประชาชนวิสัยทัศน์ และพันธกิจขององค์กรเหล่านี้ สอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้มีความยั่งยืน หรือมุ่งเน้นความยั่งยืนตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั่นเอง การเชื่อมโยงการขับเคลื่อน อสม. สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ครั้งนี้จึงพบว่า กลไกการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน หรือ

หมอของถิ่นในครั้งนี้ มีความเกี่ยวข้องกับภาระงานของหลายหน่วยงาน ทั้งภาคราชการ ภาคประชาสังคม ประชาชน และภาควิชาการ ในรูปของประชารัฐ ภายใต้การบูรณาการและการทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผล และนำไปสู่ความเข้มแข็งและยั่งยืนและเป็นไปตามกรอบแนวคิดของ World Commission on Environment and Development (1987) ซึ่ง พรชนก ทองลาด และคณะ (2559) ได้ทดสอบองค์ประกอบของความยั่งยืน พบว่าทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ล้วนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน และสามารถปรับประยุกต์ได้ ทั้งเชิงธุรกิจ และการพัฒนาสังคม (คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง ,2550) ดังนั้น การเชื่อมโยงการขับเคลื่อนอาสาสมัครชุมชน สู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของตำบลแม่สัน จะต้องบูรณาการและการทำงานร่วมกัน สอดคล้องกับเดโช แชน้ำแก้ว และคณะ (2563) ที่ระบุถึงคุณลักษณะของบัณฑิตพัฒนาชุมชน ต้องเป็นนักคิดที่เน้นการทำงานอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์จากปัญหาชุมชนเป็นฐาน และจะสามารถสร้างสรรค์งาน ออกมาอย่างมีคุณค่าโดยบูรณาการความรู้และประสบการณ์ในลักษณะ “คิดร่วมกับ ชุมชน” จะทำให้ได้รับ การแก้ปัญหาอย่างตรงจุด ขณะเดียวกันกระบวนการขับเคลื่อนเหล่านี้ ยังพบว่า ผู้นำองค์กร เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้ร่วมกันในหลากหลายภาคส่วน ถือเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เป็นความสามารถด้านอิทธิพลต่อบุคคลในกลุ่มเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย ใช้กระบวนการสั่งการ การมีอิทธิพลต่อผู้อื่น การมีปฏิสัมพันธ์ โดยถ่ายทอดแนวคิดไปสู่การปฏิบัติ สอดคล้องกับ นุช สัทธาฉัตรมงคล และ อรรถพล ธรรมไพบุลย์ (2559) ที่ระบุถึงการขับเคลื่อนองค์กรยุคโลกาภิวัตน์ ว่าผู้นำองค์กรควรต้องมองการณ์ไกล มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างรอบคอบทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ให้คุณค่าและศักดิ์ศรี แก่เพื่อนร่วมงานส่งเสริมให้มีการพัฒนาและฝึกอบรม เพิ่มพูนทักษะ ความรู้ความสามารถของพนักงานอย่างต่อเนื่อง มีความจริงใจต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียชุมชน และสังคม บริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล มี

ความรับผิดชอบต่อชุมชนและสังคม ให้ความสำคัญกับการพัฒนานวัตกรรม ส่งเสริมและสนับสนุน กับการพัฒนาสิ่งใหม่ โดยการมีเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือการประชุมร่วมกันเพื่อแบ่งปัน องค์ความรู้ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ มีการจัดการองค์ความรู้ทั้งจากภายใน และภายนอกองค์กร ที่สามารถนำไปใช้หรือปฏิบัติงาน ได้จริง มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิด ประโยชน์สูงสุด มีการจัดหาเทคโนโลยีอย่างความ เหมาะสมตามความจำเป็น มีการบริหารความเสี่ยงบน พื้นฐานของความจริง ผู้นำ ต้องสร้างวัฒนธรรมองค์การที่ มีความแข็งแกร่ง เพื่อให้บุคลากรในองค์การถือเป็น แนวทางในการปฏิบัติ และเกิดพฤติกรรมที่ถือว่าเป็น วัฒนธรรมโดยเฉพาะขององค์การ

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการพัฒนาการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ อสม. ตำบลแม่สั่น จะต้องเน้น กระบวนการพัฒนาร่วมกัน ตั้งแต่การระบุปัญหา วิเคราะห์ ปัญหา ค้นหาสาเหตุ มองภาพอนาคตร่วมกัน และการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยการ เชื่อมโยงกับการบูรณาการหลากหลายภาคส่วน 2) ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย จากข้อค้นพบ หอมของถิ่น ตำบล แม่สั่น มีความสามารถในการทำงานร่วมกับชุมชนได้ สร้างเครือข่ายการเรียนรู้คู่สารสุขได้เป็นอย่างดี ทำให้ หนุนเสริมบทบาทของหน่วยงานสาธารณสุข แต่ยังขาด แนวทางการยกระดับของอาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน เท่าที่ควร ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควร เน้นการวิจัย และพัฒนา ยกระดับอาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน เช่น การใช้แอปพลิเคชันด้านสุขภาพเพื่อการคัดกรอง ติดตาม และการส่งต่อผู้ป่วย วิธีการถ่ายทอดความรู้ที่มี ประสิทธิภาพ วิธีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย

และนวัตกรรม (สกว.) สัญญาทุนเลขที่ งปม. 005/2563

เอกสารอ้างอิง

- คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล . (2562). การประชุมวิชาการสาธารณสุขนานาชาติ “ 51st APACPH conference : SDGs in Reality” หัวข้อ “SDGs and Public Health: At Present” เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการสาธารณสุข: ณ ปัจจุบัน .วันที่ 21 พฤศจิกายน 2562 ที่โรงแรมอมารี วอเตอร์ เกท กรุงเทพฯ.
- คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง. (2550). การประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ.กรุงเทพฯ : สำนักงาน
- เดโช แชน้ำแก้ว และคณะ. (2563). บัณฑิตพัฒนาชุมชน: วิเคราะห์ผลสำรวจและแนวทางพัฒนา คุณลักษณะ ตามอัตลักษณ์ของบัณฑิตที่สำเร็จ การศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคใต้. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*.10(1), 28-29.
- นิคม ชัยขุนพล, สันต ทอจันทร์ และวิทยาธร ท่อแก้ว. (2560). การพัฒนารูปแบบการปฏิสัมพันธ์ใน การสื่อสารเพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของ จังหวัดเชียงใหม่ ผ่านเครื่องมือสื่อสารแบบ เคลื่อนที่. *มนุษยศาสตร์สาร*.18(2),184-185.
- นุช สัทธาฉัตรมงคล และ อรรถพล ธรรมไพบุลย์. (2559). ผู้นำการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์สู่การ พัฒนาอย่างยั่งยืน.*วารสารธุรกิจปริทัศน์*.8(1) January - June 2016,167-182.
- พงษ์ทัช จิตวิบูลย์ และ วันชัย ธรรมสังการ. (2562). พลวัตสังคมวัฒนธรรมกับมิติการพัฒนามนุษย์ องค์กรรวมในสังคมไทย.*วารสารการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์และองค์การ*.11(2), 117-135.

- พรชนก ทองลาด ,ไพฑูรย์ อินตะขัน และ บัณฑิต บุชบา.
(2559). แนวทางการพัฒนาธุรกิจให้มีความ
ยั่งยืน ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอ เพียงของ
ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัด
ลำปาง ลำพูน และ เชียงใหม่. *วารสารสมาคม
นักวิจัย*, 21(1), 74-87.
- วิจารณ์ พานิช. (2549). *การจัดการความรู้สำหรับนัก
ปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : สุภาพไฟ.
- ศูนย์พัฒนาการสาธารณสุขมูลฐานภาคใต้ จังหวัด
นครศรีธรรมราช. (2012). *ประวัติ อสม.* ค้น
เมื่อ 10 ตุลาคม 2563..ค้นจาก
[https://www.nakhonphc.go.th/history_as
m.php](https://www.nakhonphc.go.th/history_as
m.php).
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. (2559)
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ
ที่สิบสอง พ.ศ.2560 – 2564. ค้นเมื่อ
12 ตุลาคม 2563.ค้นจาก
[http://www.royalthaipolice.go.th/down
loads/plan12.pdf](http://www.royalthaipolice.go.th/down
loads/plan12.pdf)
- Damrongwattanakool, N. , Soonthornpasuch, P.,
Kuangchai, S. and Laokuldilok.Increasing, N.
(2018). Increasing the sense of self-worth
in the elderly through participation in
community events that transmit local
wisdom about food to younger
generations in Lampang province,
Thailand. 4th Asiaengage Regional
Conference. 26 – 28 November 2018.
Chiang Mai, Thailand. p.73
- Nonaka, I. and Konno, N. (1998). The Concept of
Ba: Building a Foundation for Knowledge
Creation. *California Management Review*,
40 (3), 40-54.
<https://doi.org/10.2307/41165942>
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-
Creating Company: How Japanese
Companies Create the Dynamics of
Innovation*. Oxford University Press,
New York.
- Putnam, R. (2008). *Making Democracy Work: Civic
Traditions in Modern Italy*. New Jersey :
Princeton University.
- WHO South-East Asia Region. (2017). *Cooperation
Strategy between the Thai Government
and the World Health Organization*,
2017 - 2021.
Retrieved October 26, 2020, from
[https://apps.who.int/iris/bitstream/h
andle/10665/255510/9789746804295-
tha.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/h
andle/10665/255510/9789746804295-
tha.pdf?sequence=5&isAllowed=y).
- World Health Organization. Regional Office for
South-East Asia. (2017). *WHO country
cooperation strategy, Thailand: 2017–
2021*. World Health Organization.
Regional Office for South-East
- World Commission on Environment and
Development. (1987). *Our common
future*. Oxford, Great Britain:
Oxford University Press.

การศึกษาประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง สำหรับการวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัม

Study of In-house Internal QCMs Efficiency for Serum Copper Analysis

ธิตาพร ตูทราย¹, เจริญพร จุลชู², พรรณี พิเดช³ และ ันยมัย อินทร^{1*}

Thitaporn Tusai¹, Jareanporn Julchoo¹, Phannee Pidetcha² and Tunyamai Intorn^{1*}

บทคัดย่อ

ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีการพัฒนาและผลิตสารควบคุมคุณภาพภายในขึ้นใช้เองเพื่อการทดแทนสำหรับการวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัม เพื่อให้การควบคุมคุณภาพภายในมีประสิทธิภาพ และให้ผู้ปฏิบัติงานมีความมั่นใจในการใช้งานจึงทำการศึกษาคุณภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองตามเกณฑ์มาตรฐาน ISO GUIDE 80: 2014 โดยศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันและความคงตัวเป็นระยะเวลา 7 เดือน และวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

ผลการศึกษา พบว่าสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level มีค่า 73 และ 143 µg/dL มีค่าความแปรปรวนต่ำ (%CV = 2.32% และ 1.61% ตามลำดับ) และ %recovery เท่ากับ 104% และ 102% ตามลำดับ การวิเคราะห์ทางสถิติของความเป็นเนื้อเดียวกัน (F test) ได้ค่า F น้อยกว่า $F_{critical}$ และค่า $p\text{-value} > 0.05$ ($p\text{-value} = 0.215, 0.051$ ตามลำดับ) แสดงถึงความเป็นเนื้อเดียวกันของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level นอกจากนี้ค่าความชันของสมการเชิงเส้นของการศึกษาความคงตัวตลอดระยะเวลา 6 เดือน อยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95% และค่า $p\text{-value} > 0.05$ แสดงถึงสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 level มีความคงตัวได้ถึง 6 เดือน

ผลสรุปถึงประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level ดังกล่าวผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ISO Guide 80:2014 และมีค่าครอบคลุมช่วงค่าใช้งาน ทั้งนี้ผลการศึกษาอาจใช้เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาและพัฒนาสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองสำหรับการวิเคราะห์อื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการ

คำสำคัญ: การควบคุมคุณภาพภายใน, ความคงตัว, ความเป็นเนื้อเดียวกัน, ทองแดง, สารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง

¹ ศูนย์สุขภาพองค์รวมและเวชศาสตร์ชั้นสูง คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

² ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

³ หน่วยปฏิบัติการบริการวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Holistic Health and Medical Diagnostic Center, Faculty of Medical Technology, Mahidol University

² Department of Clinical Chemistry, Faculty of Medical Technology, Mahidol University

³ Health Sciences Service Unit, Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University

* Corresponding author: e-mail: tunyamai.int@mahidol.ac.th

Abstract

The Toxicology Laboratory, Faculty of Medical Technology, Mahidol University had been developed and produced In-house Quality Control Materials (QCMs) of serum copper analysis for replacement. In order to ensure the efficiency of in-house QCMs, the researchers aimed to study the characteristic of this in-house QCMs by following ISO Guide 80:2014. Homogeneity and seven-month study of stability were investigated.

The results showed that the concentration of In-house QCMs were 73 and 143 $\mu\text{g/dL}$ (%CV = 2.32, 1.61, respectively) showing relatively low variance and had %recovery 102, 104, respectively. The statistical analysis for homogeneity assessment (F test) showed the value of calculated F less than F_{critical} , and p-value > 0.05 (p-value = 0.215, 0.051, respectively) indicating the homogeneity. The linear regression slope of stability assessment showed 95% CI and p-value > 0.05 indicating the stability up to 6 months of both levels.

These results imply that the in-house QCMs had efficiency required according to ISO Guide 80: 2014 statistics and also had appropriate value for using in routine laboratory. Moreover, the process and statistical analysis method in this study could be applied in other In-house QCMs.

Keywords: Copper, Homogeneity, in-house Quality Control Material, internal quality control (IQC), Stability

หลักการและเหตุผล

ทองแดง (Copper) เป็นแร่ธาตุสำคัญต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ทำงานเกี่ยวกับโปรตีนของร่างกายมนุษย์มากกว่า 30 ชนิด เป็นพื้นฐานในการพัฒนาและการเจริญเติบโตของร่างกาย (Escott-Stump, 2008; Hordyjewska et al., 2014; Linder, 1991) ปริมาณโดยเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการบริโภคของผู้ใหญ่อยู่ที่ 0.6-1.6 มิลลิกรัมต่อวัน (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, 2015; Tapiero et al., 2003) โดยทองแดงพบได้มากในอาหารประเภท อาหารทะเล ถั่ว เมล็ดข้าว และเมล็ดพืช เป็นต้น (ถวัลย์, อรชума, สุดาวดี และดวงเนตร, 2561) ในร่างกายมนุษย์ส่วนใหญ่จะพบทองแดงได้ในตับ ไต หัวใจ และสมอง (Escott-Stump, 2008) ในภาวะปกติทองแดงมากกว่า 70% จะจับอยู่กับ ceruloplasmin ซึ่งเป็นโปรตีนหลักที่ทำหน้าที่ขนส่งทองแดงไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆ ภายในร่างกาย (Tapiero et al., 2003) ทองแดงมีบทบาทหน้าที่หลายอย่าง เช่น การสร้างฮีโมโกลบิน ไมอีลิน คอลลาเจน และเมลานิน ช่วยดูดซึมธาตุ

เหล็กจากระบบทางเดินอาหาร ทำหน้าที่ต่อต้านสารอนุมูลอิสระภายในร่างกาย ลดความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็ง ทำงานร่วมกับวิตามินซีในการสร้างอีลาสติน อีกทั้งมีส่วนในการสร้างเสริมและบำรุงกระดูกอีกด้วย (Arredondo & Núñez, 2005; Escott-Stump, 2008; Linder, 1991) โอกาสที่ร่างกายจะขาดทองแดงเกิดขึ้นได้น้อยเนื่องจากในอาหารหลายชนิดมีปริมาณทองแดงเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ภาวะร่างกายขาดทองแดงมีสาเหตุมาจากการดูดซึมที่ผิดปกติหรือมีปริมาณสังกะสีสะสมสูงในร่างกาย (Rowin & Lewis, 2005) หรือเกิดจากโรค Menkes disease ซึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่มีการดูดซึมทองแดงผิดปกติและนำไปสู่การเสียชีวิต (Hordyjewska et al., 2014; Kodama & Fujisawa, 2009) ภาวะที่ร่างกายขาดทองแดงส่วนใหญ่ทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง ปริมาณเม็ดเลือดขาวน้อยกว่าปกติและเกิดอาการ myeloneuropathy (Wazir & Ghobrial, 2017) ส่วนภาวะที่ร่างกายสะสมทองแดงมากเกินไปหรือภาวะทองแดงเป็นพิษเกิดได้จากการบริโภคอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนทองแดง (National Research Council, 2000) การคุมกำเนิดโดยใช้ห่วง

คุมกำเนิด (McArdle et al., 2008) และการได้รับทองแดงจากการทำงาน (Wiwanitkit, 2008) หรือเกิดจากโรคทางพันธุกรรม เช่น Wilson's disease (Hordyjewska et al., 2014) ซึ่งส่วนใหญ่ก่อให้เกิดอาการ เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย ปวดศีรษะ และในกรณีร้ายแรงที่มีการทำลายตับและไตอาจอันตรายถึงชีวิต (Hordyjewska et al., 2014; National Research Council, 2000; Stern, 2010) ดังนั้นการตรวจหาปริมาณของทองแดงในเลือดจึงมีความสำคัญต่อการวินิจฉัยโรคและติดตามการรักษา

ปัจจุบันการวิเคราะห์ระดับทองแดงมีหลายวิธีตามสภาพชนิดตัวอย่างและระดับความเข้มข้นของทองแดงวิธีที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการพิษวิทยา ได้แก่ Atomic emission spectrometry (AES) และ Atomic absorption spectrometry (AAS) นอกจากนี้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์อย่างเช่น Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1980 (Houk et al., 1980) การวิเคราะห์ทองแดงด้วยหลักการ AES เป็นการให้ความร้อนกับสารละลายตัวอย่าง ทำให้อะตอมของทองแดงที่ต้องการวิเคราะห์ถูกกระตุ้นให้กลายเป็นอะตอมในสถานะถูกกระตุ้น (excited state) แล้วเกิดการคายพลังงานในรูปการเปล่งแสงเส้นสเปกตรัม (spectral line) กลับมาเป็นอะตอมสถานะพื้น (ground state) ทำให้สามารถวัดระดับความเข้มข้นของทองแดงที่แปรผันตามค่าความเข้มแสงที่เกิดขึ้นโดยเทียบกับค่าความเข้มแสงที่วัดได้จากสารละลายมาตรฐาน (González & de la Guardia, 2013; Moldovan, 2019) ส่วนการวิเคราะห์ทองแดงด้วยหลักการ AAS เป็นวิธีที่มีความจำเพาะสูงด้วยกระบวนการที่ทำให้ทองแดงในตัวอย่างกลายเป็นอะตอมอิสระ (free atom) แล้วให้อะตอมดูดกลืนพลังงานจากแหล่งกำเนิดแสง (Hollow Cathode Lamp; HCL หรือ Electrodeless Discharge Lamp; EDL) ที่มีความยาวคลื่นจำเพาะกับทองแดง ทำให้เปลี่ยนสถานะเป็นอะตอมถูกกระตุ้น และสามารถวัดระดับความเข้มข้นของทองแดงได้จากการวัดค่าการดูดกลืนแสงซึ่งจะสัมพันธ์กันโดยเทียบกับค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้จากสารละลายมาตรฐาน (Amos,

2006; Atomic Spectroscopy, 2013) ทั้งนี้ AAS สามารถแบ่งชนิดได้ตามอุปกรณ์ที่สร้างอะตอมอิสระ เช่น หลักการ Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS) เป็นวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ความร้อนจากเปลวไฟซึ่งใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อยกว่า 1 นาทีต่อตัวอย่าง สามารถวัดปริมาณความเข้มข้นได้ในระดับ ppm-ppb และ Graphite Furnace Atomic Absorption spectrometry (GFAAS) เป็นวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ความร้อนจากการนำไฟฟ้าของแท่ง graphite ซึ่งใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ 3-5 นาทีต่อตัวอย่าง สามารถวัดปริมาณได้ในระดับหนึ่งต่อพันล้านส่วนจนถึงหนึ่งต่อล้านล้านส่วน (ppb-ppt) (Amos, 2006; Atomic Spectroscopy, 2013) ส่วนการวิเคราะห์ทองแดงด้วยหลักการ ICP-MS สารละลายตัวอย่างจะถูกส่งผ่านจากระบบ nebulizer และ spray chamber เข้าสู่เปลวไฟ argon plasma ซึ่งให้ความร้อนได้สูงถึง 10,000 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดอะตอมอิสระ (free atom) และไอออน (ion) ของทองแดงตามลำดับ โดยทองแดงไอออนที่ต้องการวิเคราะห์จะถูกส่งต่อเข้าระบบ mass spectrometry และวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของธาตุในตัวอย่างได้จากปริมาณมวลต่อประจุ (Atomic Spectroscopy, 2013) ทำให้วิธี ICP-MS สามารถวิเคราะห์ปริมาณธาตุได้หลายชนิดในเวลาเดียวกันและสามารถวัดปริมาณความเข้มข้นได้ในระดับ ppb-ppt ในขณะที่วิธี AES และ AAS สามารถวิเคราะห์ปริมาณธาตุได้ครั้งละ 1-2 ธาตุ (Amos, 2006)

การควบคุมคุณภาพทั้งภายในและโดยองค์กรภายนอกในการวิเคราะห์ทองแดงของห้องปฏิบัติการมีความจำเป็นเพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำ ถูกต้อง เชื่อถือได้ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้รับบริการ ซึ่งการควบคุมคุณภาพภายในเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินงานควบคุมคุณภาพภายใน สารควบคุมคุณภาพภายในเปรียบเสมือนเป็นตัวแทนของสิ่งส่งตรวจที่ทราบค่าความเข้มข้นช่วยในการบ่งชี้คุณภาพของการวิเคราะห์ในระหว่างการปฏิบัติงาน ดังนั้นคุณภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในที่เหมาะสมต้องมีลักษณะทั้งด้านกายภาพและชีวภาพเหมือนหรือใกล้เคียงกับสิ่งส่งตรวจ เช่น มีค่าความ

เข้มข้นที่ครอบคลุมช่วงค่าอ้างอิงของห้องปฏิบัติการ มีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีความคงตัว เป็นต้น

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการพิษวิทยาสามารถตรวจวิเคราะห์ปริมาณทองแดงในตัวอย่างซีรัมในระดับ ppm ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณทองแดงในร่างกายมนุษย์ ซึ่งสารควบคุมคุณภาพภายในที่ใช้ในงานในปัจจุบันมีระดับความเข้มข้นไม่ครอบคลุมกับช่วงค่าอ้างอิงของห้องปฏิบัติการ และสารควบคุมคุณภาพภายในดังกล่าวมีตัวเลือกค่อนข้างจำกัดในท้องตลาด อีกทั้งยังมีราคาสูงจึงไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพภายใน ซึ่งห้องปฏิบัติการพิษวิทยา งานบริการสุขภาพชุมชน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล เล็งเห็นความสำคัญนี้จึงมีการพัฒนาและผลิตสารควบคุมคุณภาพภายในขึ้นเอง (In-house quality control material) เพื่อการทดแทน ด้วยวิธีการปรับแต่งค่าความเข้มข้นของทองแดงให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเองดังกล่าว โดยดูคุณภาพด้านความเป็นเนื้อเดียวกันและความคงตัวเป็นระยะเวลา 7 เดือน ตามเกณฑ์มาตรฐาน ISO Guide 80:2014 Guidance for the in-house preparation of quality control materials (QCMs) (International Organization for Standardization, 2014) เพื่อให้ให้นักเทคนิคการแพทย์ผู้ปฏิบัติงานตรวจวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัมมีความมั่นใจในการใช้สารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเองในการปฏิบัติงานและเป็นการเสริมมาตรฐานการควบคุมคุณภาพภายในอีกทาง โดยยกระดับความมั่นคงของระบบการควบคุมคุณภาพภายใน ด้วยการเพิ่มขีดความสามารถพึ่งพาตนเองและอาจช่วยลดต้นทุนในการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการได้

วิธีการศึกษา

1. สารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง

สารควบคุมคุณภาพภายในที่ใช้ในการศึกษานี้ถูกผลิตขึ้นจาก 4% Bovine Serum Albumin (BSA) (Lot No. STBF0746; Sigma-Aldrich, USA) ใน 0.9% NaCl (Lot No. K39486504849; MERCK, Germany)

เป็นเนื้อสารที่ปรับความเข้มข้นด้วยสารมาตรฐานทองแดง 1,000 mg/L (Lot No. 19-133CUX1; PerkinElmer, USA) เตรียมให้มีความเข้มข้นของทองแดง 70 µg/dL และ 140 µg/dL เพื่อให้สอดคล้องกับช่วงค่าอ้างอิงของห้องปฏิบัติการ (70-155 µg/dL) ทำการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของทองแดงในสารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเองด้วยเครื่อง FAAS ณ ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มีการควบคุมคุณภาพภายในโดยใช้ Seronorm™ Trace Elements Serum Control ทั้ง 2 ระดับ Level 1: Lot No. 1801802 และ Level 2: lot 1309416 (Sero AS, Norway) สารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเองนี้จะถูกแบ่งใส่ Microcentrifuge tube โดยบรรจุหลอดละประมาณ 1 mL และเก็บในตู้เย็น -18°C จนกว่าจะใช้งาน

2. การศึกษาประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง

ศึกษาประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 level โดยประเมินค่าความเข้มข้น (Characterization), ความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) และ ความคงตัว (Stability) ตามเกณฑ์ ISO GUIDE 80 :2014 Guidance for the in-house preparation of quality control materials (QCMs) (International Organization for Standardization, 2014) ประเมินค่าความเข้มข้นสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองด้วยวิธี FAAS โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ Varian SpectrAA-640 ณ ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล level ละ 10 หลอด ทำการวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของทองแดงแบบ 2 ซ้ำ ความเป็นเนื้อเดียวกันของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองถูกศึกษาโดยการสุ่มตัวอย่างสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level ระดับละ 10 หลอด ทำการวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของทองแดงแบบ 2 ซ้ำ ส่วนความคงตัวของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level จะถูกวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของทองแดงแบบ 2 ซ้ำ ทุกเดือนเป็นระยะเวลา 7 เดือน (ตุลาคม พ.ศ. 2563 - เมษายน พ.ศ. 2564)

3. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2019 การประเมินค่าความเข้มข้นโดยคำนวณค่า Overall Mean, Standard Deviation (SD), %CV, %recovery ประเมินความเป็นเนื้อเดียวกันด้วย ANOVA และ F-test โดย $F < F_{critical}$ บ่งชี้ว่าความเป็นเนื้อเดียวกันของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (International Organization for Standardization, 2014) และประเมินค่าความชันของสมการเชิงเส้น (linear regression) ของแต่ละความเข้มข้นเพื่อวิเคราะห์ค่านอกช่วงความเชื่อมั่น 95% ($p\text{-value} > 0.05$) บ่งชี้ถึงความคงตัวของสารควบคุมคุณภาพภายในแต่ละ level

ผลการศึกษา

1. ผลการประเมินค่าความเข้มข้นทองแดงในสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง

จากการวิเคราะห์ระดับทองแดงในสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level ด้วยเครื่องวิเคราะห์ Varian SpectrAA-640 พบว่ามีความเข้มข้นของทองแดงที่เตรียมได้เท่ากับ 73 ± 1.7 และ 143 ± 2.3 $\mu\text{g/dL}$ ซึ่งสูงกว่าค่าที่คำนวณคือ 70 และ 140 $\mu\text{g/dL}$ ตามลำดับ และทั้ง 2 level มี %recovery มากกว่า 100 คือ 104 และ 102 ที่ระดับความเข้มข้น 70 และ 140 $\mu\text{g/dL}$ ตามลำดับ และจากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level มีค่า %CV เท่ากับ 2.32 และ 1.61 และ SD เท่ากับ 1.7 และ 2.3 ตามลำดับ สารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองของ level 1 จะมี %CV ที่สูงกว่า level 2 ขณะที่ level 1 มีค่า SD น้อยกว่า level 2 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การประเมินค่าความเข้มข้นของทองแดงในสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 level ที่ผลิตขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัม โดยวิธี FAAS

Cu ($\mu\text{g/dL}$) Cup	Control level 1		Control level 2	
	Replicate 1	Replicate 2	Replicate 1	Replicate 2
1	75	74	146	144
2	74	72	143	140
3	70	74	142	143
4	72	73	140	140
5	71	70	143	145
6	72	74	147	144
7	72	71	139	140
8	72	74	144	145
9	76	74	142	143
10	73	70	145	140
Mean		73	Mean	143
SD		1.7	SD	2.3
%CV		2.32	%CV	1.61
%recovery		104	%recovery	102

2. ผลการศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันและความคงตัวของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง

ประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 level ที่ผลิตขึ้นถูกทดสอบโดยประเมินความเป็นเนื้อเดียวกันและความคงตัว ผลการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันคำนวณได้จากการนำข้อมูลทั้ง 20 ค่ามาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2019 โดยใช้ ANOVA: single factor เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับทองแดงในแต่ละหลอด พบว่าสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง level 1 และ level 2 มีค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม (The sum of squares within group) เท่ากับ 22.500 และ 27.500 ตามลำดับ น้อยกว่าค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (The sum of squares between group) ซึ่งมีค่า 34.050 และ 74.250

ตามลำดับ โดยค่าความแปรปรวนรวมของ level 2 มีค่ามากกว่า level 1 จากการคำนวณค่า F และค่า $F_{critical}$ พบว่า level 1 และ level 2 มีค่า F เท่ากับ 1.68 (p -value = 0.215) และ 3.00 (p -value = 0.051) ตามลำดับ โดยค่า F ของสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 level มีค่าน้อยกว่า $F_{critical}$ และค่า p -value > 0.05 (ตารางที่ 2(A) และ 2(B)) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 level มีความเป็นเนื้อเดียวกันอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยพบว่า level 1 มีความเป็นเนื้อเดียวกันมากกว่า level 2 เนื่องจากค่าความต่างระหว่างค่า F และค่า $F_{critical}$ ของ level 1 มีค่ามากกว่าค่าความต่างของ level 2 และค่า p -value ของ level 1 มีค่ามากกว่า p -value ของ level 2

ตารางที่ 2 การประเมินความเป็นเนื้อเดียวกันของสารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัมโดยวิธี FAAS ที่ระดับความเข้มข้นทองแดง (A) Level 1 (73 µg/dL) และ (B) Level 2 (143 µg/dL)

(A)

Source of Variation	SS	df	MS	F	p-value	F crit
Between Groups	34.050	9	3.783	1.681	0.215	3.020
Within Groups	22.500	10	2.250			
Total	56.550	19				

(B)

Source of Variation	SS	df	MS	F	p-value	F crit
Between Groups	74.250	9	8.250	3.000	0.051	3.020
Within Groups	27.500	10	2.750			
Total	101.750	19				

สารควบคุมคุณภาพภายในควรมีความคงตัวที่ดีและอยู่ได้นานเพื่อให้ครอบคลุมระยะเวลาในการทำงานจากผลการประเมินค่าความคงตัวของสารควบคุมคุณภาพ

ภายในผลิตเองเป็นระยะเวลา 7 เดือน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้ Regression Statistics พบว่าสารควบคุมคุณภาพ

ภายใน level 1 และ level 2 มีค่าความชันของสมการ
เชิงเส้นอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95% และค่า p -value >
0.05 (ตารางที่ 3(A) และ 3(B)) เป็นระยะเวลา 7 เดือน
และ 6 เดือนตามลำดับ บ่งชี้ว่าสารควบคุมคุณภาพภายใน
ผลิตเอง level 1 และ level 2 มีความคงตัวอยู่ในเกณฑ์ที่

ยอมรับได้ทางสถิติจนถึงเดือนที่ 7 และเดือนที่ 6
ตามลำดับ (ภาพที่ 1) นอกจากนี้พบว่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 16
ค่า p -value ของ level 2 มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง
เมื่อเทียบกับ level 1 ที่มีค่า p -value อยู่ในช่วงค่า
ใกล้เคียงกัน

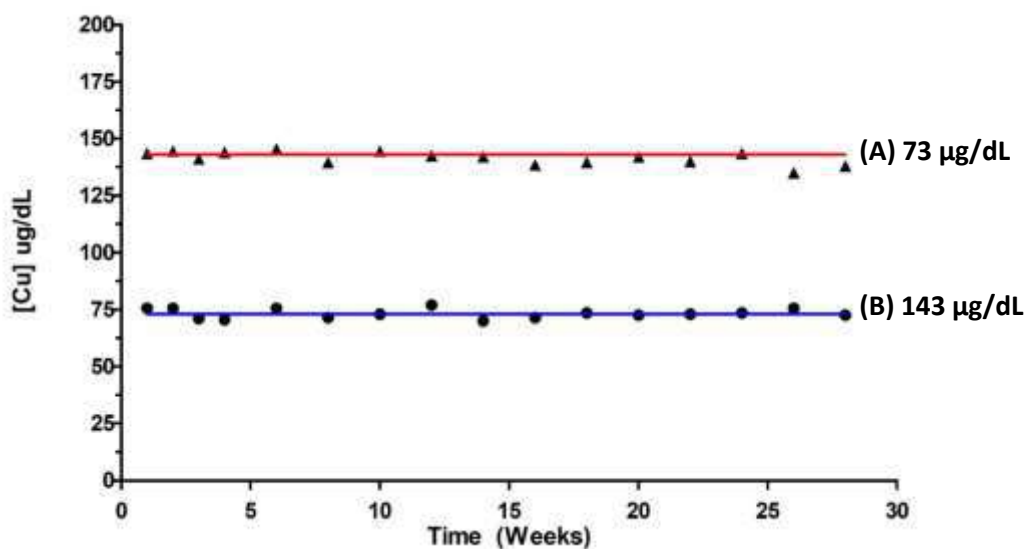
ตารางที่ 3 การประเมินความคงตัวในระยะเวลา 7 เดือนของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองที่ระดับความ
เข้มข้นทองแดง (A) Level 1 (73 $\mu\text{g/dL}$) และ (B) Level 2 (143 $\mu\text{g/dL}$)

(A)

Week	p -value	Slope	Lower 95%	Upper 95%
4	0.085	-0.430	-1.005	0.145
6	0.804	-0.114	-1.453	1.225
8	0.490	-0.372	-1.734	0.989
10	0.535	-0.413	-2.009	1.182
12	0.709	0.250	-1.315	1.816
14	0.669	-0.291	-1.833	1.251
16	0.471	-0.533	-2.157	1.092
18	0.572	-0.467	-2.268	1.334
20	0.523	-0.577	-2.519	1.365
22	0.372	-0.854	-2.872	1.165
24	0.476	-0.740	-2.933	1.453
26	0.874	-0.171	-2.454	2.112
28	0.785	-0.314	-2.727	2.100

(B)

Week	p -value	Slope	Lower 95%	Upper 95%
4	0.834	-0.138	-2.629	2.354
6	0.493	0.469	-1.449	2.387
8	0.449	-0.442	-1.906	1.022
10	0.850	-0.136	-1.880	1.609
12	0.727	-0.291	-2.232	1.650
14	0.546	-0.559	-2.646	1.527
16	0.142	-1.138	-2.750	0.474
18	0.053	-1.480	-2.984	0.025
20	0.076	-1.529	-3.250	0.192
22	0.060	-1.741	-3.566	0.085
24	0.171	-1.406	-3.510	0.697
26	0.030	-1.679	-3.173	-0.186
28	0.011	-1.948	-3.367	-0.530



ภาพที่ 1 รูปแสดงค่าความเข้มข้นของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองที่ระดับความเข้มข้นทองแดง (A) Level 1 (73 µg/dL) และ (B) Level 2 (143 µg/dL) จากการประเมินความคงตัวในระยะเวลา 6 เดือน

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองมีการพัฒนาขึ้นอย่างแพร่หลาย เช่น สารควบคุมคุณภาพภายในสำหรับการตรวจวิเคราะห์ระดับแร่ธาตุปริมาณน้อยในตัวอย่างอาหาร (Chuachuada et al., 2002; Miller-Ihli, 1989) หรือในตัวอย่างปัสสาวะของมนุษย์ (Sorbo et al., 2013) ที่สามารถนำไปใช้ควบคุมคุณภาพภายในได้จริง ปัญหาสำคัญของสารควบคุมคุณภาพภายในที่มีใช้ในห้องปฏิบัติการพิชิตยาส่วนใหญ่มีระดับความเข้มข้นไม่เหมาะสมกับช่วงค่าอ้างอิงของห้องปฏิบัติการ ประกอบกับตัวเลือกของสารควบคุมคุณภาพภายในในห้องตลาดมีจำนวนจำกัดเนื่องจากมีผู้ผลิตน้อยรายซึ่งราคาค่อนข้างสูง การพัฒนาสารควบคุมคุณภาพภายในสำหรับการวิเคราะห์ทองแดงในซีรัมที่มีความเข้มข้นเหมาะสมต่อการใช้งานจริงจึงเป็นประโยชน์และมีความจำเป็น

สารควบคุมคุณภาพภายในที่เหมาะสมต้องมีลักษณะเนื้อสารเหมือนหรือใกล้เคียงกับสิ่งส่งตรวจ เช่น ซีรัมมนุษย์ แต่เนื่องจากห้องปฏิบัติการมีข้อจำกัดทางด้านกระบวนการจัดหา รวบรวมตัวอย่างซีรัมมนุษย์และงบประมาณในการตรวจเชื้อโรคติดต่อ (Infectious) ก่อน

การนำไปใช้งาน ดังนั้นทางห้องปฏิบัติการพิชิตยาจึงพัฒนาและผลิตสารควบคุมคุณภาพภายในขึ้นเองเพื่อใช้ควบคุมคุณภาพภายในสำหรับการตรวจวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัมโดยใช้ BSA เป็นเนื้อสาร เพื่อให้การพัฒนาและผลิตสารควบคุมคุณภาพภายในดังกล่าว มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาค่าความเข้มข้น ความเป็นเนื้อเดียวกันและความคงตัว ซึ่งเป็นคุณสมบัติหลักสำคัญของสารควบคุมคุณภาพสำหรับการตรวจวิเคราะห์ระดับทองแดงในซีรัม ผลการประเมินค่าความเข้มข้นทั้ง 2 ระดับความเข้มข้นของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองนี้ตามเกณฑ์ ISO GUIDE 80 :2014 พบว่ามีค่าครอบคลุมช่วงค่าอ้างอิงและมีค่าความแปรปรวนความเข้มข้นของทองแดงระหว่างหลอด (%CV) ค่อนข้างต่ำ โดย level 1 มีค่าความแปรปรวน 2.32% ซึ่งมากกว่าใน level 2 (1.61%) สืบเนื่องมาจากสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ค่าความเข้มข้นของทองแดงที่เตรียมได้มีค่าสูงกว่าค่าที่คำนวณไว้ทั้ง 2 ระดับความเข้มข้น (%recovery 104 และ 102 ตามลำดับ) แต่ยังมีค่าอยู่ในช่วง 80-110 % ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (Association of Official Analytical Chemists (AOAC) International, 2016) โดยความคลาดเคลื่อนและความแปรปรวนของ

ความเข้มข้นอาจมาจากสาเหตุอื่น เช่น ความไม่แน่นอนของวิธีการวิเคราะห์ (uncertainty of measurement), ความไม่แน่นอนของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ปิเปตต์อัตโนมัติ หรือความไม่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน โดยความคลาดเคลื่อนและความแปรปรวนของค่าความเข้มข้นที่ประเมินได้นี้ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิต ดังสามารถพิจารณาได้จากความสอดคล้องของผลการศึกษาอื่นที่จะอภิปรายถัดไป

จากผลการศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันด้วยการคำนวณทางสถิติพบว่าค่า F ของสารควบคุมคุณภาพภายในทั้ง 2 ระดับความเข้มข้นมีค่าน้อยกว่า $F_{critical}$ และค่า $p\text{-value} > 0.05$ บ่งชี้ถึงความเป็นเนื้อเดียวกันของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองทั้ง 2 level ที่ผลิตขึ้น โดยค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มจะมีค่าน้อยกว่าระหว่างกลุ่มซึ่งบ่งชี้ว่าภายในหลอดเดียวกันมีความเป็นเนื้อเดียวกันค่อนข้างสูง ส่วนค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มอาจบ่งชี้ถึงขั้นตอนการแบ่งบรรจุ ความแปรปรวนรวมของ level 2 มีค่ามากกว่า level 1 ซึ่งอาจทำให้ค่าความเป็นเนื้อเดียวกันน้อยลงโดยดูได้จากค่าความต่างระหว่างค่า F และค่า $F_{critical}$ ของ level 1 มีค่ามากกว่าค่าความต่างของ level 2 และค่า $p\text{-value}$ ของ level 1 มีค่ามากกว่า $p\text{-value}$ ของ level 2 ผลการศึกษาความคงตัวของสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองตลอดระยะเวลา 7 เดือนพบว่าทั้ง 2 level มีค่าความชันของสมการเชิงเส้นของทั้ง 2 level อยู่ในช่วงความเชื่อมั่น 95% แต่ level 1 เท่านั้นที่มีค่า $p\text{-value} > 0.05$ จนถึงเดือนที่ 7 แสดงว่าสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเอง level 1 และ level 2 มีความคงตัวถึง 7 เดือนและ 6 เดือนตามลำดับ นอกจากนี้การศึกษาคงตัวของอายุการเก็บรักษา (Shelf life) การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บรักษา เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ การเก็บในอุณหภูมิสูงและต่ำสลับกัน (Freeze-Thaw Cycling) ตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ เพื่อศึกษาข้อจำกัดของสารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเอง

การศึกษาสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองในครั้งนี้ พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพผ่านตามเกณฑ์

มาตรฐาน ISO Guide 80: 2014 ซึ่งข้อมูลและวิธีการทางสถิติดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาและพัฒนาสารควบคุมคุณภาพภายในสำหรับการวิเคราะห์ธาตุอื่นๆ หรือพัฒนาสารควบคุมคุณภาพภายในด้วยเนื้อสารชนิดอื่นๆ เช่น ปัสสาวะ เลือดครบส่วน เป็นต้น

สรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาสารควบคุมคุณภาพภายในผลิตเองในครั้งนี้ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมั่นใจในประสิทธิภาพของสารควบคุมคุณภาพภายใน ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานการควบคุมคุณภาพภายในทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถติดตามและประเมินการเปลี่ยนแปลงของการควบคุมคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลต้นทุนการวิเคราะห์เมื่อนำสารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเองมาใช้ทดแทนสารควบคุมคุณภาพภายในที่ทราบค่าซึ่งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 192 บาทต่อการทำการควบคุมคุณภาพ 1 ครั้ง ในขณะที่ต้นทุนการวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพภายในที่ผลิตขึ้นเองมีค่าใช้จ่ายประมาณ 30 บาทต่อการทำการควบคุมคุณภาพ 1 ครั้ง ซึ่งสามารถลดต้นทุนในกระบวนการควบคุมคุณภาพภายในได้ถึง 6 เท่า นอกจากนี้การพัฒนาสารควบคุมคุณภาพภายในสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการยังช่วยลดต้นทุนการซื้อสารควบคุมคุณภาพภายในจากต่างประเทศ และอาจนำไปสู่การผลิตสารควบคุมคุณภาพภายในเพื่อความยั่งยืนของห้องปฏิบัติการหรือพัฒนาเชิงพาณิชย์ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำผลงานเพื่อพัฒนางานประจำสู่งานวิจัยของบุคลากรสายสนับสนุน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล อีกทั้งผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณเลอสร สวรรณทล นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ (เกษียณอายุราชการ) ของห้องปฏิบัติการพิษวิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ พรธาดาวิทย และ อาจารย์
ดร.มยุรี ชนะสกุลนิยม ภาควิชาเคมีคลินิก และ อาจารย์
ดร.ประสงค์ แคน้ำ ศูนย์พัฒนามาตรฐานและการประเมิน
ผลิตภัณฑ์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่
ให้คำปรึกษาทางสถิติ ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในงานวิจัย
อีกทั้งเป็นที่ปรึกษางานวิจัยชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ถวัลย์ ฤกษ์งาม, อรุณา ล่อใจ, สุดาวดี คงขำ, และ ดวง
เนตร พิพัฒน์สถิตพงศ์. (2561). การศึกษาระดับ
ทองแดง แมกนีเซียม ซีลีเนียม และสังกะสีใน
ผู้สูงอายุชาวไทยที่มีภาวะเมแทบอลิกซินโดรม
และระดับน้ำตาลในเลือดสูง. *วารสาร
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 44(2), 5564-
5672.

Amos, M. D. (2006). Flame and Vapor Generation
Atomic Absorption Spectrometry. In R. A.
Meyers (Eds.), *Encyclopedia of Analytical
Chemistry*. John Wiley & Sons. doi:
<https://doi.org/10.1002/9780470027318.a5105>

Arredondo, M., & Núñez, M. T. (2005). Iron and
copper metabolism. *Molecular Aspects
of Medicine*, 26(4), 313-327.

Association of Official Analytical Chemists
International. (2016). *Official Methods of
Analysis, 20th edition. Appendix F, Guidelines
for Standard Method Performance
Requirements*. United States: The Association.
*Atomic Spectroscopy - A Guide to Selecting the
Appropriate Technique and System*.
(2022, September 11) Retrieved from
https://resources.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/bro_worldleader_aaicpmsicpms.pdf

Chuachuada, W., Shiowatanab, J., Chukanchanapitukb,
N., Veerasaib, W., Williec, S., & McLarenc,
J. W. (2002). Production and Certification
of In-house Rice Flour Reference Material.
*ScienceAsia: Journal of the Science
Society of Thailand*, 28, 351-358

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and
Allergies. (2015). Scientific Opinion on
Dietary Reference Values for copper.
EFSA Journal, 13(10), 4253.

Escott-Stump, S. (2008). *Nutrition and Diagnosis-
Related Care* (6th ed.). Lippincott
Williams & Wilkins.

González, A., & de la Guardia, M. (2013). Chapter
3 - Mineral Profile. In M. Guardia & A. González
(Eds.), *Comprehensive Analytical Chemistry*
(pp. 51-76). Elsevier.

Hordyjewska, A., Popiołek, Ł., & Kocot, J. (2014).
The many "faces" of copper in medicine
and treatment. *Biometals*, 27(4), 611-
621.

Houk, R. S., Fassel, V. A., Flesch, G. D., Svec, H. J.,
Gray, A. L., & Taylor, C. E. (1980).
Inductively coupled argon plasma as an ion
source for mass spectrometric determination
of trace elements. *Analytical Chemistry*,
52(14), 2283-2289.

International Organization for Standardization.
(2014). *ISO GUIDE 80 :2014 Guidance for
the in-house preparation of quality
control materials (QCMs)*. ISO.

Kodama, H., & Fujisawa, C. (2009). Copper
metabolism and inherited coppertransport
disorders: molecular mechanisms, screening,
and treatment. *Metallomics*, 1(1), 42-52.

- Linder, M. C. (1991). *Biochemistry of Copper*. Springer.
- McArdle, H. J., Andersen, H. S., Jones, H., & Gambling, L. (2008). Copper and Iron Transport Across the Placenta: Regulation and Interactions. *Journal of Neuroendocrinology*, 20(4), 427-431.
- Miller-Ihli, N. J. (1989). In-house biological trace element quality control materials. *Science of The Total Environment*, 89(3), 361-364.
- Moldovan, M. (2019). *Atomic Absorption Spectrometry—Flame*. In P. Worsfold, C. Poole, A. Townshend, & M. Miró (Eds.), *Encyclopedia of Analytical Science* (3rd ed., pp. 144-148). Academic Press.
- National Research Council. (2000). *Copper in Drinking Water*. The National Academies Press.
- Rowin, J., & Lewis, S. L. (2005). Copper deficiency myeloneuropathy and pancytopenia secondary to overuse of zinc supplementation. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 76(5), 750-751.
- Sorbo, A., Semeraro, A., Pastorelli, A. A., & Patriarca, M. (2013). Control charts in multi-element analysis of human urine. *Accreditation and Quality Assurance*, 18(4), 307-312.
- Stern, B. R. (2010). Essentiality and Toxicity in Copper Health Risk Assessment: Overview, Update and Regulatory Considerations. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 73(2-3), 114-127.
- Tapiero, H., Townsend, D. M., & Tew, K. D. (2003). Trace elements in human physiology and pathology. *Copper. Biomedicine & pharmacotherapy*, 57(9), 386-398.
- Walsh, A. (1955). The application of atomic absorption spectra to chemical analysis. *Spectrochimica Acta*, 7, 108-117.
- Wazir, S. M., & Ghobrial, I. (2017). Copper deficiency, a new triad: anemia, leucopenia, and myeloneuropathy. *Journal of community hospital internal medicine perspectives*, 7(4), 265-268.
- Wiwanitkit, V. (2008). Minor heavy metal: A review on occupational and environmental intoxication. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 12(3), 116-121.

การวิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Web of Sciences ที่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นผู้แต่งร่วมในระหว่างปี ค.ศ. 2001-2021

Analysis of Publications Indexed in the Web of Sciences that were Coauthored by Graduate Students of Prince of Songkla University during 2001-2021

ปฐมพร นีพัทธสัจจ์^{1*} และ สมศรี หลีวีจิตร¹
Pathomporn Nipattasat^{1*} and Somsri Leewijit¹

บทคัดย่อ

ผลงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสัดส่วนของผลงานตีพิมพ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในฐานข้อมูล Web of Sciences (WOS) ที่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและผลงานตีพิมพ์ของมหาวิทยาลัย และหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่มีความโดดเด่นเรื่องผลงานตีพิมพ์ใน WOS การศึกษาสืบค้นผลงานของมหาวิทยาลัยในฐานข้อมูล WOS ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 ถึง 5 พฤศจิกายน 2021 จำนวน 10,888 ชิ้น หลังจากนั้นสืบค้นบทความด้วยชื่อของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทุกรายซึ่งสำเร็จการศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1998- 2021 และนักศึกษากำลังศึกษาทุกคน บทความที่ถือว่านักศึกษามีส่วนร่วมก็ต่อเมื่อเป็นบทความที่ตีพิมพ์หลังจากเข้าศึกษาไปแล้วอย่างน้อย 1 ปี และตีพิมพ์หลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วไม่เกิน 1 ปี

ผลการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีส่วนช่วยผลิตผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูล WOS ร้อยละ 38.8 ทั้งนี้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานร้อยละ 42.5 ถึง 55.6 สำหรับ 5 สาขาวิชาการแรกที่มหาวิทยาลัยมีผลงานมากที่สุด หลักสูตรปริญญาโทเพียงร้อยละ 14 สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 53.0 ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษามีส่วนร่วม หลักสูตรปริญญาเอกเพียงร้อยละ 29 สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 71.8 ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษามีส่วนร่วม การที่นักศึกษามีส่วนร่วมสำเร็จการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 ราย มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของผลงานในฐานข้อมูล WOS ที่นักศึกษามีส่วนร่วมจำนวน 1.37 เรื่อง อย่างไรก็ตามจำนวนนักศึกษามีส่วนร่วมที่สำเร็จการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผลงานที่นักศึกษามีส่วนร่วม หลักสูตรระดับปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยที่มีผลงานการตีพิมพ์มากที่สุด 5 อันดับแรกคือหลักสูตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร เกษตรศาสตร์ ระบาดวิทยา เคมี และจุลชีววิทยา

จากการศึกษามีข้อเสนอแนะ คือ บัณฑิตวิทยาลัยควรสืบค้นฐานข้อมูลประจำปี (active search) เพื่อให้ทราบจำนวนผลงานที่นักศึกษามีส่วนร่วมที่แท้จริง และควรปรับระบบการรายงานผลงานตีพิมพ์เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ตลอดจนสร้างแรงจูงใจในรายงาน ในภาวะที่มีความจำกัดของทรัพยากรและจำนวนผู้เรียนที่ลดลง มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนทรัพยากรแบบมุ่งเป้าแก่หลักสูตรที่มีความโดดเด่นในเรื่องการผลิตผลงานวิชาการในระดับนานาชาติดังที่พบในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้

คำสำคัญ: บัณฑิตวิทยาลัย บัณฑิตศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ผลงานการตีพิมพ์ ฐานข้อมูลเว็บออฟไซส์

¹ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

¹ Graduate School, Prince of Songkla University

* Corresponding Author: e-mail: pathomporn.n@psu.ac.th

Abstract

This analytical study aimed to determine the proportion of Prince of Songkla University's publications in the Web of Sciences database (WOS) being co-authored by graduate students, the relationship between number of graduate students and the University's publications, and outstanding graduate programs in terms of publications in the WOS. The study searched 10,888 publications of the University in the WOS from 2001 to November 5, 2021. Subsequently, the study searched such publications with names of all graduate students who had graduated from 1998 to 2021 and currently enrolled students. An article was considered being co-authored by a student if it was published at least 1 year after enrollment and less than 1 year after graduation.

The analysis revealed publications coauthored by graduate students accounted for 38.8% of PSU's research outputs in the WOS. Students contributed 42.5 to 55.6% to the publications of top five most productive disciplines. Only 14 percent of master's degree programs produced 53.0% of all publications coauthored by master's students. Only 29 percent of doctoral programs produced 71.8% of the total contribution made by doctoral students. Increase in one PhD graduate was associated with the increase of 1.37 articles in the WOS co-authored by PhD students. However, the number of graduates in master degree was not related to the number of publication co-authored by students. Top five doctoral programs with the highest number of publications were food science and technology, pharmaceutical sciences, epidemiology, chemistry and microbiology.

The study suggested that the Graduate School should conduct annual active search to determine the actual students' contributions in publication, and should improve reporting system for publications to reduce discrepancies in entering data into the system, as well as providing incentives to motivate the report. With limited resources and a reduced number of students, the Universities should provide resources specifically for outstanding programs in terms of the international research output identified in this analysis.

Keywords: Graduate School, Graduate Studies, Graduate Students, Academic Publications, Web of Sciences

หลักการและเหตุผล

การผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพเป็นหน้าที่ที่สำคัญยิ่งของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทั้งนี้เพราะกฎกระทรวงการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2564 กำหนดให้จัดสถาบันอุดมศึกษาเป็นกลุ่มตามเป้าหมายและภารกิจ โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ถูกจัดในกลุ่มพัฒนาการวิจัยระดับแนวหน้าของโลก ซึ่งต้องมี

พันธกิจหลักที่มุ่งสู่การวิจัยระดับสากลและสามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้ นอกจากนี้ การจัดอันดับมหาวิทยาลัยขององค์กรต่าง ๆ ยังใช้จำนวนบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ และจำนวนครั้งของการอ้างอิงบทความวิจัยเป็นตัวชี้วัด (Bekhradnia, 2016)

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีบทบาทสำคัญในการผลิตผลงานวิจัยให้กับมหาวิทยาลัย (Salter et

al, 2000) ส่วน Song (2001) and Ryu and Pae (1997) พบว่า อาจารย์ที่มีจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในความดูแลมากกว่าจะมีปริมาณผลงานตีพิมพ์สูงกว่าอาจารย์ที่มีนักศึกษาน้อยกว่า นอกจากนี้ Kwon (2011) ยังพบว่า มหาวิทยาลัยในเกาหลีที่มีจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามากกว่า มีปริมาณงานวิจัยและสิทธิบัตรที่สูงกว่าด้วย

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ทำทลายมหาวิทยาลัยทุกแห่งในปัจจุบัน คือ จำนวนนักศึกษาใหม่ที่ลดลง สำหรับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวนนักศึกษาใหม่ระดับบัณฑิตศึกษาที่เคยรับได้สูงสุด คือ 2,051 คนในปี พ.ศ. 2555 แต่จำนวนที่รับได้ใน 5 ปีล่าสุด (2560-2564) คือ 1,334, 1,317, 1,206, 1,102 และ 1,009 ตามลำดับ จึงเกิดคำถามว่า ในปัจจุบัน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถเป็นกำลังในการผลิตผลงานวิจัยให้กับมหาวิทยาลัยมากเพียงไร และจำนวนนักศึกษาที่ลดลงจะกระทบการผลิตผลงานวิจัยที่เป็นพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยมากน้อยเพียงไร การศึกษามุ่งเน้นศึกษาเฉพาะผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Web of Sciences (WOS) เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่เก่าแก่และนักวิจัยให้ความเชื่อถือในคุณภาพของการคัดเลือกสิ่งพิมพ์วิชาการ ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณผลงานตีพิมพ์ใน WOS ซึ่งนักศึกษามีส่วนร่วม ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักศึกษาและผลงานตีพิมพ์ รวมทั้งหลักสูตรที่มีผลงานตีพิมพ์ใน WOS มาก ซึ่งมีนักศึกษาเป็นผู้เข้าร่วม เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับใช้ในการวางแผนเพื่อขับเคลื่อนการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาให้สามารถผลิตผลงานให้แก่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้อย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำการวิเคราะห์ครั้งนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สัดส่วนของผลงานตีพิมพ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ใน WOS ที่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นผู้เข้าร่วม

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและผลงานตีพิมพ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ใน WOS

3. เพื่อศึกษาให้ทราบถึงหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่มีปริมาณผลงานตีพิมพ์ใน WOS ซึ่งมีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นผู้เข้าร่วมในระดับสูง

วิธีการศึกษา

การสืบค้นงานวิจัยของมหาวิทยาลัย

การสืบค้นข้อมูลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในฐานข้อมูล WOS ใช้คำค้นจากสังกัดของผู้เขียน คือ “Prince of Songkla University” โดยค้นผลงานตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 ถึงวันที่สืบค้น (5 พฤศจิกายน 2021) ผลการสืบค้นพบบทความทั้งหมด 11,648 ชิ้น แต่คัดผลงานต่อไปนี้ออกจากการวิจัย บทความจากการประชุมวิชาการ 620 ชิ้น จดหมายถึงบรรณาธิการ 49 ชิ้น บทบรรณาธิการ 46 ชิ้น คำชี้แจงเพื่อแก้ไขที่ผิดในบทความ 39 ชิ้น บทความวิจารณ์หนังสือ 2 ชิ้น บทความที่ถูกถอดถอนจากการสาร 2 ชิ้น และข่าว 2 ชิ้น จึงเหลือบทความวิจัยฉบับเต็มที่ตีพิมพ์ในวารสารและที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ ตลอดจนบทความการทบทวนวรรณกรรม 10,888 ชิ้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

การระบุบทความที่นักศึกษามีส่วนร่วม

การสืบค้นบทความ 10,888 ชิ้นด้วยชื่อของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทุกรายซึ่งสำเร็จการศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ.1998-2021 และนักศึกษาที่กำลังศึกษาทุกคน ทำให้ทราบว่า บทความใดมีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นผู้เข้าร่วม การวิเคราะห์ครั้งนี้ นิยามคำว่า “บทความที่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นผู้เข้าร่วม” คือ งานจากการวิจัยวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา รวมทั้งงานวิจัยซึ่งไม่ใช่งานวิจัยวิทยานิพนธ์แต่นักศึกษาตีพิมพ์ร่วมกับบุคลากรและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ขณะที่เป็นนักศึกษา (เช่น นักศึกษาอาจตีพิมพ์ในฐานะผู้ช่วยวิจัยระหว่างที่ศึกษา) เมื่อสืบค้นพบ

บทความที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม การตัดสินใจเป็นผลงานที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหรือไม่ ใช้เกณฑ์ 2 ข้อ ดังนี้

1) ต้องเป็นผลงานที่นักศึกษารายงานต่อบัณฑิตวิทยาลัยว่า เป็นผลงานจากวิทยานิพนธ์เพื่อใช้ประกอบการสำเร็จการศึกษา ข้อมูลส่วนนี้ได้จากฐานข้อมูลของบัณฑิตวิทยาลัย หรือ

2) ต้องเป็นผลงานที่ปรากฏชื่อของนักศึกษาเป็นผู้เขียนร่วมกับบุคลากรในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ตีพิมพ์หลังจากเข้าศึกษาไปแล้วอย่างน้อย 1 ปี และตีพิมพ์หลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วไม่เกิน 1 ปี เพราะหากเกิน 1 ปีอาจเป็นงานที่ทำร่วมกับอาจารย์ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในฐานะนักวิจัย แต่ไม่ใช่ทำในฐานะนักศึกษา ส่วนนักศึกษาที่เรียนจนครบเวลาของหลักสูตรและสิ้นสภาพการเป็นนักศึกษา (เช่น เรียนเกิน 5 ปีในระดับปริญญาโท) แต่ได้กลับเข้ามาเรียนใหม่จะนับผลการตีพิมพ์ตลอดช่วงเวลาเรียนทั้งหมด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แต่ละบทความที่สืบค้นได้จาก WOS ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้ ชื่อบทความ ชื่อผู้แต่ง ปีที่ตีพิมพ์ ชื่อแหล่งที่เผยแพร่และฉบับที่ (วารสารหรือการประชุมวิชาการ) ประเภทของสิ่งพิมพ์ (บทความ ทบทวนวรรณกรรม บทความวิจัยในวารสาร หรือบทความที่สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ) และสาขาทางวิชาการที่บทความนั้นถูกจัด ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักศึกษาและหลักสูตรที่นักศึกษาเรียนได้จากฐานข้อมูลของบัณฑิตวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์สัดส่วนของบทความวิจัยใน WOS ที่นักศึกษาศึกษาเป็นผู้อ่านร่วมใช้คำร้อยละ การหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักศึกษาและจำนวนผลงานตีพิมพ์ใช้การวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการศึกษา

สัดส่วนของผลงานจากนักศึกษา

จากตารางที่ 1 ผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ปรากฏในฐานข้อมูล WOS ตั้งแต่ปี ค.ศ.2001-5 พ.ย. 2021 มีจำนวน 10,888 ชิ้น โดยเป็นผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมร้อยละ 38.8 เป็นที่น่าสังเกตว่าในจำนวนนี้เป็นผลงานที่นักศึกษารายงานต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อใช้ขอสำเร็จการศึกษาเพียงร้อยละ 19.8 ที่เหลืออีกร้อยละ 19.0 ค้นพบจากการสืบค้นในงานวิจัยนี้ นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมในบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร บทความที่สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ และบทความการทบทวนวรรณกรรมร้อยละ 39.4, 27.6 และ 24.0 ตามลำดับ

หากวิเคราะห์ผลงานวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเฉพาะใน 5 ปีล่าสุด (ค.ศ.2017-5 พ.ย. 2021) จำนวน 4,998 ชิ้น พบผลการวิจัยในลักษณะเดียวกัน คือ พบผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมร้อยละ 39.8 โดยเป็นผลงานที่นักศึกษารายงานต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อใช้ขอสำเร็จการศึกษาเพียงร้อยละ 19.3 ที่เหลืออีกร้อยละ 20.5 ค้นพบจากการสืบค้นในงานวิจัยนี้ นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมในบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร บทความที่สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ และบทความการทบทวนวรรณกรรมร้อยละ 40.5, 20.0 และ 26.5 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

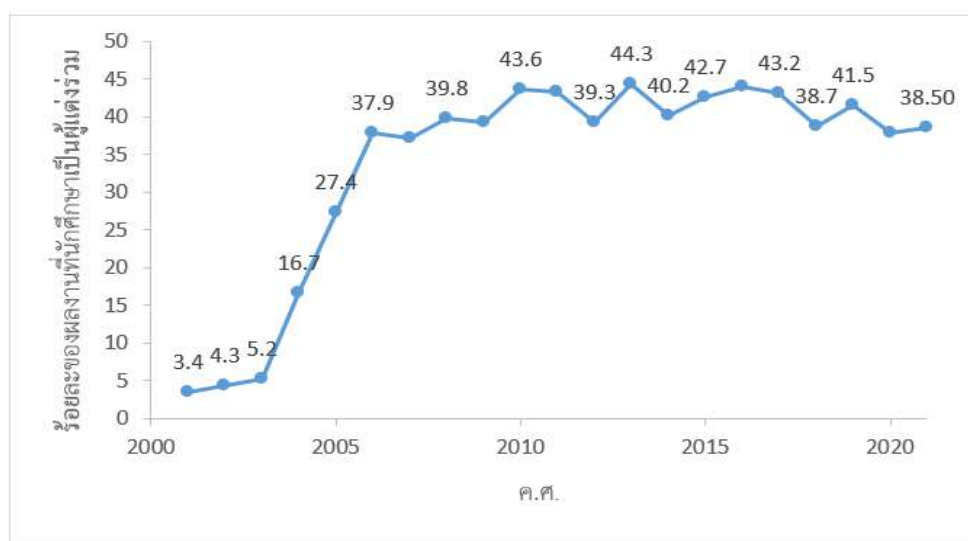
ตารางที่ 1 ผลงานของมหาวิทยาลัยที่ปรากฏในฐานข้อมูล WOS ตั้งแต่ปี ค.ศ.2001-5 พ.ย. 2021¹

	ผลงานของบุคลากรที่นักศึกษา ไม่ได้เป็นผู้แต่งร่วม	ผลงานที่นักศึกษา เป็นผู้แต่งร่วม	รวม
ผลการวิเคราะห์ตั้งแต่ปี ค.ศ.2001- 5 พ.ย. 2021			
จำนวน (ร้อยละ)	6668 (61.2%)	4220 (38.8%)	10,888 (100 %)
ผลงานของนักศึกษา, จำนวน (ร้อยละ)			
ผลงานที่นักศึกษารายงานต่อบัณฑิตวิทยาลัย	-	2157 (19.8%)	
ผลงานที่สืบค้นพบจากฐานข้อมูล	-	2063 (19.0%)	
ชนิดของผลงาน, จำนวน (ร้อยละ)			
บทความวิจัยในวารสาร	6293 (60.6%)	4093 (39.4%)	10,386 (100 %)
บทความสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ	131 (72.4%)	50 (27.6%)	181 (100 %)
บทความบททบทวนวรรณกรรม	244 (76.0%)	77 (24.0%)	321 (100 %)
ผลการวิเคราะห์เฉพาะปี ค.ศ.2017- 5 พ.ย. 2021			
จำนวน (ร้อยละ)	3009 (60.2%)	1989 (39.8%)	4,998 (100 %)
ผลงานของนักศึกษา, จำนวน (ร้อยละ)			
ผลงานที่นักศึกษารายงานต่อบัณฑิตวิทยาลัย	-	966 (19.3%)	
ผลงานที่สืบค้นพบจากฐานข้อมูล	-	1023 (20.5%)	
ชนิดของผลงาน, จำนวน (ร้อยละ)			
บทความวิจัยในวารสาร	2838 (59.5%)	1931 (40.5%)	4769 (100 %)
บทความสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ	32 (80.0%)	8 (20.0%)	40 (100 %)
บทความบททบทวนวรรณกรรม	139 (73.5%)	50 (26.5%)	189 (100 %)

1: รวมบทความที่ระบุว่ามีตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2022 และบทความที่ยังไม่กำหนดเวลาการตีพิมพ์ (early access)

จากภาพที่ 1 แสดงสัดส่วนของผลงานวิจัยใน WOS ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่มีนักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม ในช่วงก่อนปี 2004 นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานเพียงร้อยละ 5 หรือน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม สัดส่วนดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในปี 2004 และ 2005 จนในระหว่างปี 2006-2021

สัดส่วนของผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม คือ ร้อยละ 37.1- 44.3 โดยในปี 2021 นักศึกษามีส่วนร่วมในผลงานร้อยละ 38.5



ภาพที่ 1 สัดส่วนของผลงานวิจัยใน WOS ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่มีนักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมในระหว่างปี 2000 ถึง 2021

จากตารางที่ 2 แสดงสัดส่วนของผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมจำแนกตามสาขาวิชาการที่จัดแบ่งโดย WOS โดยแสดงเฉพาะ 15 สาขาวิชาการที่มีจำนวนผลงานมากที่สุด การศึกษานี้เลือกแสดงผลเฉพาะผลงานใน 5 ปีล่าสุด (2017-2021) เพื่อให้สะท้อนสภาพปัจจุบัน จากตารางพบว่า ใน 5 สาขาวิชาการที่มีผลงานมากที่สุด นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานมากถึงร้อยละ 42.5 ถึง 55.6 ส่วนสาขา

Analytical Chemistry นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานมากถึงร้อยละ 76.2 ส่วนสาขา Plant Sciences และ Mathematics นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานน้อยกว่าสาขาอื่น ๆ ในตาราง คือ ร้อยละ 29.4 และ 24.7 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม อาจจะสรุปได้ว่า ใน 15 สาขาที่มีจำนวนผลงานโดยรวมมากที่สุด ส่วนใหญ่นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานเกินกว่าร้อยละ 30

ตารางที่ 2 สัดส่วนของผลงานวิชาการที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมในปี ค.ศ.2017-5 พ.ย. 2021 จำแนกตามประเภทของสาขาวิชาการที่จัดแบ่งโดย WOS: สาขาที่มีจำนวนผลงานมากที่สุด 15 อันดับแรก

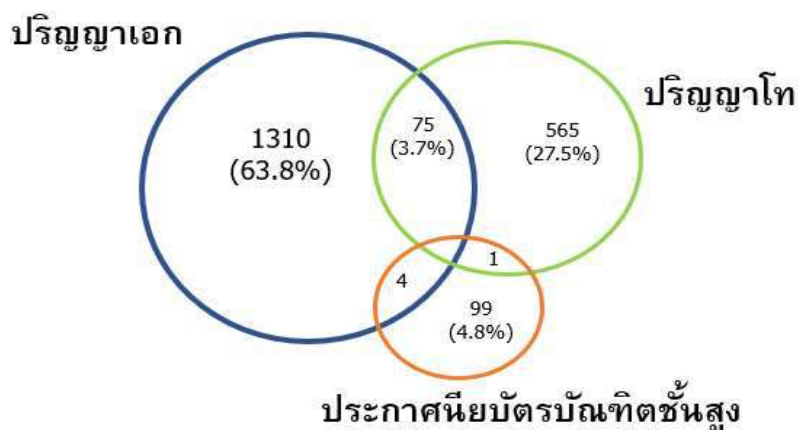
ประเภทของสาขาวิชา	ผลงานของบุคลากรที่นักศึกษาไม่เป็นผู้แต่งร่วม	ผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม	ผลงานทั้งหมด	สัดส่วนของผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม
Multidisciplinary Sciences	153	113	266	42.5
Food Science & Technology	118	148	266	55.6
Polymer Science	67	67	134	50
Pharmacology & Pharmacy	61	57	118	48.3
Environmental Sciences	44	42	86	48.8
Mathematics	58	19	77	24.7
Dentistry, Oral Surgery & Medicine	36	37	73	50.7
Medicine, General & Internal	50	22	72	30.6

ประเภทของสาขาวิชา	ผลงานของบุคลากรที่นักศึกษาไม่เป็นผู้แต่งร่วม	ผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม	ผลงานทั้งหมด	สัดส่วนของผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม
Plant Sciences	48	20	68	29.4
Microbiology	42	25	67	37.3
Materials Science, Multidisciplinary	40	26	66	39.4
Analytical Chemistry	15	48	63	76.2
Oncology	33	18	51	35.3
Zoology	32	17	49	34.7
Public, Environmental & Occupational Health	25	21	46	45.7

หมายเหตุ: WOS แบ่งจำแนกสาขาวิชาการโดยพิจารณาจากเนื้อหาของวารสาร มิใช่พิจารณาจากบทความโดยตรง ในตารางใช้ชื่อสาขาภาษาอังกฤษตามที่ WOS กำหนด

จากภาพที่ 2 แสดงการจำแนกผลงานที่นักศึกษามีส่วนร่วมทั้งหมด 2054 ชิ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017-5 พ.ย. 2021 ตามระดับการศึกษา จะเห็นว่าร้อยละ 63.8 ของผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม เป็นผลงานของนักศึกษาระดับปริญญาเอก ผลงานร้อยละ 27.5

และ 4.8 เป็นผลงานของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ส่วนที่เหลือเป็นผลงานร่วมของนักศึกษาที่อยู่ต่างระดับการศึกษา



ภาพที่ 2 จำนวนผลงานที่นักศึกษามีส่วนร่วมทั้งหมด 2,054 ชิ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017-5 พ.ย. 2021 จำแนกตามระดับการศึกษาของนักศึกษาผู้ตีพิมพ์ (รวมบทความที่ระบุว่าตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2022 และบทความที่ยังไม่กำหนดเวลาการตีพิมพ์)

จากตารางที่ 3 แสดงผลงานที่นักศึกษาระดับปริญญาโทมีส่วนร่วมซึ่งเผยแพร่ในปี ค.ศ. 2017-2021 โดยหลักสูตรที่ผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ

Chemistry, Food Science and Technology, Materials Science, Microbiology และ Polymer Science and Technology โดยมีผลงานรวมกันเท่ากับร้อยละ 27.1

ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษาปริญญาโทมีส่วนร่วม
 จำนวน 641 ชิ้น หากนับรวมทั้ง 15 หลักสูตรระดับ
 ปริญญาโทที่แสดงอยู่ในตารางที่ 3 จะพบว่า สัดส่วน
 ดังกล่าวเพิ่มเป็นร้อยละ 53.0 ในปัจจุบัน
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีหลักสูตรปริญญาโท

ทั้งสิ้น 106 หลักสูตร จึงอาจกล่าวได้ว่า หลักสูตร
 ปริญญาโทเพียงร้อยละ 14 (15 จาก 106 หลักสูตร)
 สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 53.0 ของผลงานทั้งหมด
 ที่นักศึกษาปริญญาโทมีส่วนร่วม

ตารางที่ 3 ผลงานที่นักศึกษาปริญญาโทมีส่วนร่วมทั้งหมด 641 ชิ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.2017-5 พ.ย. 2021
 จำแนกตามหลักสูตรที่ผลงานมากที่สุด 15 อันดับแรก

ชื่อหลักสูตร	จำนวนบทความ	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
Chemistry	53	8.2	8.2
Food Science and Technology	41	6.4	14.6
Materials Science	28	4.3	18.9
Microbiology	27	4.2	23.1
Polymer Science and Technology	26	4.0	27.1
Sustainable Energy Management	23	3.6	30.7
Thai Traditional Medicine	21	3.3	34.0
Mathematics	19	2.9	36.9
Forensic Science	18	2.8	39.7
Biology	17	2.6	42.3
Organic Chemistry	15	2.3	44.6
Physics	14	2.2	46.8
Molecular Biology and Bioinformatics	14	2.2	49.0
Epidemiology	13	2.0	51.0
Nursing	13	2.0	53.0

จากตารางที่ 4 แสดงผลงานที่นักศึกษา
 ปริญญาเอกมีส่วนร่วมซึ่งเผยแพร่ในปี ค.ศ.2017-2021
 โดยหลักสูตรที่ผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ Food
 Science and Technology, Pharmaceutical
 Sciences, Epidemiology, Chemistry และ
 Microbiology โดยมีผลงานรวมกันเท่ากับร้อยละ 43.6
 ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษาปริญญาเอกมีส่วนร่วม
 จำนวน 1,389 ชิ้น หากนับรวมทั้ง 15 หลักสูตรระดับ

ปริญญาเอกที่แสดงอยู่ในตารางที่ 4 จะพบว่า สัดส่วน
 ดังกล่าวเพิ่มเป็นร้อยละ 71.8 ในปัจจุบัน
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีหลักสูตรปริญญาเอก
 ทั้งสิ้น 52 หลักสูตร จึงอาจกล่าวได้ว่า หลักสูตร
 ปริญญาเอกเพียงร้อยละ 29 (15 จาก 52 หลักสูตร)
 สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 71.8 ของผลงานทั้งหมด
 ที่นักศึกษาปริญญาเอกมีส่วนร่วม

ตารางที่ 4 ผลงานที่นักศึกษาปริญญาเอกมีส่วนร่วมทั้งหมด 1,389 ชิ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.2017-5 พ.ย. 2021
 จำแนกหลักสูตรที่ผลงานมากที่สุด 15 อันดับแรก

ชื่อหลักสูตร	จำนวนบทความ	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
Food Science and Technology	197	14.1	14.1
Pharmaceutical Sciences	123	8.8	22.9
Epidemiology	105	7.5	30.4
Chemistry	100	7.2	37.6
Microbiology	84	6.0	43.6
Biotechnology	56	4.0	47.6
Oral Health Sciences	48	3.4	51.0
Polymer Technology	46	3.3	54.3
Sustainable Energy Management	43	3.1	57.4
Biomedical Sciences	41	2.9	60.3
Environmental Management	37	2.6	62.9
Biochemistry	34	2.4	65.3
Biology	34	2.4	67.7
Chemical Engineering	30	2.1	69.8
Molecular Biology and Bioinformatics	29	2.0	71.8

ความสัมพันธ์ของจำนวนนักศึกษาและผลงาน

จากตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเดียวโดยใช้จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในปี ค.ศ.2001- 2020 ทำนายจำนวนผลงานวิจัยใน WOS เมื่อพิจารณาจากค่า P ของความชันในสมการถดถอยพบว่า จำนวนนักศึกษาปริญญาเอกที่สำเร็จการศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนผลงานทั้งหมดของมหาวิทยาลัยและจำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม โดยนักศึกษาปริญญาเอกที่

สำเร็จการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 คนมีความสัมพันธ์กับผลงานของมหาวิทยาลัยที่เพิ่มขึ้น 2.84 เรื่องในฐานข้อมูล WOS ($P < 0.001$) และมีความสัมพันธ์กับจำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมเพิ่มขึ้น 1.37 เรื่อง อย่างไรก็ตาม จำนวนนักศึกษาปริญญาโทที่สำเร็จการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนผลงานทั้งหมดของมหาวิทยาลัยและจำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม ($P = 0.884$ และ 0.056 ตามลำดับ)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเดียวเพื่อทำนายจำนวนผลงานใน WOS ในปี ค.ศ.2001-5 พ.ย. 2021 ด้วยจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

ตัวแปรอิสระ (x)	ตัวแปรตาม (Y)	r	r ²	สมการถดถอย	P ของความชัน
จำนวนนักศึกษาปริญญาเอกที่จบ	จำนวนผลงานทั้งหมด	0.69	0.649	$Y = 188.65 + 2.84 (X)$	0.001
	จำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม	0.76	0.57	$Y = 45.71 + 1.37 (X)$	<0.001
จำนวนนักศึกษาปริญญาโทที่จบ	จำนวนผลงานทั้งหมด	0.034	0.001	$Y = 445.56 + 0.043 (X)$	0.884
	จำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม	0.14	0.019	$Y = 125.64 + 0.075 (X)$	0.056

1: คำนวณโดยใช้จำนวนนักศึกษาที่จบในปีการศึกษา 2001-2020 และจำนวนผลงานตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2001 ถึง 2020 ทั้งนี้ไม่ใช้ข้อมูลในปี ค.ศ. 2021 เพราะขณะเก็บข้อมูลยังไม่สิ้นสุดปีการศึกษา 2021

การอภิปรายผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีส่วนช่วยผลิตผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูล WOS ตั้งแต่ปี ค.ศ 2001 ถึง 2521 อยู่อ้อยละ 38.8 แต่เชื่อว่าสัดส่วนดังกล่าวจะน้อยกว่าความเป็นจริงด้วยหลายสาเหตุ ประการแรก การศึกษานี้ค้นหาคำค้นหานักศึกษาเป็นผู้ร่วมแต่งโดยใช้ชื่อภาษาอังกฤษของนักศึกษาในฐานข้อมูลของบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งชื่อดังกล่าวอาจต่างจากชื่อที่ปรากฏในบทความ ทำให้สับสนไม่พบ เช่น นักศึกษากรอกในฐานข้อมูลว่าชื่อ Md Sha Chowdhury (ไม่มีเครื่องหมายจุดหลัง Md) แต่ชื่อใน WOS มีจุดหลัง Md) หรือชื่อในฐานข้อมูล คือ Mohd Fazrul Hisam Bin Abd Aziz แต่ชื่อในบทความ คือ Fazrul Hisam ทำให้ตัดสินใจว่า บทความดังกล่าวไม่มีนักศึกษามีส่วนร่วม ลักษณะนี้พบมากในชื่อของนักศึกษาต่างชาติ นักศึกษาไทยเองก็มีหลายกรณีที่ใช้ชื่อในบทความต่างจากที่แจ้งแก่มหาวิทยาลัย (เช่น Tongsuk กับ Thonksukh) ประการที่ 2 การศึกษานี้ถือว่า ผลงานวิจัยเป็นงานที่นักศึกษามีส่วนร่วมหากตีพิมพ์ไม่เกิน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา แต่ในความจริงแล้วมีบทความส่วนหนึ่งที่อยู่ในการพิจารณาของวารสารเป็นเวลานาน ทำให้ได้รับการตีพิมพ์หลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วมากกว่า 1 ปี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเชื่อว่า นักศึกษามีส่วนช่วยผลิตผลงานในฐานข้อมูล WOS อย่างน้อยร้อยละ 38.8 ศรีสุตา คล้ายคล่องจิตรและวรวรรณ วาณิชยเจริญชัย (2564) วิเคราะห์ผลงานตีพิมพ์ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลในปี พ.ศ. 2553-2557 พบว่าเป็นงานจากวิทยานิพนธ์ร้อยละ 54.6 อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวศึกษาผลงานที่ตีพิมพ์ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ จึงไม่อาจเปรียบเทียบผลกับงานวิจัยนี้ได้โดยตรง

การศึกษานี้ค้นพบผลงานร้อยละ 38.8 ดังกล่าว (4,220 บทความ) จากการรายงานผลงานของนักศึกษาเองต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อใช้ขอสำเร็จการศึกษา เพียงร้อยละ 19.8 (2,157 บทความ) ที่เหลือ

อีกร้อยละ 19.0 (2,063 บทความ) สืบค้นพบจากการวิจัยนี้ ซึ่งบ่งชี้ว่า นักศึกษารายงานผลงานตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์ไม่ครบถ้วน ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น นักศึกษารายงานผลงานตีพิมพ์เฉพาะที่ได้รับการตอบรับแล้วและมีจำนวนเพียงพอต่อการสำเร็จการศึกษา แต่ไม่รายงานบทความที่อยู่ในกระบวนการพิจารณาวารสารเพราะไม่ทราบว่าได้รับการตอบรับหรือไม่ หรือนักศึกษาอาจจะเขียนบทความจากวิทยานิพนธ์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาเพิ่มเติมภายหลังสำเร็จการศึกษาไปแล้ว หรือระบบการรายงานของบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องกรอกข้อมูลในรูปกระดาษก่อนป้อนเข้าสู่ฐานข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ ทำให้เป็นภาระในเขียน นักศึกษาจึงรายงานผลงานในจำนวนเพียงพอต่อการสำเร็จการศึกษาเท่านั้น นอกจากนี้ งานวิจัยที่นักศึกษามีส่วนร่วมบางชิ้นก็ไม่ใช่ผลงานจากวิทยานิพนธ์ แต่เป็นผลงานที่เกิดจากการเป็นผู้ช่วยวิจัยที่ไม่เกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ ดังนั้น การสืบค้นผลงานของนักศึกษาเพิ่มเติมเป็นสิ่งจำเป็น หากต้องการทราบสัดส่วนของงานวิจัยในมหาวิทยาลัยที่นักศึกษามีส่วนร่วม

ในช่วงก่อนปี 2004 นักศึกษามีส่วนร่วมผลิตผลงานเพียงร้อยละ 5 หรือน้อยกว่า อย่างไรก็ตามในระหว่างปี 2006-2021 สัดส่วนของผลงานที่นักศึกษามีส่วนร่วมเป็นผู้แต่งร่วม คือ ร้อยละ 37.1- 44.3 การเพิ่มขึ้นของผลงานจากนักศึกษาย่างรวดเร็วจะเป็ผลมาจํานวนหลักสูตรระดับปริญญาเอกและจํานวนนักศึกษาศึกษาปริญญาเอกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 1998 โดยก่อนปี 2004 มีนักศึกษาระดับปริญญาเอกจบการศึกษาสะสมรวมทั้งหมด 21 คน แต่ในปี 2006-2011 และ 2012-2019 มีนักศึกษาระดับปริญญาเอกจบการศึกษาต่อปี คือ 44-95 คน และ 171-216 คนตามลำดับ

การวิเคราะห์ในครั้งนี้ทำให้เห็นว่า แต่ละสาขาวิชาการของมหาวิทยาลัยพึงพิงนักศึกษาในการผลิตผลงานไม่เท่ากันหากพิจารณาเฉพาะ 5 สาขาวิชาการที่มีผลงานมากที่สุด พบว่า นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานร้อยละ 42.5 ถึง 55.6 โดยรวมใน 15 สาขาที่มีจำนวนผลงานโดยรวมมากที่สุด นักศึกษามี

ส่วนร่วมในการผลิตผลงานเกินกว่าร้อยละ 30 หลักสูตรที่พึงพิงนักศึกษาในการผลิตผลงานมากน่าจะได้รับผลกระทบมากกว่าหากจำนวนนักศึกษาลดลง

หลักสูตรปริญญาโทเพียงร้อยละ 14 (15 จาก 106 หลักสูตรทั้งหมด) สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 53.0 ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษานิเทศศาสตร์มีส่วนร่วม หลักสูตรปริญญาเอกเพียงร้อยละ 29 (15 จาก 52 หลักสูตร) สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 71.8 ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษานิเทศศาสตร์มีส่วนร่วม ข้อมูลดังกล่าวมีประโยชน์ในการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันซึ่งทรัพยากรทุกด้านมีความจำกัด เช่น ในภาวะที่จำนวนนักศึกษาลดลงและต้องจัดสรรทุนการศึกษาเพื่อดึงดูดนักศึกษาให้เข้ามาเรียน หลักสูตรที่มีผลงานโดดเด่นดังกล่าวอาจเป็นเป้าหมายในการจัดสรรทุนการศึกษาเพื่อให้คงผลงานจากบัณฑิตศึกษาซึ่งป้อนให้แก่มหาวิทยาลัยไม่ให้ลดลงถึงแม้ว่าจำนวนนักศึกษาโดยรวมทั้งระบบจะลดลง

การวิเคราะห์ข้อมูลทำให้พบว่า การที่นักศึกษานิเทศศาสตร์สำเร็จการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 คน มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของผลงานในฐานข้อมูล WOS ที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมจำนวน 1.37 เรื่อง ซึ่งหมายความว่า จำนวนนักศึกษานิเทศศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาน้อยลง 1 คนจะสัมพันธ์กับการที่มหาวิทยาลัยมีผลงานในฐานข้อมูล WOS น้อยลง 1.37 เรื่อง ซึ่งบ่งบอกผลกระทบจากภาวะที่ผู้เรียนในระดับปริญญาเอกน้อยลง อย่างไรก็ตาม จำนวนนักศึกษานิเทศศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผลงานทั้งหมดของมหาวิทยาลัยและจำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตที่พบว่านักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาโดยเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาเอกเป็นกำลังสำคัญในการผลิตผลงานวิจัยให้กับมหาวิทยาลัย (Salter et al, 2000) ส่วน Song (2001) and Ryu and Pae (1997) พบว่า อาจารย์ที่ดูแลนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามากกว่าจะมีผลงานตีพิมพ์สูงกว่าอาจารย์

ที่มีนักศึกษาน้อย Kwon (2011) ยังพบว่า มหาวิทยาลัยในเกาหลีที่มีจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามากกว่า มีปริมาณงานวิจัยและสิทธิบัตรที่สูงกว่าด้วย

การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ประการแรกการค้นหาคำว่าบทความที่นักศึกษามีส่วนร่วมนั้นใช้ชื่อนักศึกษาในการสืบค้น ซึ่งชื่อที่ปรากฏในบทความและในฐานข้อมูลของบัณฑิตวิทยาลัยอาจไม่ตรงกัน ทำให้การศึกษานี้ได้ค่าสัดส่วนผลงานของมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมน้อยกว่าที่ควร การตัดสินใจว่านักศึกษามีส่วนร่วมในการตีบทความหนึ่ง ๆ หรือไม่ มีเกณฑ์ว่า บทความนั้นต้องตีพิมพ์เผยแพร่ภายใน 1 ปี หลังจากปีที่นักศึกษาสำเร็จการศึกษานั้น การกำหนดเช่นนี้ส่งผลเช่นเดียวกัน เพราะบทความจากวิทยานิพนธ์จำนวนหนึ่งจะตีพิมพ์หลังสำเร็จการศึกษาไปแล้วมากกว่า 1 ปี อย่างไรก็ตามค่าสัดส่วนดังกล่าวซึ่งพบที่ร้อยละ 38.8 ก็ทำให้สามารถสรุปได้ชัดเจนว่านักศึกษานิเทศศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นกำลังสำคัญในการผลิตผลงานให้แก่มหาวิทยาลัยและการลดลงของจำนวนนักศึกษารวมทั้งการลดการสนับสนุนทรัพยากรสำหรับบัณฑิตศึกษาจะกระทบต่อผลิตภาพในการวิจัยของมหาวิทยาลัย การศึกษานี้มีความจำกัดเพราะมุ่งวิเคราะห์เฉพาะผลงานในฐานข้อมูล WOS แต่ไม่ได้วิเคราะห์ผลงานในฐานข้อมูล Scopus หรือ TCI ทำให้ไม่อาจสะท้อนผลิตภาพในการวิจัยของนักศึกษานิเทศศาสตร์ได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามฐานข้อมูล WOS ถือเป็นฐานข้อมูลวิจัยแรกที่มี จึงได้รับความนิยมในกลุ่มนักวิจัยในการใช้งาน จึงทำให้ข้อสรุปจึงยังคงมีความหมายสำหรับตัดสินใจในเชิงนโยบาย

การสรุปผลและประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีส่วนช่วยผลิตผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูล WOS ร้อยละ 38.8 ทั้งนี้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตผลงานร้อยละ 42.5 ถึง 55.6 สำหรับ 5 สาขาวิชาการแรกที่มหาวิทยาลัยมีผลงานมากที่สุด หลักสูตรปริญญาโทเพียงร้อยละ 14

สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 53.0 ของผลงานทั้งหมด ที่นักศึกษาปริญญาโทมีส่วนร่วม หลักสูตรปริญญาเอก เพียงร้อยละ 29 สามารถผลิตผลงานได้ร้อยละ 71.8 ของผลงานทั้งหมดที่นักศึกษาปริญญาเอกมีส่วนร่วม การที่นักศึกษาปริญญาเอกสำเร็จการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 คน มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของผลงานในฐานข้อมูล WOS ที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วมจำนวน 1.37 เรื่อง อย่างไรก็ตาม จำนวนนักศึกษาปริญญาโทที่สำเร็จ การศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผลงานทั้งหมดของ มหาวิทยาลัยและจำนวนผลงานที่นักศึกษาเป็นผู้แต่งร่วม

ข้อเสนอแนะ

บัณฑิตวิทยาลัยควรมีการสืบค้นฐานข้อมูล ประจำปี (active search) เพื่อให้ทราบจำนวนผลงาน ที่นักศึกษามีส่วนร่วมที่แท้จริง ทั้งนี้หากสามารถพัฒนา โปรแกรมที่สามารถติดตามผลงานได้อย่างต่อเนื่อง จะ ทำให้การทำงานสะดวกขึ้น นอกจากนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ควรปรับระบบการรายงานผลงานตีพิมพ์จากที่อยู่ในใน รูปกระดาษ ให้เป็นการรายงานออนไลน์โดยนักศึกษา เอง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการกรอกข้อมูลเข้าสู่ ระบบ ตลอดจนขอความร่วมมือจากนักศึกษาในการ รายงานผลการตีพิมพ์ทั้งที่มาจากวิทยานิพนธ์และ ผลงานที่อื่น ๆ ที่นักศึกษามีส่วนร่วมแม้จะไม่เกี่ยวข้อง กับวิทยานิพนธ์ โดยบัณฑิตวิทยาลัยต้องสร้างแรงจูงใจ ในรายงาน เช่น การจัดให้มีรางวัลสำหรับผู้สำเร็จ การศึกษา 20 ท่านแรกที่มีจำนวนผลงานตีพิมพ์มาก ที่สุดในฐานข้อมูล WOS เป็นต้น

หลักสูตรปริญญาโทในบางสาขามีความ เข้มแข็งทางวิชาการมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากจำนวน ผลงานตีพิมพ์ใน WOS ที่มาก แต่ยังไม่เห็นหลักสูตรใน ระดับปริญญาเอก มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนให้เปิด หลักสูตรปริญญาเอกเพิ่มเติมในสาขาเหล่านี้ ในภาวะที่ มีความจำกัดของทรัพยากรและจำนวนผู้เรียนที่ลดลง มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนทรัพยากรแบบมุ่งเป้าแก่ หลักสูตรที่มีความโดดเด่นในเรื่องการผลิตผลงาน วิชาการในระดับนานาชาติดังที่พบในการวิเคราะห์

ข้อมูลครั้งนี้ โดยมุ่งให้คงจำนวนนักศึกษาระดับปริญญา เอกในหลักสูตรเหล่านั้น และคงปริมาณผลงานวิชาการ ที่ผลิตให้แก่มหาวิทยาลัย ตัวอย่างการสนับสนุน อาทิ เช่น การสนับสนุนทุนการศึกษาแบบมุ่งเป้าหรือการ ยกเว้นค่าธรรมเนียมการศึกษาสำหรับหลักสูตรดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2564. (2564 25 มีนาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 138 ตอนที่ 21 ก. หน้า 1-11.
- ศรีสุดา คล้ายคล่องจิตร และ วรวรรณ วาณิชเจริญชัย. (2564). การวิเคราะห์ผลงานวิจัยตีพิมพ์ของคณะ พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสาร สหศาสตร์*, 21(1), 166-180.
- Canadian Institute for Knowledge Development. (2020 March 5). Scopus vs ISI WOS; Which one? Industrial Engineering and Operation Research Blog. ieconferences.cikd.ca/scopus-vs-isi-wos-which-one/
- Bekhradnia, B. (2016). International university rankings: For Good or Ill?. Retrieved January 9, 2021 from www.hepi.ac.uk/2016/12/15/3734/.
- Kwon, K.S. (2011). Are scientific capacities and industrial funding critical for Universities' knowledge-transfer activities in a catch-up Country? The case of South Korea. *Journal of Contemporary Eastern Asia*. 10(1): 15-23.
- Ryu, H. and Pae, J. (1997). An analysis of the determinants of research productivity among professors of science and engineering. *Journal of Technology and Innovation*. 5(1):4-66

- Salter, A., D'Este, P., Pavitt, K., Scott, A., Martin, B., Geuna, A., Nightingale, P., and Patel, P. (2000 Mar 6). *Talent, not technology: Publicly funded research and innovation in the UK*. Ingenio [CSIC-UPV].
<https://www2.ingenio.upv.es/en/talent-not-technology-publicly-funded-research-and-innovation-uk>.
- Song, H. (2001). *A study on research productivity of college professors in Korea* [Master's thesis]. Yonsei University.

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม The Development of Electronic Book “Dental Anatomy of Primary Teeth

อภิญา ประภากรธรรม^{1*} สุวรรณี ตั้งไพศาลกิจ¹ และ ณัฐกฤษ บุญเรศ¹
Apinya Prapakorntham^{1*} Suwannee Tangpaisankit¹ and Nuttakit boonyared¹

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม เป็นการประเมินคุณภาพในด้านต่าง ๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ทันตแพทย์ จำนวน 9 ท่าน ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.55) ด้านคุณภาพของรูปภาพประกอบ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.53) ซึ่งค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ด้านนี้ อยู่ในระดับดีมาก ผลการวิจัยหลังจากนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้กับนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 84.70 โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป พบว่าส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 52.78 นักศึกษาใช้ Tablet เป็นอุปกรณ์ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 88.89 ใช้ IOS เป็นระบบปฏิบัติการที่เข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 98.44 และใช้ Safari เป็น Browser ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 76.39 ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.27, S.D. = 0.64) โดยแบ่งความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 3 ด้าน พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นด้านรูปภาพประกอบมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ ด้านการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.30, S.D. = 0.69) และด้านรูปแบบหนังสือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.15, S.D. = 0.60) ตามลำดับ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ พบว่า นักศึกษาต้องการให้มีการดาวน์โหลดไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ .PDF เพื่อสามารถทบทวนบทเรียนได้ในกรณีที่ไม่มีสัญญาณ Internet

คำสำคัญ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, ทันตวิภาคฟันน้ำนม, เรียนรู้ด้วยตนเอง

¹ หน่วยพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

¹ Education and Academics Office Faculty of Dentistry Mahidol University

* Corresponding Author: e-mail; a_pueng@hotmail.com

Abstract

This research aims to develop and study respondents' opinions on using the Dental Anatomy of Primary Teeth electronic books. In evaluating the data, researchers used arithmetic means ($\bar{X}$) and standard deviation (S.D.). Additionally, this research quality was evaluated by nine professional dentists. The evaluation was separated into two parts: form of electronic books ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.55) and quality of illustration ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.53).

Moreover, the electronic books were given to 72 second-year dental students (84.70% of all). For this part, collecting has 3 parts. The first part was accessibilities, 52.73% of respondents were female, 88.89% use a tablet for reading electronic books, 98.44 % of respondents used IOS, and 76.39 % using Safari browser. The second part was the respondent's opinions in using the electronic book by using three aspects: illustration ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.63), electronic books using ($\bar{X}$ = 4.30, S.D. = 0.69), and electronic books' formatting ($\bar{X}$ = 4.15, S.D. = 0.60). Overall of the measurements were satisfying ($\bar{X}$ = 4.27, S.D. = 0.64). The last part is suggestions. The respondents suggested that electronic books should be able to download in PDF files for review while without an internet connection.

Keywords: Electronic Book, Dental Anatomy of Primary Teeth, Self Learning

หลักการและเหตุผล

ยุคสมัยที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของคนในปัจจุบันอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้แต่ละองค์กรมีการปรับเปลี่ยนและมีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ รวมถึงด้านการศึกษา ที่ได้นำเทคโนโลยีเข้ามาจัดการระบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดสื่อการเรียนการสอนใหม่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (2542) ได้ให้ความสำคัญกับสื่อเพื่อการศึกษาโดยกำหนดไว้ในหมวด 9 เทคโนโลยีการศึกษามาตรา 64-65 ว่าด้วยการส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือวิชาการ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น ๆ โดยเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และพัฒนาบุคลากรทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เล็งเห็นและให้ความสำคัญกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และให้การสนับสนุนอาจารย์และบุคลากรในคณะฯ ในการจัดการทำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาสามารถใช้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้อย่างสะดวกรวดเร็วขึ้น โดยนำเทคโนโลยีควบคู่ไปกับการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านทาง Internet ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น Smartphone, Tablet เป็นต้น

หน่วยพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เป็นหน่วยงานที่อยู่ในสังกัดสำนักงานการศึกษาและวิชาการ งานพัฒนาการเรียนรู้และวิชาการ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีภาระหน้าที่หลักในการผลิตสื่อการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ เช่น งานผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลิตสื่อดิจิทัลวิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น รวมทั้งพัฒนาและดูแลระบบการเรียนการสอนของคณะฯ

(<https://dtmoodle.mahidol.ac.th/>) ตลอดจนกระบวนการเผยแพร่ในระบบของคณะ โดยปัจจุบันหน่วยงานได้มีการให้บริการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แก่อาจารย์ผู้สอนในคณะที่มีความสนใจในการผลิตสื่อการสอนที่แตกต่างจากรูปแบบเดิมๆ ที่ผ่านมามีส่วนใหญ่ออกสารประกอบการสอนจะเป็นรูปแบบเอกสารสำเนาขาวดำ (sheet) ต่อมาหน่วยงานได้มีการพัฒนาจากรูปแบบเดิมให้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และนำเสนอขึ้นเผยแพร่ในระบบการเรียนการสอนของคณะฯ ซึ่งถือได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ที่ใช้งานได้อย่างสะดวก สามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้ มีการสร้างรูปแบบให้สวยงามขึ้น น่าอ่าน เพื่อดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้เรียนมากขึ้น โดยเป็นการสร้างสื่อการสอนที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาในห้องเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการสอนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มีลักษณะเหมือนหนังสือจริง ไม่ว่าจะเป็นรูปร่างหรือลักษณะการพลิกหน้ากระดาษ สามารถแสดงอักษร ข้อความ เสียง ภาพประกอบ และวิดีโอ มีการใส่จุดเชื่อมโยง (Link) ไปยังข้อมูลให้ผู้เรียนต้องการได้ สามารถเปิดอ่านได้ทั้งในระบบออนไลน์และออฟไลน์ โดยเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น Smartphone, Tablet, Notebook และใช้ระบบปฏิบัติการ Window, IOS และ Android ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับในการใช้งาน ทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แสดงผลได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เกิดความรวดเร็วในการอ่าน และสะดวกต่อการพกพา ซึ่งสอดคล้องกับนิยามของครุฑิต มาลัยวงศ์ (2540) ที่ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ รูปแบบของการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นข้อความ เสียง และภาพนิ่งต่าง ๆ ผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษรหรือเป็นข้อความ เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ แต่ถ้าข้อมูลที่ร่วมกับ

เสียงและภาพเคลื่อนไหว เรียกว่า สื่อประสม หรือไฮเปอร์มีเดีย สุรศักดิ์ ปาเฮ (2555) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เป็นสื่อเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งการมองเห็น การสัมผัส และการได้ยินเสียง มาใส่ในคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็น สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) ประเภท e-Book ที่สามารถแสดง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้ มีการเชื่อมโยง (link) ไปยังหน้าหนังสือรวมถึงข้อมูลต่าง ๆ บนเครือข่าย internet สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการได้แก่ IOS หรือ Android เพื่อใช้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จากที่ผ่านมาทางหน่วยงานได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ .html พบว่าในการใช้งานของนักศึกษาส่วนหนึ่ง หน้าจอไม่สามารถแสดงผลกับเทคนิคบางประเภทของหนังสือได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ อาจทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาได้ไม่ครบถ้วน และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป Notebook และคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Window, IOS หรือ Android ไม่สามารถรองรับการแสดงผลแบบเดิม ๆ ได้ ทำให้การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการพัฒนาตามระบบกลไกของเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อรองรับการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปนี้

ผู้วิจัยได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม (Dental Anatomy of Primary Teeth) ซึ่งอยู่ในรายวิชา DTMS 211 Dental Anatomy โดยเนื้อหาของหนังสือมีความสำคัญเกี่ยวกับลักษณะของฟันน้ำนมแต่ละซี่ ในแต่ละด้าน พร้อมรูปภาพประกอบที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นความรู้เสริมพื้นฐานเรื่องของฟันน้ำนมให้กับนักศึกษาทันตแพทย์ ทันตแพทย์เฉพาะทางทุกสาขา ผู้ช่วยทันตแพทย์ และช่างทันตกรรม โดยผู้วิจัยเริ่มจากการได้รับข้อมูลและคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ร่วมผลิตสื่อเพื่อกำหนดรูปแบบ ขอบเขตของเนื้อหา จำนวนหน้าหนังสือและการใส่เทคนิคต่าง ๆ ลงในหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยทำการออกแบบและจัดทำรูปเล่ม โดยให้ความสำคัญกับรูปแบบโดยรวมและภาพประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบสีสันทันให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและองค์ความรู้ของสาขาวิชานั้น ๆ และใส่เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มสีสันความน่าสนใจให้กับหนังสือ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำรายละเอียดเนื้อหาของหนังสือได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเบิร์ต กาเย่ (Gagne et al. 1974) ที่กล่าวว่า สิ่งเร้าความสนใจของผู้สอนควรมีการจูงใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยการใช้ภาพกราฟิก แสงและสี หรือเสียงประกอบการสอน โดยสร้างสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและให้มีความน่าสนใจ ปิรันธนา สงวนบุญพงษ์ (2542) กล่าวว่า รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สัญลักษณ์ภาพและเสียง ช่วยให้ผู้เรียนนึกและจดจำสารสนเทศได้ง่ายขึ้น มีมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือที่สามารถประสมประสานอักษรภาพ สัญลักษณ์ ภาพนิ่ง และเสียงเข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลน่าติดตามและมีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคพื้นน่านม ซึ่งเป็นการพัฒนาจากสื่อการสอนที่อยู่ในรูปแบบสำเนาเอกสารการสอนที่เป็นแผ่นกระดาษขาวดำ (sheet) ให้เป็นรูปเล่มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กราฟิกในการวาดภาพประกอบพื้นน่านมในทุกๆ และทุกด้าน เก็บรายละเอียดของรูปภาพให้มีความถูกต้องและชัดเจนมากที่สุด เพื่อช่วยขยายเนื้อหาของหนังสือ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น จากนั้นนำเนื้อหาจากอาจารย์ทันตแพทย์และรูปภาพประกอบสื่อที่ผู้วิจัยได้วาดขึ้นใหม่ประกอบเข้าด้วยกัน ด้วยโปรแกรมการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำการเชื่อมโยง (Link) และเพิ่มเทคนิคการขยายภาพเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดูรายละเอียดของภาพได้ชัดเจนมากขึ้น และได้มีการทดสอบการใช้งานให้สามารถรองรับกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ได้ เช่น Smartphone, Tablet, Notebook ผ่านระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน

เมื่อดำเนินการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงได้นำขึ้นเผยแพร่ในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ของคณะฯ ที่ (<https://dtmoodle.mahidol.ac.th/>) ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะนำผลการวิจัยที่ได้มา นำไปปรับปรุงพัฒนาในการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ให้สามารถใช้งานได้ครอบคลุมกับทุกระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทที่มีความแตกต่างกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อผลิตและประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคพื้นน่านม
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคพื้นน่านม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย นักศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 85 คน
2. ระยะเวลาในการศึกษา ที่ใช้ในการวิจัย ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2563 – มกราคม 2564 เนื้อหาในการวิจัย เป็นการพัฒนางานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคพื้นน่านม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่องทันตวิภาคพื้นน่านม
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่คาดว่าจะนำไปประยุกต์ใช้ได้ทุกรายวิชา
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนในอนาคตต่อไป

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 1 ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ โดยอาจารย์ทันตแพทย์ จำนวน 9 ท่าน

ส่วนที่ 2 นักศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนทั้งหมด 85 คน มีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 72 คน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม

2.2 แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์ทันตแพทย์

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม

คณะผู้วิจัยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความ (IOC: Index for Item Objective Congruence) แบบสอบถามคุณภาพของหนังสือจากผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสือของนักศึกษา โดยคณะผู้วิจัยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม และแบบสอบถามของทั้งผู้เชี่ยวชาญและของศึกษานำเสนออาจารย์ทันตแพทย์ทั้งหมด 3 ท่าน พิจารณาข้อความ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม นำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำแบบสอบถามและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม ไปใช้กับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ทันตแพทย์จำนวน 9 ท่าน และนักศึกษา โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ ผศ.สุรพงษ์ คงสัตย์ และอ.ธีรชาติ ธรรมวงศ์. (2551). และกำหนดคะแนนในการพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ พฤศจิกายน 2563 – มกราคม 2564 ผู้วิจัยเสนอโครงการเพื่อขอรับรองพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนประจำคณะทันตแพทยศาสตร์ และคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล MU-DT/PY-IRB 2020/058.1011 รับรอง ณ วันที่ 11 พฤศจิกายน 2563

3.1 พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- รวบรวมข้อมูล รายละเอียดของเนื้อหาจากอาจารย์ทันตแพทย์ และวาดภาพประกอบโดยแสดงรายละเอียดของภาพให้ถูกต้องตามทันตวิภาคฟันน้ำนม และให้สอดคล้องกับเนื้อหา

- จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม

1. วางแผนการออกแบบร่วมกับอาจารย์ทันตแพทย์ในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

2. ศึกษาข้อมูลเนื้อหาจากอาจารย์ทันตแพทย์ และจากตัวอย่างฟันน้ำนมจริง เพื่อให้เกิดความเข้าใจก่อนการวาดภาพประกอบ

3. ดำเนินการวาดภาพประกอบโดยใส่รายละเอียดของฟันแต่ละด้าน ของฟันน้ำนมทุกซี่ ออกแบบปกหน้าและปกหลัง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกสำหรับการวาดภาพประกอบ เช่น Adobe Illustrator และ Adobe Photoshop ในการปฏิบัติงาน โดยวาดรูปประกอบฟันน้ำนม 10 ซี่ สีละ 5 ด้าน และภาพฟันอื่นๆ รวมทั้งหมดมีจำนวน 53 รูป

4. จัดทำรูปเล่มหนังสือ โดยการ
จัดองค์ประกอบระหว่างรูปภาพและเนื้อหาให้
สอดคล้องกันโดยใช้โปรแกรม Flip PDF Professional
โดยมีจำนวนหน้าทั้งหมด 42 หน้า ประกอบด้วย ปกหน้า
สารบัญ เนื้อหา บรรณานุกรม และปกหลัง

5. หลังจัดทำรูปเล่มแล้ว
ดำเนินการจัดทำลิงก์เชื่อมโยง (link) หัวข้อต่างๆ ใน
สารบัญ ไปยังหน้าเนื้อหา ซึ่งผู้เรียนสามารถกำหนดหรือ
เลือกเรียนได้ตามหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ
เพิ่มความรวดเร็วแก่ผู้เรียนและเป็นการเพิ่มปฏิสัมพันธ์
ระหว่างผู้เรียนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อีกทาง
นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถสืบค้นจากคำ และเพิ่มเทคนิค
การขยายรูปภาพ โดยการคลิกที่รูปภาพประกอบ
เพื่อให้ภาพขยายขนาดขึ้น ช่วยให้ผู้อ่านเห็นภาพและ
รายละเอียดที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. เมื่อดำเนินการจัดทำหนังสือ
เรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความ
ถูกต้องอีกครั้งก่อนนำเผยแพร่ในระบบการเรียนการ
สอนของคณะฯ โดยอาจารย์ผู้สอนแจ้งกับนักศึกษา
เพื่อให้นักศึกษาทราบและทำการ Log in เข้าใช้งาน
ในระบบการเรียนการสอนของคณะฯ ผ่าน
ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิดที่
นักศึกษาใช้ในการเข้าถึง โดยเป็นการเรียนด้วยตัวเอง
เพื่อทบทวนบทเรียนไม่มีการเก็บคะแนน

3.2 แบบประเมินคุณภาพของหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม จาก
ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพความถูกต้อง โดยทำ
แบบประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating
Scale) 5 ระดับ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง
เป็นเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ พิจารณาเป็นรายด้าน คือ ด้านรูปแบบ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านคุณภาพของรูปภาพ
ประกอบ

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้
งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม มี
ทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของ

ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามความ
คิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านการใช้งานหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ ด้านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
คุณภาพด้านรูปภาพประกอบ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม คณะผู้วิจัยได้
แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. การวิเคราะห์คุณภาพของหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ โดยเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน
ในด้านรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้าน
คุณภาพของรูปภาพประกอบ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการใช้งาน
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม ของ
นักศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปี
การศึกษา 2563 โดยแบ่งเป็น

2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
วิเคราะห์ ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละ

2.2 ความคิดเห็นของของนักศึกษา
หลักสูตรทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม

2.3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
ปลายเปิด

การวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
จากผู้เชี่ยวชาญ และการวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการใช้
งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษา ใช้เกณฑ์ใน
การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย บุญชม ศรีสะอาด
(2560) ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความคิดเห็น
อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความคิดเห็น
อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความคิดเห็น
อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความคิดเห็น
อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความคิดเห็น
อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการดำเนินการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม คณะผู้วิจัยได้
รวบรวมและเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน
ได้ผลตามตารางที่ 1 และ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม ด้านรูปแบบของ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
1. การจัดวางองค์ประกอบของหนังสือโดยรวม	4.55	0.49	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของขนาดและสีตัวหนังสือ	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของโทนสีโดยรวมของหนังสือ	4.67	0.57	ดีมาก
4. การเชื่อมโยงไปยังหัวข้อต่าง ๆ ของหนังสือ	4.55	0.55	ดีมาก
รวม	4.61	0.55	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินโดยรวม ด้าน
รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$
= 4.61, S.D. = 0.55) รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยมาก
ที่สุดคือ ความเหมาะสมของขนาดและสีตัวหนังสือ ($\bar{X}$
= 4.67, S.D. = 0.58) และความเหมาะสมของโทนสี

โดยรวมของหนังสือ ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.57) รองลงมา
คือ การจัดวางองค์ประกอบของหนังสือโดยรวม ($\bar{X}$ =
4.55, S.D. = 0.49) และการเชื่อมโยงไปยังหัวข้อต่างๆ
ของหนังสือ ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.55)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม ด้านรูปภาพประกอบ
โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านคุณภาพของรูปภาพประกอบ			
รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งของพื้นน่านมแต่ละชั้นในชากรรไกรบนและล่าง			
1.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.55	0.73	ดีมาก
1.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ ถูกต้องชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 2 แสดงลักษณะภายในของพื้นน่านม (A) และพื้นแท้ (B)			
2.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.55	0.73	ดีมาก
2.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 3 แสดง primate space ในชากรรไกรบนและล่าง			
3.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.89	0.33	ดีมาก
3.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.78	0.44	ดีมาก
รูปที่ 4 แสดงรูปร่างของพื้นต้นน่านมบนซี่กลาง			

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
4.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.55	0.73	ดีมาก
4.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.44	0.73	ดีมาก
รูปที่ 5 แสดงรูปร่างของฟันคุดน้ำนมบนซี่ข้าง			
5.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
5.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 6 แสดงรูปร่างของฟันคุดน้ำนมล่างซี่กลาง			
6.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
6.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 7 แสดงรูปร่างของฟันคุดน้ำนมล่างซี่ข้าง			
7.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
7.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 8 แสดงรูปร่างของฟันเขี้ยวบนน้ำนม			
8.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
8.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 9 แสดงรูปร่างของฟันเขี้ยวบนน้ำนมล่าง			
9.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	0.44	ดีมาก
9.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.78	0.44	ดีมาก
รูปที่ 10 แสดงรูปร่างของฟันกรามน้ำนมบนซี่ที่หนึ่ง			
10.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	0.44	ดีมาก
10.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 11 แสดงรูปร่างของฟันกรามน้ำนมล่างซี่ที่หนึ่ง			
11.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
11.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.67	0.50	ดีมาก
รูปที่ 12 แสดงรูปร่างของฟันกรามน้ำนมบนซี่ที่สอง			
12.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.55	0.73	ดีมาก
12.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.44	0.73	ดีมาก
รูปที่ 13 แสดงรูปร่างของฟันกรามน้ำนมล่างซี่ที่สอง			
13.1 รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	0.44	ดีมาก
13.2 รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.78	0.44	ดีมาก
รวม	4.67	0.53	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินโดยรวม ด้านคุณภาพของรูปภาพประกอบ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.53) รูปที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในส่วนของ รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา คือ รูปที่ 3

แสดง primate space ในขากรรไกรบนและล่าง ($\bar{X}$ = 4.89, S.D. = 0.33) รูปที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในส่วนของ รูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจนมากที่สุด คือ รูปที่ 3 แสดง primate space ในขากรรไกร

บนและล่าง รูปที่ 9 แสดงรูปร่างของฟันเขี้ยวบนล่าง และรูปที่ 13 แสดงรูปร่างของฟันกรามบนล่างซี่ที่สอง ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) ส่วนรูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งของฟันน้ำนมแต่ละซี่ในขากรรไกรบนและล่าง รูปที่ 2 แสดงลักษณะภายในของฟันน้ำนม (A) และฟันแท้ (B) รูปที่ 4 แสดงรูปร่างของฟันคุดน้ำนมบนซี่กลาง และรูปที่ 12 แสดงรูปร่างของฟันกรามน้ำนมบนซี่ที่สอง ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.73) ในส่วนของรูปภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ถูกต้อง ชัดเจน ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ รูปที่ 4 แสดงรูปร่างของฟันคุดน้ำนมบนซี่

กลาง และรูปที่ 12 แสดงรูปร่างของฟันกรามน้ำนมบนซี่ที่สอง ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.73)

2. ความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม คณะผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตกายวิภาคฟันน้ำนมเผยแพร่ในระบบการเรียนการสอนของคณะฯ เพื่อเป็นสื่อการเรียนสำหรับนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 เรียนในรายวิชารายวิชา DTMS 211 Dental Anatomy หัวข้อ Dental Anatomy of Primary Teeth (E-book) โดยเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ผลดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยแจกแจงความถี่ค่าร้อยละ

ตารางที่ 3 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	34	47.22
หญิง	38	52.78
รวม	72	100

จากตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 72 คน พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่

เป็นเพศหญิง จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 52.78 เพศชาย จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 47.22

ตารางที่ 4 แสดงจำนวน และร้อยละของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	จำนวน	ร้อยละ
1. Smart Phone	47	65.28
2. Tablet	64	88.89
3. Notebook	11	15.28
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	12	16.67

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้ Tablet เป็นอุปกรณ์ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 รองลงมาคือ Smart Phone จำนวน 47 คน คิดเป็น

ร้อยละ 65.28 และเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 12 คนคิดเป็นร้อยละ 16.67 และ Notebook จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 15.28

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของระบบปฏิบัติการที่ใช้ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ท่านใช้ระบบปฏิบัติการใดในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	จำนวน	ร้อยละ
1. Android	13	18.06
2. IOS	68	98.44
3. Window	15	20.83

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้ IOS เป็นระบบปฏิบัติการในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 98.44

รองลงมาคือ Window จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 20.83 และ Android จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 18.06

ตารางที่ 6 แสดงจำนวน และร้อยละของ Browser ที่ใช้ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

Browser ใดที่ท่านใช้ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	จำนวน	ร้อยละ
1. Google Chrome	31	43.05
2. Safari	55	76.39
3. Internet Explorer	1	1.39
4. Firefox	1	1.39

จากตารางที่ 6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้ Safari เป็น Browser ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 76.39 รองลงมาคือ Google Chrome จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 43.05 Internet Explorer และ Firefox จำนวนเท่ากันที่ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.39

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนมคณะผู้วิจัยได้รวบรวมและเก็บข้อมูลจากนักศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนม ในภาพรวมและรายด้าน

ความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. ด้านการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.30	0.69	มาก
2. ด้านรูปแบบหนังสือ	4.15	0.60	มาก
3. ด้านรูปภาพประกอบ	4.37	0.63	มาก
รวม	4.27	0.64	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.64) หากพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านรูปภาพประกอบมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$

= 4.37, S.D. = 0.63) รองลงมาคือ ด้านการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.69) และด้านรูปแบบหนังสือ ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.60)

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็นด้านการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. การเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากอุปกรณ์ของท่านมีความสะดวก รวดเร็ว	4.26	0.77	มาก
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ง่ายต่อการใช้งาน	4.30	0.66	มาก
3. สามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้	4.32	0.67	มาก
4. สามารถเข้าใช้งานได้ทุกสถานที่	4.32	0.67	มาก
รวม	4.30	0.69	มาก

จากตารางที่ 8 พบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาด้านการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.69) หากพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้ และสามารถเข้าใช้งานได้ทุก

สถานที่ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.67) รองลงมา คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.66) และการเข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากอุปกรณ์ของท่านมีความสะดวก รวดเร็ว ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = 0.77)

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นในด้านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็นในด้านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความดึงดูด น่าสนใจ	4.14	0.61	มาก
2. การใช้โทนสีโดยรวมมีความเหมาะสม	4.14	0.59	มาก
3. สีสันหนังสือมีความคมชัด อ่านง่าย	4.15	0.60	มาก
4. สามารถขยายขนาดของภาพประกอบได้	4.17	0.60	มาก
5. การเชื่อมโยงจากสารบัญไปยังหัวข้อต่าง ๆ	4.15	0.60	มาก
รวม	4.15	0.60	มาก

จากตารางที่ 9 พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาในด้านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.60) หากพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถขยายขนาดของภาพประกอบได้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.60) รองลงมา คือ สีสันหนังสือมีความ

คมชัด อ่านง่าย และการเชื่อมโยงจากสารบัญไปยังหัวข้อต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.60) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความดึงดูด น่าสนใจ ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.61) และการใช้โทนสีโดยรวมมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.59)

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นในด้านรูปภาพประกอบ

ความคิดเห็นในด้านรูปภาพประกอบ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.15	0.53	มาก
2. ภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน	4.17	0.75	มาก
3. ภาพประกอบช่วยเสริมความเข้าใจ	4.35	0.67	มาก
4. สีที่ใช้ในภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.42	0.62	มาก
5. ภาพประกอบเมื่อขยายขึ้นยังคงความชัดเจน	4.42	0.62	มาก
6. ลายน้ำในภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.36	0.59	มาก
รวม	4.37	0.63	มาก

จากตารางที่ 10 พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาในด้านรูปภาพประกอบ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.63) หากพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สีที่ใช้ในภาพประกอบมีความเหมาะสม และ ภาพประกอบเมื่อขยายขึ้นยังคงความชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.62) รองลงมาคือ ลายน้ำในภาพประกอบมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.59) ภาพประกอบช่วยเสริมความเข้าใจ ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.67) ภาพประกอบแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.75) และภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.53)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผลการศึกษา

คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลได้ดังนี้

- ต้องการให้ภาพประกอบมีรายละเอียดมากขึ้น
- ขอให้ตัวหนังสือชัดเจนกว่านี้
- ลดขั้นตอนในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- ต้องการให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแบบออฟไลน์ เพื่อสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่ออยู่ในบริเวณที่ไม่มีสัญญาณ Internet

อภิปรายผลการศึกษา

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “ทันทวิภาคพื้นน่านม” เก็บข้อมูล

คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักความรู้เหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการสอน พิจารณาตัดสินคุณค่าโดยผู้เชี่ยวชาญ เฉลียว กิจระการ (2542) งานวิจัยในครั้งนี้มีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน โดยแบ่งคุณภาพออกเป็น 2 ด้าน คือ (1) ด้านรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมพบว่า ด้านรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.61 (2) ด้านคุณภาพของรูปภาพประกอบ ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมพบว่า อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67

หลังจากนั้นนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้กับนักศึกษา พบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง นักศึกษาส่วนมากใช้ Tablet เป็นอุปกรณ์ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด ใช้ IOS เป็นระบบปฏิบัติการที่เข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และใช้ Safari เป็น Browser ในการเข้าถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด สำหรับความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม ในแต่ละด้านพบว่า ความคิดเห็นต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านรูปภาพประกอบ ส่วนในข้อความคิดเห็นด้านการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

คือ ข้อ 3 สามารถเรียนบททวนย้อนหลังได้ และ ข้อ 4 สามารถเข้าใช้งานได้ทุกสถานที่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธา อินทร์ศรี (2555) ได้กล่าวว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นทางเลือกสำหรับการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี สามารถทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ ในด้านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ข้อ 4 สามารถขยายขนาดของภาพประกอบได้ อาจเนื่องจากว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “ทันทวิภาคพื้นน่านม” เป็นการศึกษาถึงลักษณะของพื้นน่านมโดยละเอียด การขยายขนาดของภาพประกอบจึงต้องให้นักศึกษาเข้าใจ และเห็นภาพรายละเอียดของพื้นน่านมได้ดีกว่าการใช้ภาพประกอบที่เป็นลายเส้นขาวดำ ซึ่งในส่วนของเทคนิคการขยายภาพนี้ผู้วิจัยได้สร้างภาพให้มีความคมชัดสูงเพียงพอที่จะแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน ภาพไม่แตก และนักศึกษาสามารถปิดภาพขยายได้หากไม่ต้องการให้แสดง และความคิดเห็นในด้านรูปภาพประกอบ พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อ 4 สีที่ใช้ในภาพประกอบมีความเหมาะสม และ ข้อ 5 ภาพประกอบเมื่อขยายขึ้นยังคงความชัดเจน ซึ่งการวาดภาพประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านมนี้ เป็นเสมือนการนำศาสตร์และศิลป์มาประยุกต์ผสมผสานกัน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาทางทันตแพทยศาสตร์ให้ออกมาเป็นภาพสีที่เหมาะสมแสดงรายละเอียดชัดเจน เข้าใจง่าย สอดคล้องกับ มะลิฉัตร เอื้ออานนท์ (2530) ที่กล่าวว่า ในทางศิลปะภาพหรือผลงานศิลปะถือเป็นสิ่งเร้าที่สำคัญต่อการรับรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับรู้ที่เกิดจากสีโดยรวมของภาพนั้น ๆ ซึ่งสามารถสื่อถึงอารมณ์ความรู้สึกและเรื่องราวในภาพได้ ข้อเสนอแนะอื่นๆ จากผลการศึกษาจากผู้วิจัยได้รวบรวมข้อเสนอแนะของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาบางส่วนต้องการให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทบทวนได้ในแบบออฟไลน์

สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในส่วนของเนื้อหา รูปแบบการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงการวาดภาพประกอบให้มีความสอดคล้องและถูกต้องทางทันทวิภาคพื้นน่านมแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย หลังจากนั้นดำเนินการออกแบบผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้สามารถใช้งานได้สะดวก แสดงเนื้อหา และรูปภาพที่ชัดเจน สามารถใช้งานได้ครอบคลุมกับการใช้งานที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม มีคุณภาพดี รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหาเหมาะสมในการนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ความรู้พื้นฐานสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ ทันตแพทย์ทั่วไปทันตแพทย์เฉพาะทางทุกสาขา ผู้ช่วยทันตแพทย์ ตลอดจนช่างทันตกรรม

ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่สามารถเข้าใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม ได้ครบทุกการใช้งานที่คณะผู้วิจัยต้องการนำเสนอ เช่น การเชื่อมโยงหัวข้อจากหน้าสารบัญไปยังหน้าเนื้อหา หรือ การคลิกขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อดูรายละเอียดของพื้น ถึงแม้ว่าจะใช้อุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการ และ Browser ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ผลการศึกษา ทำให้ทราบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นที่มีต่อการเข้าใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันทวิภาคพื้นน่านม อยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับดังนี้ ด้านรูปภาพประกอบ ด้านการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

- ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนหลังจากใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในครั้งต่อไป

- ควรศึกษาและติดตามการพัฒนาของโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะรู้เท่าทันและสามารถผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้รองรับกับเทคโนโลยี และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใหม่ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

- ในส่วนรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรเพิ่มเทคนิคใหม่ๆ เข้ามา เพื่อเพิ่มสีสันให้กับรูปแบบหนังสือให้มีความแปลกใหม่และดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ทพญ. นันทินี นันทวนิชย์ แสงไฟ และอาจารย์ ดร.ทพญ.นามรัฐ ฉัตรไชยยันต์ ที่ได้กรุณาเป็นที่ปรึกษา สนับสนุนและให้คำแนะนำต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ ต่อคณะผู้วิจัยในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทันตวิภาคฟันน้ำนมนี้ ท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านที่มีได้กล่าวถึง ที่ได้มีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยในครั้งนี้ จนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดีตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2563, 2 กันยายน). *Dent MU elearning*. DTMOodel faculty of dentistry. <https://dtmoodle.mahidol.ac.th/>
- ครรรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *นวัตกรรมทางเทคโนโลยี 2000*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จารุพิมพ์ เกียรติประจักษ์ และ นันทินี นันทวนิชย์ แสงไฟ. (2561). *เอกสารประกอบการสอนฟันน้ำนม* [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. คณะทันตแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

ปิ่นธนา สงวนบุญพงษ์. (2542). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม เรื่อง สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท].

มะลิฉัตร เอื้ออนันท์. (2530). *ทฤษฎีศิลปศึกษา*.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุรพงษ์ คงสัตย์ และ ชีรชาติ ธรรมวงศ์. (2551). *การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC)*. mdu. <https://www.mdu.ac.th/article/detail/14329>

เผชิญ กิจระการ. (2542). *การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. (2563, 18 ธันวาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก และ เล่ม 119 ตอนที่ 123 ก. หน้า 37

พัชชา อินทร์ศรี. (2555). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. thesis.swu. http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_Tech/Phatcha_I.pdf

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2555). *แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา: โอกาสและความท้าทาย*. Sornorkid. http://www.sornorkid.com/PPT Tablet/PPT_unit4/4_1.pdf

Gagne, M. R., Briggs, J.L., & Wagar, W. (1974). *The principles of instructional design* (4th ed.). Holt. 99-119.

ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี

ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

Factors affecting of internal control in financial and accounting of

Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital Mahidol University

สาธิตี คงทองวัฒนา^{1*} และ อัญชิษฐา เสมมาใหญ่¹

Sarinee Kongtongvattana^{1*} and Anchisatha Semayai¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อระบบการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ตามมาตรฐานการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ และตามมาตรฐานสากลของ The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission : COSO 2013 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล รวมทั้งสิ้น 176 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียวและการวิเคราะห์สหสัมพันธ์

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยการควบคุมภายในและองค์ประกอบการควบคุมภายใน ในภาพรวมของหน่วยงานอยู่ในระดับดีมาก ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีปัจจัยส่วนบุคคลด้าน เพศ ตำแหน่งงานและระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในไม่แตกต่างกัน ส่วนปัจจัยด้านอายุ และอายุงานที่แตกต่างกันมีความเห็นต่อระบบการควบคุมภายในแตกต่างกัน ปัจจัยการควบคุมภายในมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบการควบคุมภายใน ในทุกด้าน

คำสำคัญ: ควบคุมภายใน, การเงินและบัญชี , คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

¹ ฝ่ายการคลัง คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

¹ Finance Division Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital Mahidol University

* Corresponding Author: e-mail: sarinee.kon@mahidol.ac.th

Abstract

This research aims to study factors influencing internal control system in finance and accounting of faculty of medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University in accordance with internal control standards for government agencies and international standards of the Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission: COSO 2013. The research population consists of 176 cases of financial and accounting executives and practitioners of faculty of medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University. The research tool used for compiling data is questionnaire. The frequency distribution, percentage, mean, standard deviation, T-test, data analysis, one-way ANOVA, and correlation analysis are applied for data analysis.

The results prove that overall internal control factors and internal control components are at very good level. The respondents with different personal factors in gender, work position and educational level have no different opinion towards internal control system. Meanwhile, respondents with different age and working period have different opinion towards internal control system. The internal control factors have correlation with internal control components in all aspects.

Keywords : Internal Control, Finance and Accounting, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital

หลักการและเหตุผล

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล มีสถานะเป็นหน่วยงานของรัฐในสังกัด กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นคณะแพทย์แห่งที่ 2 ของมหาวิทยาลัยมหิดล มีภารกิจหลักในด้านการผลิตบุคลากรทางการแพทย์สาขาต่าง ๆ พยาบาลและบุคลากรอื่นทางการแพทย์ นอกจากนี้ยังมีภารกิจด้านการวิจัย การให้บริการสังคมด้านการส่งเสริมสุขภาพ และการให้บริการรักษาพยาบาล ในการบริหารเพื่อขับเคลื่อนให้หน่วยงานบรรลุวัตถุประสงค์ตามภารกิจ ต้องมีกระบวนการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ โดยกระบวนการสนับสนุนหนึ่งที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากระบวนการอื่น คือการดำเนินงานด้านการเงินและบัญชี อันประกอบด้วย การบริหารงบประมาณ การเบิกจ่ายเงิน การจัดเก็บเงินรายได้ การจัดทำรายงานทางการเงินและการวิเคราะห์ต้นทุนค่ารักษาพยาบาล โดยในแต่ละปี

หน่วยงานจะมีเงินหมุนเวียนในระบบการเงินและบัญชี ผ่านการรับเงินรายได้ประเภทต่าง ๆ และการได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายทั้งจากเงินงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ของคณะฯ เป็นจำนวนมาก การดำเนินการในด้านการเงินและบัญชี เพื่อให้เกิดความเรียบร้อยจึงต้องได้รับการควบคุมดูแลให้มีการดำเนินการอย่างถูกต้องตามหลักการควบคุมภายในที่ดี ซึ่งระบบการควบคุมภายในที่ดีจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การบริหารงานด้านการเงินและบัญชีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คำว่า “การควบคุมภายใน” หรือระบบควบคุมภายใน เป็นคำที่ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรทุกคนจำเป็นต้องรู้และทำความเข้าใจเพราะเป็นพันธกรณีที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของผู้ทำหน้าที่บริหารจะต้องปฏิบัติเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามนโยบายและวัตถุประสงค์ (สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน, 2544)

ในปี 2535 คณะกรรมการ The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) ได้ร่วมกันพัฒนาแนวคิดของการควบคุมภายใน และได้ให้ความหมายว่าการควบคุมภายใน คือ กระบวนการปฏิบัติงานที่ถูกกำหนดร่วมกันโดยผู้บริหารและพนักงานทุกระดับชั้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า วิธีการปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการควบคุม (จิณห์ระพีร์ พุ่มสงวน, 2560)

มาตรฐานการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ (Internal Control Standard for Government Agency) ได้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานสากลของ The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO, 2013) มีแนวคิดในการดำเนินการดังนี้

1) การควบคุมภายในเป็นกลไกที่จะทำให้หน่วยงานของรัฐบรรลุวัตถุประสงค์การควบคุมภายในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน ได้แก่ การดำเนินงาน การรายงาน และด้านการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับ

2) การควบคุมภายในเป็นส่วนประกอบที่แทรกอยู่ในการปฏิบัติงานตามปกติของหน่วยงานของรัฐ การควบคุมภายในเป็นสิ่งที่ต้องกระทำอย่างเป็นขั้นตอน และต่อเนื่อง มิใช่เป็นผลสุดท้ายของการกระทำ

3) การควบคุมภายในเกิดขึ้นได้โดยบุคลากรของหน่วยงานของรัฐ โดยผู้กำกับดูแล ฝ่ายบริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ตรวจสอบภายใน เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการทำให้มีการควบคุมภายในเกิดขึ้น ซึ่งไม่ใช่เพียงการกำหนดนโยบาย ระบบงาน คู่มือการปฏิบัติงานและแบบฟอร์มดำเนินงานเท่านั้น หากแต่ต้องมีการปฏิบัติ

4) การควบคุมภายในสามารถให้ความเชื่อมั่นอย่างสมเหตุสมผลว่าจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดของหน่วยงานของรัฐ อย่างไรก็ตาม การควบคุมภายในที่กำหนดก็อาจจะไม่สามารถให้ความมั่นใจแก่ผู้กำกับดูแล และฝ่ายบริหาร ว่าการดำเนินงานจะบรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างสมบูรณ์

5) การควบคุมภายในกำหนดให้เหมาะสมกับโครงสร้างองค์กรและภารกิจของหน่วยงานรัฐ (กระทรวงการคลัง, 2561)

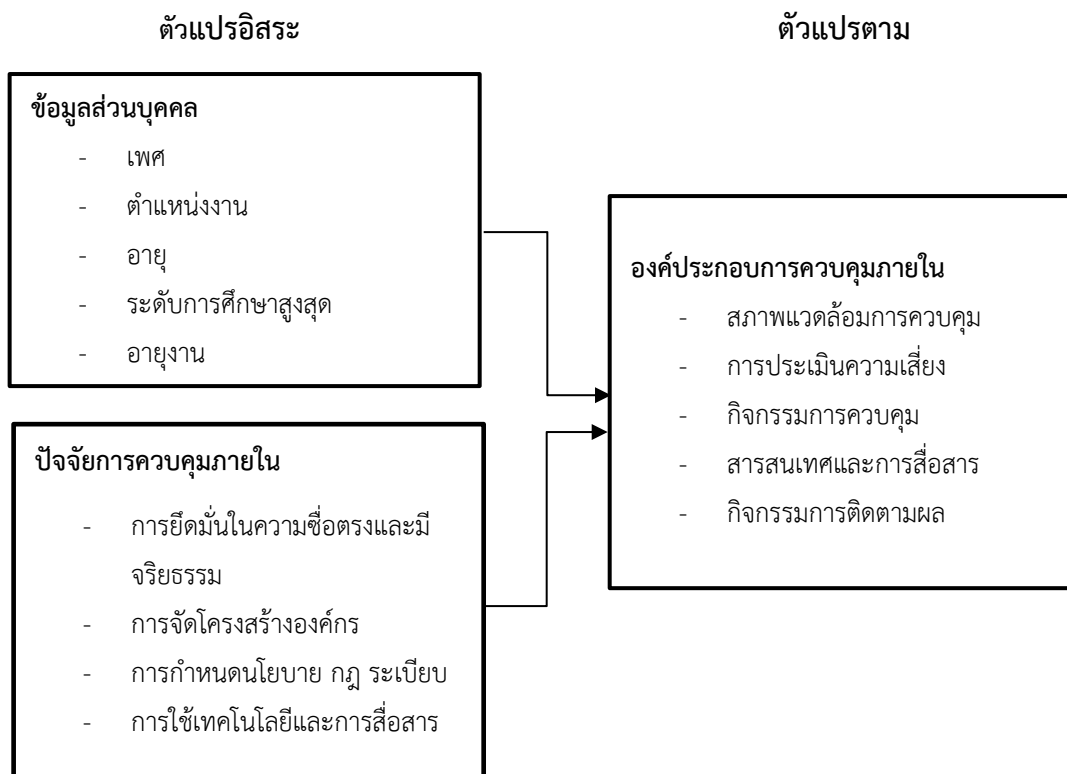
จากแนวคิดข้างต้น คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ในฐานะหน่วยงานของรัฐ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการด้านการเงินและบัญชีตามกรอบการดำเนินงาน ตามมาตรฐานการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ ผู้วิจัยในฐานะที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการเงินและบัญชีในหน่วยงานดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ตามมาตรฐานการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐและตามมาตรฐานสากลของ The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission : COSO เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผน กำหนดแนวทางปรับปรุงระบบการควบคุมภายในให้สอดคล้องกับมาตรฐาน และหลักเกณฑ์ที่กระทรวงการคลังกำหนด อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณภาพการปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อระบบการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ตามมาตรฐานการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐและตามมาตรฐานสากลของ The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission : COSO 2013

วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรอิสระด้านข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ตำแหน่งงาน อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด และอายุงาน (จัญญา ไหมนทีกุล, 2561) ด้านปัจจัยการควบคุมภายใน ได้แก่ การยึดมั่นในความซื่อตรงและมีจริยธรรม การจัดโครงสร้างองค์กร การกำหนดนโยบาย กฎ ระเบียบ และการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร (ธนพัฒน์ ชันกฤษณ์, 2560)

ตัวแปรตาม ได้แก่ สภาพแวดล้อมการควบคุม การประเมินความเสี่ยง กิจกรรมการควบคุม สารสนเทศและการสื่อสาร และกิจกรรมการติดตามผล (ชุติมา เลิศลลศิริ, 2551)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 176 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ได้สร้างขึ้นมาจากการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ตำแหน่งงาน อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด และอายุงาน โดยมีข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบตัวเลือกที่กำหนดคำตอบไว้ให้ (Forced Choice) ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยการควบคุมภายใน จำนวน 16 ข้อ และส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ควบคุมภายใน จำนวน 20 ข้อ โดยมีการกำหนดคะแนนระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย
 ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
 ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

การหาความตรง (Validity) ในการทดสอบความตรงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบภายในและบริหารความเสี่ยงเพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาว่าสามารถวัดได้จริงตรงตามประเด็นที่ต้องการศึกษาและสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่

การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ทำโดยการนำแบบสอบถามไปทดลองสอบถามกับบุคลากรด้านการเงินและบัญชี ของกองคลัง มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีการปฏิบัติงานลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มประชากรเป้าหมายจำนวน 25 ชุด เพื่อวิเคราะห์หาค่าความน่าเชื่อถือโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปมีค่าเท่ากับ 0.97 แสดงว่าแบบสอบถามนี้มีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้ได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการโดยการนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาทำการตรวจทานความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออกเพื่อให้ได้มาซึ่งแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ ทำการลงรหัสตามที่กำหนดไว้ ทำการบันทึกโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สถิติอนุมาน ได้แก่

การทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มใช้ T- test สำหรับตัวแปรที่มี 2 กลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One - way ANOVA) สำหรับตัวแปรที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) การกำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น ทำได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ช่วงคะแนน} &= \frac{(\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด})}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} \\ &= \frac{(5 - 1)}{5} \\ &= 0.8 \text{ คะแนน} \end{aligned}$$

ดังนั้นจะได้เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นดังนี้

ค่าเฉลี่ยระดับ 4.21 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ยระดับ 3.41 – 4.20 หมายถึง เห็นด้วยมาก
 ค่าเฉลี่ยระดับ 2.61 – 3.40 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยระดับ 1.81 – 2.60 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
 ค่าเฉลี่ยระดับ 1.00 – 1.80 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 94.3 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 5.7 ด้านตำแหน่งงานโดยส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานบริหาร คิดเป็นร้อยละ 60.8 รองลงมา คือตำแหน่งนักวิชาการเงินและบัญชี คิดเป็นร้อยละ 32.4 และตำแหน่งผู้บริหาร คิดเป็นร้อยละ 3.4 โดยส่วนใหญ่ เป็นผู้มีอายุ ตั้งแต่ 25 ปี - 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.2 รองลงมา มีอายุมากกว่า 35 ปี - 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.2 และ มีอายุมากกว่า 45 ปี - 55 ปี คิดเป็นร้อยละ 11.4 โดยส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 58.5 รองลงมาคือต่ำกว่าปริญญาตรี 31.3 และปริญญาโท 10.2 ด้านอายุการทำงานโดยส่วนใหญ่มีอายุงานตั้งแต่ 5 ปี - 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.7 รองลงมา

มีอายุงานต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.7 และมากกว่า 10 ปี - 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 21

ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยการควบคุมภายใน

ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยการควบคุมภายในด้านการยึดมั่นในความซื่อตรงและมีจริยธรรม ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.24 รองลงมาคือด้านการจัดโครงสร้างองค์กร ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.11 ด้านการกำหนดนโยบาย กฎ ระเบียบ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.09 และด้านการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.84

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความคิดเห็นต่อปัจจัยการควบคุมภายในด้านการยึดมั่นในความซื่อตรงและมีจริยธรรม ที่อยู่ในระดับมากที่สุด ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ผู้บริหารของหน่วยงาน ให้ความสำคัญในเรื่องของความซื่อตรงและมีจริยธรรมและปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีค่าเฉลี่ย 4.35 หน่วยงานมีการประกาศข้อกำหนดด้านความซื่อตรงและมีจริยธรรม และได้แจ้งเวียนให้บุคลากรได้รับทราบ มีค่าเฉลี่ย 4.23 หน่วยงานของมีการประเมินผลการปฏิบัติงานโดยมีการพิจารณาความซื่อตรงและมีจริยธรรมของผู้ปฏิบัติงานร่วมด้วย มีค่าเฉลี่ย 4.20 หน่วยงานมีข้อกำหนดด้านจริยธรรมในการทำงานและบทลงโทษสำหรับผู้กระทำผิดไว้เป็นลายลักษณ์อักษร มีค่าเฉลี่ย 4.19 ความคิดเห็นต่อการจัดโครงสร้างองค์กร ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ หน่วยงานมีการจัดโครงสร้างองค์กรและสายการบังคับบัญชาที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.22 หน่วยงานมีการทบทวนโครงสร้างและปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป มีค่าเฉลี่ย 4.10 หน่วยงานมีการจัดโครงสร้างองค์กรและสายการบังคับบัญชาที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายของหน่วยงาน มีค่าเฉลี่ย 4.06 หน่วยงานมีการกำหนดอำนาจ หน้าที่และความรับผิดชอบให้แก่บุคลากรในส่วนต่าง ๆ โดยแต่ละ

ส่วนสามารถสอบทานความถูกต้องกันได้ มีค่าเฉลี่ย 4.05 ความคิดเห็นต่อการกำหนดนโยบายกฎ ระเบียบ ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ หน่วยงานมีการกำหนด กฎ ระเบียบด้านการเงินและบัญชีไว้อย่างชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.26 ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานมีการปฏิบัติงานตาม กฎ ระเบียบ อย่างเคร่งครัด มีค่าเฉลี่ย 4.13 ผู้ปฏิบัติในหน่วยงานมีความรู้ ความเข้าใจ ในกฎ ระเบียบด้านการเงินและบัญชี มีค่าเฉลี่ย 4.00 หน่วยงานมีการมอบอำนาจและหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่บุคลากรอย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 3.95 ความคิดเห็นต่อการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ หน่วยงานมีการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการช่วยประมวลผลข้อมูลด้านการเงินและบัญชีได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 3.89 หน่วยงานมีระบบสารสนเทศสำหรับการรายงานผลการดำเนินงานเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร มีค่าเฉลี่ย 3.83 หน่วยงานมีระบบสารสนเทศที่มีคุณภาพสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้ มีค่าเฉลี่ย 3.82 หน่วยงานมีเครื่องมือและอุปกรณ์ด้านสารสนเทศที่ทันสมัยเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ย 3.82

ระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบการควบคุมภายใน

ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบการควบคุมภายในด้านกิจกรรมการควบคุม ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.13 รองลงมาคือด้านการประเมินความเสี่ยง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.11 ด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.05 ด้านกิจกรรมการติดตามผล ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.05 และด้านสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.01

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบการควบคุมภายในด้านกิจกรรมการควบคุม ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ข้อมูลด้านการเงินและ

บัญชีในหน่วยงานมีการสอบทานความถูกต้องน่าเชื่อถือ และเป็นปัจจุบัน มีค่าเฉลี่ย 4.18 หน่วยงานมีการกำหนดนโยบายหรือระเบียบในการปฏิบัติงานที่เป็นลายลักษณ์อักษรให้ท่านนำมาเป็นแนวทางปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ย 4.14 ผู้บริหารของหน่วยงานได้จัดให้มีการดูแลรักษาทรัพย์สินอย่างรัดกุมและเพียงพอ มีค่าเฉลี่ย 4.11 ผู้บริหารของหน่วยงานได้มีการสอบทานรายงานที่ได้รับอย่างสม่ำเสมอ มีค่าเฉลี่ย 4.08 **ด้านการประเมินความเสี่ยง** ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ หน่วยงานมีการกำหนดวัตถุประสงค์โดยรวมในรูปพันธกิจ (Mission) และเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.26 ผู้บริหารของหน่วยงานมีการบริหารความเสี่ยงและกำหนดระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ มีค่าเฉลี่ย 4.09 หน่วยงานมีการแจ้งให้บุคลากรทุกคนทราบเกี่ยวกับวิธีการควบคุมเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยง มีค่าเฉลี่ย 4.08 หน่วยงานมีการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ มีค่าเฉลี่ย 4.02 **ด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม** ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ หน่วยงานมีกระบวนการสอบสวนและลงโทษพนักงานที่ปฏิบัติงานโดยไม่ซื่อสัตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.18 หน่วยงานมีการกำหนดมาตรการที่เหมาะสมกรณีที่พนักงานไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ หรือนโยบายที่วางไว้ มีค่าเฉลี่ย 4.05 หน่วยงานมีการประกาศ ประชุมชี้แจง เผยแพร่ข้อกำหนดด้านจริยธรรม และบทลงโทษให้พนักงานทราบโดยทั่วกัน มีค่าเฉลี่ย 4.02 หน่วยงานมีการมอบหมาย อำนาจ หน้าที่และความรับผิดชอบอย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 3.94 **ด้านกิจกรรมการติดตามผล** ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ผู้บริหารของหน่วยงาน ได้มีการติดตามผลการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ มีค่าเฉลี่ย 4.12 หน่วยงานมีการ

กำหนดให้ทุกส่วนภายในหน่วยงานมีการรายงานผลการปฏิบัติงานต่อผู้บริหารอย่างสม่ำเสมอ เช่น รายเดือน รายไตรมาส เป็นต้น มีค่าเฉลี่ย 4.11 ผู้บริหารของหน่วยงานได้มีการกำหนดมาตรการในการติดตามและประเมินผลระบบการควบคุมภายใน ตามระยะเวลาต่างๆ มีค่าเฉลี่ย 4.03 ผู้บริหารของหน่วยงานมีการทบทวนการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งปัจจัยภายในและภายนอกเพื่อระบุเหตุการณ์ความเสี่ยงทุกปี มีค่าเฉลี่ย 3.94 และ**ด้านสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร** ที่อยู่ในระดับมาก ประเด็นความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ หน่วยงานมีระบบการตรวจสอบรายงานทางการเงินจากระบบและเอกสารประกอบการบันทึกบัญชีเป็นประจำวัน/เดือน/ปี มีค่าเฉลี่ย 4.20 หน่วยงานมีระบบการจัดเก็บเอกสารทางการเงินบัญชีไว้อย่างครบถ้วน สมบูรณ์ มีค่าเฉลี่ย 4.05 หน่วยงานมีการสื่อสารอย่างชัดเจนให้พนักงานทุกคนได้รับทราบและเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเกี่ยวกับการควบคุมภายใน รวมถึงจุดอ่อนของการควบคุมภายในและแนวทางในการกำจัดจุดอ่อนนั้น มีค่าเฉลี่ย 3.90 หน่วยงานมีช่องทางให้พนักงานสามารถเสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ย 3.89

ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่มี เพศ ตำแหน่งงาน และระดับการศึกษา ที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในไม่แตกต่างกัน ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่มี อายุ และอายุงาน ที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในจำแนกตามอายุ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
1. ด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม					
ระหว่างกลุ่ม	8.643	4	2.161	3.668	0.007*
ภายในกลุ่ม	100.743	171	0.589		
รวม	109.386	175			
2. ด้านการประเมินความเสี่ยง					
ระหว่างกลุ่ม	8.861	4	2.215	3.911	0.005*
ภายในกลุ่ม	96.860	171	0.566		
รวม	105.721	175			
3. ด้านกิจกรรมการควบคุม					
ระหว่างกลุ่ม	9.214	4	2.304	4.449	0.002*
ภายในกลุ่ม	88.534	171	0.518		
รวม	97.749	175			
4. ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร					
ระหว่างกลุ่ม	13.944	4	3.486	5.918	0.000*
ภายในกลุ่ม	100.727	171	0.589		
รวม	114.670	175			
5. ด้านกิจกรรมการติดตามผล					
ระหว่างกลุ่ม	8.881	4	2.220	4.131	0.003*
ภายในกลุ่ม	91.909	171	0.537		
รวม	100.790	175			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า อายุที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านการเงิน และบัญชีแตกต่างกันในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อองค์ประกอบการควบคุมภายในจำแนกตามอายุเป็นรายคู่

กลุ่มที่เปรียบเทียบ	Mean Difference	Sig.
1. ด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม		
1) ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.97500*	0.001
2) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.59737*	0.002
3) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.63790*	0.001
4) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.71250*	0.028
2. ด้านการประเมินความเสี่ยง		
1) ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.87500*	0.003
2) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.67105*	0.001
3) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.69355*	0.000
4) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.62500*	0.049

กลุ่มที่เปรียบเทียบ	Mean Difference	Sig.
3. ด้านกิจกรรมการควบคุม		
1) ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.97500*	0.001
2) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.65592*	0.000
3) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.67661*	0.000
4. ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร		
1) ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	1.21250*	0.000
2) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.77829*	0.000
3) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.76895*	0.000
4) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	1.02500*	0.002
5. ด้านกิจกรรมการติดตามผล		
1) ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.93750*	0.001
2) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.64276*	0.001
3) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.62621*	0.001
4) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี	0.81875*	0.008

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านสภาพแวดล้อมการควบคุมแตกต่างกันมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.001) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.002) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.001) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.028)

กลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านการประเมินความเสี่ยงแตกต่างกันมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.003) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.001) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.000) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.049)

กลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านกิจกรรมการควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. =

0.001) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.000) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.000)

กลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านสารสนเทศและการสื่อสาร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.000) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.000) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.000) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.002)

กลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านกิจกรรมการติดตามผล แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ต่ำกว่า 25 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.001) ตั้งแต่ 25 ปี – 35 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.001) มากกว่า 35 – 45 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.001) มากกว่า 55 ปี กับ มากกว่า 45 – 55 ปี (Sig. = 0.008)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในจำแนกตามอายุงาน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
1. ด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม					
ระหว่างกลุ่ม	4.447	4	1.112	1.812	0.129
ภายในกลุ่ม	104.939	171	0.614		
รวม	109.386	175			
2. ด้านการประเมินความเสี่ยง					
ระหว่างกลุ่ม	7.920	4	1.980	3.462	0.010*
ภายในกลุ่ม	97.802	171	0.572		
รวม	105.721	175			
3. ด้านกิจกรรมการควบคุม					
ระหว่างกลุ่ม	7.770	4	1.943	3.692	0.007*
ภายในกลุ่ม	89.978	171	0.526		
รวม	97.749	175			
4. ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร					
ระหว่างกลุ่ม	4.977	4	1.244	1.940	0.106
ภายในกลุ่ม	109.693	171	0.641		
รวม	114.670	175			
5. ด้านกิจกรรมการติดตามผล					
ระหว่างกลุ่ม	4.698	4	1.174	2.090	0.084
ภายในกลุ่ม	96.092	171	0.562		
รวม	100.790	175			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุงาน ที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายใน ในด้านการประเมินความเสี่ยง และด้านกิจกรรมการควบคุมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในจำแนกตามอายุงานเป็นรายคู่

กลุ่มที่เปรียบเทียบ	Mean Difference	Sig.
2. ด้านการประเมินความเสี่ยง		
1) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี	0.47954*	0.045
2) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 20 ปี	0.54723*	0.004
3) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี	0.51663*	0.036
4) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 20 ปี	0.58432*	0.003
3. ด้านกิจกรรมการควบคุม		
1) ต่ำกว่า 5 ปี กับ ตั้งแต่ 5 ปี – 10 ปี	0.29945*	0.040
2) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี	0.51882*	0.024

กลุ่มที่เปรียบเทียบ	Mean Difference	Sig.
3) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 20 ปี	0.55574*	0.002
4) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี	0.47713*	0.043
5) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 20 ปี	0.51405*	0.007

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 กลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านการประเมินความเสี่ยง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุงานต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี (Sig. = 0.045) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 20 ปี (Sig. = 0.004) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี (Sig. = 0.036) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 20 ปี (Sig. = 0.003)

กลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านกิจกรรมการควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ต่ำกว่า 5 ปี กับ ตั้งแต่ 5 ปี – 10 ปี (Sig. = 0.040) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 15 – 20 ปี (Sig. = 0.024) ต่ำกว่า 5 ปี กับ มากกว่า 20 ปี (Sig. = 0.002) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ

มากกว่า 15 – 20 ปี (Sig. = 0.043) มากกว่า 10 – 15 ปี กับ มากกว่า 20 ปี (Sig. = 0.007)

สำหรับระบบการควบคุมภายในด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านกิจกรรมการติดตามผล ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีตำแหน่งงานต่างกัน มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยการควบคุมภายใน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับองค์ประกอบการควบคุมภายใน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยการควบคุมภายในมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับองค์ประกอบการควบคุมภายใน

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยการควบคุมภายในกับองค์ประกอบการควบคุมภายใน

ปัจจัยการควบคุมภายใน	องค์ประกอบการควบคุมภายใน				
	สภาพแวดล้อมของการควบคุม	การประเมินความเสี่ยง	กิจกรรมการควบคุม	สารสนเทศและการสื่อสาร	กิจกรรมการติดตามผล
การยึดมั่นในความซื่อตรงและมีจริยธรรม	.807** Sig. = .000	.809** Sig. = .000	.801** Sig. = .000	.744** Sig. = .000	.746** Sig. = .000
การจัดโครงสร้างองค์กร	.776** Sig. = .000	.767** Sig. = .000	.711** Sig. = .000	.718** Sig. = .000	.722** Sig. = .000
การกำหนดนโยบาย กฎระเบียบ	.857** Sig. = .000	.853** Sig. = .000	.862** Sig. = .000	.808** Sig. = .000	.790** Sig. = .000
การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร	.738** Sig. = .000	.739** Sig. = .000	.737** Sig. = .000	.753** Sig. = .000	.743** Sig. = .000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

จากตารางที่ 5 ปัจจัยการควบคุมภายใน ด้านการยึดมั่นในความซื่อตรงและมีจริยธรรม การจัดโครงสร้างองค์กร การกำหนดนโยบาย กฎระเบียบ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์ในทิศทาง

เดียวกันกับองค์ประกอบของระบบควบคุมภายใน ได้แก่ สภาพแวดล้อมของการควบคุม การประเมินความเสี่ยง กิจกรรมการควบคุม สารสนเทศและการสื่อสาร กิจกรรมการติดตามผล

การอภิปรายผล

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระบบการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ในครั้งนี้มีการตั้งสมมติฐานดังนี้ **สมมติฐานที่ 1** ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชี แตกต่างกัน **สมมติฐานที่ 2** ปัจจัยการควบคุมภายใน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับองค์ประกอบของระบบควบคุมภายใน

จากสมมติฐานที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มีปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกัน ได้แก่ เพศ ตำแหน่งงาน และระดับการศึกษาสูงสุด มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีได้ถูกกำหนดให้ต้องดำเนินการตาม กฎ ระเบียบ ข้อบังคับด้านการเงินและบัญชีของหน่วยงานโดยเคร่งครัด อีกทั้งหน่วยงานมีการจัดโครงสร้างองค์กร การมอบหมายภาระงาน และสายการบังคับบัญชาเพื่อกำกับดูแลที่ชัดเจน โดยตั้งแต่แรกที่มีการบรรจุพนักงานจะมีการฝึกอบรมให้ความรู้ในเรื่องดังกล่าวจึงทำให้พนักงานที่มี เพศ ระดับการศึกษา และตำแหน่งงานที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรเจต ไชยพันธ์พงษ์ และ ฤชฎา มณีชัย (2559) ที่พบว่า เพศชาย และเพศหญิงมีระดับการดำเนินการควบคุมภายในโดยรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุ และอายุนาน แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มพนักงานที่มีอายุมากกว่า 45 - 55 ปี เป็นกลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายใน ในทุกด้านมากกว่ากลุ่มอื่น ส่วนผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี เป็นกลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในน้อยกว่ากลุ่มอื่น ในด้านอายุนานพบว่ากลุ่มพนักงานที่มีอายุงานมากกว่า 15 - 20 ปี และ

มากกว่า 20 ปี ขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในด้านการประเมินความเสี่ยง และด้านกิจกรรมการควบคุม มากกว่ากลุ่มอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพนักงานที่มีอายุมากกว่า 45 - 55 ปี รวมถึงผู้มีอายุงานมากกว่า 15 - 20 ปี และ มากกว่า 20 ปี ขึ้นไป โดยส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในระดับ บังคับบัญชา หรือ พนักงานอาวุโส ขอบเขตภาระงานและความรับผิดชอบอยู่ในระดับสูง ประสบการณ์หรือการพบเจอปัญหาต่าง ๆ มีมากกว่า จึงมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานและมีความตระหนักต่อการควบคุมภายในที่มากกว่าในกลุ่มอายุอื่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวินชา การพัชชี และ นพชกร ทองเรือนดี (2560) ที่พบว่าปัจจัยประชากรศาสตร์ด้านอายุ และประสบการณ์การทำงานที่แตกต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมภายในต่างกัน

จากสมมติฐานที่ 2 พบว่า ปัจจัยการควบคุมภายในมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับองค์ประกอบการควบคุมภายใน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศุภชัย สลิธิธรรม (2554) ที่พบว่าปัจจัยด้านการบริหารอันได้แก่ การสนับสนุนของผู้บริหาร ความพร้อมของบุคลากร การจัดการในองค์กร กฎระเบียบในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับสูงมากกับความเป็นไปได้ในการนำระบบควบคุมภายใน COSO มาใช้ในการบริหาร โดยเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์รายด้านพบว่า ด้านการกำหนดนโยบาย กฎ ระเบียบมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบการควบคุมภายในมากที่สุดทั้งนี้เพราะนโยบาย กฎ ระเบียบ จะเป็นตัวกำหนดวิธีการปฏิบัติงาน การควบคุมงาน การประเมินผลและติดตามการทำงาน หากนโยบาย กฎ ระเบียบชัดเจน มีการสื่อสารไปยังพนักงานทุกระดับอย่างทั่วถึง จะทำให้พนักงานเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้หน่วยงานได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์การปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีที่สอดคล้องกับข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล มีเนื้อหาที่ครอบคลุมการทำงานในทุกด้าน ทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

สำหรับปัจจัยการควบคุมภายในซึ่งมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบการควบคุมภายในระดับที่รองลงมาคือ ด้านการยึดมั่นในความซื่อตรงและมีจริยธรรม ด้านการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร และด้านการจัดโครงสร้างองค์กร ทั้งนี้เพราะ การปฏิบัติงานในด้านการเงินและบัญชี มีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดการทุจริตต่อหน้าที่ได้โดยง่าย หากผู้บริหารมิได้ปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดี และไม่สร้างความตระหนักถึงจริยธรรมของผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีให้เกิดแก่ผู้ปฏิบัติงานแล้ว จะทำให้ไม่สามารถสร้างความเข้มแข็งให้เกิดแก่ระบบการควบคุมภายในได้ ทั้งนี้ผู้บริหารของหน่วยงาน ได้ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีต่อการปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของมหาวิทยาลัยมหิดล รวมทั้งมีการกำหนดแผนการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีครอบคลุมทุกกระบวนการทำงานที่สำคัญ การพิจารณาโทษสำหรับพนักงานที่ฝ่าฝืนเป็นไปอย่างเคร่งครัดจึงทำให้เกิดระบบการควบคุมภายในที่เข้มแข็ง ในด้านการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบการควบคุมภายใน เพราะในการปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีสำหรับหน่วยงานขนาดใหญ่ ที่มีข้อมูลจำนวนมาก จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศที่มีศักยภาพเพียงพอในการเก็บและประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้การจัดทำรายงานเพื่อการตัดสินใจในเชิงบริหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หน่วยงานได้มีการลงทุนในด้านระบบสารสนเทศ ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน อุปกรณ์ และ โปรแกรมต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลด้านการเงินและบัญชีในทุกกระบวนการสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจรวมถึงการควบคุมให้การทำงานอยู่ในกรอบที่วางไว้ในด้านการจัดโครงสร้างองค์กร ที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบการควบคุมภายใน เพราะ การจัดโครงสร้างองค์กรในมุมมองของระบบการด้านเงินและบัญชี จำเป็นที่จะต้องให้เกิดการคานอำนาจ และการสอบทานได้ระหว่างกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลในระบบการตรวจสอบ (Balance Check) หน่วยงานได้กำหนดให้มีการจัดโครงสร้าง โดยการแยกส่วนของการรับเงิน การจ่ายเงิน

และการบันทึกบัญชีออกจากกันเพื่อให้เกิดการตรวจสอบระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ทำให้เกิดความมั่นใจว่าระบบการควบคุมภายในมีความเข้มแข็งก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการควบคุมภายในที่ดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) จากผลการวิจัยที่พบว่า อายุและอายุงานที่ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการควบคุมภายในที่แตกต่างกัน โดยผู้ที่มีอายุและอายุงานน้อย จะมีความคิดเห็นต่อระบบการควบคุมภายในที่น้อยกว่าผู้ที่มีอายุและอายุงานมาก ทั้งนี้กลุ่มพนักงานที่มีอายุและอายุงานน้อย ในปัจจุบันมีสัดส่วนมากกว่าพนักงานที่มีอายุและอายุงานมาก ซึ่งกลุ่มพนักงานเหล่านี้ในอนาคตย่อมเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนหน่วยงาน ดังนั้นหน่วยงานควรมีแผนการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และสร้างความตระหนักในด้านการควบคุมภายในแก่บุคลากรในกลุ่มนี้อย่างจริงจัง การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านสมรรถนะทางวิชาชีพ (Functional Competency) ของพนักงานในด้านการเงินและบัญชีควรมีการประเมินความรู้ในด้านการควบคุมภายในเพื่อค้นหาช่องว่าง (Gap) และโอกาสพัฒนา ซึ่งจะทำให้ได้แนวทางในการจัดทำแผนพัฒนาบุคลากร สำหรับวิธีการเสริมสร้างความรู้เข้าใจใช้วิธีการอบรม การร่วมกันจัดทำแผน หรือการทบทวนแผนการควบคุมภายในร่วมกัน ซึ่งจะทำให้การส่งเสริมให้เกิดความตระหนักในเรื่องการควบคุมภายในเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่ดี

2) จากผลการวิจัยที่พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยการควบคุมภายในด้านการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย มีระดับต่ำกว่าด้านอื่น ๆ ดังนั้นหน่วยงานควรมีการทบทวนใน 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ (Software) และด้านวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ (Hardware) ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมและประมวลผล ที่มีอยู่ว่ามีความเหมาะสมกับบริบทของของระบบงานใน

ปัจจุบันหรือไม่ ส่วนที่ 2 คุณภาพของข้อมูล (Data) ที่มีอยู่ ว่าได้มีการจัดเก็บตามหมวดหมู่ที่เหมาะสมและสามารถนำมาประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ทั้งนี้ ปัจจัยทั้งสองส่วนจะเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อการสร้างระบบการควบคุมภายในเนื่องจากการสอบทานข้อมูลระหว่างระบบงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษากับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเงินและบัญชี ที่อยู่ในหน่วยงานอื่น ภายในสังกัดคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เช่น ผู้ทำหน้าที่รวบรวมเอกสารการเบิกจ่าย หรือ ผู้ทำหน้าที่ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง เนื่องจากมีส่วนสำคัญในด้านการดูแลระบบงานย่อยของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อจะได้ทราบถึงระดับความคิดเห็น และนำความเห็นที่ได้มาทำการวางแผนการควบคุมภายในต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรของงานคลัง สถาบันการแพทย์จักรีนฤเบดินทร์ และฝ่ายการคลัง คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความร่วมมือและเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตลอดจนผู้ที่เป็นกำลังใจให้การจัดทำผลงานฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการคลัง. (2561). *มาตรฐานการควบคุมภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ*.
จณัญญา ไหมนทีกุล. (2561). *การพัฒนาระบบควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*

[วิทยานิพนธ์บริหารมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

จิณห์ระพีร์ พุ่มสงวน. (2560). *ความหมาย วัตถุประสงค์ และองค์ประกอบของการควบคุมภายในของ COSO*. จาก

http://intra9.rama.mahidol.ac.th/risk_mgmt/th/km/09mar2016-0912

ชุตินา เลิศลลศิริ. (2551). *ปัจจัยที่มีผลต่อระบบควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์* [วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ธนพัฒน์ ชันกฤษณ์ และ กนกศักดิ์ สุขวัฒนาลินิทธิ์. (2560). *ผลกระทบของการควบคุมภายในที่มีต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของข้าราชการ และพนักงานราชการกรมการเงินทหารบก* [วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ศุภชัย ลีลิตธรรม. (2554). *การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบการควบคุมภายในตามแนวทาง COSO มาใช้กับการบริหารการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จังหวัดเพชรบุรี* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน. (2544). *การควบคุมภายใน: วิธีการป้องกันความเสียหายและลดความสูญเสีย*.

สุวิษา การพัชชี และ นพพัชร ทองเรือนดี. (2561). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพระบบการควบคุมภายในของสถานประกอบการในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.

สุรเจต ไชยพันธ์พงษ์ และ กฤษฎา มณีชัย. (2559). *การควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของเทศบาลในพื้นที่จังหวัดพะเยา* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. สถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิก

เปรียบเทียบการให้บริการยานพาหนะภายในของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล

The Comparative of internal vehicle services of the Mahidol University, International College

สุชานนท์ ตาลเจริญธรรม*

Suchanant Tanjaroentham*

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการให้บริการรับ-ส่งนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยมหิดลโดยใช้รถกอล์ฟและรถตู้ และเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านปัจจัยการให้บริการยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2563-2564 ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างวิจัย 465 ตัวอย่าง และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัย ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Analysis) ได้แก่ ค่าสถิติ Paired Sample t-Test เพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของความคิดเห็น นำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีการพรรณนา

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีเพศหญิงร้อยละ 58.7 มีเพศชายร้อยละ 38.7 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในกลุ่ม ≤ 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 76.5 ผลการวิจัยในแต่ละด้านพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในการให้บริการโดยรถกอล์ฟและรถตู้ในด้านความสะดวกในการให้บริการ ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพการบริการที่ได้รับ ด้านระยะเวลาในการดำเนินการ และด้านการสื่อสารอยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจโดยรวมทุกด้านในการให้บริการรถกอล์ฟและรถตู้ อยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านปัจจัยในการให้บริการยานพาหนะโดยรถกอล์ฟและรถตู้ พบว่า ความพึงพอใจด้านความสะดวกในการให้บริการ ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพการบริการที่ได้รับ และด้านการสื่อสาร นักศึกษามีความคิดเห็นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 โดยนักศึกษามีความพึงพอใจในการให้บริการโดยรถกอล์ฟน้อยกว่ารถตู้ แต่นักศึกษามีความเห็นในด้านระยะเวลาในการดำเนินการให้บริการของรถตู้และรถกอล์ฟไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ การเปรียบเทียบ, การให้บริการ, ยานพาหนะ

งานปฏิบัติการและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล

Operation and Environment Section, Mahidol University International College

*Corresponding Author: e-mail: suchanant.tan@mahidol.ac.th

Abstract

The aim of this research was to study the satisfaction on the student transportation services by golf carts and vans in Mahidol University and to compare the opinions on the factors affecting the vehicle services in Mahidol University. This research was a quantitative research and the research population was the students of Mahidol University International College in the Academic Year 2020-2021. The researcher used 465 students as research sample group and used a questionnaire as a research tool. The data was evaluated by SPSS and the descriptive statistics which were frequency, percentage, average and standard deviation, plus the inferential analysis statistics which was Paired Sample t-Test to compare the difference values of opinions. The research results were presented by using the descriptive methods

The research results found that the majority of sample group or 58.7% of the research sample group were female and 38.7% of the research sample group were male. Most of them or 76.5% of the research sample group were in the age group of ≤ 21 years old. The research results in each aspect showed that the students were satisfied on the transportation services by golf carts and vans in the aspect of the convenience of services, the staff who provide services, the quality of services received, the duration of service operation and the communication at a high level. The overall satisfaction on every aspect of the transportation services by golf carts and vans was also at a high level. However, when comparing the opinions on the factors affecting the transportation services by golf carts and vans, the results showed that for the satisfaction on the convenience of services, the staff who provide services, the quality of services and the communication, the opinions of students were different with the statistically significant at 0.05 which were the satisfaction levels of students on the services of golf carts were less than the satisfaction levels on the service of vans but the opinions of students on the duration of service operation of vans and golf carts were not different with the statistically significant at 0.05.

Keywords: Comparison, Services, Vehicle

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันโลกกำลังเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ที่เป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคม มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เกิดการแข่งขันกันทั้งในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน ทุกกลุ่มอาชีพ ทำให้องค์กรต้องพัฒนาคุณภาพการ

ให้บริการ โดยมีเป้าหมายในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการนั้นหมายถึงการสร้างความประทับใจและทำให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดจากการได้รับบริการนั้น และทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความจงรักภักดีกลับมาใช้บริการอีกภายหลัง (สุกัญญา โภกา, 2553) ดังนั้นผู้ให้บริการต้องส่งมอบบริการที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ได้แก่ผู้ใช้บริการ ได้แก่ การมีทรัพยากรที่ครอบคลุม การจัดบรรยากาศสถานที่สะอาดเรียบร้อย มีป้ายบอก มีบุคลากรที่มีคุณภาพเต็มใจให้บริการ มีการประชาสัมพันธ์ สื่อสารที่ดี และมีการติดตามประเมินผลความพึงพอใจ ผู้ใช้บริการ (จิตตินันท์ นันทไพบุลย์, 2551) ดังนั้นการให้บริการที่องค์กรมีทุกบริการจึงมีความสำคัญและควรพัฒนาปรับปรุงอยู่เสมอเพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้บริการที่เปลี่ยนแปลงไป

ด้วยวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล เปิดให้บริการด้านการศึกษาลักษณะพิเศษนานาชาติมา มากกว่า 35 ปี มีการพัฒนาด้านหลักสูตร และการให้บริการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความพึงพอใจ และเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ปกครอง นักเรียน และนักศึกษา ต่างชาติ นำมาสู่การดึงดูดให้มีผู้สนใจเข้ามศึกษาที่ วิทยาลัยฯ นั้น ส่วนหนึ่งของการให้บริการที่ได้รับการ ตอบรับเป็นอย่างดี คือ การให้บริการด้านยานพาหนะ ทั้งรถยนต์ และรถกอล์ฟ เนื่องจากในปีงบประมาณ 2563 มีการปรับการให้บริการยานพาหนะสำหรับรับ-ส่งนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยมหิดล จากการ ให้บริการด้วยรถกอล์ฟ เป็นการให้บริการด้วยรถตู้ ผู้วิจัยเห็นว่าการปรับรูปแบบการให้บริการอาจส่งผลต่อ การบริการหรือความรู้สึกของผู้ใช้บริการ จึงได้ทำงาน วิจัยฉบับนี้ขึ้นเพื่อศึกษาข้อมูลความพึงพอใจของ ผู้รับบริการและเปรียบเทียบการให้บริการ 2 รูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติและพัฒนการให้บริการ ที่ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นในการให้บริการรับ-ส่ง นักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยมหิดลโดยใช้รถกอล์ฟ
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นในการให้บริการรับ-ส่ง นักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยมหิดลโดยใช้รถตู้

3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นตามปัจจัยการ ให้บริการยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยมหิดล

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ปี การศึกษา 2563-2564 โดยผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างวิจัย ตามการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane (Yamane, 1967) ที่ระดับค่าความ คลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 5 (0.05) สามารถคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{3806}{1 + (3806 * (0.05)^2)} = 362$$

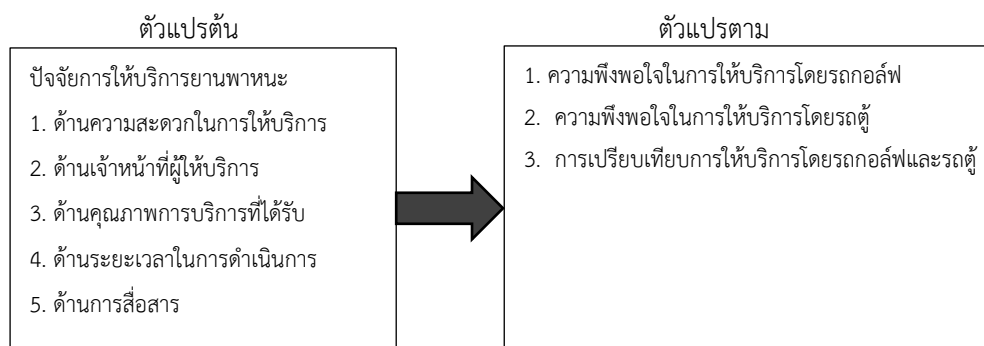
จากการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่าง 362 ตัวอย่าง แต่ผู้วิจัยสามารถเก็บตัวอย่างการวิจัยได้ 465 ตัวอย่าง จึงใช้กลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 465 ตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยเก็บเฉพาะ นักศึกษาวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล และ ทำการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก (Convenience Sampling) ผู้วิจัยใช้ แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัย โดยให้กลุ่มตัวอย่าง กรอกแบบสอบถามเอง (Self-Administration Questionnaire) แบ่งหัวข้อตามกรอบการวิจัย ซึ่ง ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยจากการทบทวน แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากำหนดเป็นตัวแปร ต้นและตัวแปรตาม โดยศึกษาความหมายของความพึงพอใจ คือความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นในเชิงประเมินค่าความรู้สึกหรือ ทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ (อุทัยพรรณ สุดใจ, 2545) แต่ถ้าเมื่อสิ่งใดที่สิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุ จุดมุ่งหมายได้ก็จะเกิดความรู้สึกทางบวก ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งใดสร้างความรู้สึกผิดหวังไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย

ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบเป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ (รัชวลี วรภูมิ, 2548) ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้บริการจะเกิดขึ้นหรือไม่นั้นจะต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์กรประกอบกับระดับความรู้สึกของผู้รับบริการในมิติต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล ดังนั้นการวัดความพึงพอใจในการใช้บริการ อาจจะกระทำได้หลายวิธีดังนี้ 1) การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการร้องขอหรือขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ เลือกคำตอบหรือเป็นคำตอบอิสระโดยคำถามอาจจะถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะการให้บริการ สถานที่ให้บริการ บุคลากรที่ให้บริการ เป็นต้น 2) การสัมภาษณ์เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นวิธีที่จะต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจงใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง การวัดความพึงพอใจโดยวิธีการสัมภาษณ์นับว่าเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง 3) การสังเกต เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการได้ โดยวิธีการสังเกตกิริยาท่าทาง การพูด สีหน้า และความถี่ของการมาขอรับบริการ เป็นต้น (สุธาดา สนิทเวช, 2551) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการที่สำคัญ มีดังนี้ (ศิริพร ตันติพลวินัย, 2538) 1. สถานที่บริการ การเข้าถึงการบริการได้สะดวกเมื่อลูกค้ามีความต้องการย่อมก่อให้เกิดความพึงพอใจต่อการบริการ ทำเลที่ตั้ง และการกระจายสถานที่บริการให้ทั่วถึง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าจึงเป็นเรื่องสำคัญ 2. การส่งเสริมการแนะนำการบริการทำให้ความพึงพอใจของผู้รับบริการเกิดขึ้นได้ จากการได้ยินข้อมูลข่าวสาร หรือบุคคลอื่นกล่าวขานถึงการบริการไปในทางบวกซึ่งหากตรงกันกับความเชื่อถือก็จะมีรู้สึกดีกับการบริการดังกล่าว อันเป็นแรงจูงใจผลักดันให้ความต้องการบริการตามมา 3. ผู้ให้บริการและผู้ปฏิบัติการล้วนเป็นบุคคลที่มี

บทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติงานบริการให้ผู้บริการเกิดความพึงพอใจทั้งสิ้น ผู้บริการที่วางนโยบายการบริการโดยคำนึงถึงความสำคัญของลูกค้าเป็นหลักย่อมสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจได้ง่ายเช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานที่ตระหนักถึงลูกค้าสำคัญ แสดงพฤติกรรมบริการและตอบสนองที่ลูกค้าต้องการ ความสนใจเอาใจใส่อย่างเต็มที่ด้วยจิตสำนึกของบริการ 4. สภาพแวดล้อมของการบริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ลูกค้าขึ้นมโนสภาพแวดล้อมของการบริการเกี่ยวข้องกับการออกแบบสถานที่ ความสวยงามการตกแต่งภายใน และการจัดแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วน 5. ขบวนการบริการ มีวิธีการนำเสนอขบวนการบริการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ประสิทธิภาพของการจัดระบบบริการส่งผลให้การปฏิบัติการแก่ลูกค้ามีความคล่องตัว และสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้องมีคุณภาพ ทั้ง 5 ข้อที่กล่าวมาสอดคล้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการได้รับบริการของมณีวรรณ ต้นไทย (2533) คือ 1. ด้านความสะดวกที่ได้รับ หมายถึง สถานที่ให้บริการ รวมถึงสถานที่จอดรถ ที่ให้บริการสะอาด อุปกรณ์ในการให้บริการ เช่น แบบฟอร์มไม่ขาดแคลน และมีการประชาสัมพันธ์งานบริการอย่างต่อเนื่อง 2. ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการที่ได้รับ หมายถึง การให้เจ้าหน้าที่ให้บริการแต่งกายเหมาะสม ยิ้มแย้มแจ่มใส ใจกว้าง สุภาพ มีความกระตือรือร้น มีการบริการที่เป็นระบบมีขั้นตอนในการให้บริการ 3. คุณภาพบริการที่ได้รับ หมายถึง การได้รับการบริการที่ถูกต้อง ตรงไปตรงมามีอุปกรณ์ไว้บริการเพียงพอ มีคนคอยแนะนำ และมีการแจ้งผลการบริการ 4. ด้านระยะเวลาในการดำเนินการ หมายถึง ระยะเวลาในการให้บริการที่กำหนดชัดเจน และดำเนินการให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด หากมีข้อบกพร่องสามารถแก้ไขทันทีหรือไม่ล่าช้า และ 5. ด้านข้อมูลทั่วไป หมายถึง การค้นหาข้อมูลได้รับความสะดวก ข้อมูลทันสมัยสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ มีช่องทางการบริการข้อมูลทันสมัย สะดวกรวดเร็ว จาก

การทบทวนวรรณกรรมข้างต้นทำให้ได้กรอบแนวคิด

การวิจัย ตามภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงกรอบการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ลักษณะข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลแบบให้เลือกตอบเพียงข้อเดียว ได้แก่ เพศ และ อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสะดวกในการให้บริการ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ คุณภาพการบริการที่ได้รับ ระยะเวลาในการดำเนินการ และการสื่อสาร เป็นคำถามแบบแยกเป็นรายข้อที่กำหนดมาตรวัด 5 ระดับดังนี้

ระดับ	คะแนน
ความพึงพอใจ/เห็นด้วยมากที่สุด	5
ความพึงพอใจ/เห็นด้วยมาก	4
ความพึงพอใจ/เห็นด้วยปานกลาง	3
ความพึงพอใจ/เห็นด้วยน้อย	2
ความพึงพอใจ/เห็นด้วยน้อยที่สุด	1

การอภิปรายผลการวิจัยของแบบสอบถามใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) ผู้วิจัยใช้เกณฑ์เฉลี่ยในการอภิปรายโดยอาศัยสูตรการคำนวณช่วงกว้างของชั้น ดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2544)

$$\begin{aligned} \text{อัตรภาคชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้นที่ต้องการแบ่ง}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

ดังนั้น จะได้เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ/เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ/เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ/เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ/เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ/เห็นด้วยน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ได้ค่าความเชื่อมั่น Cronbach's Alpha = 0.987 พบว่าค่าความเชื่อมั่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แบบสอบถามจึงมีความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเขียนตอบได้อย่างอิสระ

การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามและทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม นำแบบสอบถามลงรหัสแล้วนำข้อมูลมาบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่ออธิบายข้อมูล ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประชากรศาสตร์ นำมาแจกแจงจำนวน ความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 2 ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสะดวกในการให้บริการ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ คุณภาพ

การบริการที่ได้รับ ระยะเวลาในการดำเนินการ และการสื่อสาร ได้นำมาแจกแจงจำนวน ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Analysis) สมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ คือ การให้บริการยานพาหนะโดยรถกอล์ฟและรถตู้มีความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการให้บริการ ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพการบริการที่ได้รับ ด้านระยะเวลาในการดำเนินการ และด้านการสื่อสารแตกต่างกัน ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติ Paired Sample t-Test เพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่าง

3. สรุปข้อมูลข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคำถามปลายเปิดเชิงพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์

ตาราง 1 จำนวนและอัตราส่วนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	180	38.7
หญิง	273	58.7
อื่น ๆ	12	2.6
รวม	465	100

จากตาราง 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 273 คน คิดเป็นร้อยละ 58.7

ส่วนเพศชายมี 180 คน คิดเป็นร้อยละ 38.7 ตามลำดับ

ตาราง 2 จำนวนและอัตราส่วนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
≤ 21 ปี	356	76.5
22 ปี - 38 ปี	109	23.4
รวม	465	100

จากตาราง 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ ≤ 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 76.5 รองลงมาอยู่ในกลุ่มอายุ 22 ปี - 38 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.4 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างด้านความสะดวกในการให้บริการ

ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ	รถกอล์ฟ			รถตู้		
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านความสะดวกในการให้บริการ						
สถานที่จอดรถรับ-ส่งอาคาร 1	3.86	1.013	มาก	4.15	.823	มาก
จุดจอดรถ รับ-ส่งภายนอกวิทยาลัยฯ	3.68	.840	มาก	3.89	.968	มาก
การกำหนดเส้นทางเดินรถ	3.93	.798	มาก	3.78	1.097	มาก
ความเสมอภาคในการให้บริการ เช่น ใครมาก่อนได้ก่อน	4.05	.793	มาก	4.06	.798	มาก
ความสะดวกในการติดต่อเพื่อขอใช้รถ	3.71	.797	มาก	3.87	.888	มาก
รวมด้านความสะดวกในการให้บริการ	3.84	.700	มาก	3.95	.782	มาก

จากตาราง 3 พบว่านักศึกษาที่มีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านความสะดวกในการให้บริการโดยรถกอล์ฟในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.84 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษาที่มีความพึงพอใจเรื่องสถานที่จอดรถรับ-ส่งอาคาร 1 จุดจอดรถรับ-ส่งภายนอกวิทยาลัยฯ การกำหนดเส้นทางเดินรถ ความเสมอภาคในการให้บริการ ความสะดวกในการติดต่อเพื่อขอใช้รถอยู่ใน

ระดับมาก และนักศึกษาที่มีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านความสะดวกในการให้บริการโดยรถตู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.95 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษาที่มีความพึงพอใจเรื่องสถานที่จอดรถรับ-ส่งอาคาร 1 จุดจอดรถรับ-ส่งภายนอกวิทยาลัยฯ การกำหนดเส้นทางเดินรถ ความเสมอภาคในการให้บริการ ความสะดวกในการติดต่อเพื่อขอใช้รถอยู่ในระดับมาก

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ

ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ	รถกอล์ฟ			รถตู้		
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ						
การแต่งกายของพนักงานขับรถ	4.17	.832	มาก	4.17	.785	มาก
การใช้วาจาสุภาพของพนักงานขับรถ	4.08	.847	มาก	4.22	.791	มากที่สุด
ความกระตือรือร้นของพนักงานขับรถ	4.00	.828	มาก	4.14	.807	มาก
การแสดงพฤติกรรมการเอาใจใส่ในการบริการของพนักงานขับรถ	3.94	.783	มาก	4.05	.835	มาก
ความมีมนุษยสัมพันธ์ของพนักงานขับรถ	4.12	.813	มาก	4.12	.783	มาก
รวมด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ	4.06	.765	มาก	4.14	.741	มาก

จากตาราง 4 พบว่านักศึกษาที่มีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการโดยรถกอล์ฟในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.06 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษาที่มีความพึงพอใจเรื่องการแต่งกายของพนักงานขับรถ การใช้วาจาสุภาพของพนักงานขับรถ ความ

กระตือรือร้นของพนักงานขับรถ การแสดงพฤติกรรมการเอาใจใส่ในการบริการของพนักงานขับรถ ความมีมนุษยสัมพันธ์ของพนักงานขับรถอยู่ในระดับมาก และนักศึกษาที่มีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการโดยรถตู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.14 เมื่อ

พิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องการใช้เวลาจากสภาพของพนักงานขับรถมากที่สุด และมีความพึงพอใจเรื่องการแต่งกายของพนักงานขับรถ ความ

กระตือรือร้นของพนักงานขับรถ การแสดงพฤติกรรม การเอาใจใส่ในการบริการของพนักงานขับรถ ความมีมนุษยสัมพันธ์ของพนักงานขับรถอยู่ในระดับมาก

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างด้านคุณภาพการบริการที่ได้รับ

ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ	รถกอล์ฟ			รถตู้		
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านคุณภาพการบริการที่ได้รับ						
จำนวนรถเพียงพอต่อความต้องการ	3.56	.970	มาก	3.80	.831	มาก
ความเหมาะสมของขนาดรถ	3.97	.842	มาก	4.25	.742	มากที่สุด
ตัวรถมีความปลอดภัย	4.05	.786	มาก	4.28	.797	มากที่สุด
สภาพของรถ	4.08	.740	มาก	4.28	.767	มากที่สุด
ความสะอาดของรถ	4.15	.767	มาก	4.23	.754	มากที่สุด
รวมด้านคุณภาพการบริการที่ได้รับ	3.96	.685	มาก	4.17	.695	มาก

จากตาราง 5 พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านคุณภาพการให้บริการโดยรถกอล์ฟในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.96 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องจำนวนรถเพียงพอต่อความต้องการ ความเหมาะสมของขนาดรถ ตัวรถมีความปลอดภัย สภาพของรถ ความสะอาดของรถอยู่ในระดับมาก และนักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวม

ด้านคุณภาพการให้บริการโดยรถตู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.17 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องความเหมาะสมของขนาดรถ ตัวรถมีความปลอดภัย สภาพของรถ ความสะอาดของรถ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือจำนวนรถเพียงพอต่อความต้องการ อยู่ในระดับมาก

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างด้านระยะเวลาในการดำเนินการ

ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ	รถกอล์ฟ			รถตู้		
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านระยะเวลาในการดำเนินการ						
เวลาในการรับส่ง เที่ยวแรก 7.30 น.	4.18	.843	มาก	4.12	.822	มาก
เวลาในการรับส่ง เที่ยวสุดท้าย 20.00 น.	4.13	.933	มาก	4.13	.815	มาก
การขยายเวลาให้บริการเมื่อนักศึกษามีกิจกรรมพิเศษ	4.07	.841	มาก	4.17	.820	มาก
ระยะเวลารอคอยในการรับบริการ	3.72	.894	มาก	3.75	.909	มาก
หากพบปัญหาสามารถแก้ไขได้ทันที	3.74	.953	มาก	3.78	.91030	มาก
รวมด้านระยะเวลาในการดำเนินการ	3.97	.718	มาก	3.99	.728	มาก

จากตาราง 6 พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านระยะเวลาในการให้บริการโดยรถกอล์ฟในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.97 เมื่อพิจารณาราย

ข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องเวลาในการรับส่งเที่ยวแรก 7.30 น. เวลาในการรับส่งเที่ยวสุดท้าย 20.00 น. การขยายเวลาให้บริการเมื่อนักศึกษามี

กิจกรรมพิเศษ ระยะเวลารอคอยในการรับบริการ หากพบปัญหาสามารถแก้ไขได้ทันทีในระดับมาก และนักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านระยะเวลาในการให้บริการโดยรถตู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.99 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องเวลา

ในการรับส่งเที่ยวแรก 7.30 น. เวลาในการรับส่งเที่ยวสุดท้าย 20.00 น. การขยายเวลาให้บริการเมื่อนักศึกษามีกิจกรรมพิเศษ ระยะเวลารอคอยในการรับบริการ หากพบปัญหาสามารถแก้ไขได้ทันทีในระดับมาก

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างด้านการสื่อสาร

ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ	รถกอล์ฟ			รถตู้		
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านการสื่อสาร						
มีช่องทางในการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่กับผู้รับบริการ	3.72	.974	มาก	3.72	.980	มาก
ผู้รับบริการได้รับข้อมูลอย่างถูกต้อง รวดเร็ว	3.78	.912	มาก	3.66	.997	มาก
ป้าย ข้อความบอกจุดบริการ มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย	3.67	.961	มาก	3.72	.834	มาก
ป้ายประชาสัมพันธ์ มีความชัดเจน รวดเร็ว	3.40	.937	ปานกลาง	3.69	.971	มาก
มีช่องทางการเปิดรับฟังข้อคิดเห็นต่อการให้บริการ	3.51	.804	มาก	3.70	.956	มาก
รวมด้านการสื่อสาร	3.62	.813	มาก	3.70	.849	มาก

จากตาราง 7 พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านการสื่อสารการให้บริการโดยรถกอล์ฟในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.62 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องการมีช่องทางในการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่กับผู้รับบริการ ผู้รับบริการได้รับข้อมูลอย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีป้าย ข้อความบอกจุดบริการมีความชัดเจน และเข้าใจง่าย มีช่องทางการเปิดรับฟังข้อคิดเห็นต่อการให้บริการอยู่ในระดับมาก รองลงมา คือป้ายประชาสัมพันธ์ มีความชัดเจน รวดเร็ว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษามี

ความพึงพอใจโดยภาพรวมด้านการสื่อสารการให้บริการโดยรถตู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.70 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจเรื่องการมีช่องทางในการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่กับผู้รับบริการ ผู้รับบริการได้รับข้อมูลอย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีป้าย ข้อความบอกจุดบริการมีความชัดเจน และเข้าใจง่าย มีช่องทางการเปิดรับฟังข้อคิดเห็นต่อการให้บริการ ป้ายประชาสัมพันธ์มีความชัดเจน รวดเร็วอยู่ในระดับมาก

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมทุกด้าน

ปัจจัยการให้บริการยานพาหนะ	รถกอล์ฟ			รถตู้		
	Mean	S.D.	แปลผล	Mean	S.D.	แปลผล
ความพึงพอใจโดยภาพรวม	3.84	.812	มาก	3.82	.931	มาก

จากตาราง 8 พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมทุกด้านของการให้บริการโดยรถกอล์ฟในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.84 และนักศึกษามีความพึง

พอใจโดยภาพรวมทุกด้านของการให้บริการโดยรถตู้ในระดับมากเช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ย 3.82

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการให้บริการยานพาหนะโดยรถกอล์ฟและรถตู้

เป็นการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ Paired sample t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 เมื่อ ค่า Sig-(2tailed) น้อยกว่า 0.05 ผลการทดสอบสมมติฐานเป็นดังนี้

สมมติฐานที่ 1 นักศึกษามีความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

H_0 : ความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความพึงพอใจด้านความสะดวกในการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้

	รถกอล์ฟ		รถตู้		t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
ความพึงพอใจด้านความสะดวกในการให้บริการ	3.84	.700	3.95	.032	-4.353	.000	-.109

จากตาราง 9 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านความสะดวกในการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) โดยนักศึกษามีความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการให้บริการรถกอล์ฟน้อยกว่ารถตู้

สมมติฐานที่ 2 นักศึกษามีความพึงพอใจในด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

H_0 : ความพึงพอใจในด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความพึงพอใจในด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

ตาราง 10 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้

	รถกอล์ฟ		รถตู้		t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
ความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ	4.06	.765	4.14	.741	-3.398	.001	-.077

จากตาราง 10 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) โดยนักศึกษามีความพึงพอใจในด้านการให้บริการรถกอล์ฟน้อยกว่ารถตู้

สมมติฐานที่ 3 นักศึกษามีความพึงพอใจในด้านคุณภาพการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

H_0 : ความพึงพอใจในด้านคุณภาพการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความพึงพอใจในด้านคุณภาพการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

ตาราง 11 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความพึงพอใจด้านคุณภาพการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้

	รถกอล์ฟ		รถตู้		t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
ความพึงพอใจด้านคุณภาพการให้บริการ	3.96	.685	4.17	.695	-8.382	.000	.209

จากตาราง 11 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านคุณภาพการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) โดยนักศึกษามีความพึงพอใจในด้านการให้บริการรถกอล์ฟน้อยกว่ารถตู้

สมมติฐานที่ 4 นักศึกษามีความพึงพอใจในด้านการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

H_0 : ความพึงพอใจในด้านการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความพึงพอใจในด้านการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

ตาราง 12 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความพึงพอใจด้านระยะเวลาการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้

	รถกอล์ฟ		รถตู้		t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
ความพึงพอใจด้านระยะเวลาการให้บริการ	3.97	.718	3.99	.728	-.752	.453	-.020

จากตาราง 12 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านระยะเวลาการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

H_0 : ความพึงพอใจในด้านการสื่อสารการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความพึงพอใจในด้านการสื่อสารการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 5 นักศึกษามีความพึงพอใจในด้านการสื่อสารการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้แตกต่างกัน

ตาราง 13 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความพึงพอใจด้านการสื่อสารการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้

	รถกอล์ฟ		รถตู้		t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
ความพึงพอใจด้านการสื่อสารการให้บริการ	3.62	.813	3.70	.849	-3.737	.000	-.082

จากตาราง 13 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านการสื่อสารการให้บริการของรถกอล์ฟและรถตู้

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) โดยนักศึกษามีความพึงพอใจในด้านการสื่อสารการให้บริการรถกอล์ฟน้อยกว่ารถตู้

ส่วนที่ 3 สรุปข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคำถามที่มีลักษณะปลายเปิด ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการให้บริการโดยรถกอล์ฟ

1. จำนวนรถไม่เพียงพอระหว่างอาคาร 1 และอาคารอิตยาทร ควรเพิ่มจำนวนรถระหว่างอาคารเรียนและชั่วโมงเร่งด่วน
2. ต้องการให้มีตารางเวลารถเพื่อให้สะดวกมากขึ้น
3. ในชั่วโมงเร่งด่วน ที่นั่งสำหรับรถไม่เพียงพอ
4. ควรมีป้ายบอกที่จอดรถรับนักศึกษาที่ชัดเจน
5. มีปัญหาเมื่อเวลาฝนตก หรือหลังเลิกเรียน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการให้บริการโดยรถตู้

1. รถไม่มีไปรับ-ส่งที่จอดรถสาธิต link และที่จอดรถ Park 5 ของมหาวิทยาลัย
2. มีระยะเวลาในการรอรถนาน โดยเฉพาะช่วงเช้า
3. ควรมีตารางเวลาออกรถ

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความเห็นด้านคุณภาพการให้บริการที่ได้รับในรายข้อแตกต่างกันระหว่างรถกอล์ฟและรถตู้โดยนักศึกษามีความคิดเห็นในด้านความเหมาะสมของขนาดรถ ตัวรถมีความปลอดภัย สภาพของรถ และความสะอาดของรถกอล์ฟมีความพึงพอใจในระดับมาก แต่เมื่อวิทยาลัยฯ เปลี่ยนการให้บริการยานพาหนะเป็นรถตู้ทำให้นักศึกษามีความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของขนาดรถ ตัวรถมีความปลอดภัย สภาพของรถ และความสะอาดของรถตู้ นักศึกษามีความพึงพอใจมากขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาที่ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการให้บริการรถกอล์ฟคือมีจำนวนรถไม่เพียงพอ เมื่อเปลี่ยนมาให้บริการโดย

รถตู้ทำให้สามารถรับนักศึกษาได้มากขึ้น และเมื่อใช้บริการรถกอล์ฟหากมีฝนตกอาจทำให้เกิดอันตรายได้ เมื่อมาให้บริการรถตู้จึงทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจในด้านตัวรถมีความปลอดภัยและมีความพึงพอใจต่อสภาพของรถตู้มากกว่ารถกอล์ฟ ดังนั้นการที่วิทยาลัยฯ ใช้รถตู้มาให้บริการรับ-ส่งนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยมหิดล จึงเหมาะสมกับขนาดของนักศึกษาและยังสามารถลดอัตราการเกิดอันตรายแก่นักศึกษาได้ด้วย

จากผลการวิจัยด้านการสื่อสารในการให้บริการโดยรถกอล์ฟพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อป้ายประชาสัมพันธ์ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของนักศึกษาเรื่องป้ายที่จอดรถและตารางเวลาออกรถ ดังนั้นวิทยาลัยฯ ควรมีป้ายบอกที่จอดรถรับนักศึกษาที่ชัดเจน และควรมีตารางเวลาออกรถที่ชัดเจน แจ้งให้นักศึกษาทราบ โดยนำเทคโนโลยีมาช่วยให้เกิดความสะดวกมากขึ้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่นักศึกษาต้องรอรถนาน หรือไม่มีที่นั่งรอรถในเวลาเร่งด่วน โดยควรมีการดำเนินการในเรื่องนี้ทั้งการให้บริการโดยรถกอล์ฟและรถตู้

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการให้บริการยานพาหนะโดยรถกอล์ฟและรถตู้ พบว่าปัจจัยด้านความสะดวกในการให้บริการด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพการให้บริการ และด้านการสื่อสาร พบว่าการให้บริการรถกอล์ฟและรถตู้ นักศึกษามีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 โดยนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการให้บริการรถกอล์ฟน้อยกว่ารถตู้ แต่เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านระยะเวลาในการให้บริการรถกอล์ฟกับรถตู้ นักศึกษามีความพึงพอใจไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 เนื่องด้วยการให้บริการรถกอล์ฟและรถตู้มีการจัดเวลาในการให้บริการในเวลาเดียวกันคือรับ-ส่งนักศึกษาเที่ยวแรก 7.30 น. และรับ-ส่งนักศึกษาเที่ยวสุดท้าย 20.00 น. แต่เมื่อมีการจัดกิจกรรมพิเศษก็มีการขยายเวลาให้บริการมากขึ้น แต่ผู้จัดตารางเวลารถควรให้ความสนใจในการจัดตารางเวลาในช่วงเช้า หรือ

ในช่วงโมงเร่งด่วน ควรให้มีการออกรถมากขึ้น หรือมีจำนวนรถที่ออกในเวลาเร่งด่วนเวลาเดียวกันมากขึ้น เพื่อลดระยะเวลาในการรอรถของนักศึกษา และจัดรถได้เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษาในแต่ละช่วงเวลา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2544). *การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตตินันท์ นันทโพธิ์. (2551). *จิตวิทยาการบริการ*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- มณีวรรณ ต้นไทย. (2533). *พฤติกรรมในการให้บริการของเจ้าหน้าที่กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาที่มีต่อประชาชนที่มาติดต่อ*. สารนิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- รัชวลี วรภูมิ. (2548). *ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการสำนักงานคณะกรรมการ*

อุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชารัฐศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริพร ตันติพลวินัย. (2538). *การพยาบาลยุคโลกาภิวัตน์*. กองพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข.

สุกัญญา โภกา. (2553). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพบริการของหอสมุด พระราชวังสนามจันทร์ สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุธาดา สนธิเวช. (2551). *ความพึงพอใจของพระสงฆ์ต่อการบริหารจัดการโรงพยาบาลสงฆ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.

อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสังคมวิทยาประยุกต์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Yamane. (1967). *Taro Statistic: An Introductory Analysis*. Harper&row.

ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่

ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

Factors of marketing mix on affect to behavior's consumer decision for coffee brand by among Gen Y teenagers in Nakhon Pathom municipality

พุทธิวัฒน์ ไวยวุฒิธนาภูมิ¹ วีระเชษฐ์ มั่งแว่น^{1*} สมรัตน์ สันติวรานนท์¹ ฉัตรรัตน์ โหตระไวศยะ¹ และ วิภาวี เวลาคี¹

Phutthiwat Waiyawuththanapoom¹, Weerachet Mangwaen^{1*}, Somrat Suntiwaranont¹, Chatrarat Hotrawaisaya¹ and
Wipawee Weladee¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม 2) ศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม และ 3) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชากรกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม จำนวน 400 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หากพบความแตกต่างจะนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ LSD และใช้สถิติการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ปัจจัยด้านข้อมูลส่วนบุคคลการตัดสินใจเลือกบริโภคแบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ดังนี้ ข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศหญิง จำนวน 217 คน คิดเป็นร้อยละ 54.25 เพศชาย จำนวน 187 คน คิดเป็นร้อยละ 46.75 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ระหว่าง 38-53 ปี จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 35.75 และช่วงอายุระหว่าง 21-37 ปี จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48.00 2) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม พบว่า ผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ คาเฟ่ อเมซอน (Café Amazon) อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.25 และชอบดื่มกาแฟแบรินด์คอฟฟี่ คาเฟ่ อเมซอน (Café Amazon) แบบเย็น อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.00 โดยมีเหตุในการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y คือ รสชาติของผลิตภัณฑ์แบรินด์คอฟฟี่ คิดเป็นร้อยละ 56.75 มีความถี่ในการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ มากกว่าสัปดาห์ละ 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 50.00 และมีค่าใช้จ่ายในการใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ คือ 55-100 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 32.75 3) ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม พบว่า อยู่ในระดับมาก (Mean = 4.46) เมื่อทำการวิเคราะห์รายละเอียดในแต่ละด้าน พบว่า ผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ให้ความสนใจต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และบริการ อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.46) ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านราคารองลงมา (Mean = 4.38) และให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด น้อยที่สุด (Mean = 4.18)

คำสำคัญ ส่วนประสมการตลาด พฤติกรรมการตัดสินใจ แบรินด์คอฟฟี่ กลุ่มวัยรุ่น Gen Y

¹ วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

¹ College of Logistics and Supply Chain, Suan Sunandha Rajabhat University

* Corresponding Author: e-mail: Weerachet.ma@ssru.ac.th

Abstract

The objectives of this research have 3 ways. The first to study the characteristics of Gen Y users for decisions about choosing coffee brand in Nakhon Pathom Municipality. Second, A study of the behavior get service of Gen Y users for decisions about choosing the coffee brand in Nakhon Pathom municipality and the last one to study the marketing mix factors affecting the coffee brand consumer decision-making behavior among Gen Y youths in Nakhon Pathom Municipality. This research used a sample group, a population of 400 Gen Y adolescents in Nakhon Pathom Municipality. The questionnaire as a tool to collect data in research by used statistics of percentage, mean, standard deviation in analysis of data and one-way ANOVA. If found differences data will be compared in pairs by using an Fisher's Least Significant Difference: LSD and Multiple Regression analytical model for analyze of data.

The results of research revealed that 1) personal data factors in the decision to consume coffee brands of Gen Y adolescents in Nakhon Pathom Municipality found that the respondents There were 217 females, representing 54.25%, 187 males, representing 46.75%. The respondents' age range was 38-53 years, 143 people accounted for 35.75%, and the age range of 21-37 years was 192. People accounted for 48.00 percent. Factors of behavioral in choosing coffee brand of Gen Y adolescents in Nakhon Pathom Municipality It was found that users made the decision to choose the brand of Coffee Café Amazon at the highest level. accounted for 61.25 percent and preferred to drink coffee brand Coffee Café Amazon (Café Amazon) at the highest level. The accounted for 48.00 percent with the reason for the consumer decision of the Gen Y youth group is the taste of product to accounting for 56.75% having a frequency of making a decision to choose consumption more than 5 times a week, representing 50.00%, and having a consumption decision-making service, which is 55-100 times, representing 32.75%. 3) factors of marketing mix affect to coffee brand consumer decision-making behavior among Gen Y youths in Nakhon Pathom municipality has high level (Mean = 4.46). It was found that service users to attention of products and services by the highest level (Mean = 4.46), the moderate level was the price factor (Mean = 4.38) and the lowest level was the marketing promotion factor (Mean = 4.18).

Keywords: Marketing Mix, Behavioral Decision, coffee brand, Why Generation (GEN Y)

บทนำ

กาแฟมีต้นกำเนิดมาจากเมืองอาบิซิเนีย ประเทศอาระเบีย ถูกค้นพบในศตวรรษที่ 6 ซึ่งยังไม่ได้ได้รับความสนใจเท่าไร จนถึงช่วงศตวรรษที่ 9 เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้หลายคนรู้จักกาแฟ ก็คือ มีคนเลี้ยงแพะชื่อ คาลดี ทุกวันเค้าจะต้องนำแพะไปเลี้ยง วันหนึ่งแพะได้กินผลไม้สีแดงเข้าไป แล้วแพะมีพฤติกรรมที่คึกคะนองผิดปกติไม่เหมือนทุกๆ วัน จึงนำเรื่องไปเล่าให้ชาวมุสลิมคนหนึ่งฟัง จากนั้นเค้าได้นำผลไม้ชนิดนั้นมาแกะเอาเปลือกออก นำ

เมล็ดไปคั่วแล้วต้มน้ำดื่มทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่า จึงเล่าให้คนอื่นฟังต่อชาวอาราเบียจึงได้เริ่มรู้จักดื่มกาแฟมากขึ้น ทำให้กาแฟแพร่หลายเพิ่มขึ้นจากประเทศอาราเบีย จนได้รับความนิยมไปทั่วโลก

ในปัจจุบันการดื่มกาแฟเป็นที่นิยมมากในสังคมประชากรในประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ที่มีอายุระหว่าง 21-37 ปี หรือกลุ่ม Gen X ที่มีอายุระหว่าง 38-53 ปี และกลุ่ม Baby Boomer คือ กลุ่มผู้สูงวัย ที่มีอายุตั้งแต่ 54 ปีขึ้นไป เพราะวิถีการดำรงชีวิตและสภาพแวดล้อม

ของชีวิตนั้นได้เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาการปรับตัวการดำรงชีวิตก็ต้องเปลี่ยนไปตามสภาพใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากการที่ผู้คนโดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่น Gen Y มักจะพบเห็นกลุ่มบุคคลเหล่านี้มีแก้วกาแฟถืออยู่ในมือ ไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลาใดก็ตาม จึงสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการดื่มกาแฟของผู้บริโภคสมัยใหม่ที่มีความหลากหลายยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้การตลาดธุรกิจกาแฟในประเทศไทยศึกษาคึกคักมาก ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟส่วนใหญ่ต่างนำกลยุทธ์หลากหลายออกมาใช้เพื่อรักษาส่วนแบ่งการตลาด ทำให้การแข่งขันในตลาดธุรกิจกาแฟมีความรุนแรงมากขึ้น (ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2565) จากพฤติกรรมการเลือกบริโภคกาแฟของคนไทยในกลุ่มวัยรุ่น Gen Y แล้วจึงทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟเข้ามาช่วงชิงส่วนแบ่งการตลาด ส่งผลให้ตลาดธุรกิจกาแฟเริ่มมีการนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดควบคู่กับการนำเสนอนวัตกรรมใหม่ๆ ออกมา อย่างเช่น กาแฟ “แบรดคาเฟ่ อเมซอน” จะนำกลยุทธ์ทางการตลาดมาปรับเพื่อดึงดูดกลุ่มลูกค้าในการตัดสินใจการเลือกบริโภคกาแฟแบรดนั้น โดยการตกแต่งร้านให้หรูหราทันสมัย สะดวกสบายมีบรรยากาศที่รื่นรมย์สำหรับการดื่มกาแฟมากขึ้น อีกทั้งผู้บริโภคยังชื่นชอบในรสชาติกลิ่นของกาแฟสด จึงทำให้กาแฟสดได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2560)

เทศบาลนครนครปฐม จังหวัดนครปฐม อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปตามเส้นทางถนนเพชรเกษม 56 กิโลเมตร หรือตามเส้นทางถนนบรมราชชนนี 51 กิโลเมตร และตามเส้นทางรถไฟ 62 กิโลเมตร เทศบาลนครนครปฐมเดิมมีฐานะเป็นสุขาภิบาล จัดตั้งตามพระราชบัญญัติการสุขาภิบาลตามหัวเมือง รัตนโกสินทร์ศก 127 เมื่อปี พ.ศ. 2453 มีพื้นที่ในความรับผิดชอบในขณะจัดตั้งประมาณ 5.28 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ในตำบลพระปฐมเจดีย์ทั้งตำบล ต่อมาเมื่อมีการตราพระราชบัญญัติ จัดระเบียบเทศบาล พ.ศ.2476 แล้วจึงมีพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งเทศบาลนครปฐมนครปฐม จังหวัดนครปฐม พ.ศ.2542 (ให้ไว้ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ.2542 เป็นปีที่ 54 ในรัชกาลปัจจุบัน) ปัจจุบันเทศบาลนครนครปฐมมีประชากรทั้งหมด 77,615 คน โดยแบ่งเป็นประชากรกลุ่มวัยรุ่น

21,385 คน ซึ่งเทศบาลนครนครปฐม มีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจเป็นจำนวนมาก ระยะทางไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร (แผนพัฒนาท้องถิ่นของเทศบาลนครนครปฐม, 2564) ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถเดินทางไปเข้าเย็นกลับได้ ถือได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีลักษณะเด่นที่เป็นจุดขายสำหรับการท่องเที่ยวได้ดี จากโอกาสนี้ จึงทำให้มีผู้ประกอบการธุรกิจร้านกาแฟสดสนใจมาเปิดบริการทำให้ธุรกิจร้านกาแฟสดในเขตเทศบาลนครนครปฐม มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในช่วงระยะเวลา 1-2 ปี ซึ่งได้สำรวจในเขตเทศบาลนครนครปฐม พบว่า ร้านกาแฟ แบรดต่างๆ จำนวน 232 ร้าน ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนประชาชนที่เดินทางเข้าออกมากขึ้น ทำให้ร้านกาแฟได้รับความนิยม เพราะผู้บริโภคส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์หลักในการบริโภค คือ ลดอาการง่วงนอน (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์กรมมหาน, 2560) ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้มีธุรกิจร้านกาแฟแบรดต่างๆเกิดขึ้นในเขตเทศบาลนครนครปฐมเพิ่มขึ้น ดังนั้นสภาพการแข่งขันโดยรวมของกาแฟแบรดต่างๆในเขตเทศบาลนครนครปฐม ซึ่งมีความรุนแรงและมีแนวโน้มขยายตัว เนื่องจากร้านกาแฟส่วนใหญ่ที่มีในปัจจุบันกลุ่มลูกค้ามีหลายกลุ่ม เช่น นักธุรกิจ นักศึกษา คนทำงาน และนักท่องเที่ยว ซึ่งมีความจำเป็นให้ผู้ประกอบการที่จะเปิดธุรกิจในกลุ่มนี้ต้องวิเคราะห์ในด้านการจัดการกลยุทธ์เป็นอย่างดีเพื่อสร้างความแตกต่างที่เป็นที่จดจำของผู้บริโภค

จากข้อมูลข้างต้นทำให้เห็นโอกาสของของกลุ่มธุรกิจร้านกาแฟที่มีการขยายมากขึ้นตามสถิติข้างต้นที่ได้กล่าวมาซึ่งทำให้การแข่งขันในตลาดสูงเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามโอกาสทางการตลาดก็มีมากเช่นเดียวกัน เพราะในปัจจุบันพฤติกรรมของผู้บริโภคก็เปลี่ยนแปลงไปมากไม่ว่าจะเป็นการเลือกกินอาหารที่ดีเพื่อสุขภาพที่ดี ดังนั้นเราก็ต้องมีจุดที่สามารถดึงดูดกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้เช่นกัน เพื่อสร้างและขยายฐานของผู้บริโภคให้ได้มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาถึงปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรดคอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

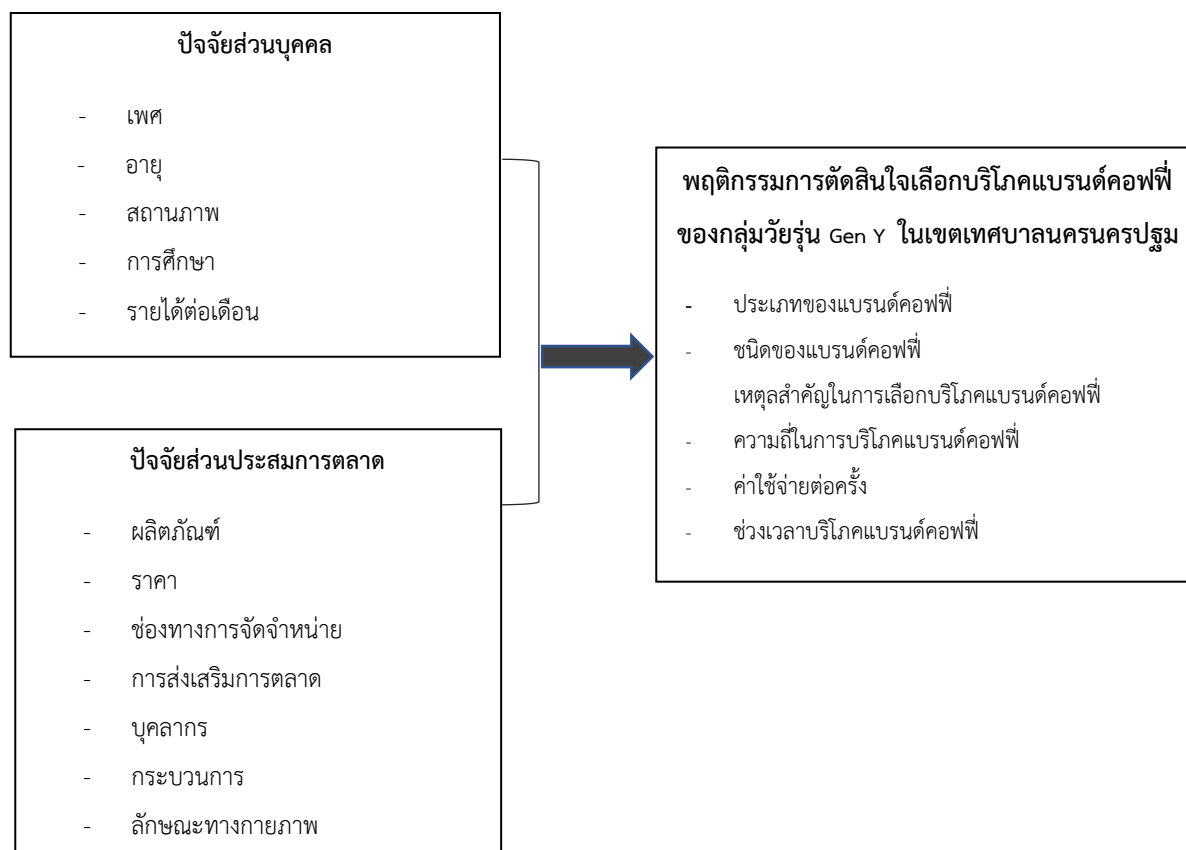
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

3. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนคร

กรอบการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

นครปฐม ผู้วิจัยจะทำการกำหนดขอบเขตการศึกษา ดังภาพที่ 1 ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม โดยจะมุ่งเน้นศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นกับพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม จำนวน 7 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคลากร ด้านกระบวนการ และด้านลักษณะทางกายภาพ

2. ประชากรในการทำวิจัย คือ กลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม จำนวน 21,385 คน (แผนพัฒนาท้องถิ่น, 2564)

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบรนด์คอฟฟี่ที่นำมาพิจารณางานวิจัยนี้ มีลักษณะการลงทุนอยู่ในรูปแบบที่แบ่งตามขนาดพื้นที่ ได้แก่ 1) ร้านแบบสแตนดาร์ด อะโลน (Stand-Alone) มีลักษณะร้านเป็นอาคารอิสระหรือห้องเช่าที่มีขนาด 50 ตารางเมตรขึ้นไป ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน ห้างสรรพสินค้า ในอาคารสำนักงาน หรือพลาซ่าขนาดใหญ่ มีที่นั่งบริการจำนวนมาก 2) ร้านแบบคอกเนอร์ (corner/Kiosk) หรือร้านกาแฟขนาดกลาง ใช้พื้นที่ประมาณ 6 ตารางเมตรขึ้นไปโดยมีลักษณะเป็นมุมกาแฟ ในอาคาร สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้าหรือพลาซ่า ร้านกาแฟลักษณะนี้จะมีที่นั่งจำนวนน้อยให้บริการ 3) รถเข็น (kart) เป็นร้านกาแฟขนาดเล็กที่สุด พื้นที่ 3 ตารางเมตรขึ้นไป สามารถเคลื่อนย้ายได้ เปลี่ยนทำเลที่ตั้งง่าย เข้าถึงตลาดได้ทุกระดับ (ภานุพงศ์ กังหันทิพย์, 2559)

งานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของธุรกิจร้านแบรนด์คอฟฟี่ครอบคลุมกาแฟทุกประเภทธุรกิจ โดยพิจารณาสถานที่ตั้งธุรกิจ ดังนี้ 1) ร้านกาแฟสดที่ตั้งอยู่ตามปั้มน้ำมัน 2) ร้านกาแฟสดที่ตั้งอยู่ภายในอาคารหรือสำนักงานสำนักงาน 3) ร้านกาแฟสดริมถนนหรือตึกแถวริมถนน 4) ร้านกาแฟสดในร้านอาหาร โรงอาหารหรือศูนย์อาหาร 5) ร้านกาแฟสดในห้างสรรพสินค้า 6) ร้านกาแฟสดที่ตั้งอยู่ในสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix หรือ 7 P's)

การพัฒนาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการองค์กรเป็นกรอบการบริหารจัดการที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้องค์กรประเมินองค์การด้วยตนเองที่ครอบคลุม ภาพรวมในทุกมิติ ยกระดับประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการให้เทียบเท่ามาตรฐานสากล มุ่งเน้นให้หน่วยงานราชการปรับปรุงองค์การอย่างรอบด้านและอย่างต่อเนื่องครอบคลุมทั้ง 7 ด้าน (หมวด) คือ 1) การนำองค์การ 2) การวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ 3) การให้ความสำคัญกับผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 4) การวัดการวิเคราะห์และการจัดการความรู้ 5) การมุ่งเน้นทรัพยากรบุคคล 6)

การจัดการกระบวนการ และ 7) ผลลัพธ์การดำเนินการด้วยเหตุนี้ กลยุทธ์ทางการตลาดเป็นการจัดการกระบวนการที่ส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการองค์กรโดยรวม เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดที่ Philip Kotler ได้วางไว้เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ (Kotler, 2012)

1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) สำหรับธุรกิจบริการจะอยู่ในประเภทผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ จะต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้การวิเคราะห์จากสิ่งที่ผู้ขายต้องการจะมอบให้ผู้ซื้อโดยต้องเอามาเป็นตัวกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด โดยผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม 1) มีผลิตภัณฑ์หลักที่ให้บริการคือแบรนด์กาแฟ โดยมีลักษณะแตกต่างกันตามแนวคิดและเอกลักษณ์ของแต่ละแบรนด์ เช่น แบรนด์กาแฟ โอเมซอนจะเน้นการตกแต่งร้านที่เน้นความสะดวกสบาย ทันสมัย โดยมีจุดเด่นคือ ร้านจะสามารถเห็นทิวทัศน์ของธรรมชาติ โดยคำนึงถึงกลุ่มลูกค้าที่เป็นกลุ่มวัยรุ่น Gen Y 2) ผลิตภัณฑ์อำนวยความสะดวก (Facilitating Products) ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม มีการจัดผลิตภัณฑ์อำนวยความสะดวกต่างๆ คือ การอำนวยความสะดวกในการชำระเงินผ่านระบบอินเทอร์เน็ตบริเวณเคาน์เตอร์ และสถานที่จอดรถ 3) ผลิตภัณฑ์สนับสนุน (Supporting Products) ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ มีการจัดผลิตภัณฑ์สนับสนุนที่แตกต่างกัน 4) ผลิตภัณฑ์ควบ (Augmented Products) – การเข้าถึง (Accessibility) ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม สามารถเดินทางเข้าถึงได้อย่างสะดวก เพราะมีถนนที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก- บรรยากาศแวดล้อม (Atmosphere) ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม มีการจัดบรรยากาศแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงแรมให้เหมาะสมกับเอกลักษณ์และจุดเด่นภายใต้บรรยากาศที่อบอุ่น สะดวกสบายระหว่างลูกค้ากับผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม (Customer Interaction with the Service Organization) มีการให้บริการที่เน้นความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ โดยการมีส่วนร่วมของลูกค้า

(Customer Participation) มีการจัดกิจกรรมที่ให้ลูกค้ามีส่วนร่วมอยู่เสมอ เช่น ในวันเทศกาลต่างๆ เป็นต้น การปฏิสัมพันธ์ระหว่างลูกค้ากับลูกค้าอื่น (Customer Interaction with Each Other) ลูกค้าที่เข้ามาเลือกอุปโภคจากผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐมในช่วงเวลาเดียวกัน และส่งผลต่อการให้บริการและการใช้ผลิตภัณฑ์ของแบรนด์กาแฟ นอกจากนี้ทางผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐมได้มีการใช้เว็บไซต์ตัวแทนจัดจำหน่ายจัดส่งกาแฟออนไลน์ ทำให้ลูกค้าสามารถเขียนข้อเสนอแนะหลังเลือกบริการได้ (Review) เพื่อเป็นข้อมูลแก่ผู้ที่สนใจในการใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

2) ด้านราคา (Price) คุณค่าที่ลูกค้าจะได้รับที่จะได้กลับมาในรูปแบบของเงิน ลูกค้าจะทำการไตร่ตรองระหว่างประโยชน์ที่จะได้รับราคาที่ต้องจ่ายของบริการเสมอ อาจจะมีการเปรียบเทียบกับบริการของผู้อื่น ในด้านนี้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและสำรวจคู่แข่งก่อนที่จะปล่อยบริการบริการนั้นออกสู่ตลาดเต็มตัว หรือจะมีหลายระดับราคาเพื่อให้ลูกค้าได้เลือกก็เป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์ที่นักการตลาดนำมาใช้ ราคามีความสำคัญมาก เพราะลูกค้าสามารถหาข้อมูลเปรียบเทียบราคาออนไลน์ได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น เงื่อนไขการชำระเงินก็เป็นอีกเรื่องที่ต้องบริหารให้ดี เพราะมีเรื่องของการชำระล่วงหน้า การทำสัญญาที่ทำให้ซับซ้อนยิ่งขึ้น โดยอัตราการจำหน่าย และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ของผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐมมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทั้งนี้อัตราค่าจำหน่ายกาแฟของผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐมจะมีราคาประมาณ 55-125 บาท โดยผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ส่วนใหญ่จะมีการใช้อัตราค่าความนิยมของแบรนด์สินค้ากาแฟ

3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม มีการใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายหลายช่องทาง โดยช่องทางหลักที่ใช้คือการจำหน่ายตรงจากผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ซึ่งเป็นวิธีการจัดจำหน่ายที่ง่าย และประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ โดยเลือกใช้

เป็นสื่อกลางในการส่งสินค้า หรือบริการให้ลูกค้า กลยุทธ์ในด้านนี้ก็ต้องพิจารณาด้านทำเลที่ให้คนมาใช้บริการ (Location) และช่องทางในการนำเสนอบริการ (Channels)

4) ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion)

ผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในเขตเทศบาลนครนครปฐม มีการส่งเสริมการตลาดโดยใช้การโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ คือ สิ่งพิมพ์และอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันมีการประชาสัมพันธ์ผ่านอินเทอร์เน็ตในหลากหลายรูปแบบมากขึ้น เช่น การโฆษณาออนไลน์ (Online Advertising) การทำการตลาดผ่านสังคมออนไลน์ (Social Media Marketing หรือ SMM) การตลาดผ่านบล็อก (Blog Marketing) การค้นหาด้วยคำสำคัญ (Search Engine Optimization or SEO) การใช้ Google Adwords หรือ Search Engine Marketing (SEM) และการทำการตลาดผ่านตัวแทนการจัดจำหน่ายทางการท่องเที่ยวออนไลน์ (Online Travel Agency หรือ OTA) โดยเฉพาะการตลาดผ่านตัวแทนการจัดจำหน่ายทางการท่องเที่ยวออนไลน์ ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูล และทำการสั่งซื้อแบรนด์กาแฟได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยเป็นกลยุทธ์พื้นฐานที่วิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคแล้วยังต้องสื่อสารชักจูงเพื่อให้ผู้ที่สนใจมาใช้บริการ ถือเป็นด้านที่จะต้องทำความเข้าใจและมีความละเอียดอ่อนในการทำงานให้ประสบความสำเร็จ

5) ด้านบุคคล (People) เป็นเรื่องถูกเพิ่มขึ้นมาจาก 4Ps กลยุทธ์นี้ต้องให้ความสำคัญไปที่การคัดเลือกการฝึกอบรมและให้ผลตอบแทนหรือรางวัลเพื่อจูงใจ สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างดี สามารถแข่งขันทางด้านบริการกับคู่แข่งได้ เจ้าหน้าที่ที่ให้บริการจะต้องมีทัศนคติและไหวพริบดีดี ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างทันท่วงที แก้ไขปัญหาภายใต้นโยบายของสายการบิน สร้างประสบการณ์เชิงบวกให้กับผู้โดยสาร เพราะสายการบินยังมีชื่อเสียงลูกค้ายังคงคาดหวังกับการบริการของพนักงาน

6) ด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence and Presentation) เป็นการสร้างคุณภาพด้านรูปแบบการให้บริการให้สามารถจับต้องได้ เช่น พนักงานต้องแต่งตัวให้เรียบร้อย เสื้อผ้าสะอาด

สะท้อน คำพูดต้องสุภาพ การให้บริการรวดเร็ว และคำนึงถึงคุณค่าที่ลูกค้าจะได้รับ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณภาพ

7) **ด้านกระบวนการ (Process)** เป็นสิ่งที่เกี่ยวกับระเบียบการทำงานด้านบริการ เสนอให้ผู้ใช้บริการ เพื่อมอบความประทับใจให้ลูกค้า

3.2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการการตลาดใจซื้อของผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior)

นักวิชาการได้ให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคที่ใกล้เคียง ดังนี้

Schiffman&Kanuk,1994 กล่าวว่าพฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้บริโภคแสดงออกไม่ว่าจะเป็นการแสวงหาการซื้อ การใช้การประเมินหรือการบริโภคผลิตภัณฑ์บริการคาดว่า จะสามารถตอบสนองความต้องการของตนได้อย่างพึงพอใจเป็นการตัดสินใจของผู้บริโภคในการใช้ทรัพยากรที่มีทั้งเงินเวลาและกำลังซื้อเพื่อบริโภคและบริการต่างๆซึ่งประกอบด้วย ซื้ออะไร ทำไมจึงซื้อ ซื้อเมื่อไร ที่ไหน และบ่อยครั้งเพียงใด

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2550) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การศึกษาถึงพฤติกรรมการตัดสินใจและการกระทำของผู้บริโภคที่เกี่ยวกับการซื้อและการใช้ซื้อสินค้าและนักการตลาดจำเป็นต้องศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคด้วยเหตุผลหลายประการกล่าว คือ พฤติกรรมผู้บริโภคมีผลต่อกลยุทธ์การตลาดของธุรกิจและมีผลทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จถ้ากลยุทธ์ทางการตลาดสามารถตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภคได้ และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวความคิดทางการตลาด (Marketing Concept) ที่ว่าการทำให้ลูกค้าพึงพอใจจึงต้องศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อจัดสิ่งกระตุ้นหรือกลยุทธ์การตลาดเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภค ประมวลการของพฤติกรรมของพฤติกรรมของมนุษย์ มีลักษณะคล้ายกัน 3 ประการ ดังนี้

1.พฤติกรรมจะเกิดขึ้นจะต้องมีสาเหตุทำให้เกิด (Behavior Is Caused) ซึ่งหมายความว่า การที่คนเราจะแสดงพฤติกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดออกมานั้น จะต้องมี

สาเหตุทำให้เกิดและสิ่งซึ่งเป็นสาเหตุก็คือความต้องการที่เกิดขึ้นในตัวคนนั่นเอง

2.พฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้จะต้องมีสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้น (Behavior Is Motivated) คือ เมื่อคนเรามีความต้องการเกิดขึ้นแล้วคนเราก็ปรารถนาที่จะบรรลุถึงความต้องการนั้น จนกลายเป็นแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจ (Motivation) ให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆเพื่อตอบสนองความต้องการที่เกิดขึ้นนั้น

3.พฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้จะต้องมีสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้น (Behavior Is Goal – Directed) ซึ่งหมายความว่า การที่คนเราแสดงพฤติกรรมอะไรออกมา นั้น มิได้กระทำไปอย่างเลื่อนลอยโดยปราศจากจุดมุ่งหมายหรือวิสัยทางตรงกันข้ามกลับมุ่งไปสู่เป้าหมายที่แน่นอน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จแห่งความต้องการของตน

ราตรี ผลพฤษา (2546) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior) หมายถึง การกระทำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาซึ่งการบริโภคและการใช้จ่ายใช้สอยซึ่งสินค้าและบริการ รวมทั้งกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการกระทำดังกล่าวด้วย และยังหมายถึง กระบวนการตัดสินใจและกิจกรรมทางกายภาพที่บุคคลเข้าไปเกี่ยวข้องเมื่อการประเมินการได้มาซึ่งการใช้หรือการใช้จ่ายใช้สอยซึ่งสินค้าและบริการ

พฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมซื้อของผู้บริโภคขั้นสุดท้ายที่ซื้อสินค้าและบริการไปเพื่อกินเองใช้เอง หรือเพื่อกินหรือใช้ภายในครัวเรือน ผู้บริโภคทุกคนที่ซื้อสินค้าและบริการไปเพื่อวัตถุประสงค์เช่นว่านี้รวมกัน เรียกว่า ตลาดผู้บริโภค ผู้บริโภคทั่วโลกนั้นมีความแตกต่างกันในลักษณะประชากรอยู่หลายประเด็น เช่น ในเรื่องของอายุรายได้ระดับการศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม ประเพณี ค่านิยม และรสนิยม เป็นต้น ทำให้พฤติกรรมการกินการซื้อ และการรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน ออกไป ทำให้มีการซื้อการบริโภคสินค้าและบริการหลาย ๆ ชนิดที่แตกต่างกันออกไป นอกจากลักษณะประชากรดังกล่าวแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกที่ทำให้มีการบริโภคแตกต่างกัน

กระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ (Decision Process)

กระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ หมายถึง ขั้นตอนในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากสองทางเลือกขึ้นไป ในกระบวนการซื้อโดยทั่วไป ผู้บริโภคจะผ่านขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอน (สนธยา คงฤทธิ์ 2544) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับรู้ถึงปัญหา (Need Recognition) การรับรู้ถึงปัญหาหรือการรับรู้ปัญหา (Problem Recognition) กระบวนการซื้อจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ซื้อตระหนักถึงปัญหาหรือความต้องการของเขา ซึ่งความต้องการอาจถูกกระตุ้น โดยสิ่งเร้าภายในและภายนอก ผู้ซื้อจะเรียนรู้วิธีที่จะจัดการกับสิ่งกระตุ้น ทำให้เขารู้ว่าจะตอบสนองสิ่งกระตุ้นอย่างไร ซึ่งนักการตลาดต้องระบุสถานการณ์ที่กระตุ้นความต้องการขึ้นมาให้ได้ เช่น ผู้หญิงคนหนึ่งเดินผ่านร้านขายกาแฟ ทำให้เธอได้กลิ่นหอมของกาแฟ ซึ่งกระตุ้นความหิวของเธอ ทำให้เธอรู้สึกอยากดื่มกาแฟขึ้นมา หรือการชมโฆษณาทางโทรทัศน์เกี่ยวกับร้านกาแฟทำให้เธอเกิดความรู้สึกที่อยากดื่มกาแฟ ดังนั้นนักการตลาดจึงจำเป็นต้องระบุสถานการณ์ที่กระตุ้นความต้องการอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมาให้ได้

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาข้อมูล (Information Search) ในขั้นตอนนี้ผู้บริโภคจะแสวงหาข้อมูลเพื่อตัดสินใจ ในขั้นแรกจะค้นหาข้อมูลจากแหล่งภายในก่อน (Internal Search) จากหน่วยความจำ (Memory) ที่ได้สัมผัสไว้ในสมอง เพื่อนำมาใช้ในการประเมินทางเลือก หากยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอก็ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งภายนอก (External Search) โดยแหล่งข้อมูลข่าวสาร จะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- 1) แหล่งบุคคล ได้แก่ ครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อนบ้าน คนรู้จัก
- 2) แหล่งการค้า ได้แก่ การโฆษณา พนักงานขาย ตัวแทนจำหน่าย บรรจุภัณฑ์การสาธิต
- 3) แหล่งชุมชน ได้แก่ สื่อมวลชน องค์กรคุ้มครองผู้บริโภค ตลอดจนหน่วยงานของรัฐ
- 4) แหล่งทดลอง ได้แก่ การจัดการ การตรวจสอบ และการใช้ผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลทางเลือก (Evaluation Alternative Solution) ขั้นนี้ผู้บริโภคจะนำข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้มาจัดหมวดหมู่และวิเคราะห์ถึงข้อดีข้อเสียที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ทั้งในลักษณะการเปรียบเทียบทางเลือกที่ดีที่สุด และหาความคุ้มค่าที่สุด เช่น ผู้หญิงคนหนึ่งเกิดความรู้สึกอยากดื่มกาแฟ เธอจึงหาทางเลือกว่าควรดื่มกาแฟประเภทใดและจากร้านใด ทำให้เธอจึงค้นหาข้อมูลว่ากาแฟที่เธอต้องการดื่มมีบริการที่ร้านใดบ้าง โดยเธอมีการตระหนักถึงยี่ห้อ รสชาติ คุณภาพและมาตรฐานของร้านกาแฟนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 4 การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Deciding On The Appropriate Solution) หลังการประเมินผลทางเลือกในการแก้ปัญหา ผู้ประเมินจะทราบข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือก หลังจากนั้น บุคคลจะต้องตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ทางเลือกที่เลือกได้ คือ ประเภทของสินค้าที่จะใช้แก้ปัญหา ที่มีผลดีมากที่สุดและมีผลเสียน้อยที่สุด สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ในขณะนั้น สอดคล้องกับความพอใจ มีราคาที่เหมาะสม มีแนวโน้มที่จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอนาคต ตลอดจนมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและบุคคลอื่นน้อยที่สุด การตัดสินใจของบุคคล มักใช้ประสบการณ์ในอดีตเป็นเกณฑ์ ทั้งประสบการณ์ของตนเองและผู้อื่น ซึ่งปัจจุบันการสื่อสารที่ดีและทันสมัย สามารถทำได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้น ทำให้บุคคลตัดสินใจเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลภายหลังการซื้อ (Post Purchase Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังจากการซื้อ ผู้บริโภคก็จะนำผลิตภัณฑ์ที่ซื้อมานำมาใช้และในขณะเดียวกันก็จะทำการประเมินผลผลิตภัณฑ์นั้นไปด้วย โดยการเปรียบเทียบการใช้งานหรือประโยชน์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์อย่างแท้จริงกับความคาดหวังที่คาดคิดเอาไว้หากผลที่ได้เป็นไปตามความคาดหวังก็จะทำให้เกิดความพอใจ (Satisfaction) มีการซื้อซ้ำ และทำให้เกิดความภักดีในสินค้าและตราสินค้า แต่หากผลที่ได้รับไม่เป็นอย่างที่คาดหวังไว้ก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจ (Dissatisfaction) ซึ่งผลลัพธ์ทั้งสองทางนี้ อาจนำไปสู่การแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ตรงนั้น หรืออาจเปลี่ยนความเชื่อ ซึ่งจะเห็นได้ว่า

กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเป็นกระบวนการต่อเนื่อง ไม่ได้หยุดตรงที่การซื้อ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐิติยาภรณ์ จิตราภิรมย์ (2558) ศึกษา พฤติกรรมผู้บริโภคในการเลือกใช้อาคารแฟลตปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจเลือกใช้อาคารแฟลต ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการตัดสินใจเลือกใช้อาคารแฟลต และความสัมพัทธ์ระหว่างปัจจัยทางการตลาดกับการตัดสินใจเลือกใช้บริการอาคารแฟลตของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานีเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคที่ใช้บริการ จำนวน 384 คน โดยใช้แบบสอบถามที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 ผลการศึกษา พบว่า ความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจเลือกใช้บริการอาคารแฟลตอยู่ในระดับมาก และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดทั้ง 7 ด้าน มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หนึ่งฤทัย เชิญฉิน (2558) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคอาคารแฟลตสตาร์บัคส์ และอาคารแฟลตเอ็ม เอ็น ทัมส์ คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรียการ์เด้นส์ ผลการศึกษาจากร้านสตาร์บัคส์ พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการเข้าใช้บริการอาคารแฟลต มีความสำคัญในระดับมาก และผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า 1) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดระหว่างผู้บริโภคอาคารแฟลตสตาร์บัคส์กับผู้บริโภคอาคารแฟลตเอ็ม เอ็น ทัมส์ คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรียการ์เด้นส์ แตกต่างกัน 2) พฤติกรรมการบริโภคอาคารแฟลตระหว่างผู้บริโภคอาคารแฟลตสตาร์บัคส์กับผู้บริโภคอาคารแฟลตเอ็ม เอ็น ทัมส์ คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรียการ์เด้นส์ แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาคือ ผู้บริโภคกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ที่เคยซื้อกาแฟและอาศัยอยู่ในพื้นที่ 9 ตำบล ในเขตเทศบาลนครนครปฐม จำนวน 21,385 คน ซึ่งเป็นเขตพื้นที่ที่มีจำนวนประชากรมากที่สุดอันดับแรกของอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ประชากรกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ที่มีอายุระหว่าง 21-37 ปี ที่พักอาศัยในเขตเทศบาลนครนครปฐม ประกอบด้วยจำนวน 9 ตำบล ได้แก่ ตำบลพระปฐมเจดีย์ ตำบลนครปฐม ตำบลบ่อพลับ ตำบลพระประโทน ตำบลห้วยจรเข้ม้า ตำบลสนามจันทร์ ตำบลบางแขม ตำบลลำพญา และตำบลหนองปากโลง ทั้งเพศชาย และเพศหญิง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณ โดยใช้สูตรของทาโร ยามาเน่ (1967) ในการกำหนดความเชื่อมั่นที่ 95% และค่าความเคลื่อน 0.05 โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 400 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non Probability Sampling) โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) คือ การเลือกเก็บข้อมูลจากผู้บริโภคแบรนด์คอฟฟี่ จากนั้นจึงกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของจำนวนประชากร ในแต่ละตำบลในเขตเทศบาลนครนครปฐม โดยการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบกำหนดโควตา (Quota Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ การศึกษา และรายได้ต่อเดือน โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขต

เทศบาลนครนครปฐม โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ได้แก่ ความถี่ในการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ช่วงเวลาที่ซื้อแบรินด์คอฟฟี่ ประเภทของแบรินด์คอฟฟี่ที่เลือกซื้อ เหตุผลที่เลือกซื้อแบรินด์คอฟฟี่ ค่าใช้จ่ายในการซื้อแบรินด์คอฟฟี่ต่อครั้ง รูปแบบร้านที่ซื้อแบรินด์คอฟฟี่ ร้านค้าที่เลือกซื้อแบรินด์คอฟฟี่บ่อยที่สุด และบุคคลที่มีส่วนในการตัดสินใจเลือกซื้อแบรินด์คอฟฟี่

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีความสัมพันธ์กับการเลือกซื้อแบรินด์คอฟฟี่ ซึ่งแบ่งเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านส่งเสริมการตลาด ปัจจัยด้านบุคลากร ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ ปัจจัยด้านกระบวนการลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) สร้างตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale)

ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการในแต่ละด้าน เป็นการตั้งคำถามแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

2. นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของแบบสอบถามเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์โดยพิจารณาคำถามแต่ละข้อแล้วให้คะแนน และทำการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และความเที่ยงตรง (Item Objective Congruence Index : IOC) ความสอดคล้องที่ 0.5 ขึ้นไป จึงมีความสอดคล้องและเที่ยงตรงที่จะยอมรับได้และถ้าข้อคำถามใดมีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 จะปรับปรุงข้อคำถามใหม่ ซึ่งผลการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 0.94 จึงมีความสอดคล้องและเที่ยงตรงที่สามารถยอมรับได้

3. จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ไปทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ความเชื่อมั่นที่ 0.7 ขึ้นไป โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30

ราย และใช้วิธีคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งเรียกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) (Cronbach, 1974) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.82 แสดงว่าแบบสอบถามนั้นสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้

4. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประชากรศาสตร์ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) โดยแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม โดยจะแสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับความสำคัญและค่าเฉลี่ยของปัจจัยทั้ง 7 ด้านที่ โดยแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ (Rating Scale) ตามมาตรวัด ของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนตามระดับความสำคัญ

4.3 ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-Square) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าน้อยกว่า 0.05

5. ผลการวิจัย

5.1 ด้านลักษณะทางประชากรศาสตร์

ผลการศึกษาด้านข้อมูลส่วนบุคคลการตัดสินใจเลือกบริโภคแบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ดังนี้ ข้อมูลส่วนบุคคล พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศหญิง จำนวน 217 คน คิดเป็นร้อยละ 54.25 เพศชาย จำนวน 187 คน คิดเป็นร้อยละ 46.75 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ระหว่าง 38-

53 ปี จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 35.75 และช่วงอายุระหว่าง 21-37 ปี จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48.00

5.2 ด้านพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภคแบรนด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

ผลการศึกษา ด้านปัจจัยพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม พบว่า ผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ คาเฟ่ อเมซอน (Café Amazon) อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.25 และชอบดื่ม

กาแฟแบรนด์คอฟฟี่ คาเฟ่ อเมซอน (Café Amazon) แบบเย็น อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.00 มีเหตุผลในการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y คือ รสชาติของผลิตภัณฑ์แบรนด์คอฟฟี่ คิดเป็นร้อยละ 56.75 มีความถี่ในการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ มากกว่าสัปดาห์ละ 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 50.00 และมีค่าใช้จ่ายในการใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ คือ 55-100 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 32.75

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละ ของพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในด้านคุณภาพของบริการมากที่สุด

คุณภาพของบริการ	จำนวน (คน) (n=400)	ร้อยละ (100)
1.พนักงานแนะนำการใช้บริการชัดเจนและเข้าใจ	298	74.50
2.กระตือรือร้นเอาใจใส่บริการ	25	6.25
3.ความรวดเร็วในการชำระเงิน	20	5.00
4.พนักงานเพียงพอต่อการให้บริการ	15	3.75
5.การให้บริการมีความเท่าเทียมกัน	42	10.50
รวม	400	100

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรม การตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม จากคุณภาพของบริการมากที่สุด คือ พนักงานแนะนำการใช้บริการชัดเจนและเข้าใจ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.50 และรองลงมาเป็น การให้บริการมีความเท่าเทียมกัน คิดเป็นร้อยละ 10.50

5.3 ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่

ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม อยู่ในระดับมาก (Mean = 4.46) เมื่อทำการวิเคราะห์ร้อยละเฉลี่ยในแต่ละด้าน พบว่า ผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ให้ความสนใจต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และบริการ อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.46) ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านราคา (Mean = 4.38) และให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด น้อยที่สุด (Mean = 4.18) ซึ่งสามารถนำเสนอในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการเลือกใช้บริการ เกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรนด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด	X	S.D.	แปลผล	อันดับ
1.ด้านผลิตภัณฑ์และบริการ	4.46	0.997	มากที่สุด	1
2.ด้านราคา	4.38	0.998	มากที่สุด	2
3.ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.22	0.983	มากที่สุด	6
4.ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.18	0.082	มาก	7
5.ด้านบุคคล	4.25	0.894	มากที่สุด	5
6.ด้านกระบวนการ	4.26	0.964	มากที่สุด	4
7.ด้านลักษณะทางกายภาพ	4.33	0.996	มากที่สุด	3
รวมเฉลี่ย	4.46	0.998	มากที่สุด	

5.4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้บริโภคที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐมแตกต่างกัน พบว่าลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ส่งผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐมแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากตารางที่ 2 พบว่า

เพศ มีผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในด้านการเลือกประเภทแบรินด์คอฟฟี่ เหตุผลสำคัญในการเลือกประเภทแบรินด์คอฟฟี่ คือ ประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค และลักษณะการใช้บริการ

อายุ มีผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในทุก ๆ ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน และด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ

สถานภาพ ของผู้ใช้บริการ มีความสัมพันธ์กับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านเหตุผลที่เลือกใช้

บริการ ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน และวันที่นิยมเลือกใช้บริการ

การศึกษา พบว่าระดับการศึกษาสูงสุดมีผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในทุก ๆ ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ และด้านผู้มีส่วนร่วมตัดสินใจในการเลือกใช้บริการ

อาชีพ พบว่าอาชีพมีผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในทุก ๆ ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ ด้านเวลาที่นิยมเลือกใช้บริการ และด้านผู้มีส่วนร่วมตัดสินใจในการเลือกใช้บริการ รายได้ต่อเดือน พบว่า รายได้ต่อเดือน มีผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในทุก ๆ ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านเหตุผลที่เลือกใช้บริการ ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ ด้านเวลาที่นิยมเลือกใช้บริการ และด้านลักษณะการใช้บริการ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานข้อที่ 1 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรศาสตร์ ที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y	เพศ	อายุ	สถานภาพ	การศึกษา	อาชีพ	รายได้ต่อเดือน
ประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค	0.000*	0.000*	0.002*	0.038*	0.000*	0.000*
เหตุผลที่เลือกใช้บริการ	0.820	0.220	0.026*	0.875	0.421	0.003*
จำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน	0.820	0.000*	0.023*	0.245	0.000*	0.000*
ค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ	0.701	0.000*	0.343	0.005*	0.000*	0.023*
วันที่นิยมเลือกใช้บริการ	0.348	0.148	0.014*	0.209	0.035*	0.020*
เวลาที่นิยมเลือกใช้บริการ	0.348	0.062	0.432	0.521	0.004*	0.001*
ผู้มีส่วนร่วมตัดสินใจในการเลือกใช้บริการ	0.602	0.276	0.237	0.042*	0.005*	0.352
ลักษณะการใช้บริการ	0.176	0.132	0.532	0.632	0.455	0.011*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมมติฐานที่ 2 ส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม แตกต่างกัน มีผลต่อกับต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม แตกต่างกัน พบว่า ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม แตกต่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด **ด้านผลิตภัณฑ์** ที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม ในด้านเหตุผลที่เลือกใช้บริการ ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน และด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ในด้านราคา มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ด้านผู้มีส่วนร่วมตัดสินใจในการเลือกใช้บริการ และด้านลักษณะการใช้บริการ ส่วนด้านสถานที่ให้บริการ มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการ

ต่อเดือน ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ และด้านเวลาที่นิยมเลือกใช้บริการ ส่วนด้านการส่งเสริมการขาย มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในด้านเหตุผลที่เลือกใช้บริการ ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน และด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ ส่วนด้านบุคลากร มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านเหตุผลที่เลือกใช้บริการ ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ ด้านเวลาที่นิยมเลือกใช้บริการ และด้านลักษณะการใช้บริการ ส่วนด้านลักษณะทางกายภาพ มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านเหตุผลที่เลือกใช้บริการ ด้านจำนวนที่เลือกใช้บริการต่อเดือน ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ ด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ ด้านเวลาที่นิยมเลือกใช้บริการ และด้านลักษณะการใช้บริการ และด้านกระบวนการให้บริการ มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในด้านประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่เลือกใช้บริการ และด้านวันที่นิยมเลือกใช้บริการ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานข้อที่ 2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรศาสตร์ ที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด	พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y							
	ประเภท	เหตุผลที่	จำนวนที่	ค่าใช้จ่ายต่อ	วันที่นิยม	เวลาที่นิยม	ผู้มีส่วนร่วม	ลักษณะ
	เครื่องดื่มที่	เลือกใช้	เลือก	ครั้งที่เลือกใช้	เลือกใช้	เลือกใช้	ตัดสินใจใน	การใช้
	นิยมบริโภค	บริการ	ใช้บริการต่อ	บริการ	บริการ	บริการ	การเลือกใช้	บริการ
			เดือน				บริการ	
ด้านผลิตภัณฑ์	0.000*	0.202	0.359	0.055	0.022*	0.031*	0.005*	0.001*
ด้านราคา	0.422	0.013*	0.030*	0.145	0.044*	0.045*	0.455	0.352
ด้านสถานที่ให้บริการ	0.716	0.000*	0.189	0.397	0.380	0.238	0.000*	0.011*
ด้านการส่งเสริมการตลาด	0.014*	0.065	0.445	0.032*	0.856	0.000*	0.003*	0.000*
ด้านบุคลากร	0.073	0.117	0.308	0.180	0.198	0.117	0.000*	0.421
ด้านลักษณะทางกายภาพ	0.530	0.148	0.425	0.978	0.992	0.055	0.023*	0.000*
ด้านกระบวนการให้บริการ	0.321	0.001*	0.009*	0.701	0.904	0.012*	0.020*	0.035*

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อจำแนกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐนิชา ณ นคร (2563) ที่ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสินเชื่อธนาคารของพนักงานเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ผลวิจัยพบว่า การเลือกใช้บริการสินเชื่อธนาคารของพนักงานเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อจำแนกตามระดับการศึกษา และรายได้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ หนึ่งฤทัย เชียง ฉิน และ ประสพชัย พสุนนท์ (2558) เรื่อง ปัจจัยส่วนประสมการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของร้านกาแฟสตาร์บัคส์ และร้านทัม เอ็น ทัมส์ คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรีย การ์เด็นส์ มีผลการวิจัยด้านลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้ดื่มกาแฟสอดคล้องกัน ในเรื่อง ตามระดับการศึกษา และรายได้ เช่นเดียวกัน

2. ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกบริโภค แบรินด์คอฟฟี่ ของกลุ่มวัยรุ่น Gen Y ในเขตเทศบาลนครนครปฐม พบว่า พฤติกรรมผู้บริโภค

ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในเรื่องรสชาติของกาแฟและประเภทของกาแฟ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิญญูวิจิตร แจ่มพลอย และ วิโรจน์ เกษภูาลักษณ์ (2559) จากผลงานวิจัยเรื่อง “กลยุทธ์การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันในการดำเนินธุรกิจร้านกาแฟของผู้ประกอบการรายย่อย ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี” จากการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับผลการวิจัย พบว่าผู้บริโภคชอบดื่มกาแฟสดแบบเย็นมากที่สุด และให้ความสำคัญกับรสชาติของกาแฟสดเป็นหลัก เหตุผลในการเลือกใช้บริการเช่นเดียวกัน ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญดา กิระตะเมคินทร์ และ พุทธิธร จิรายุส (2559) เรื่อง “ปัจจัยส่วนประสมการตลาด 7P’S และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าใช้บริการร้านกาแฟระดับพรีเมียมของผู้บริโภคในเขต กรุงเทพมหานคร” โดยพบว่า ปัจจัยส่วนประสมการตลาดของร้านกาแฟสดในแต่ละด้านอยู่ในระดับมากเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับผลในงานวิจัยครั้งนี้ที่ส่วนประสมการตลาดในแต่ละด้านอยู่ในระดับมากเป็นส่วนใหญ่เช่นกัน และสมมติฐานด้านปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อการใช้บริการร้านกาแฟสด พบว่าในงานวิจัยดังได้ผลแตกต่างกันในทุกด้านซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้

7. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการทำวิจัยเชิงปริมาณ ผู้ที่สนใจอาจต้องขยายการทำวิจัยเชิงคุณภาพเสริมเพื่อข้อมูลที่เข้มข้นยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ฐิตยาภรณ์ จิตราภิรมณ์. (2558). พฤติกรรมของผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านกาแฟสดในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. [วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี]. สืบค้นจาก:

<https://www.e-journal.sru.ac.th>.

ณัฐธินิชา ณ นคร. (2563). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสินค้าเชือธนาคารของพนักงานเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 7(1), 295-305.

ธัญดา กิระตะเมคินทร์ และ พุฒิธร จิรายุส. (2559). ปัจจัยส่วนประสมการตลาด 7P'S และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าใช้บริการร้านกาแฟระดับพรีเมียมของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 8(2), 78-86.

แผนพัฒนาท้องถิ่นของเทศบาลนครนครปฐม. (2564). รายงานแผนพัฒนาท้องถิ่น พ.ศ.25641-2565 ของเทศบาลนครนครปฐม. สืบค้นจาก:
<http://www.nakhonpathomcity.go.th/UploadFolder/180432Doc01.pdf>

ภานุพงศ์ กังหันทิพย์. (2559). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการร้านกาแฟโบราณในเขตกรุงเทพและปริมณฑล. [หัวข้อการค้นคว้าอิสระหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].

ราตรี ผลพฤษยา. (2546). พฤติกรรมการซื้อและความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อขนมขบเคี้ยวกลุ่มปลาหมึกตรา

“สดวิคดี้” ในเขตกรุงเทพมหานคร. [สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการตลาดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

วิญญูวิทย์ แจ้งพลอย และ วิโรจน์ เจษฎาลักษณ์. (2559). กลยุทธ์การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันในการดำเนินธุรกิจร้านกาแฟของผู้ประกอบการรายย่อยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี. *Veridian E-Journal, Slipakorn University* ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และ ศิลปะ ,9(3), 1331-1349

ศุภย์วิชัยกสิกรไทย. (2560). ผลการสำรวจพฤติกรรมการค้ากาแฟของคนไทยในปี พ.ศ. 2559. สืบค้นจาก:
<https://www.kasikornresearch.com>.

ศุภย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. (2565). ตลาดกาแฟในประเทศไทย. สืบค้นจาก:
<https://fic.nfi.or.th/market-intelligence-detail.php?smid=79>

ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2550). พฤติกรรมผู้บริโภค. ธีระฟิล์มและไซเท็ก.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์กรมหาชน. (2560). ประวัติความเป็นมาของกาแฟ. สืบค้นจาก:
<http://www.arda.or.th>.

สนธยา คงฤทธิ์. (2544). การบริหารการตลาด. สถาบันราชภัฏนครปฐม.

หนึ่งฤทัย เชียง ฉิน และ ประสพชัย พสุนนท์. (2558). ปัจจัยส่วนประสมการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟ ของร้านกาแฟ สตาร์บัคส์และร้านทัม เอ็น ทัมส์ คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรีย การ์เด็นส์. *Journal, Slipakorn University*. 8 (3).461-477.

Kotler, P., & Keller, K.L. (2012). *Marketing management (14th ed.)*. Upper Saddle River, Prentice Hall. Schiffman, Leon G; & Kanuk, Leslie Lazar. (1994) *Consumer Behavior. 5th ed.* Prentice-Hall.

คำแนะนำบทความ

1

ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาจะต้องไม่เคยพิมพ์ในวารสารใดวารสารหนึ่งมาก่อน และไม่เคยอยู่ระหว่างเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น

2

งานวิจัยที่ทำการวิจัยในคนหรือสัตว์ทดลอง ให้แสดงหลักฐานหรือหนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือในสัตว์ทดลอง

3

ความรับผิดชอบเนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

4

บทความที่ได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน (ตั้งแต่รอบการประชุมในเดือนกันยายน พ.ศ.2564 เป็นต้นไป) ด้วยวิธีการปิดบังชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ และชื่อผู้วิจัยหรือผู้เขียนบทความ (Double-Blinded Peer Review) ก่อนลงตีพิมพ์ในวารสาร และหากมีการแก้ไขต้นฉบับจะส่งผลการประเมินคืน เพื่อให้ผู้เขียนปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับ

5

บทความทุกประเภทที่ส่งเพื่อรับการตีพิมพ์จะต้องเป็นบทความเกิดจากการพัฒนางานประจำ สู่งานวิจัยเท่านั้น

6

กำหนดการเผยแพร่วารสารปีละ 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 : มกราคม - เมษายน

ฉบับที่ 2 : พฤษภาคม - สิงหาคม

ฉบับที่ 3 : กันยายน - ธันวาคม



สาขาที่รับตีพิมพ์ในวารสาร Mahidol R2R e-Journal

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ



สาขาสหวิทยาการ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สาขาสหวิทยาการ
ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์



จริยธรรมของบรรณาธิการ

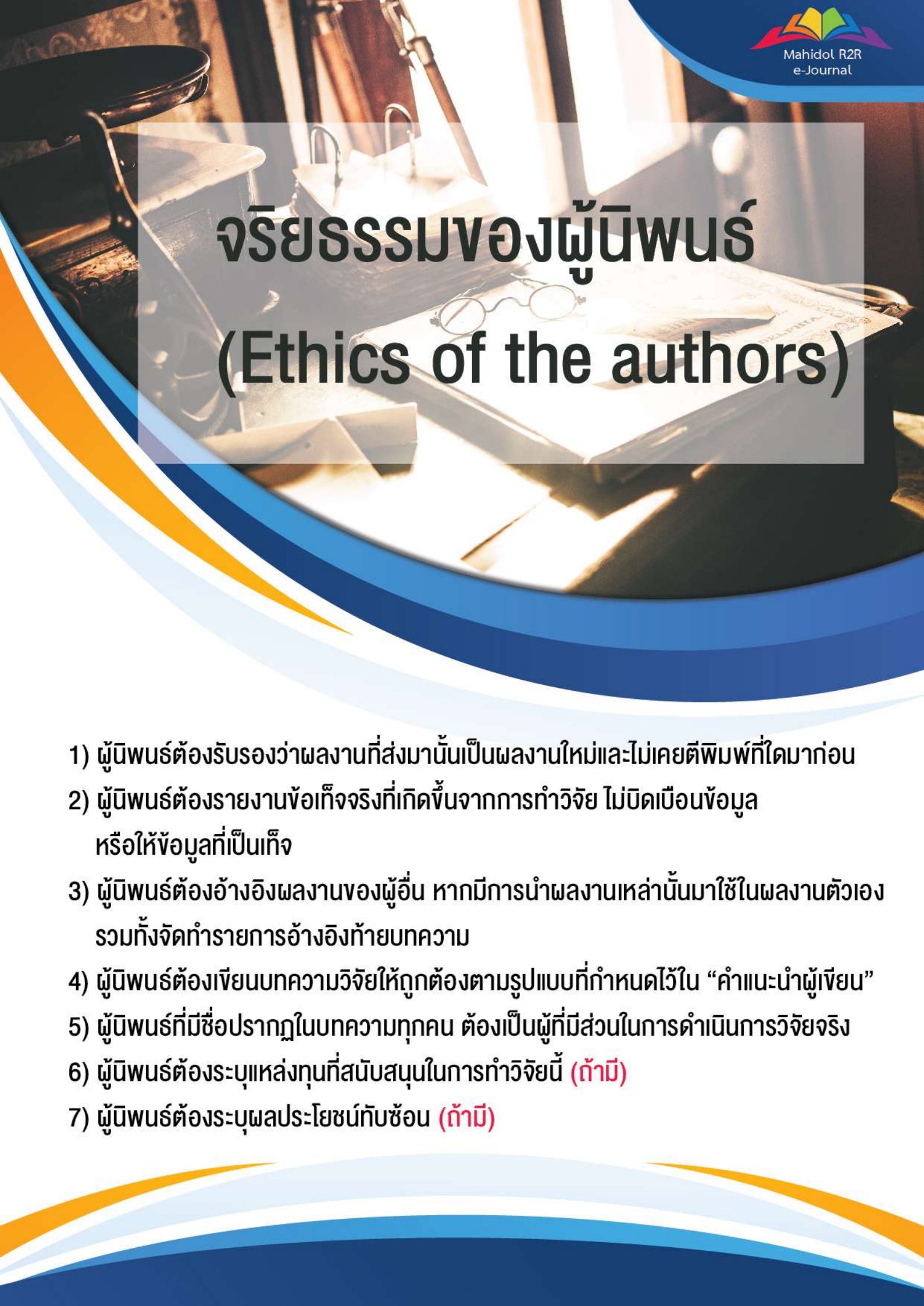
(Ethics of Editors)

- 1) พิจารณาคุณภาพของบทความ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่ตนรับผิดชอบ
- 2) กระบวนการพิจารณาบทความของวารสารเป็นการพิจารณาแบบปกปิดเป็นความลับ (double-blind) ดังนั้น บรรณาธิการต้องปิดบังรายชื่อผู้แต่ง และผู้พิจารณาบทความ ข้อมูลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทความ ต้องปกปิดเป็นความลับ
- 3) ในกรณีที่บรรณาธิการมีการขัดผลประโยชน์ (conflict of interest) ในกระบวนการพิจารณาบทความ ไม่ว่าจะเป็นในด้านใด บรรณาธิการควรถอนตัวจากบทความนั้น และให้บรรณาธิการอื่นเป็นผู้ดูแลแทน
- 4) เมื่อได้รับผลการพิจารณาจากผู้พิจารณาบทความครบแล้ว บรรณาธิการต้องตัดสินใจว่าจะเผยแพร่บทความหรือไม่ จากผลการพิจารณา ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงองค์ความรู้ที่ได้จากบทความ หลักฐานเชิงประจักษ์ ที่สนับสนุนหรือการคัดลอกบทความอื่น
- 5) เมื่อบทความส่งเข้ามาในระบบวารสาร บทความจะถูกตรวจสอบการคัดลอกบทความอื่น (Plagiarism) หากพบว่าผลการตรวจสอบมีความคล้ายในสัดส่วนที่มากกับบทความอื่น (เช่น คัดลอกทั้งย่อหน้า) มีผลในการปฏิเสธการตีพิมพ์ในทันที หากบทความมีความคล้ายบ้าง บรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้แต่งปรับแก้ก่อนเข้าสู่กระบวนการพิจารณา
- 6) ในกรณีที่พบความคล้ายกับผลงานผู้อื่นในระหว่างการพิจารณาบทความ บรรณาธิการจะยับยั้งกระบวนการพิจารณา และขอคำอธิบายจากผู้แต่ง ซึ่งหากคำอธิบายไม่มีเหตุผลที่สมควร บทความจะถูกปฏิเสธการเผยแพร่
- 7) ในกรณีที่พบความคล้าย ภายหลังบทความได้เผยแพร่แล้ว บรรณาธิการจะดึงบทความออกจากวารสาร และประกาศในวารสารในทันทีว่าบทความถูกถอดออกจากวารสาร



จริยธรรมของผู้ประเมินบทความ (Ethics of the appraisers)

- 1) ผู้ประเมินบทความ ต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลบางส่วนหรือทุกส่วนของบทความที่ส่งมา เพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ (confidentiality)
- 2) หลังจากได้รับบทความจากบรรณาธิการวารสาร และผู้ประเมินบทความตระหนักว่าตนเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ (เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการ หรือรู้จักผู้นิพนธ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่นๆ) ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินบทความควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบ และปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ
- 3) ผู้ประเมินบทความควรประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหา ในบทความที่จะมีต่อสาขานั้น ๆ คุณภาพของการวิเคราะห์ และความเข้มข้นของผลงาน ไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัว ที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย



จริยธรรมของผู้นิพนธ์ (Ethics of the authors)

- 1) ผู้นิพนธ์ต้องรับรองว่าผลงานที่ส่งมานั้นเป็นผลงานใหม่และไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน
- 2) ผู้นิพนธ์ต้องรายงานข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย ไม่บิดเบือนข้อมูล หรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จ
- 3) ผู้นิพนธ์ต้องอ้างอิงผลงานของผู้อื่น หากมีการนำผลงานเหล่านั้นมาใช้ในผลงานตัวเอง รวมทั้งจัดทำรายการอ้างอิงท้ายบทความ
- 4) ผู้นิพนธ์ต้องเขียนบทความวิจัยให้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดไว้ใน “คำแนะนำผู้เขียน”
- 5) ผู้นิพนธ์ที่มีชื่อปรากฏในบทความทุกคน ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนในการดำเนินการวิจัยจริง
- 6) ผู้นิพนธ์ต้องระบุแหล่งทุนที่สนับสนุนในการทำวิจัยนี้ (ถ้ามี)
- 7) ผู้นิพนธ์ต้องระบุผลประโยชน์ทับซ้อน (ถ้ามี)

จริยธรรมการวิจัย (ETHICS)

กรณีบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคนหรือสัตว์ทดลอง (แล้วแต่กรณี)
ให้แนบหลักฐานรับรองหรือหนังสือการได้รับอนุญาตให้ทำการวิจัย
จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือสัตว์ทดลอง (Ethics) ด้วย

- 1.) ต้องมีความซื่อสัตย์ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานของตน และไม่ลอกเลียนผลงานของผู้อื่น
ไม่นำผลงานของตนเองในเรื่องเดียวกันไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการมากกว่า 1 ฉบับ
รวมถึงไม่คัดลอกข้อความใดๆ จากผลงานเดิมของตน โดยไม่อ้างอิงผลงานเดิมตามหลักวิชาการ
ทั้งนี้ในลักษณะที่จะทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นผลงานใหม่
- 2.) ต้องอ้างอิงบุคคลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลที่นำมาใช้ในผลงานทางวิชาการของตนเอง
เพื่อแสดงหลักฐานของการค้นคว้า
- 3.) ต้องไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ทางวิชาการจนละเลยหรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่นหรือสิทธิมนุษยชน
- 4.) ต้องยื่นหลักฐานแสดงการอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของหน่วยงาน
หรือส่วนงานที่มีการดำเนินการ ในกรณีที่เป็นผลงานทางวิชาการมีการใช้ข้อมูลจากการทำการวิจัยในคนหรือสัตว์



การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร Mahidol R2R e-Journal

1. ให้พิมพ์ต้นฉบับทาง electronic เท่ากับขนาดกระดาษ A4 ไม่เกิน 15 หน้า (รวมบทคัดย่อ) โดยใช้ตัวอักษร ThaiSarabunPSK ขนาดตัวอักษรตามกำหนดในแบบฟอร์มวารสาร
2. การเว้นระยะขอบ
 - ด้านบนและด้านซ้ายเว้นจากขอบ 1.25 นิ้ว
 - ด้านล่างและด้านขวาเว้นจากขอบ 1 นิ้ว
3. การเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด
 - ระหว่างหัวข้อกับเนื้อหา ใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัดเท่ากับ 1.5 บรรทัด
 - ระหว่างเนื้อหา ใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัดเท่ากับ 1 บรรทัด
4. การแบ่งส่วน (Section) แบ่งเป็นสองส่วน
 - ส่วนแรกประกอบด้วย เนื้อเรื่อง ผู้เขียนและผู้ร่วมงาน สถานที่ทำงานและบทคัดย่อ
 - ส่วนที่สองประกอบด้วย ส่วนที่เหลืออื่น ๆ ของบทความ
5. ตาราง ให้จัดทำไฟล์ตาราง 1 ไฟล์ต่อ 1 ตาราง และตั้งชื่อไฟล์ตารางให้สอดคล้องกับชื่อตารางที่ระบุไว้ในวารสาร เช่น ตารางที่ 1 ชื่อไฟล์ตารางที่ 1 พิมพ์ชื่อและลำดับที่ของตารางเหนือตารางตัวอักษรขนาด 16 Point และพิมพ์คำอธิบายเพิ่มเติมใต้ตารางตัวอักษรขนาด 14 Point ข้อความในตารางตัวอักษรขนาด 12 Point ตาราง ทุกตารางจะต้องมีหมายเลขและคำบรรยายกำกับเหนือตารางหมายเลขกำกับและคำบรรยายนี้รวมกันแล้วควรจะมีขนาดยาวไม่เกิน 1 บรรทัด
6. รูปภาพ ให้จัดทำไฟล์รูปภาพ 1 ไฟล์ต่อ 1 รูปภาพ และตั้งชื่อไฟล์รูปภาพให้สอดคล้องกับชื่อรูปภาพที่ระบุไว้ในวารสาร เช่น รูปภาพที่ 1 ชื่อไฟล์รูปภาพที่ 1 พิมพ์ชื่อและลำดับที่ของรูปใต้รูปพร้อมคำบรรยาย รูปภาพควรมีขนาดที่เหมาะสม ไม่เล็กเกินไป คำบรรยายใต้ภาพอักษรขนาด 14 Point การเรียงลำดับตารางและรูปภาพให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน พร้อมทั้งระบุหมายเลขลำดับตารางและรูปภาพในบทความให้เป็นรูปที่ และตารางที่ เช่น รูปที่ 1, รูปที่ 2 ตารางที่ 1, ตารางที่ 2
7. สมการ การเขียนสมการให้ระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ

8. การอ้างอิงในเนื้อหาของเอกสาร เป็นการเขียนอ้างอิงจากการถอดความ หรือการสรุปความจากผลงานของผู้อื่น จะใช้การอ้างอิงหน้าข้อความ หรือท้ายข้อความก็ได้ โดยให้ระบุชื่อผู้เขียนและนามสกุลสำหรับผู้เขียนชาวไทย ถ้าเป็นผู้เขียนชาวต่างชาติให้ระบุเฉพาะชื่อสกุล โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

ผู้เขียน	การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ (เน้นผู้เขียน)	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ (เน้นเนื้อหา)
ผู้เขียน 1 คน	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียน/(ปีพิมพ์) สโรจ เลาศศิริ (2565)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียน,/ปีพิมพ์) (สโรจ เลาศศิริ, 2565)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียน/(ปีพิมพ์) Luna (2020)	(ชื่อสกุลผู้เขียน,/ปีพิมพ์) (Luna, 2020)
ผู้เขียน 2 คน	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2/(ปีพิมพ์) ปริญญานาควิธระ และ สุริยา รัตนกุล (2558)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2,/ปีพิมพ์) (ปริญญานาควิธระ และ สุริยา รัตนกุล, 2558)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/and/ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2/(ปีพิมพ์) Mason and Losos (2020)	(ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/&ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2,/ปีพิมพ์) (Mason & Losos, 2020)
ผู้เขียน 3 คน หรือมากกว่า 3 คนขึ้นไป	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และคณะ/(ปีพิมพ์) วาริ เนื่องจันทน์ และคณะ (2556)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1/และคณะ,/ปีพิมพ์) (วาริ เนื่องจันทน์ และคณะ, 2556)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/et al./(ปีพิมพ์) Martin et al. (2020)	(ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1/et al.,/ปีพิมพ์) (Martin et al., 2020)

ผู้เขียน	การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ (เน้นผู้เขียน)	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ (เน้นเนื้อหา)
ผู้เขียนเป็นหน่วยงาน	ภาษาไทย	
	ชื่อหน่วยงานย่อย/ชื่อหน่วยงานใหญ่(ถ้ามี)/(ชื่อย่อ,/ปีพิมพ์) กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2565) การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท., 2565)	(ชื่อหน่วยงานใหญ่/ชื่อหน่วยงานย่อย(ถ้ามี)/[ชื่อย่อ],/ปีพิมพ์) (กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2565) (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย [ททท.], 2565)
	ภาษาอังกฤษ	
	National Institute of Mental Health (NIMH, 2020)	(National Institute of Mental Health [NIMH], 2020)
เอกสารที่ไม่ปรากฏชื่อผู้เขียน ให้ใช้ชื่อเรื่องแทน	ภาษาไทย	
	ชื่อเรื่อง(ปีพิมพ์) 100 กลยุทธ์ฝ่าวิกฤตธุรกิจไทย (2534)	(ชื่อเรื่อง,ปีพิมพ์) (100 กลยุทธ์ฝ่าวิกฤตธุรกิจไทย, 2534)
	ภาษาอังกฤษ	
	Internet of things (2021)	(Internet of things, 2021)
การอ้างอิงในเนื้อหาตั้งแต่ 2 แหล่งขึ้นไป (ให้เขียนเรียงตามลำดับตัวอักษรของชื่อผู้เขียนแต่ละแหล่ง)	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนแหล่งที่1/(ปีพิมพ์)/และ/ชื่อนามสกุลผู้เขียนแหล่งที่2/(ปีพิมพ์) ถนนจิต สุภาวิตา (2553) และ สุทธิดา หมีกอง (2558)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนแหล่งที่1,/ปีพิมพ์;/ชื่อนามสกุลผู้เขียนแหล่งที่2,/ปีพิมพ์) (ถนนจิต สุภาวิตา, 2553; สุทธิดา หมีกอง, 2558)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่1/(ปีพิมพ์);/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่2/(ปีพิมพ์);/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่3/et al./ (ปีพิมพ์);/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่1/and/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่2/(ปีพิมพ์) Abby (2011); David (1998); Lauri et al. (2000); Michaely and Susanna (2017)	(ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่1,/ปีพิมพ์;/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่2,/ปีพิมพ์;/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่3/et al./,ปีพิมพ์;/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่1/&/ชื่อสกุลผู้เขียนแหล่งที่4คนที่2,/ปีพิมพ์) (Abby, 2011; David, 1998; Lauri et al., 2000; Michaely & Susanna, 2017)

ผู้เขียน	การอ้างอิงในเนื้อหาหน้าข้อความ (เน้นผู้เขียน)	การอ้างอิงในเนื้อหาท้ายข้อความ (เน้นเนื้อหา)
การอ้างอิงในเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลในระดับกฤษฎี : งานของผู้เขียนต้นฉบับถูกอ้างอิงอยู่ในงานของผู้เขียนกฤษฎี	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนต้นฉบับ/(ปีพิมพ์ต้นฉบับ,/อ้างถึงใน/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) อรณา เอี่ยมศรี (2556, อ้างถึงใน กิรติ ไซตช่วง, 2560)	(ชื่อ นามสกุลผู้เขียนต้นฉบับ,/ปีพิมพ์ต้นฉบับ/อ้างถึงใน/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) (อรณา เอี่ยมศรี, 2556 อ้างถึงใน กิรติ ไซตช่วง, 2560)
	ภาษาอังกฤษ	
	ชื่อสกุลผู้เขียนต้นฉบับ/(ปีพิมพ์ต้นฉบับ,/as cited in/ชื่อสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) Tabata (2014, as cited in Stougaard et al., 2018)	(ชื่อสกุลผู้เขียนต้นฉบับ,/ปีพิมพ์ต้นฉบับ/as cited in/ชื่อสกุลผู้เขียนกฤษฎี,/ปีพิมพ์กฤษฎี) (Tabata, 2014 as cited in Stougaard et al., 2018)
การอ้างอิงในเนื้อหาจากบทสัมภาษณ์ *กรณีไม่มีการเผยแพร่เป็นสาธารณะ ไม่ต้องใส่ในรายการบรรณานุกรม	ภาษาไทย	
	ชื่อ นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์/(การสื่อสารส่วนบุคคล,/วัน/เดือน/ปี) ทยากร จันทะบุตร (การสื่อสารส่วนบุคคล, 12 กุมภาพันธ์ 2564)	(ชื่อ นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์,/การสื่อสารส่วนบุคคล,/วัน/เดือน/ปี) (ทยากร จันทะบุตร, การสื่อสารส่วนบุคคล, 12 กุมภาพันธ์ 2564)
	ภาษาอังกฤษ	
	อักษรย่อชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์/นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์/(personal communication,/เดือน/วัน,/ปี) C. Teley (personal communication, October 18, 2020)	(อักษรย่อชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์/นามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์,/personal communication,/เดือน/วัน,/ปี) (C. Teley, personal communication, October 18, 2020)
การอ้างอิงในเนื้อหาจากราชกิจจานุเบกษา *การอ้างอิงคำพิพากษา, คำวินิจฉัย, คำสั่งศาล ไม่ต้องใส่ในรายการบรรณานุกรม	ภาษาไทย	
	ชื่อกฎหมาย (ปี) พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 (2562) คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 561/2539 คำพิพากษาศาลปกครองสูงสุดที่ อ.1037/2558	(ชื่อกฎหมาย, ปี) (พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562, 2562) (คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 561/2539) (คำพิพากษาศาลปกครองสูงสุดที่ อ.1037/2558)

9. การเขียนรายการบรรณานุกรม และรายการอ้างอิงท้ายบทความ ให้ใช้รูปแบบ APA 7th ed. โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

หนังสือเล่ม และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
*กรณีไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ ให้ใส่ (บ.ป.ป.) หรือ (n.d.) **กรณีไม่ปรากฏสำนักพิมพ์ ให้ใส่ (บ.ป.ก.) หรือ (n.p.) ***กรณีพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องใส่ครั้งที่พิมพ์ ****กรณีผู้เขียนเป็นบรรณาธิการ ให้ใส่ (บ.ก.) หรือ (Ed.) หรือ (Eds.) หลังชื่อผู้เขียนคนสุดท้าย	
ผู้เขียน 1 คน	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปีพิมพ์) ./ ชื่อเรื่อง/ (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) วชิรวิทย์ อิศระบุสรณ์. (2562). <i>กนยาใหม่ไปศาล: คู่มือว่าความฉบับทันสมัย</i> . ส.เอเชียพรส.
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียน./ อักษรย่อชื่อต้น./ อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี) ./ (ปีพิมพ์) ./ ชื่อเรื่อง/ ///// (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) Jackson, L. M. (2019). <i>The psychology of prejudice: From attitudes to social action</i> (2nd ed.). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000168-000
ผู้เขียน 2 คน	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1./ และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2./ (ปีพิมพ์) ./ ชื่อเรื่อง/ ///// (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) สุดสาย ตรีนานิช และ สายพิน ทานิชณาสัย. (2546). <i>การประยุกต์ใช้ PCR และ Biosensor สำหรับการตรวจสอบอันตรายในอาหาร</i> . ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1./ อักษรย่อชื่อ./ & ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2./ อักษรย่อชื่อ./ (ปีพิมพ์) ./ ///// ชื่อเรื่อง/ (พิมพ์ครั้งที่) ./ สำนักพิมพ์./ DOI หรือ URL (ถ้ามี) Svendsen, S., & Lober, L. T. (2020). <i>The big picture/Academic writing: The one-hour guide</i> (3rd ed.). Hans Reitzel Forlag. https://thebigpicture-academicwriting.digi.hansreitzel.dk/

ผู้เขียน 3-20 คน *ให้ใส่ชื่อทุกคน	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่3,/ //////ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่4,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่5,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียน //////คนที่6,/และ/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่7./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/ //////สำนักพิมพ์./DOI หรือ URL (ถ้ามี) ปริญญา ทวีชัยการ, อรุณ โรจนสกุล, และ ตรินทร์ โล่ห์สิริวัฒน์. (2545). <i>ศัลยศาสตร์</i> ////// <i>วิวัฒน์ 21: ฉบับศัลยศาสตร์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก</i> . กรุงเทพมหานคร.
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่3,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่4,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่5,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่6,/อักษรย่อชื่อ./&/ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่7,/ อักษรย่อชื่อ./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/สำนักพิมพ์./DOI หรือ //////URL (ถ้ามี) Vanputte, C., Regan, J., Russo, A., & Seeley, R. (2019). <i>Seeley's Anatomy & Physiology</i> (12th ed.). McGraw-Hill Education.
ผู้เขียน 21 คนขึ้นไป *ให้ใส่ชื่อผู้เขียนคนที่ 1-19 ตามด้วยเครื่องหมาย, . . . ก่อนชื่อคนสุดท้าย	ภาษาไทย
	ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่1,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่2,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่3,/ //////ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่17,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนที่18,/ชื่อ นามสกุลผู้เขียน //////คนที่19,/././ชื่อ นามสกุลผู้เขียนคนสุดท้าย./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/ //////สำนักพิมพ์./DOI หรือ URL (ถ้ามี)
	ภาษาอังกฤษ
	ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่1,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่2,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่3,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่17,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียน //////คนที่18,/อักษรย่อชื่อ./ชื่อสกุลผู้เขียนคนที่19,/อักษรย่อชื่อ./././ชื่อสกุล //////ผู้เขียนคนสุดท้าย,/อักษรย่อชื่อ./(ปีพิมพ์)/ชื่อเรื่อง/(พิมพ์ครั้งที่)/สำนักพิมพ์./ //////DOI หรือ URL (ถ้ามี)
บทความในหนังสือ หรือในรายงานการประชุม	
ภาษาไทย	
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./(ปีพิมพ์).ชื่อบทความ./ใน/ชื่อบรรณาธิการ/(บ.ก.),/ชื่อหนังสือ/(พิมพ์ครั้งที่)/ //////น./เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้ายของบท./สำนักพิมพ์. สุพันธ์ สิกธิสุข. (2563). การสัมภาษณ์ประวัติ. ใน วิทยา ศรีดามา (บ.ก.), <i>การสัมภาษณ์ประวัติและตรวจร่างกาย</i> (พิมพ์ครั้งที่ 12, น. 1-7). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.	

ภาษาอังกฤษ
ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน/อักษรย่อชื่อต้น./ /////อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./ชื่อสกลบรรณาธิการ/(Eds.)./ชื่อหนังสือ/(ครั้งที่พิมพ์./pp./เลขหน้าแรก- /////เลขหน้าสุดท้ายของบท)./สำนักพิมพ์. Dillard, J. P. (2020). Currents in the study of persuasion. In M. B. Oliver, A. A. Raney, & J. Bryant (Eds.), <i>Media effects: Advances in theory and research</i> (4th ed., pp. 115–129). Routledge.
บทความในวารสารเล่ม และบทความในวารสารอิเล็กทรอนิกส์
ภาษาไทย
ชื่อ นามสกุลผู้เขียนบทความ./ (ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ชื่อวารสาร./ปีที่ฉบับที่./เลขหน้าแรก-เลขหน้า /////สุดท้าย./DOI (ถ้ามี) สุริยา หมายมานะ, โสภณ เอี่ยมศิริถาวร, และ สุนนมาลย์ อุกยมกุล. (2563). โรคติดเชื้อไวรัส โคโรนา 2019 (COVID-19). <i>วารสารสถาบันบาราศนราดรุณ</i>, 14(2), 124-133.
ภาษาอังกฤษ
ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ชื่อวารสาร./ปีที่ฉบับที่./ /////เลขหน้าแรก-เลขหน้าสุดท้าย./DOI (ถ้ามี) Grady, J. S., Her, M., Moreno, G., Perez, C., & Yelinek, J. (2019). Emotions in storybooks: A comparison of storybooks that represent ethnic and racial groups in the United States. <i>Psychology of Popular Media Culture</i>, 8(3), 207–217. https://doi.org/10.1037/ppm0000185
วิทยานิพนธ์เล่ม หรือจากเว็บไซต์
ภาษาไทย
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปีที่เผยแพร่)./ชื่อวิทยานิพนธ์/[วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณวุฒิปริญญาตรี หรือ /////วิทยานิพนธ์ปริญญาโทปริญญาเอกบัณฑิต]./ชื่อเว็บไซต์./URL (กรณีจากเว็บไซต์) สุทธิสา จันทรพิ้ง. (2563). <i>ธรรมาภิบาลกับความสูงในการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล</i> [วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต].
ภาษาอังกฤษ
ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีที่เผยแพร่)./ชื่อวิทยานิพนธ์/[Master's thesis /////หรือ Doctoral dissertation]./ชื่อเว็บไซต์./ URL (กรณีจากเว็บไซต์) Ata, A. (2015). <i>Factor effecting teacher-child communication skill & self-efficacy beliefs: An investigation on preschool teachers</i> [Master's thesis, Middle East Technical

University]. Middle East Technical University Library. <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12619101/index.pdf>

Zambrano-Vazquez, L. (2016). *The interaction of state and trait worry on response monitoring in those with worry and obsessive-compulsive symptoms* [Doctoral dissertation, University of Arizona]. UA Campus Repository. <https://repository.arizona.edu/handle/10150/620615>

วิทยานิพนธ์จากฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์

ภาษาอังกฤษ

ชื่อสกุลผู้เขียน./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อย่อกลาง(ถ้ามี)./(ปีที่เผยแพร่)./ชื่อวิทยานิพนธ์(หมายเลข UMI //หรือ เลขลำดับอื่นๆ)/[Master's thesis หรือ Doctoral dissertation]./ชื่อฐานข้อมูล.

Kabir, J. M. (2016). *Factors influencing customer satisfaction at a fast food hamburger chain: The relationship between customer satisfaction and customer loyalty* (Publication No. 10169573) [Doctoral dissertation, Wilmington University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

การนำเสนองานวิจัย หรือการนำเสนอโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการที่ไม่มี proceeding

ภาษาไทย

ชื่อ นามสกุลผู้นำเสนอ./ (ปี./วัน/เดือน)./ชื่อเรื่องงานวิจัย หรือ ชื่อเรื่องโปสเตอร์/[การนำเสนองานวิจัย หรือ //การนำเสนอโปสเตอร์]./ชื่อการประชุม./สถานที่.

ธีระพงษ์ ตัณฑวิเชียร. (2564, 18 สิงหาคม). *วัคซีน COVID-19 เรื่องที่ทุกคนต้องรู้* [การนำเสนองานวิจัย]. การประชุมวิชาการประจำปี 2564 The COVID-19 Survival Guide, ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

ภาษาอังกฤษ

***ในวงเล็บ [] สามารถเปลี่ยนคำได้ตามเอกสาร ดังนี้ [Conference session], [Paper presentation], [Poster session], [Keynote address] เป็นต้น**

ชื่อสกุลผู้นำเสนอ./อักษรย่อชื่อต้น./อักษรย่อชื่อย่อกลาง(ถ้ามี)./(ปี./เดือน/วัน)./ชื่อ paper หรือ poster // [Paper หรือ Poster presentation]./ชื่อการประชุม./สถานที่.

Evans, A. C., Jr., Garbarino, J., Bocanegra, E., Kinscherff, R. T., & Márquez-Greene, N. (2019, August 8–11). *Gun violence: An event on the power of community* [Conference presentation]. APA 2019 Convention, Chicago, IL, United States.

เอกสารไม่ได้อัปโหลด (เอกสารประกอบการเรียน)	
ภาษาไทย	
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปี)./ <i>ชื่อเอกสาร</i> [เอกสารไม่ได้อัปโหลด]./ คณะ, มหาวิทยาลัย. อัญญมณี บุญเชื้อ. (2556). <i>การส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์และสังคมสำหรับเด็กปฐมวัย</i> [เอกสารไม่ได้อัปโหลด]. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.	
ภาษาอังกฤษ	
ชื่อสกุลผู้เขียน./ อักษรย่อชื่อต้น./ อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี)./ (ปี)./ <i>ชื่อเอกสาร</i> [เอกสารไม่ได้อัปโหลด]./ คณะ, / / / / / มหาวิทยาลัย. Harris, L. (2014). <i>Instructional leadership perceptions and practices of elementary school leaders</i> [Unpublished manuscript]. School of Education and Human Development, University of Virginia.	
เว็บไซต์	
ภาษาไทย	
ชื่อ นามสกุลผู้เขียน./ (ปี./ วัน/ เดือนที่เผยแพร่)./ <i>ชื่อบทความ</i>./ ชื่อเว็บไซต์./ URL ศูนย์บริหารความเสี่ยง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2564, 18 มกราคม). <i>6 เคล็ดลับในการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพ</i>. ข่าวสารจุฬาฯ. https://www.chula.ac.th/news/40851/	
ภาษาอังกฤษ	
ชื่อสกุลผู้เขียน./ อักษรย่อชื่อต้น./ อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี)./ (ปี./ เดือน/ วันที่เผยแพร่)./ <i>ชื่อบทความ</i>./ / / / / / ชื่อเว็บไซต์./ URL Toner, K. (2020, September 24). <i>When Covid-19 hit, he turned his newspaper route into a lifeline for senior citizens</i>. CNN. https://www.cnn.com/2020/06/04/us/coronavirus-newspaper-deliveryman-groceries-senior-citizens-cnnheroes-trnd/index.html	
ราชกิจจานุเบกษา	
* คำพิพากษา คำวินิจฉัย หรือคำสั่งศาล ใส่อ้างอิงในเนื้อหาอย่างเดียว ไม่ต้องใส่ในรายการบรรณานุกรม	
ภาษาไทย	
ชื่อกฎหมาย./ (ปี./ วัน/ เดือน)./ <i>ราชกิจจานุเบกษา</i>./ เล่ม/ เลงเล่ม/ ตอนที่/ เลงตอน./ หน้า/ เลงหน้า. พระราชบัญญัติกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา พ.ศ. 2561. (2561, 13 พฤษภาคม). <i>ราชกิจจานุเบกษา</i>. เล่ม 135 ตอนที่ 33 ก. หน้า 1–18.	

10. วิธีการจัดเรียงรายการบรรณานุกรม และรายการอ้างอิงท้ายบทความ โดยจัดเรียงรายการภาษาไทยก่อนภาษาอังกฤษ รายการภาษาไทยใช้หลักการเดียวกับการเรียงคำในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน โดยเรียงตามรูปพยัญชนะ ก-ฮ ส่วนคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะเดียวกันให้เรียงตามรูปสระ ดังนี้ อะ อัว อัวะ อา อำ อี อี อี อู อุ อะ เอ เอาะ เอา เอ็น เอีย เอียะ เอื้อ เอื้อะ แอ แอะ โอ โอะ โอ โอ สำหรับรายการภาษาอังกฤษใช้หลักการเดียวกับการเรียงคำใน Dictionary โดยเรียง A-Z

หมายเหตุ :

ข้อ 8 -10 รวบรวมเรียบเรียงโดย นางสาวโสธรศรี พิบูลย์มณี สังกัดหอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารอ้างอิง :

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association: The official guide to APA style* (7th ed.). American Psychological Association.





Mahidol R2R
e-Journal

คณะทำงานกองบรรณาธิการวารสาร

ฝ่ายจัดการวารสาร

นางจริยา ปัญญา

นางสาวปิยนุช รัตนกุล

นางสุภัทรา บุศย์เมืองปัก

นางเบญจมาศ มะหมัดกุล

นางสาวกวรรณ พูลเพิ่ม

นางสาวโสภณรัตน์ พิบูลย์มณี

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล

หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล

ฝ่ายจัดการด้านเทคนิคและออกแบบศิลปกรรม

นายศิริชาติ วรรณสวาท

นางสาวสุพุมารณ์ ก้อนสมบัติ

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล

กองทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยมหิดล