



Mahidol R2R e-Journal



ปีที่ 8
ฉบับที่ 2

เดือน พฤษภาคม-สิงหาคม

พุทธศักราช 2564

ISSN 2392-5515



ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรจง มไหสวริยะ
อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล



รองศาสตราจารย์ ดร. ภก.สมภพ ประธานธรรมาภิบาล
รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาคุณภาพและบริการวิชาการ

บรรณาธิการแถลง



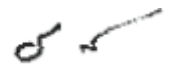
วารสาร Mahidol R2R e-Journal ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 2 ประจำเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2564 เนื้อหาของบทความยังคงนำความรู้ ผลการศึกษาค้นคว้า และแนวความคิดพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (Routine to Research: R2R) ที่มีเนื้อหาวิชาการที่เป็นประโยชน์ในวงวิชาชีพ และเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรสายสนับสนุน บุคลากรทางการแพทย์ และผู้ที่สนใจในเรื่องของการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (R2R) ทุกบทความ ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewer) ประเมินบทความ เพื่อให้ได้บทความมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ในวารสารฉบับนี้ มีบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 16 บทความ ในหลากหลายสาขา ได้แก่

1) **สาขาสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ** อาทิ ประสิทธิภาพของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เก้าอี้หนังสือกลางอากาศกับการออกกำลังกายทั่วไปในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ขนาดของ LVOT ในเด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพ การกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด และผลของโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าต่อการลดความดันโลหิตในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1

2) **สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** อาทิ องค์การกับการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยี ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO27001: 2013) – มิติใหม่ของการบริหารจัดการโรงพยาบาล การพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณโดยภูมิศาสตร์ฐานข้อมูล NewSQL และแนวโน้มการใช้งาน และการตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

3) **สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์** อาทิ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ของนักศึกษากลุ่มสูงศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และการศึกษาระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กองบรรณาธิการขอเชิญชวนบุคลากรสายสนับสนุนภายในมหาวิทยาลัยมหิดล และบุคลากรภายนอกมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ บุคลากรสายวิชาการในกระทรวง กรม รวมทั้งบุคลากรสายสนับสนุนในสถาบันอุดมศึกษา และนักวิชาการเสนอ บทความวิชาการและบทความวิจัย ในสาขาสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เข้ารับการตีพิมพ์เผยแพร่ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้อ่านและผู้สนใจทุกท่านจะได้รับประโยชน์จากผลงานวิชาการที่เผยแพร่ในวารสารฉบับนี้ ได้ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลเกี่ยวกับงาน R2R และนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและการทำงานได้ หากผู้อ่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ สามารถส่งข้อเสนอแนะได้ที่ E-mail กองทรัพยากรบุคคล : MUHR@mahidol.ac.th หรือ Chat bot กองทรัพยากรบุคคล Line ID @muhrconnect ทั้งนี้ผู้สนใจสามารถศึกษารายละเอียดการส่งบทความและติดตามความเคลื่อนไหวของวารสารเพิ่มเติมได้ที่ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/mur2r> แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้า



รองศาสตราจารย์นายแพทย์ธัญญ์ สุภัทพันธุ์
รองอธิการบดี
บรรณาธิการวารสาร
Mahidol R2R e-Journal

กองบรรณาธิการวารสาร



ศ.ดร.สุวลักษณ์ สารุมนิสพันธุ์
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์



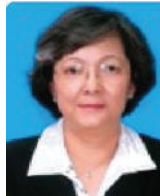
ศ.เกียรติคุณ ดร.ปราโมทย์ ประสาทกุล
สมาคมวางแผนครอบครัวแห่งประเทศไทย
ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี



รศ.ดร.สุรีย์พร พันพื้ง
สถาบันวิจัยประชากรและสังคม



รศ.ดร.เชษฐ รัชดาพรรณาริกุล
คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์



ดร.ปราณี พู่เจริญ
ที่ปรึกษาศูนย์วิจัยราชภัฏเชียงใหม่
สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล



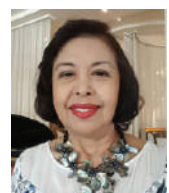
รศ.นพ.เชิดชัย นพมนิจำรัสเลิศ
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



คุณทรงศรี สนธิกรทรัพย์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



คุณศิริวิช โดโนทัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ดร.ยุวดี เกตสัมพันธ์
สภาการพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข



นายเสถียร คามีศักดิ์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ดร.จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ดร.กนกพร แจ่มสมบุรณ์
กองการพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข

บทความทางวิชาการ

- ▶ กล้องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS)
ชัชฎาภา ศรีพรหม ศุภลักษณ์ กาญจนอุทัย และ อานนท์ จันทะนุกูล 1
- ▶ องค์การกับการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยี
สมหทัย จารุพิมล และ นกสินธุ์ บุญมากสมหทัย จารุพิมล และ นกสินธุ์ บุญมาก 11
- ▶ ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO27001: 2013) – มิติใหม่ของการบริหารจัดการ
โรงพยาบาล
กิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี 26
- ▶ ฐานข้อมูล NewSQL และแนวโน้มการใช้งาน
ภูมินทร์ บุญเข้า 38
- ▶ การตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคง
ปลอดภัยของสารสนเทศ
นกสินธุ์ บุญมาก และ เลอพงศ์ แก้วอินทร์ 53
- ▶ แบบฟอร์มสัญญาณการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล
ชนินาถ สุริยะสิงกา 68

บทความวิจัย

- ▶ ประสิทธิภาพของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศกับการออกกำลังกายทั่วไปในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 76
ธาดา นิธิ สลัดสิน กวีศักดิ์ วงศ์กิตติเมธาวี จิรวัฒน์ ทิวงวัฒน์ปกรณ์ สีนินาฏ สุขอุบล และ พัฒนสิน อารีอุดมวงศ์
- ▶ ขนาดของ LVOT ในเด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด 90
อุเทน บุญมี
- ▶ การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด 102
พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง พรทิพย์พา ธิมา ย่อม ยุวดี มณีทอง และ ชาลิณี จันทะ
- ▶ ผลของโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าต่อการลดความดันโลหิตในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1 111
สุวรรณี บุญพูนเลิศ
- ▶ คุณภาพน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช 122
กนกวรรณ เทพเลื่อน และ กฤษณี เรืองสมบัติ
- ▶ การพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณโดยกูเกิลชีต 133
เอกลักษณ์ สงแทน อัสจรรย์ อาเมน และ กนิษฐา ภูวนาถนรานูบาล
- ▶ ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 147
อุเทน หินอ่อน
- ▶ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 159
มิชนิมา รัตนลัมภ์ และ วชิราภรณ์ ทองคุ้ม
- ▶ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษากลุ่มสูงศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 173
วิชรินทร์ ปะนันโต พรพิชญ์ กำนารายณ์ และ พลวัฒน์ ตั้งเพ็ชร
- ▶ การศึกษาระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 187
อนุจิตต์ คงพอม มีสินันท์ มีสุภาพ และ นันทวัน อยู่อาศรม

กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS)

"Box CS", a newly innovated signal adapter to improve locating coronary sinus in current practice.

ชัชฎาภา ศรีพรหม^{1*}, ศุภลักษณ์ กาญจนอุทัย², อานนท์ จันทะนุกุล³

Chatyapha Sriprom^{1*}, Supaluck Kanjanauthai², Anon Jantanukul³

บทคัดย่อ

ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวบางราย พบว่ามีความผิดปกติจากการนำของสัญญาณไฟฟ้าในหัวใจ ส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวไม่พร้อมกัน ทำให้สัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายที่คำนวณจากปริมาณเลือดก่อนและหลังบีบมีค่าลดลงน้อยกว่าร้อยละ 35 (EF < 35%) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจแย่งกว่าที่ควรจะเป็น จึงมีความจำเป็นที่แพทย์จะพิจารณาใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกัน (Cardiac Resynchronization Therapy, CRT) ซึ่งเป็นหัตถการที่ยากและใช้เวลานานกว่าการใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจแบบถาวร (Permanent pacemaker) หรือเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจ (Automated Implantable Cardioverter-Defibrillator, AICD) เนื่องจากต้องใส่สายเข้าไปในหลอดเลือดดำของกล้ามเนื้อหัวใจ (coronary sinus) ซึ่งมีความยากและแพทย์ต้องใช้ความชำนาญสูง ทางผู้ประดิษฐ์จึงได้คิดนวัตกรรมที่ช่วยให้การทำการหัตถการนี้ง่ายและเร็วมากขึ้นเรียกว่า “กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS)” ที่สามารถช่วยให้มีความแม่นยำในการหาตำแหน่งของหลอดเลือดดำของกล้ามเนื้อหัวใจ (coronary sinus) ในการใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกัน (Cardiac Resynchronization Therapy, CRT) ลดโอกาสในการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการหาตำแหน่งของหลอดเลือดดำของกล้ามเนื้อหัวใจ (coronary sinus) รวมถึงลดระยะเวลาในการทำหัตถการ ลดปริมาณสารทึบรังสี และลดปริมาณรังสีเอกซเรย์ที่ผู้ป่วยได้รับ เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นสำคัญ (คมสิงห์ เมธาวีกุล, 2561 : 12-15), (ปิยภัทร ชุนทรัพย์, 2562 : 48), (สัญญา ร้อยสมมุติ, 2555 : 151-155), (อาจบดินทร์ วินิจกุล, 2562 : 194)

คำสำคัญ : กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ, เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกัน, หลอดเลือดดำของกล้ามเนื้อหัวใจ

1* หน่วยตรวจสวนหัวใจ ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล

2 สาขากุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล

3 สาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก (หลักสูตรนานาชาติ) วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

1* Cardiovascular Catheterization Laboratory, Her Majesty Cardiac Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok

2 Division of Pediatric Cardiology, Department of Pediatric, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok

3 Cardiovascular and Thoracic Technology Department, Chulabhorn International College of Medicine, Thammasat University, Patum Thani.

* Corresponding Author : Email: chatyapha.sriprom@gmail.com

Abstract

Some patients with congestive heart failure with reduced left ventricular ejection fraction less than 35% were found to have dyssynchrony problem which was recognized as timing of each left ventricular wall contraction occurring at different time. Previous reports found that dyssynchrony of left ventricle contraction may play an important role of worsening heart failure in those patients. Therefore, cardiac resynchronization therapy (CRT) has been performed in these patients based on current guidelines in order to help improve patient's clinical outcomes of heart failure. In general, operators required to have advance skills and collective experiences to be able to performed CRT placement successfully and timely. When compared to pacemaker or automated implantable cardioverter defibrillator placement procedure, CRT placement likely takes additional time to left ventricular (LV) lead placement. Engagement of coronary sinus ostium in timely fashion is a crucial of initial step of placing LV lead. However, CS ostium engagement can be challenging in some patients. Therefore, our team has innovated a new tool called "BOX CS" to help operator locating CS ostium in timely manner. By using BOX CS to locate CS ostium, we hope to have reduction in procedural time, fluoroscopic time , contrast amount and complication.

Keyword: Box CS, Cardiac Resynchronization Therapy (CRT), Coronary sinus

บทนำ

ในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวบางราย พบว่ามีความผิดปกติการนำสัญญาณไฟฟ้าภายในหัวใจ ทั้งในระดับ Atrio-ventricular (AV) node (PR prolongation) และระดับ ventricle (prolonged QRS duration) ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวไม่พร้อมเพรียงกัน (asynchronous contraction) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจแย่งลงกว่าที่ควรจะเป็น (อาจบดินทร์ วินิจกุล, 2562 : 194) แพทย์จึงพิจารณาใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกันที่เรียกว่า "Cardiac Resynchronization Therapy (CRT)" ตามแนวทางเวชปฏิบัติเพื่อการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวฉบับล่าสุด (ปิยภัทร ชุณหครศรี,

2562 : 48) ซึ่งเครื่องนี้ก็คือ pacemaker แบบหนึ่งแต่สิ่งต่างจาก pacemaker ทั่วไปคือแทนที่จะมีแค่ 2 สาย คือ Right atrial (RA) และ Right ventricle (RV) แต่มีสายเพิ่มพิเศษอีกหนึ่งสายเพื่อกระตุ้น Left ventricle (LV) lateral wall ซึ่งส่วนใหญ่สามารถใส่ผ่านเส้นเลือดดำเหมือนใส่ pacemaker lead ปกติ LV lead นี้จะถูกใส่ผ่านเข้าไปใน coronary sinus เพื่อให้สามารถกระตุ้น lateral wall ของ LV ได้โดยตรง การปรับตั้งระยะเวลาระหว่างการกระตุ้น atrium – ventricle และ ระยะเวลาระหว่างการกระตุ้น LV lateral wall (ผ่าน LV lead) – LV septal wall (ผ่าน RV lead) จะช่วยลดการนำไฟฟ้าที่ผิดปกติที่ AV node, interventricular, intraventricular dyssynchrony ทำให้ประสิทธิภาพของ LV contraction

ดีขึ้น ทำให้ Left ventricle ejection fraction (LVEF) , อาการ และ New York Heart Association (NYHA) class ดีขึ้น ลดการต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเพราะหัวใจล้มเหลวและลดอัตราการเสียชีวิตอีกด้วย (ศูนย์โรคหัวใจโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย, 2556) ซึ่งการนำสายเข้าไปใน coronary sinus เป็นการยากที่สุดสำหรับหัตถการนี้ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้คิดนวัตกรรมที่ช่วยให้การหาตำแหน่งและวางสายไปใน coronary sinus ได้ง่ายขึ้น โดยการใช้สายสวนชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติในการขยับได้ง่ายและสามารถมองเห็นสัญญาณใน coronary sinus ได้เป็นอย่างดีมาประยุกต์ใช้ โดยต่อเข้ากับกล่องนำสัญญาณที่ทางผู้จัดทำได้ประดิษฐ์ขึ้นมาเรียกว่า “ Box CS” และต่อเข้ากับระบบ Monitor ในห้องตรวจสวนหัวใจของโรงพยาบาลเพื่อแสดงสัญญาณจาก catheter ใน coronary sinus ระหว่างทำหัตถการ

วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

1. เพื่อลดระยะเวลาในการทำหัตถการ
2. เพื่อสามารถแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Catheter CS) ที่ต่อเข้ากับ Box CS ส่งผลให้แสดงตำแหน่งของ coronary sinus ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อลดปริมาณสารทึบรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ
4. เพื่อลดปริมาณรังสีเอกซเรย์ที่ผู้ป่วยได้รับ

ขอบเขตของเรื่อง

เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) ที่สามารถทำได้ง่ายโดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในหน่วยตรวจสวนหัวใจ ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ โรงพยาบาลศิริราช มาใช้ประโยชน์ในการทำหัตถการ ใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกัน Cardiac Resynchronization Therapy, CRT เพื่อให้

ผู้ป่วยปลอดภัยและได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำหัตถการ

แนวคิดทฤษฎีในการทำเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์

กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) ได้แนวคิดมาจากการทำหัตถการการศึกษาศรีวิทยาไฟฟ้าหัวใจ เนื่องจากปกติการทำหัตถการการศึกษาศรีวิทยาไฟฟ้าหัวใจส่วนใหญ่มีการใช้สายสวนชนิดพิเศษที่ส่วนปลายเป็นขั้วโลหะนำไฟฟ้า Catheter CS ผ่านทางหลอดเลือดดำที่ขาหนีบเข้าไปยังตำแหน่งของ Coronary sinus เพื่อศึกษาสัญญาณไฟฟ้าในห้องหัวใจโดยแสดงขึ้นที่เครื่องศึกษาศรีวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (EP record) ทำให้สามารถมองเห็นสัญญาณไฟฟ้าได้ชัดเจนและแม่นยำ ทางผู้ประดิษฐ์จึงได้เกิดความคิดที่จะนำมาพัฒนาอุปกรณ์เพื่อใช้ในการหัตถการใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกัน โดยมีการใส่สายกระตุ้นหัวใจในตำแหน่งของ Coronary sinus แบบเดียวกันเพียงแต่เป็น lead CS ที่ใช้ต่อเข้ากับ generator CRT และเพื่อให้สามารถมองเห็นสัญญาณได้โดยไม่ต้องใช้เครื่อง EP record ซึ่งในบางโรงพยาบาลอาจไม่มีเครื่องนี้ทางผู้ประดิษฐ์จึงได้ดัดแปลงให้สามารถต่อได้กับเครื่อง monitor XIM ในห้องตรวจสวนหัวใจซึ่งมีอยู่ทั่วไปในโรงพยาบาลที่มีการทำหัตถการตรวจสวนหัวใจ จึงเกิดเป็นกล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) ขึ้นนี้ขึ้นมา

คำจำกัดความหรือนิยาม

1. คำจำกัดความของกล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS)

กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) คือเป็นการแปลงสัญญาณ intracardiac electrogram ของ

coronary sinus ในหัวใจมาแสดงที่จอภาพของเครื่อง monitor ในหน่วยตรวจสวนหัวใจ ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ โรงพยาบาลศิริราช โดยแพทย์นำ Catheter CS เข้าไปยังตำแหน่งของ Coronary sinus จากนั้นนำ connector CS ต่อเข้ากับ Catheter CS ด้านหนึ่ง และอีกด้านต่อเข้ากับ กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) โดยที่ box CS ต่อเข้ากับสายรับสัญญาณไฟฟ้าหัวใจที่ช่อง V1, V2, V3, V4 จากนั้นนำสายรับสัญญาณไฟฟ้าหัวใจต่อเข้ากับเครื่อง monitor ในหน่วยตรวจสวนหัวใจ (ภาพที่ 6) เพื่อส่งสัญญาณภาพขึ้นที่หน้าจอ โดยภาพจะแสดงเป็นลักษณะของสัญญาณไฟฟ้าหัวใจแบบ intracardiac electrogram ของ coronary sinus และยังสามารถมองเห็นตำแหน่งของ Catheter CS ได้จากภาพ Fluoroscopy โดยใช้รังสี X-ray อีกด้วย (ภาพที่ 7) ช่วยให้

ง่ายและรวดเร็วขึ้นในการหาตำแหน่งของ coronary sinus เนื่องจากเป็น Catheter CS โดยเฉพาะจึงสามารถใส่เข้าไปใน coronary sinus ได้ง่าย ร่วมกับการดูสัญญาณ intracardiac electrogram ของ coronary sinus ที่แสดงบนหน้าจอ monitor ในหน่วยตรวจสวนหัวใจ เป็นการยืนยันตำแหน่งที่ถูกต้องของ coronary sinus การใส่ Catheter CS เข้าไปใน coronary sinus เพื่อเป็นการนำทางก่อนวาง lead coronary sinus ทำให้การทำหัตถการง่าย และเร็วขึ้นมากส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณสารทึบรังสีและปริมาณรังสีเอกซเรย์ที่ฉายมายังตัวผู้ป่วยน้อยลงไปด้วย รวมถึงลดโอกาสในการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากหลอดเลือด coronary sinus ปรีแตก (dissection) อีกด้วยทำให้ผู้ป่วยปลอดภัยและได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำหัตถการดังกล่าว

นิยามคำแนะนำสำหรับการใช้เครื่อง CRT และเครื่อง CRT-D สำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว

ตารางที่ 1 คำแนะนำในการใช้เครื่อง CRT สำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว จากแนวทางเวชปฏิบัติเพื่อการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวในประเทศไทย (ปิยภัทร ชุนทรัพย์, 2562 : 48)

คำแนะนำ	ระดับ	หลักฐาน
1. ผู้ป่วย HFrEF ที่ได้รับการรักษาด้วยยาตามมาตรฐาน ≥ 3 เดือน มี LVEF $\leq 35\%$ จังหวะการเต้นของหัวใจเป็น sinus rhythm และ LBBB หากมีสมรรถภาพทางกาย ดีและคาดว่าจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 1 ปี ควรใส่เครื่อง CRT เพื่อช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากสาเหตุใดๆ	I	A
-QRS duration >150 ms (I A) - QRS duration 130-150 ms (I B)		B
2. ผู้ป่วย HFrEF ที่ได้รับการรักษาด้วยยาตามมาตรฐาน ≥ 3 เดือน มี LVEF $\leq 35\%$ จังหวะการเต้นของหัวใจเป็น sinus rhythm แต่ไม่ใช่ LBBB หากมีสมรรถภาพทางกาย ดีและคาดว่าจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 1 ปี นำพิจารณาใส่เครื่อง CRT เพื่อช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากสาเหตุใดๆ	IIa	B
- นำพิจารณาหาก QRS duration >150 ms (IIa B) - อาจพิจารณาหาก QRS duration 130-150 ms (IIb B)	IIb	
3. ผู้ป่วย HFrEF ที่ได้รับการรักษาด้วยยาตามมาตรฐาน ≥ 3 เดือน มี LVEF $\leq 35\%$ จังหวะการเต้นของหัวใจเป็น AF, QRS duration ≥ 120 ms และ NYHA functional class III หรือ IV โดยยังสามารถเคลื่อนที่ด้วยตัวเองได้ (ambulatory class IV) หากมีสมรรถภาพทางกายดีและคาดว่าจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 1 ปี นำพิจารณาใส่ CRT เพื่อลดการเสียชีวิตจากสาเหตุใดๆ เมื่อประเมินแล้วคาดว่าจะสามารถทำให้ CRT กระตุ้นหัวใจห้องล่างซ้ายและขวา (biventricular pacing) ได้ใกล้เคียง 100%	IIa	A

ตารางที่ 2 คำแนะนำในการใส่เครื่อง CRT-D สำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว จากแนวทางเวชปฏิบัติเพื่อการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวในประเทศไทย (ปิยภัทร ชุณหวิทย์, 2562 : 48)

คำแนะนำ	ระดับ	หลักฐาน
1.ผู้ป่วย HFrEF ที่ได้รับการรักษาด้วยยาตามมาตรฐาน ≥ 3 เดือน มี LVEF $\leq 30\%$ QRS duration ≥ 130 ms แบบ LBBB หากมีสมรรถภาพทางกายดีและคาดว่าจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 1 ปี ควรใส่เครื่อง CRT-D เพื่อช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากสาเหตุใดๆ	I	A
2.ผู้ป่วย HFrEF ที่ได้รับการรักษาด้วยยาตามมาตรฐาน ≥ 3 เดือนมี LVEF $\leq 30\%$ QRS duration ≥ 150 ms ทุกลักษณะ หากมีสมรรถภาพทางกายดีและคาดว่าจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า 1 ปี นำพิจารณาใส่เครื่อง CRT-D เพื่อลดการเข้ารักษาในโรงพยาบาลเนื่องจากภาวะหัวใจล้มเหลว	IIa	A

ตารางที่ 3 นิยาม Classes of recommendations จาก ESC GUIDELINES. European Heart Journal, 2013 (Michele Brignole (Chairperson) (Italy), 2013: 2281–2329)

Classes of recommendations	Definition	Suggested wording to use
Class I	Evidence and/or general agreement that a given treatment or procedure Is beneficial, useful, effective	Is recommended/ Is indicated
Class II	Conflicting evidence and/or adivergence of opinion about the usefulness/efficacy of the given treatment or procedure.	
Class IIa	Weight of evidence/opinion is in Favour of usefulness/efficacy	Should be considered
Class IIb	usefulness/efficacy is less well established by evidence/opinion.	May be considered
Class III	Evidence or general agreement that the given treatment or procedure is not useful/effective, and in some case may be harmful	Is not recommended

ตารางที่ 4 นิยาม Levels of evidence จาก ESC GUIDELINES. European Heart Journal, 2013 (Michele Brignole (Chairperson) (Italy), 2013: 2281–2329)

Level of evidence A	Data derived from multiple randomized clinical trials or meta-analyses.
Level of evidence B	Data derived from a single randomized clinical trial or large non-randomized studies.
Level of evidence C	Consensus of opinion of the experts and/or small studies, retrospective studies, registries.

ขั้นตอนการดำเนินงาน

วิธีการประดิษฐ์



(ภาพที่ 1)

1. เจาะรูด้านบนกล่องไฟฟ้าจำนวน 6 รูและเขียนเลขกำกับสำหรับให้สายไฟฟ้าผ่าน และเจาะรูด้านหน้ากล่องไฟฟ้าให้มีขนาดเท่ากับ Connector EP ดังภาพ



(ภาพที่ 2)

2. นำ Connector EP ที่ไม่ได้ใช้งานปลดกวนออกให้เห็นสายไฟฟ้า จากนั้นนำ Connector EP ที่ไม่ได้ใช้งาน ใส่เข้าช่องที่เตรียมไว้ ดังภาพ



(ภาพที่ 3)

3. เรียงสายไฟฟ้าตามตำแหน่งหมายเลข แล้วใช้เทปกาวติด จากนั้นนำ Red dot ติดด้านบนกล่องไฟฟ้าตามหมายเลข ดังภาพ



(ภาพที่ 4)

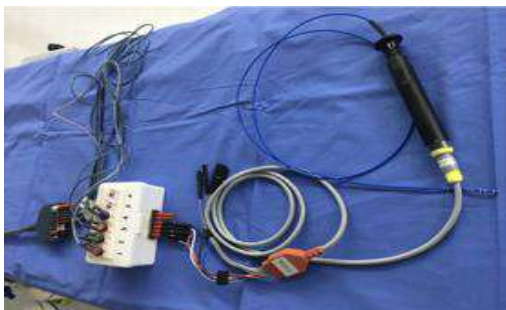
4. ปีนึงกาวมายึดตำแหน่งของ Connector EP ให้เรียบร้อย จากนั้น นำ Pin สำหรับต่อกับ Connector ที่ไม่ได้ใช้งานมาต่อเข้ากับ Connector EP ดังภาพ



(ภาพที่ 5)

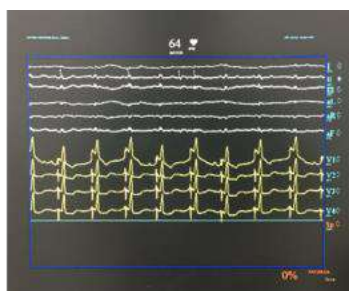
5. มีการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนชนิดของ Red dot เป็นแบบที่มีความทนทานมากขึ้น และใช้ตะกั่วบัดกรีเชื่อมสายไฟกับ Red dot รวมถึงมีการเปลี่ยนจากใช้เทปกาวติดเป็นการติดด้วยกาวร้อนทั้งหมด ทำให้มีความทนทานใช้งานได้ยาวนานขึ้น

วิธีการใช้งานสำหรับนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์



(ภาพที่ 6)

นำไปใช้งานโดยต่อกล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (BOX CS) เข้ากับตัวรับสัญญาณ Electrocardiogram ที่ช่อง V1, V2, V3, V4 เพื่อนำสัญญาณขึ้นจอภาพ และอีกด้านต่อเข้ากับ Connector CS เรียงตามข้อ 1, 2, 3, 4 และ Catheter CS ดังภาพ



สัญญาณ EKG

(ภาพที่ 7)

สัญญาณใน Coronary sinus

แพทย์นำ Catheter CS เข้าไปยังตำแหน่งของ Coronary sinus โดยดูสัญญาณจาก Monitor ที่ต่อไว้ที่ช่อง V1, V2, V3, V4 ช่วยให้ง่ายและรวดเร็วขึ้นในการทำหัตถการ ดังภาพที่ 7

ตัวชี้วัดผลสำเร็จของโครงการและผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ 5 แสดงมิติคุณภาพหลักที่สอดคล้องกันและใช้ในการกำหนดตัวชี้วัดหลักตามวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์	ระบุมิติคุณภาพหลักที่สอดคล้องกันและใช้ในการกำหนดตัวชี้วัดหลัก (ใส่เครื่องหมาย ✓)				
	ความปลอดภัย	คุณภาพ	ระยะเวลา	ต้นทุน/ค่าใช้จ่าย	ความพึงพอใจ
1. ลดระยะเวลาในการทำหัตถการ			✓		
2. สามารถแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Catheter CS) ที่ต่อเข้ากับ Box CS เพื่อแสดงตำแหน่งของ coronary sinus ได้อย่างถูกต้อง		✓			
3. ลดปริมาณสารทึบรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ	✓				
4. ลดปริมาณรังสีเอกซเรย์ที่ผู้ป่วยได้รับ	✓				

ตารางที่ 6 แสดงตัวชี้วัดผลลัพธ์การดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

ตัววัด/ตัวชี้วัดสำคัญ (PI/KPI)	ตอบมิตินคุณภาพ ที่แสดงในวัตถุประสงค์ (ใส่เครื่องหมาย ✓)					เป้าหมาย (Target) (กรณี มีการ เทียบเคียง ให้ระบุชื่อ สถาบัน และ ผลการ ดำเนินการ)	ผลลัพธ์การดำเนิน			
							ก่อนเริ่ม โครงการ	หลังดำเนินการโครงการ (≥ 3 รอบการวัดผล)		
	1	2	3	4	5			ครั้งที่ 1 วัน/เดือน/ปี 1 ม.ค. 63 - 30 เม.ย. 63	ครั้งที่ 2 วัน/เดือน/ปี 1 พ.ค. 63- 31 ส.ค. 63	ครั้งที่ 3 วัน/เดือน/ปี 1 ก.ย. 63 - 31 ธ.ค. 63
1.อัตราการนำสายสวนชนิดพิเศษ (Catheter CS) ต่อเข้ากับ Box CS ซึ่งสามารถแปลงสัญญาณ แสดง ตำแหน่งของ coronary sinus ได้ อย่างถูกต้อง		✓				100	100	100	100	100
2. ระยะเวลาเฉลี่ยในการทำหัตถการ (procedure time)			✓			≤ 180 นาที	230.47	171.67	153	175
3.ปริมาณสารทึบรังสีเฉลี่ยของผู้ป่วย ที่ได้รับ	✓					≤ 50 ml	72.76	43.33	38.33	45
4. ปริมาณรังสีเอกซเรย์เฉลี่ยของ ผู้ป่วยที่ได้รับ	✓					≤ 700 mGy	733.5	672.76	254	526

ตารางนี้แสดงถึงการเปรียบเทียบก่อนเริ่มโครงการคือการทำการหัตถการ ใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจ
ห้องล่างสองห้องพร้อมกันโดยไม่มีการใช้กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) ซึ่งเป็นวิธีแบบดั้งเดิม และเมื่อ
เริ่มโครงการคือการนำกล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS) มาใช้ในหัตถการซึ่งเป็นวิธีแบบใหม่ พบว่ามี
ประโยชน์ต่อผู้ป่วยชัดเจน เนื่องจากช่วยลดระยะเวลาเฉลี่ยในการทำหัตถการ ลดปริมาณสารทึบรังสีเฉลี่ยที่ได้รับ และลด
ปริมาณรังสีเอกซเรย์เฉลี่ยที่ได้รับ

สรุปผลการดำเนินการ

1. “กล่องแปลงสัญญาณจากสายสวนชนิดพิเศษ (Box CS)” สามารถช่วยให้มีความแม่นยำในการหาตำแหน่งของหลอดเลือดดำของกล้ามเนื้อหัวใจ (coronary sinus) ในการใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกัน (Cardiac Resynchronization Therapy, CRT) ได้จริง ส่งผลให้ลดโอกาสในการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการหาตำแหน่งของหลอดเลือดดำของกล้ามเนื้อ

หัวใจ (coronary sinus) รวมถึงลดระยะเวลาในการทำการหัตถการ ลดปริมาณสารทึบรังสี และลดปริมาณรังสีเอกซเรย์ที่ผู้ป่วยได้รับ ทำให้ผู้ป่วยปลอดภัยและได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำการหัตถการ

2. ปัญหา/ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ คือ Anatomy หัวใจของผู้ป่วยในแต่ละรายมีผลต่อความยากง่ายในการใส่ catheter CS เข้าไปใน Coronary sinus จึงทำให้ใช้เวลาในการทำหัตถการที่มากขึ้นในผู้ป่วยบางราย นอกจากนี้การใส่เครื่อง Cardiac

Resynchronization Therapy (CRT) ยังขึ้นอยู่กับ
ประสบการณ์ความชำนาญของแพทย์ที่ทำหัตถการ
ด้วย จึงเกิดกระบวนการเรียนรู้และแก้ไขเบื้องต้นโดย
การ เปลี่ยนขนาดของ catheter ให้เหมาะสมกับ
Anatomy ของหัวใจผู้ป่วย

3. แผนการที่จะพัฒนาต่อเนื่องต่อไป คือสามารถนำ
Box CS ไปประยุกต์ใช้โดยต่อเข้ากับ catheter ชนิด
อื่นได้เช่น Catheter diagnostic spacing 5 mm
นำไปวางที่ตำแหน่ง high right atrial (HRA) ,
Catheter diagnostic spacing 10 mm นำไปวางที่
ตำแหน่ง right ventricle apex (RVA) เป็นต้น

การวิจารณ์ข้อเสนอแนะและการพัฒนา

การวิจารณ์: กล้องแปลงสัญญาณจากสายสวน
ชนิดพิเศษ (Box CS) เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่จาก
การค้นคว้าของผู้ประดิษฐ์ยังไม่พบว่ามีใครเคยทำมาก่อน
และเป็นผลงานที่ได้รับรางวัลนวัตกรรมดีเด่นติดดาวปี
61 ของโรงพยาบาลศิริราช รวมถึงเป็นที่ยอมรับและใช้
งานในการทำหัตถการใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิด
กระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกันที่เรียกว่า
“Cardiac Resynchronization Therapy (CRT) จาก
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการทำหัตถการนี้ ในหน่วยตรวจ
สวนหัวใจ ศูนย์โรคหัวใจพระบรมราชินีนาถ คณะแพทย์
ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อเสนอแนะ: สามารถนำไปปรับใช้กับ
โรงพยาบาลอื่นที่มีการใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจชนิด
กระตุ้นหัวใจห้องล่างสองห้องพร้อมกันในกรณีที่ยากดู
สัญญาณใน coronary sinus แต่ไม่มีเครื่อง EP record
หรือใช้ในกรณีที่หาตำแหน่งของ coronary sinus ไม่เจอ
เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิด cardiac tamponade
จากการทะลุของหัวใจหรือหลอดเลือดได้ รวมถึงทำให้
ผู้ป่วยได้รับปริมาณสารที่บริสุทธิ์ และรังสีเอกซ์น้อยลงด้วย

การพัฒนา: ขอบทุนการประดิษฐ์วิจัยและ
ทดลอง เพื่อใช้วัสดุที่มีคุณภาพสูง และพัฒนาใช้กัน
แพร่หลายเป็นวงกว้างรวมถึงการจดสิทธิบัตรทางปัญญา
ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความเรื่องนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วย
ช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์นายแพทย์
สัชชนะ พุ่มพฤษ และผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิง
อริศรา สุวรรณกุล อาจารย์ประจำสาขาหทัยวิทยา
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้กรุณาตรวจสอบเนื้อหาให้ถูกต้อง
สมบูรณ์ ให้คำแนะนำเสนอแนะในสิ่งที่เป็ประโยชน์
รวมถึงได้ให้การสนับสนุนการเขียนบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

- คมสิงห์ เมธาวิกุล.(2561).การดูแลผู้ป่วยที่ใส่ CIEDs ที่
ได้รับการผ่าตัด (Perioperative management
in patients with CIEDs). CVM, 2561(กรกฎาคม-
สิงหาคม), 12-15.
- ปิยภัทร ชุณหรัศมี, อธิภัทร ยิ่งชนม์เจริญ, ระพีพล ภูษร
ณ อยุธยา. (2562). แนวทางเวชปฏิบัติเพื่อการ
วินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจ
ล้มเหลว. พิมพ์ครั้งที่1. สมุทรปราการ : ห้าง
หุ้นส่วนจำกัด เนคสเทป ดีไซน์.
- ศูนย์โรคหัวใจโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย. (2556).
Cardiac Resynchro Cardiac Resynchronization
Therapy (CRT). สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2564,
จาก
<http://www.chulacardiaccenter.org/th/about-us/1-latest-advertise/242-cardiac-resynchronization-therapy-crt>

สัญญา ร้อยสมมุติ. (2555).โครงสร้าง หลักการและไฟฟ้า
ของหัวใจ (เล่ม1).ขอนแก่น: โรงพิมพ์แห่ง
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 151-155.

อาจบดินทร์ วินิจกุล, รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์. (2562),
Practical Electrocardiography.กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์เดือนตุลา, 194.

Michele Brignole (Chairperson) (Italy), Angelo
Auricchio (Switzerland), Gonzalo Baron-
Esquivias (Spain), Pierre Bordachar
(France), Giuseppe Boriani (Italy), Ole-A
Breithardt (Germany), et al. (2013). ESC
GUIDELINES. European Heart Journal,
2013(34), 2281–2329.

องค์กรกับการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ Organization and Information Technology Risk Assessment

สมหทัย จารูพิมล^{1*} และ นภสินธุ์ บุญมาก¹
SOMHATAI JARUPIMON^{1*} and NAPHASIN BOONMAK²

บทคัดย่อ

การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นกระบวนการทำงานในการป้องกันข้อมูลสารสนเทศที่เป็นความลับ มีความสำคัญ และป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากภัยคุกคามทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถบุกรุกโจมตีข้อมูลสารสนเทศขององค์กร ซึ่งการประเมินความเสี่ยงในเรื่องนี้เป็นแนวทางในการช่วยสนับสนุนความสำเร็จของการบรรลุพันธกิจขององค์กรอีกแนวทางหนึ่ง โดยการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมุ่งเน้นการปกป้องข้อมูลสารสนเทศ 3 ประการ ได้แก่ ความลับ, ความถูกต้อง และความพร้อมใช้งาน เพื่อให้บรรลุการปกป้องข้อมูลสารสนเทศดังกล่าว องค์กรต้องประเมินความเสี่ยงในด้านการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ, ความถูกต้อง ความครบถ้วนของข้อมูลสารสนเทศ, ความพร้อมใช้ของข้อมูลสารสนเทศและการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการประเมินความเสี่ยงด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยใช้กระบวนการบริหารความเสี่ยงทั้ง 6 ขั้นตอน

ดังนั้นหากองค์กรดำเนินการประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศควบคู่กับการประเมินความเสี่ยงในเรื่องอื่น ๆ จะช่วยให้สินทรัพย์ขององค์กรให้รอดพ้นจากความเสี่ยงทั่ว ๆ ไป และความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย และเพื่อให้การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ องค์กรต้องให้ความสำคัญและมอบหมายให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นผู้ดำเนินการ และฝ่ายบริหารขององค์กรให้การสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็น เหมาะสมและได้มาตรฐาน ตลอดจนการสื่อสารภายในองค์กร และการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และการใช้งานข้อมูลสารสนเทศให้กับบุคลากรทุกระดับภายในองค์กร

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ; การบริหารความเสี่ยง; การประเมินความเสี่ยง; การจัดการความเสี่ยง

^{1*} ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

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

* Corresponding Author: somhatai.jar@mahidol.ac.th

Abstract

Information technology risk assessment is a process to protect confidential information that is important and prevent damage that may occur from information technology threats that can invade the organization's information. The risk assessment in this regard is another way to help support the success of the organization's mission. The information technology risk assessment focuses on protecting information in 3 areas, including confidentiality, accuracy, and availability. To achieve the protection of the said information the organization must assess the risk of access to information, accuracy and completeness of information, availability of information and management of information technology. Including other risk assessments related and affecting the assessment of information technology risks, both directly and indirectly by using the risk management process in all 6 steps.

Therefore, if the organization conducts a risk assessment and manages information technology risks together with other risk assessments will help the organization's assets escape the general risks and risks associated with information technology. To complete the risk assessment of information technology in accordance with the set goals. Corporate executives must give priority and assign information technology experts to operate and support necessary, appropriate and standardized resources. Including the need to communicate within the organization to raise awareness about information security and use of information to personnel at all levels within the organization.

Keywords: Information technology risk assessment; Risk management; Risk assessment; Risk Treatment

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้องค์กรต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐ หรือภาคเอกชนต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้องค์กรต้องมีการปรับตัวรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินงานตามวิสัยทัศน์ นโยบาย แผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ ได้ตรงตามเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่องค์กรได้กำหนดไว้ การนำการบริหารความเสี่ยง (Risk Management) มาใช้เพื่อหามาตรการหรือวิธีการลดผลกระทบและโอกาสที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายขึ้น นอกจากนี้น้องค์กรส่วนใหญ่

มุ่งหวังที่จะนำระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปช่วยในการปฏิบัติงานให้มีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้อย่อมมีความเสี่ยงหลายประการด้วยกัน ดังนั้นนอกจากการบริหารความเสี่ยงในเรื่องทั่ว ๆ ไปแล้ว องค์กรต้องให้ความสำคัญกับการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเช่นกัน

การบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ กระบวนการการทำงานที่ช่วยให้องค์กรสามารถสร้างความสมดุลของต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์ และการดำเนินธุรกิจ ระหว่างมาตรการในการป้องกัน และการบรรลุผลสำเร็จของพันธกิจ ด้วยการปกป้อง

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลสารสนเทศสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนความสำเร็จของการบรรลุพันธกิจขององค์กร ด้วยเหตุนี้การวางแผนและการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นเรื่องสำคัญของแต่ละองค์กร และควรมีการเตรียมการที่ดี หากองค์กรไม่มีการบริหารจัดการและรักษาความปลอดภัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่รัดกุมเพียงพอ อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานและสร้างความเสียหายต่อองค์กรได้ทั้งในด้านการพัฒนาองค์กร การพัฒนาบุคลากร ความคุ้มค่าทางงบประมาณ

ดังนั้นการประเมินความเสี่ยงและการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจึงต้องมีทั้งการวางแผน การประเมินทั้งโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และสามารถประเมินเป็นเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพได้และการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศย่อมเป็นหลักประกันอีกทางหนึ่งที่สร้างความเชื่อมั่นได้ว่าการดำเนินงานต่าง ๆ ขององค์กรนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากการประเมินความเสี่ยงเป็นการวิเคราะห์และคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ครอบคลุมทุกแง่มุมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้องค์กรมีการวางแผนป้องกัน ตลอดจนหาแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้

ความหมายของการบริหารความเสี่ยง

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์หรือโอกาสเกิดความผิดพลาด ความเสียหาย การรั่วไหล ความสูญเปล่า หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือการกระทำใดใดที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตและมีผลกระทบหรือทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กรทั้งในด้านยุทธศาสตร์ การปฏิบัติงาน การเงินและการบริหาร โดยวัดจากผลกระทบ (Impact) ที่ได้รับ และ

โอกาสเกิด (Likelihood) ขึ้นของเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งความเสี่ยงจำแนกได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

- ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์
- ความเสี่ยงทางการเงิน
- ความเสี่ยงทางด้านการปฏิบัติงาน
- ความเสี่ยงทางด้านกฎหมาย และข้อกำหนดผูกพันองค์กร

ปัจจัยความเสี่ยง (Risk Factor) หมายถึง ต้นเหตุหรือสาเหตุที่มาของความเสี่ยงซึ่งทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่องค์กรหรือหน่วยงานกำหนดไว้ โดยต้องระบุได้ว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดที่ไหน เกิดขึ้นเมื่อใด จะเกิดขึ้นได้อย่างไร และทำไมถึงเกิดขึ้น ทั้งนี้สาเหตุของความเสี่ยงที่ระบุควรเป็นสาเหตุที่แท้จริง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และกำหนดมาตรการลดความเสี่ยงได้อย่างถูกต้อง ที่มาของปัจจัยความเสี่ยงสามารถพิจารณาได้ 2 ช่องทาง (จิพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554) คือ

- ปัจจัยภายนอกองค์กร เช่น เศรษฐกิจ สังคมการเมือง กฎหมาย ฯลฯ
- ปัจจัยภายในองค์กร เช่น กฎระเบียบ ข้อบังคับ ระบบการทำงาน ประสิทธิภาพของบุคลากรภายในองค์กร ฯลฯ

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการระบุความเสี่ยง การวิเคราะห์ความเสี่ยง และระดับของความเสี่ยง โดยการประเมินจากโอกาสเกิด (Likelihood) และผลกระทบ (Impact) ซึ่งเมื่อประเมินความเสี่ยงเสร็จแล้วจะทำให้ให้องค์กรทราบถึงระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) โดยองค์กรจะนำผลการประเมินความเสี่ยงไปบริหารจัดการความเสี่ยงต่อไป

โอกาสเกิด (Likelihood) หมายถึง ความถี่หรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง โดยแต่ละองค์กรจะกำหนดเกณฑ์ของระดับโอกาสเกิดความเสี่ยงเป็นระดับต่าง ๆ เช่น โอกาสเกิดสูงมาก โอกาสเกิดสูง โอกาสเกิดปานกลาง โอกาสเกิดน้อย และโอกาสเกิด

น้อยมาก และกำหนดนิยามของระดับโอกาสเกิดแต่ละระดับให้ชัดเจน

ผลกระทบ (Impact) หมายถึง ขนาดความรุนแรงของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นหากเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง แต่ละองค์กรจะกำหนดระดับผลกระทบในแต่ละด้านแตกต่างกัน เช่น ผลกระทบด้านประสิทธิภาพ ผลกระทบด้านมูลค่าทางการเงิน ผลกระทบด้านชื่อเสียงและภาพลักษณ์ขององค์กร ผลกระทบด้านความปลอดภัยของชีวิตบุคลากร เป็นต้น นอกจากนี้แต่ละองค์กรต้องกำหนดนิยามของระดับผลกระทบที่เกิดขึ้นในแต่ละด้านให้ชัดเจน

ระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) หมายถึง สถานะของความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินโอกาสเกิดและผลกระทบของแต่ละปัจจัยเสี่ยง โดยแต่ละองค์กรจะมีกำหนดเกณฑ์การยอมรับความเสี่ยงแตกต่างกัน เช่น บางองค์กรแบ่งระดับของความเสี่ยงเป็น 5 ระดับ คือ สูงมาก สูง ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ในขณะที่บางองค์กรแบ่งระดับของความเสี่ยงเป็น 4 ระดับ คือ สูงมาก สูง ปานกลาง และน้อย ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบทขององค์กร (กรธัช อยู่สุข, 2553)

การบริหารความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง กระบวนการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นระบบและต่อเนื่อง และเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดการบริหารงานคุณภาพ PDCA หรือ Plan-Do-Check-Act (บูรณะศักดิ์ มาตหมาย, 2551) เพื่อช่วยลดโอกาสเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงหรือลดผลกระทบที่จะสร้างความเสียหายให้องค์กรได้ในอนาคต โดยการบริหารความเสี่ยงนั้น องค์กรจะต้องบริหารความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ หรือควบคุมได้ และตรวจสอบได้อย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กรเป็นสำคัญ ซึ่งการบริหารความเสี่ยงจะมีวิธีการจัดการความเสี่ยงหลายวิธีดังนี้

- การยอมรับความเสี่ยง (Risk Acceptance) เป็นการยอมรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น เนื่องจากองค์กรพิจารณาวิธีการจัดการความเสี่ยงแล้ว

พบว่าไม่คุ้มค่าในการจัดการควบคุมหรือป้องกันความเสี่ยง หรืออยู่ในวิสัยที่องค์กรนั้นยอมรับได้

- การลดความเสี่ยง หรือการควบคุมความเสี่ยง (Risk Reduction) เป็นวิธีการหาทางป้องกันการปรับปรุงระบบการทำงานหรือการออกแบบวิธีการทำงานใหม่เพื่อลดโอกาสที่จะเกิด หรือลดผลกระทบให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้
- การกระจายความเสี่ยง หรือการถ่ายโอนความเสี่ยง (Risk Transfer) เป็นการกระจายหรือถ่ายโอนความเสี่ยงให้บุคคลอื่นที่มีบริษัทประกันโดยสัญญา หรือการถ่ายโอนความเสี่ยงไปให้บริษัทประกันภัยตามรูปแบบและเงื่อนไขที่องค์กรต้องการให้ช่วยแบ่งความรับผิดชอบไป
- การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance) เป็นการจัดการความเสี่ยงที่น่าจะเป็นวิธีสุดท้ายที่ได้รับการพิจารณา โดยความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากและองค์กรไม่อาจยอมรับได้ จึงต้องตัดสินใจหลีกเลี่ยง หรือยกเลิกโครงการ/กิจกรรมนั้น

การควบคุม (Control) หมายถึง นโยบายแนวทาง หรือขั้นตอนปฏิบัติต่าง ๆ ซึ่งกระทำเพื่อลดความเสี่ยง และทำให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ แบ่งได้ 4 ประเภท คือ

- การควบคุมเพื่อการป้องกัน (Preventive Control) เป็นวิธีการควบคุมที่กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยง และข้อผิดพลาดตั้งแต่แรก
- การควบคุมเพื่อให้ตรวจพบ (Detective Control) เป็นวิธีการควบคุมที่กำหนดขึ้นเพื่อค้นพบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นแล้ว
- การควบคุมโดยการชี้แนะ (Directive Control) เป็นวิธีการควบคุมที่ส่งเสริมหรือ

กระตุ้นให้เกิดความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

- การควบคุมเพื่อการแก้ไข (Corrective Control) เป็นวิธีการควบคุมที่กำหนดขึ้นเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ถูกต้องหรือเพื่อหาวิธีการแก้ไขไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำอีกในอนาคต

กระบวนการบริหารความเสี่ยง

แนวปฏิบัติสำหรับกระบวนการบริหารความเสี่ยงโดยทั่วไปที่หลายองค์กรเลือกใช้ จะยึดหลักเกณฑ์และแนวทางการบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐาน ISO 31000 (Risk Management) มีขั้นตอนการดำเนินงาน 6 ขั้นตอน (เกียรตินิพนธ์ อุดมชนะธีระ, 2561) ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Establish the context)

การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายการดำเนินงานต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจขององค์กร โดยยึดหลัก 5 ประการ คือ มีความชัดเจน (Specific), สามารถวัดผลได้ (Measurable), สามารถปฏิบัติได้ (Achievable), มีความสมเหตุสมผล (Reasonable) และมีกรอบเวลา (Time constrained) ในการดำเนินงาน

2. การระบุความเสี่ยง (Risk Identification)

การระบุเหตุการณ์หรือโอกาสเกิดความเสี่ยง ความเสียหาย การรั่วไหล ความสูญเสีย หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือการกระทำใดใดที่มีผลกระทบหรือทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร ซึ่งเหตุการณ์นั้นอาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน หรืออาจเกิดขึ้นในอนาคต

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงต้องพิจารณาโอกาสเกิด ความถี่ของเหตุการณ์ที่จะเกิด และผลกระทบต่อ

องค์กรในด้านต่าง ๆ จากนั้นจัดระดับของความเสี่ยงโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่องค์กรกำหนดไว้ โดยองค์กรสามารถประเมินความเสี่ยงได้หลากหลายวิธี ซึ่งแนวทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงตามทรัพย์สิน (Asset-Based Risk Assessment) เป็นการประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับทรัพย์สินขององค์กรโดยตรง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ คือ

- จัดทำทะเบียนทรัพย์สิน (Inventory of Asset) เพื่อระบุทรัพย์สินสารสนเทศที่สำคัญที่ต้องได้รับการปกป้อง
- พิจารณาถึงภัยคุกคาม (Threat) ที่อาจทำอันตรายต่อทรัพย์สินสารสนเทศ และจุดอ่อน (Vulnerability) ในตัวทรัพย์สิน กระบวนการ หรือมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ที่อาจเป็นช่องทางให้ภัยคุกคามเหล่านั้นเข้าทำอันตรายต่อทรัพย์สินได้
- ประเมินระดับผลกระทบ (Impact) ต่อองค์กร และโอกาส (Probability) ที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงขึ้น
- กำหนดระดับของความเสี่ยงตามเกณฑ์ที่องค์กรกำหนดไว้

3.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงตามเหตุการณ์ (Scenario-Based Risk Assessment) เป็นการประเมินความเสี่ยงโดยอาศัยประสบการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตเป็นข้อมูลพื้นฐาน หรืออาศัยสถานการณ์ที่หลากหลายที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการสร้างการแจกแจงของความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น เพื่อหาเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่มีความน่าจะเป็นมากที่สุด และหาเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดที่อาจเกิดขึ้นกับองค์กรได้ในอนาคต (จริญญา จันท์ปาน, 2558)

4. การประเมินความเสี่ยง (Risk Evaluation)

เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการประเมินความเสี่ยงโดยพิจารณาจากระดับของความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อองค์กรตามกฎหมายที่แต่ละองค์กรกำหนดไว้ ซึ่งความเสี่ยงที่องค์กรสามารถยอมรับได้ต้องจัดทำเป็นรายงานและนำเสนอต่อผู้บริหารขององค์กรให้ทราบและหาวิธีดำเนินการกรณีเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้น ๆ เกิดขึ้น สำหรับความเสี่ยงที่องค์กรไม่สามารถยอมรับได้จะต้องดำเนินการจัดการความเสี่ยงต่อไป

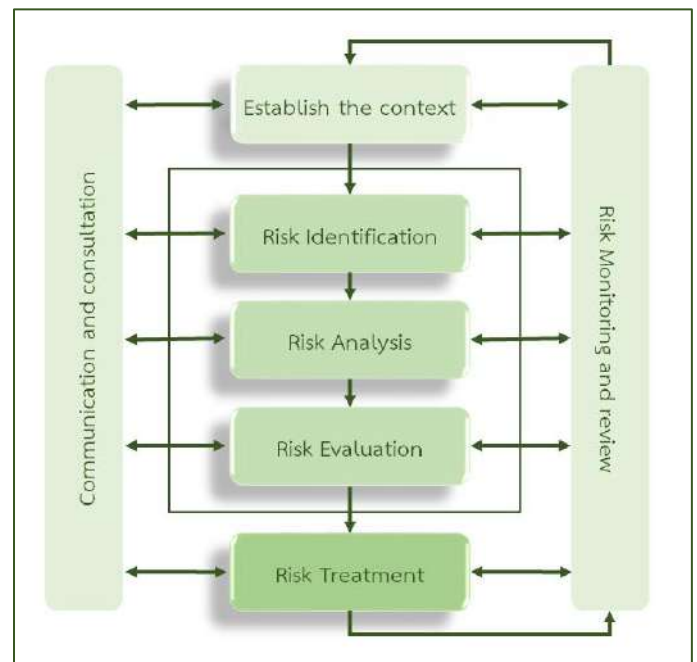
5. การจัดการความเสี่ยง (Risk Treatment)

หลังจากการประเมินความเสี่ยงจะต้องมีการรายงานความเสี่ยงให้ผู้บริหารองค์กรได้ทราบ และเลือกแนวทางในการจัดการความเสี่ยงโดยประเมินจากปัจจัย 2 ประการ คือ ความคุ้มค่าของต้นทุนที่จะต้องใช้ในการบริหารจัดการและผลตอบแทนที่จะได้รับกลับคืนมายังองค์กร และความเป็นไปได้ของประสิทธิผลและความสำเร็จในการบริหารจัดการความเสี่ยงนั้น เมื่อเลือกแนวทางในการจัดการความเสี่ยงได้แล้วจะต้องดำเนินการจัดทำแผนจัดการความเสี่ยง (Risk Treatment Plan: RTP) เพื่อใช้เป็นหลักในการดำเนินงานจัดการความเสี่ยงต่อไป

นอกจากนี้องค์กรต้องตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีความเสี่ยงใดที่ถูกจัดการแล้วจะหมดไป ดังนั้นแนวทางในการจัดการความเสี่ยงที่องค์กรสามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติได้ คือ ลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรสามารถยอมรับได้ ทั้งนี้การลดความเสี่ยงลงสามารถปฏิบัติได้ 2 แนวทาง คือ ลดโอกาสเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง หรือลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้น ๆ

6. การเฝ้าสังเกตและทบทวนความเสี่ยง (Risk Monitoring and review)

การเฝ้าสังเกตและทบทวนความเสี่ยง เป็นการติดตามผลการปฏิบัติงานตามแผนจัดการความเสี่ยงขององค์กรเพื่อให้มั่นใจว่าการจัดการความเสี่ยงมีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสม และเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมตามแผนจัดการความเสี่ยง องค์กรต้องประเมินความเสี่ยงในเรื่องนั้น ๆ ซ้ำอีกครั้งเพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าความเสี่ยงที่ได้รับการบริหารจัดการไปแล้วนั้นลดลงอยู่ในเกณฑ์ที่องค์กรยอมรับได้ โดยการประเมินความเสี่ยงซ้ำอีกครั้งภายหลังการจัดการความเสี่ยงเรียกว่า “ความเสี่ยงคงเหลือ (Residual risk reporting)” ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการบริหารความเสี่ยง

ความสำคัญของการบริหารความเสี่ยง

การบริหารความเสี่ยงมีความสำคัญในการดำเนินงานและบุคลากรทุกคนขององค์กร การบริหารความเสี่ยงช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จในผลประกอบการและบรรลุเป้าหมายการทำการ การป้องกันความสูญเสียของทรัพยากร ช่วยทำให้มั่นใจถึงการรายงานที่มีประสิทธิภาพ การปฏิบัติที่ถูกต้องตามกฎหมาย กฎระเบียบ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ขององค์กร

การหลีกเลี่ยงการเสื่อมเสียชื่อเสียงและผลลัพธ์อื่น ๆ อันไม่พึงประสงค์ที่ตามมา โดยรวมแล้วการจัดการความเสี่ยงขององค์กรจะช่วยให้องค์กรทั่วไปดำเนินไปในทิศทางที่ต้องการได้อย่างเหมาะสม และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรที่กำหนดไว้ได้เป็นอย่างดี (ชนิษฐา ชัยรัตนาวรรณ, 2011)

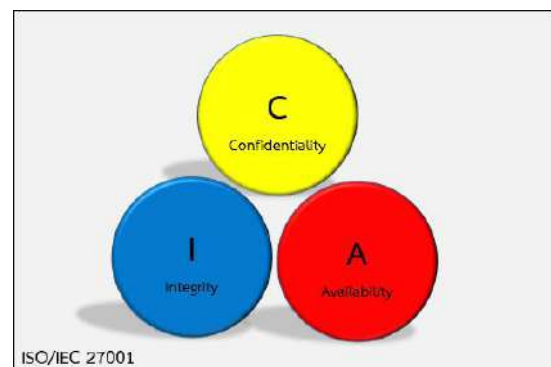
การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้นและเข้ามามีบทบาทมากมายในองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งองค์กรต่าง ๆ มีข้อมูลที่มีความสำคัญ และข้อมูลที่เป็นความลับขององค์กร ส่งผลให้ความต้องการในการดูแลความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศเพิ่มสูงขึ้น เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากภัยคุกคามในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถบุกรุกโจมตีข้อมูลขององค์กร มาตรฐาน ISO/IEC 27001 คือ มาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Management System: ISMS) ได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานในการดำเนินงานขององค์กรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปกป้องทรัพย์สินสารสนเทศขององค์กร และให้การดำเนินงานขององค์กรสอดคล้องกับกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ชูสิทธิ์ นวลสมศรี, 2017)

การประเมินความเสี่ยงด้านสารสนเทศ (Information Security Risk Assessment) นับได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญของการทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ISO27001 (วชิราพร ปัญญา-พินิจนุสร, 2552) นั่นคือ หากองค์กรประเมินความเสี่ยงไม่ถูกต้อง หรือไม่ครอบคลุมจะทำให้การจัดการความเสี่ยงที่ตามมานั้นแก้ปัญหาไม่ตรงจุด และไม่ครอบคลุมตามไปด้วย มาตรฐาน ISO 27001 มุ่งเน้นการปกป้อง

ข้อมูลสารสนเทศ 3 ประการ (เมธา สุวรรณสาร, 2562) ดังภาพที่ 2 ดังนี้

- ความลับ (Confidential) คือ การปกป้องข้อมูลสารสนเทศให้เข้าถึงได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ และมีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูลสารสนเทศเพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการให้สิทธิ์กับผู้ใช้งานของแต่ละองค์กร
- ความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) คือ การปกป้องข้อมูลสารสนเทศให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ไม่ให้ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือผิดไปจากความเป็นจริง
- ความพร้อมใช้งาน (Availability) คือ การปกป้องข้อมูลสารสนเทศ และสร้างความเชื่อมั่นว่าผู้ใช้งานหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้งานข้อมูลสารสนเทศได้ตลอดเวลาเมื่อต้องการใช้งาน



ภาพที่ 2 การปกป้องข้อมูลสารสนเทศ 3 ประการของมาตรฐาน ISO 27001

องค์กรสามารถนำการปกป้องข้อมูลสารสนเทศทั้ง 3 ประการนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้ แต่จะปกป้องเข้มงวดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเสี่ยงของแต่ละองค์กรที่ประเมินได้ โดยหลักการคือ ข้อมูลใดที่เสี่ยงสูงย่อมต้องมีมาตรการปกป้องเข้มงวดกว่าข้อมูลที่มีความเสี่ยงต่ำ

การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์การควรพิจารณากระบวนการทำงานด้วยการปกป้องระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลสารสนเทศ 4 ด้าน (ปริญญ์ เสรีพงศ์, 2557) ดังนี้

1. ความเสี่ยงด้านการเข้าถึงข้อมูล (Access Risk) เป็นการประเมินความเสี่ยงเกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูลและระบบสารสนเทศโดยบุคคลที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นความเสี่ยงที่บุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องแต่ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลและระบบสารสนเทศได้ องค์การต้องมีมาตรการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศที่รอบคอบและรัดกุม มิเช่นนั้นบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องอาจนำข้อมูลสารสนเทศขององค์การไปแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบ หรือข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นอาจถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้

2. ความเสี่ยงด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลสารสนเทศ (Integrity Risk) เป็นการประเมินความเสี่ยงเกี่ยวกับการควบคุมและตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่าการบันทึก การประมวลผล และการแสดงผลข้อมูลสารสนเทศมีความถูกต้องครบถ้วน รวมถึงการควบคุมเกี่ยวกับการพัฒนา แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงระบบสารสนเทศอีกด้วย

3. ความเสี่ยงด้านความพร้อมใช้ของข้อมูลสารสนเทศ (Availability Risk) เป็นการประเมินความเสี่ยงเกี่ยวกับการบริหารจัดการให้ระบบสารสนเทศและข้อมูลสารสนเทศมีความพร้อมใช้งาน สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง หรือในเวลาที่ต้องการ เช่น การสำรองข้อมูล การกู้คืนข้อมูล การบริหารจัดการความต่อเนื่องในการดำเนินธุรกิจ (Business Continuity Management: BCM) เป็นต้น

4. ความเสี่ยงด้านการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Infrastructure Risk) เป็นการประเมินความเสี่ยงเกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในภาพรวมให้แก่ผู้ใช้งานอย่างเหมาะสมและเพียงพอแก่การสนับสนุนการประกอบธุรกิจขององค์กรนั้น ๆ เช่น นโยบายเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ระเบียบปฏิบัติ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การบริหารงานทรัพยากรบุคคล การฝึกอบรม และการสร้างความตระหนักในเรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศให้แก่บุคลากรภายในองค์กร และบุคลากรที่เข้ามาปฏิบัติงานร่วมกับองค์กร

การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรพิจารณากระบวนการทำงานด้วยการปกป้องระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลสารสนเทศ 4 ด้านแล้ว ยังมีความเสี่ยงเกี่ยวกับการที่ผู้บริหารขององค์กรมิได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องและทันเวลาเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นองค์กรควรพิจารณาว่าข้อมูลสารสนเทศใดบ้างที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจ รวมทั้งจัดให้มีระบบการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และจัดเตรียมข้อมูลดังกล่าวให้พร้อม เพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานของหน่วยงาน

นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือมีผลกระทบต่อประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งทางตรงและทางอ้อมอีก 4 ด้าน ดังนี้

1. ความเสี่ยงด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อม เป็นการประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากภัยคุกคามทางธรรมชาติสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์กระทำขึ้น ลักษณะทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมทั้งโดยเจตนาและไม่เจตนา เช่น ระบบภายในศูนย์ข้อมูล (Data Center) ขององค์กร ต้องพิจารณาเกี่ยวกับระบบปรับอากาศ ระบบควบคุมความชื้น ระบบดับเพลิง เป็นต้น ในเรื่องของนโยบายการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ การนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ การควบคุมการแลกเปลี่ยนข้อมูล พื้นที่การทำงานและความปลอดภัยในการทำงานของบุคลากรก็เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญและนำมาประเมินความเสี่ยงด้วย

2. ความเสี่ยงด้านบุคลากร เป็นการประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากบุคลากรขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการวางแผนการตรวจสอบการทำงาน การมอบหมายหน้าที่ และสิทธิของบุคลากร / บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการ

ดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลสารสนเทศทุกคนอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้บุคลากรมีความตระหนัก มีความรู้และความเข้าใจในการใช้งาน การดูแลรักษาความปลอดภัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนบุคลากรภายนอกที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม ความเสี่ยงด้านบุคลากรเป็นความเสี่ยงหนึ่งที่สำคัญ ดังนั้นองค์กรจึงควรมีแนวทางและการวางแผนที่กำกับดูแลการบริหารจัดการและควบคุมความเสี่ยงบุคลากรขององค์กรทุกระดับอย่างจริงจัง

3. ความเสี่ยงด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นการประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากความผิดพลาด ช่องโหว่ของภัยคุกคามที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงที่เกิดจากการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ ช่องโหว่ของอุปกรณ์ ตลอดจนการเคลื่อนย้ายตัวเครื่อง อุปกรณ์ การติดตั้งอุปกรณ์ในพื้นที่ไม่เหมาะสม การถูกคุกคามจากภัยต่าง ๆ เช่น ไวรัสคอมพิวเตอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีช่องโหว่ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาใช้เองของแต่ละองค์กร ซึ่งสิ่งเหล่านี้แต่ละองค์กรต้องดำเนินการประเมินความเสี่ยงและจัดการความเสี่ยงเหล่านี้ด้วย

4. ความเสี่ยงด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากระบบการทำงานต่าง ๆ ในการจัดทำและพัฒนาระบบสารสนเทศ รวมถึงโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการใช้งาน โปรแกรมหรือระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น เช่น ใช้งานโปรแกรมไม่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรม การเปลี่ยนแปลงชุดคำสั่งหรือซอร์สโค้ดโดยผู้ไม่หวังดี เป็นต้น

5. ความเสี่ยงด้านระบบเครือข่าย เป็นการประเมินความเสี่ยงหรือเหตุการณ์ หรือภัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายขององค์กรทั้งระบบอินทราเน็ต (Intranet) และอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งรวมถึงภัยที่มีสาเหตุมาจากปัญหาพื้นฐานของโพรโตคอล (Protocol) TCP/IP ด้วย เช่น ความเสี่ยงด้านกายภาพ ความเสี่ยงด้านระบบปฏิบัติการ ความเสี่ยงด้านระบบแม่ข่าย ความเสี่ยงจากการบุกรุกระบบเครือข่าย และ

ความเสี่ยงจากภัยคุกคามต่าง ๆ การบริหารจัดการ ความเสี่ยงด้านระบบเครือข่าย

6. ความเสี่ยงด้านข้อมูลสารสนเทศ เป็นการประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับข้อมูลในฐานข้อมูลต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศภายในองค์กร อาจมีผู้บุกรุกทำให้ข้อมูลสารสนเทศถูกทำลาย หรือการโจรกรรมข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญ การลักลอบเข้ามาแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล ความเสี่ยงเหล่านี้ล้วนมีความจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านข้อมูลสารสนเทศ ดังนั้นองค์กรต้องให้ความสำคัญในการประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการความเสี่ยงให้ครอบคลุมด้านข้อมูลสารสนเทศด้วย

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลกับการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นองค์กรหนึ่งที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 (Information Security Management System: ISMS) เมื่อปี พ.ศ. 2560 โดยกิจกรรมที่สำคัญของมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 คือ การดำเนินการเพื่อจัดการความเสี่ยงและโอกาสเกิดซึ่งมุ่งเน้นการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศควบคู่ไปกับการประเมินความเสี่ยงจากการปฏิบัติงานทั่วไป การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการระบุความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของข้อมูล เช่น ความลับของข้อมูล ความถูกต้องสมบูรณ์ และความพร้อมใช้งานของข้อมูล เป็นต้น ซึ่งคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเป็นองค์กรหนึ่งที่ขับเคลื่อนพันธกิจขององค์กรโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการศึกษา ด้านวิชาการ ด้านการวิจัย และด้านการบริการผู้ป่วย ต่างก็ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น ด้วยเหตุนี้การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นหัวใจสำคัญของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ฝ่ายสารสนเทศเป็นหน่วยงานสังกัดสำนักงาน คณบดี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่ได้รับ มอบหมายให้บริหารจัดการและควบคุมดูแลในเรื่องของ เทคโนโลยีสารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช พยาบาล ด้วยเหตุนี้ฝ่ายสารสนเทศจึงให้ความสำคัญใน เรื่องดังกล่าว และนำการประเมินความเสี่ยงด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการ ประเมินความเสี่ยงตั้งแต่ปี พ.ศ.2561 เป็นต้นมา สำหรับการประเมินความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศเลือก วิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามเหตุการณ์ (Scenario-based Risk Assessment) โดยกำหนดให้ดำเนินการ ประเมินความเสี่ยงปีละ 1 ครั้ง ซึ่งฝ่ายสารสนเทศ มอบหมายให้ทีมบริหารจัดการคุณภาพ (Quality Management) รวบรวมและประสานงานในการ ดำเนินการบริหารความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศ ดังนั้น เพื่อให้การบริหารจัดการความเสี่ยงครอบคลุมในทุก ส่วนการปฏิบัติงานของฝ่ายสารสนเทศและเป็นการเปิด โอกาสให้บุคลากรของฝ่ายสารสนเทศมีส่วนร่วมใน กิจกรรมนี้ ทีมบริหารจัดการคุณภาพจึงดำเนินการ ประเมินความเสี่ยงโดยมอบหมายให้แต่ละทีมในงาน ต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในสังกัดของฝ่ายสารสนเทศดำเนินการ ประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานใน ส่วนงานที่แต่ละทีมรับผิดชอบ ซึ่งเมื่อแต่ละทีมประเมิน ความเสี่ยงได้แล้ว จะส่งแบบประเมินความเสี่ยงมา ให้กับทีมบริหารจัดการคุณภาพเพื่อรวบรวมและ กำหนดรหัสเหตุการณ์ความเสี่ยง ประจำปี เพื่อใช้ในการ ดำเนินการติดตามการบริหารความเสี่ยงต่อไป นอกจากการประเมินความเสี่ยงปีละ 1 ครั้งตามรอบ ของกิจกรรมการบริหารความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศ แล้ว หากแต่ละทีมพบความเสี่ยงเพิ่มเติมจากการ ปฏิบัติงานระหว่างปี แต่ละทีมสามารถประเมินความ เสี่ยงเพิ่มเติมและรวบรวมส่งให้ทีมบริหารจัดการ คุณภาพได้ตลอดทั้งปี ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าทุกความ เสี่ยงที่พบในการปฏิบัติงานรวมถึงความเสี่ยงด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศจะได้รับการบริหารจัดการอย่าง ครอบคลุม ครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ

สำหรับการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยี สารสนเทศที่เพิ่มเข้ามาในการประเมินความเสี่ยงของ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลนั้น ยึดตามกระบวนการบริหารความเสี่ยง ดังนี้

ขั้นตอนการระบุความเสี่ยง

บุคลากรในแต่ละทีมของงานต่าง ๆ ภายใต้ สังกัดของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราช พยาบาล จะดำเนินการระบุความเสี่ยงตามเหตุการณ์ที่ อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินและสารสนเทศของฝ่าย สารสนเทศ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผล ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและสารสนเทศ หรือ ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดการสูญหาย ความถูกต้อง และ ความพร้อมใช้งานของข้อมูลสารสนเทศ เช่น ระบบ สารสนเทศสำหรับการให้บริการผู้ป่วยเกิดหยุดชะงักอัน เนื่องมาจากฮาร์ดดิสก์ของเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการ ฐานข้อมูลผู้ป่วยเสียหายจากกระแสไฟฟ้ากระชาก, ระบบคอมพิวเตอร์และเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ ณ ศูนย์สำรองไม่สามารถให้บริการได้ อันเนื่องมาจาก ระบบปรับอากาศไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และ ข้อมูล สำคัญของคณะฯ ถูกเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายโดย บุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือลาออกจากคณะฯ อัน เนื่องมาจากการถอดถอนสิทธิ์การเข้าถึงล่าช้าหรือการ ไม่สอบถามบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ เป็นต้น

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสี่ยง

เมื่อบุคลากรในแต่ละทีมสามารถระบุความ เสี่ยงได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การวิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งการวิเคราะห์ความเสี่ยงจะประกอบด้วยการ พิจารณากลุ่มทรัพย์สินที่ได้รับผลกระทบ หน่วยงานที่ ได้รับผลกระทบ ช่องโหว่ที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ ภัย คุกคาม ประเภทของภัยคุกคาม ตลอดจนบุคคลหรือผู้ที่ ทำให้เกิดความเสียหาย ระดับผลกระทบที่จะเกิดขึ้น และระดับโอกาสเกิดของความเสี่ยง นอกจากนี้แต่ละ ทีมต้องพิจารณาถึงกิจกรรมหรือมาตรการควบคุมที่ใช้

อยู่ในปัจจุบันซึ่งเป็นมาตรการในการดูแล ป้องกัน หรือ แก้ไขไม่ให้ความเสี่ยงนั้น ๆ เกิดขึ้นได้ รวมถึงการ พิจารณาถึงผลกระทบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้ง 3 ด้าน อันได้แก่ ความลับ ความถูกต้องสมบูรณ์ และความ พร้อมใช้งาน

ตัวอย่างเช่น ความเสี่ยงในส่วนของข้อมูล สำคัญของคณะฯ ถูกเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายโดย บุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือลาออกจากคณะฯ อัน เนื่องมาจากการถอดถอนสิทธิ์การเข้าถึงล่าช้าหรือการ ไม่สอบทานบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ หาก พิจารณาปัจจัยและข้อมูลต่าง ๆ ตามขั้นตอนการ วิเคราะห์ความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศจะสามารถ พิจารณาและระบุข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- กลุ่มทรัพย์สินที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลภายในศูนย์ ข้อมูล (Data Center) ของ คณะ แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
- หน่วยงานที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ คลินิก, หอผู้ป่วย และหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องกับการให้บริการผู้ป่วย
- ช่องโหว่ที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ ได้แก่ การจัดการบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบ สารสนเทศ
- ภัยคุกคาม ได้แก่ บุคคลเข้าไปลบ เปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขข้อมูล
- ประเภทของภัยคุกคาม ได้แก่ ภัย คุกคามที่เกิดขึ้นโดยเจตนา หรือภัย คุกคามที่เกิดขึ้นโดยไม่เจตนา ซึ่งในกรณี นี้ถือว่าเป็นภัยคุกคามที่เกิดขึ้นโดย เจตนา
- บุคคลหรือผู้ทำให้เกิดความเสียหาย ได้แก่ บุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือ ลาออก หรือเกษียณอายุราชการ
- ระดับผลกระทบ เมื่อพิจารณาตาม เกณฑ์ของฝ่ายสารสนเทศ คณะ

แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล อยู่ที่ ระดับสูงมาก (ระดับ 5) ซึ่งเป็น ผลกระทบที่รุนแรงที่สุด

- ระดับโอกาสเกิด เมื่อพิจารณาจากสถิติ ของการลาออก การสิ้นสุดสัญญาจ้าง ย้อนหลังกลับไป 1 ปี พบว่ามีระดับ โอกาสเกิดอยู่ที่ระดับปานกลาง (ระดับ 3) โดยตรวจสอบพบว่าโอกาสที่บุคลากร ลาออก หรือสิ้นสุดสัญญาจ้าง แต่ไม่ได้ รับการนำออกจากบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบ สารสนเทศเฉลี่ยอยู่ที่ 1-12 ครั้งต่อปี
- มาตรการควบคุม ได้แก่ การสอบทาน บัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศปีละ 1 ครั้ง
- ผลกระทบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ ความถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งหาก บุคลากรที่ลาออก หรือสิ้นสุดสัญญาจ้าง ไปแล้ว แต่ยังสามารถเข้าใช้งานระบบ สารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช- พยาบาลได้ อาจจะเข้าไปดำเนินการแก้ไข ข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ผิดไป จากความเป็นจริง

ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง

เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงเรียบร้อยแล้ว บุคลากรในแต่ละทีมจะดำเนินการประเมินความเสี่ยง ซึ่งพิจารณาระดับของความเสี่ยง โดยเปรียบเทียบกับ ตารางแสดงระดับความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศ คณะ แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ระดับผลกระทบ (Impact)	5	1x5	2x5	3x5	4x5	5x5
	4	1x4	2x4	3x4	4x4	5x4
	3	1x3	2x3	3x3	4x3	5x3
	2	1x2	2x2	3x2	4x2	5x2
	1	1x1	2x1	3x1	4x1	5x1
		1	2	3	4	5
		ระดับโอกาสเกิด (Likelihood)				

ตารางที่ 1 ตารางแสดงระดับความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

หากพิจารณาจากระดับผลกระทบ และระดับโอกาสเกิดจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงในส่วนของคุณสมบัติของคณะฯ ถูกเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายโดยบุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือลาออกจากคณะฯ อันเนื่องมาจากการถอดถอนสิทธิ์การเข้าถึงล่าช้าหรือการไม่สอบทานบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ พบว่าระดับโอกาสเกิดอยู่ที่ระดับ 3 และระดับผลกระทบอยู่ที่ระดับ 5 ดังนั้นระดับความเสี่ยงของความเสี่ยงในส่วนของคุณสมบัติของคณะฯ ถูกเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายโดยบุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือลาออกจากคณะฯ อันเนื่องมาจากการถอดถอนสิทธิ์การเข้าถึงล่าช้าหรือการไม่สอบทานบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศจะอยู่ที่ช่อง 3x5 ซึ่งตกอยู่ในโซนสีแดง ซึ่งตามเกณฑ์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยมหิดลจะกำหนดให้หน่วยงานต้องดำเนินการจัดการความเสี่ยง โดยเลือกวิธีในการจัดการความเสี่ยงด้วยการลดความเสี่ยง

จากนั้นบุคลากรในแต่ละทีมจะดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ความเสี่ยงที่ประเมินได้ทั้งหมด โดยพิจารณาจากตารางแสดงระดับความเสี่ยงของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่กำหนดไว้ ซึ่งหากเหตุการณ์ความเสี่ยง

ตกอยู่ในโซนสีแดงและโซนสีส้ม จะต้องดำเนินการจัดการความเสี่ยงทันที

ขั้นตอนการจัดการความเสี่ยง

หลังจากการประเมินความเสี่ยงในส่วนของคุณสมบัติของคณะฯ ถูกเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายโดยบุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือลาออกจากคณะฯ อันเนื่องมาจากการถอดถอนสิทธิ์การเข้าถึงล่าช้าหรือการไม่สอบทานบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปบุคลากรในแต่ละทีมจะดำเนินการคิดแผนจัดการความเสี่ยง (Risk Treatment Plan: RTP) ซึ่งกิจกรรมที่จะนำมาใช้ในการจัดการความเสี่ยงสามารถเลือกปฏิบัติได้ 2 แนวทาง คือ กิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อลดโอกาสเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง หรือกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ความเสี่ยง ซึ่งความเสี่ยงในส่วนของคุณสมบัติของคณะฯ ถูกเปลี่ยนแปลงหรือสูญหายโดยบุคลากรที่สิ้นสุดสัญญาจ้างหรือลาออกจากคณะฯ อันเนื่องมาจากการถอดถอนสิทธิ์การเข้าถึงล่าช้าหรือการไม่สอบทานบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศนั้นได้เสนอแผนจัดการความเสี่ยง 2 แผน ได้แก่ แผนระยะยาวจะดำเนินการปรับเปลี่ยนรหัสผู้ใช้งานระบบสารสนเทศด้วยการยืนยันตัวตนด้วยระบบแอคทีฟไดเรกทอรี (Active Directory: AD) ซึ่งระบบ AD จะได้รับข้อมูลจากระบบ SAP โมดูล HR ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลวันละ 1 ครั้ง เพื่อนำไปปรับปรุงข้อมูลในระบบ AD ซึ่งหากปรับเปลี่ยนรหัสผู้ใช้งานระบบสารสนเทศด้วยการยืนยันตัวตนด้วยระบบ AD ก็จะเป็นการปรับปรุงบัญชีรายชื่อผู้ใช้งานให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ แต่ยังมีข้อโหว่ของการดำเนินการตามแผนระยะยาว จึงได้คิดการดำเนินการงานเป็นแผนระยะสั้นขึ้นมาอีก 1 แผน ซึ่งแผนระยะสั้นจะดำเนินการเพิ่มความถี่ในการสอบทานสิทธิ์การเข้าถึงระบบสารสนเทศ และสิทธิ์การใช้งานระบบสารสนเทศเป็นปีละ 2 ครั้ง เมื่อได้แผนจัดการความเสี่ยงมาแล้ว

แต่ละทีมจะรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ กรอกลงในแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงส่งให้กับทีมบริหารจัดการคุณภาพ

ทีมบริหารจัดการคุณภาพจะรวบรวมความเสี่ยงที่ได้รับการประเมินจากทีมต่าง ๆ และนำมาจัดกลุ่มความเสี่ยง สรุปเป็นรายงานความเสี่ยงเพื่อนำเสนอให้ผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศได้ทราบ และเลือกแนวทางในการจัดการความเสี่ยงโดยประเมินจากปัจจัย 2 ประการ คือ ความคุ้มค่าของต้นทุนที่จะต้องใช้ในการบริหารจัดการและผลตอบแทนที่จะได้รับกลับคืนมายังฝ่ายสารสนเทศ และความเป็นไปได้ของประสิทธิผลและความสำเร็จในการบริหารจัดการความเสี่ยงนั้น เมื่อผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศเลือกแนวทางในการจัดการความเสี่ยงได้แล้วจะต้องดำเนินการมอบหมายผู้รับผิดชอบ (เมธา สุวรรณสาร, 2562) ของแผนจัดการความเสี่ยงในแต่ละแผนเพื่อนำไปดำเนินการจัดการความเสี่ยงต่อไป ซึ่งผู้เกี่ยวข้องจะตระหนักอยู่เสมอว่า “ไม่มีความเสี่ยงใดที่ถูกจัดการแล้วจะหมดไป” แต่แผนจัดการความเสี่ยงจะต้องสามารถ “ลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรสามารถยอมรับได้”

ขั้นตอนการเฝ้าสังเกตและทบทวนความเสี่ยง

ทีมบริหารจัดการคุณภาพ ฝ่ายสารสนเทศจะดำเนินการรวบรวมแผนจัดการความเสี่ยงและรายชื่อผู้รับผิดชอบแต่ละแผนจัดการความเสี่ยง จากนั้นจะนำข้อมูลมาจัดทำเป็นกิจกรรมการเฝ้าสังเกต/ติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าในการดำเนินกิจกรรมตามแผนจัดการความเสี่ยง (Risk Treatment Plan Tracking: RTP Tracking) เดือนละ 2 ครั้ง เพื่อนำเสนอให้ผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศทราบ โดยแผนจัดการความเสี่ยงใดที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วก็จะมีการวิเคราะห์และประเมินระดับความเสี่ยงคงเหลือ (Residual Risk) เพื่อให้มั่นใจว่าแผนจัดการความเสี่ยงมีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสม และมั่นใจว่าความเสี่ยงที่ได้รับการจัดการไปแล้วนั้นลดลงอยู่ในเกณฑ์ที่ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลยอมรับได้

นอกจากนี้ทีมบริหารจัดการคุณภาพยังเฝ้าติดตามการดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ สำหรับแผนจัดการความเสี่ยงที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ เพื่อแจ้งให้ผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศทราบถึงความคืบหน้าในการดำเนินงาน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้หากพบปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน ผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศจะให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือเพื่อให้กิจกรรมต่าง ๆ ลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของแผนจัดการความเสี่ยงนั้น ๆ ต่อไป

สรุป

การประเมินความเสี่ยงและการบริหารจัดการความเสี่ยงขององค์กรมีบทบาทสำคัญในการดำเนินธุรกิจขององค์กรในปัจจุบันและในอนาคต นอกจากนี้องค์กรต้องให้ความสำคัญในการปกป้องข้อมูลสารสนเทศด้วยการประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งถือว่าเป็นสินทรัพย์ขององค์กรให้รอดพ้นจากความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย ขั้นตอนในการบริหารจัดการความเสี่ยงในแต่ละด้านควรจัดให้อยู่ในความรับผิดชอบหลักของผู้ที่มีความรู้และความสามารถในการเฝ้าระวังนั้น ๆ สำหรับการประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์กรควรมอบหมายผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นผู้บริหารจัดการ และฝ่ายบริหารขององค์กรต้องให้การสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็น เหมาะสมและได้มาตรฐาน เพื่อปกป้ององค์กรจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้การสื่อสารภายในองค์กร และการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และการใช้งานข้อมูลสารสนเทศให้กับบุคลากรทุกระดับภายในองค์กร ก็มีส่วนสำคัญเช่นกันที่จะทำให้บรรลุผลสำเร็จ หรือจุดมุ่งหมายขององค์กร

ข้อเสนอแนะ

ผลการประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นตัวกำหนดว่าจำเป็นต้องทำแผนจัดการความเสี่ยง (Risk Treatment Plan) เพื่อจัดการความเสี่ยงอะไรบ้าง โดยแผนจัดการความเสี่ยงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญและนำมาใช้ในการเฝ้าสังเกต ติดตามผลการจัดการความเสี่ยง และทบทวนความเสี่ยงที่เหลืออยู่ นอกจากนี้ประเด็นเรื่องกฎหมายก็เป็นหัวข้อหนึ่งที่สำคัญในการประเมินความเสี่ยง หากประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าเป็นเรื่องผิดกฎหมาย ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงในระดับสูง องค์กรต้องรีบแก้ไขโดยด่วน

เอกสารอ้างอิง

- กรัซ อัยสุข.(2553). การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) สำหรับองค์กร Episode 1. สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2563, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/364878>.
- เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). Risk Management Principles and Guidelines ISO 31000: 2009. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2563, จาก <https://www.iok2u.com/index.php/article/e-book/196-iso-31000-2009-risk-management-principles-and-guidelines-iso-31000-2009>.
- ชนิษฐา ชัยรัตนาวรรณ. (2011), การบริหารความเสี่ยงสากล ISO 31000 กับระบบการศึกษาของไทย. Veridian E-Journal Su. Vol.4 No.1 May – August 2011, 419 – 434.

- จริญญา จันทร์ปาน. (2558). Scenario-Based Risk Assessment เหมาะสมหรือไม่กับองค์กรของท่าน. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2563, จาก <https://www.techtalkthai.com/is-scenario-based-risk-assessment-suitable-for-your-company>.
- จิรพร สุเมธีประสิทธิ์. (2554). Scenario-Based Risk Assessment การค้นหาและประเมินความเสี่ยงบนสมมติฐานของฉากทัศน์. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2563, จาก <https://chirapon.wordpress.com>.
- จิรพร สุเมธีประสิทธิ์. (2554). มารู้อีกมาตรฐานการบริหารความเสี่ยงระดับสากลกัน. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2563, จาก <http://web.kmutt.ac.th/internal-audit/news/detail.php?ID=2618>
- ชูลีกร นวลสมศรี. (2017). การประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารภายใต้มาตรฐาน ISO 27001:2013. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2563, จาก <https://www.tcithaijo.org/index.php/gskku/article/view/102213>
- บุรณะศักดิ์ มาดหมาย. (2551). การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ตามแบบ PDCA. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2562, จาก http://inf.ocs.ku.ac.th/document/pdf/Kaizen_PDCA.pdf
- ปริญญ์ เสรีพงศ์. (2557). รีวิว ISO 27001 :2013 – ตอนที่ 2 ความสำคัญของการประเมินความเสี่ยงสารสนเทศ. [เว็บไซต์บล็อก]. สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.club27001.com/2014/01/review-iso27001-2013-part1.html>

เมธา สุวรรณสาร. (2562). ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์
กับปัจจัยเอื้อที่ก่อให้เกิดความสำเร็จแบบ
บูรณาการประโยชน์ของการจัดการความ
เสี่ยง. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2563, จาก
<http://www.itgthailand.com>

วชิราพร ปัญญาพินิจนุกร. (2552). มาตรฐานการรักษา
ความมั่นคงปลอดภัย ISO/IEC 27001 และ
ISO/IEC 17799 ฉบับประเทศไทย. [เว็บไซต์].
สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2562, จาก
<http://oknation.nationtv.tv/blog/weblog/2009/02/27/entry-4>

ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO27001: 2013) – มิติใหม่ของการบริหารจัดการโรงพยาบาล The Information Security Management System (ISO27001: 2013) – A New Dimension in Hospital Management

กิตติศักดิ์ แก้วบุตรี*
Kittisak Kaewbooddee*

บทคัดย่อ

การถือกำเนิดของเทคโนโลยีสารสนเทศได้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ในด้านการบริหารจัดการ ทำให้การเข้าถึงการบริการ หรือการทำธุรกรรมต่าง ๆ สามารถทำได้ด้วยความรวดเร็วผ่านช่องทางออนไลน์ ในปัจจุบันมนุษย์กำลังสื่อสารผ่านช่องทางดิจิทัลมากกว่าโลกทางกายภาพ การสื่อสารกับผู้รับบริการหรือพันธมิตรทางธุรกิจ สามารถจัดการประชุมแบบดิจิทัลได้ทุกที่ตลอดเวลาผ่านรูปแบบของการประชุมผ่านทางระบบวิดีโอ รวมไปถึงการดำเนินธุรกรรม สามารถชำระเงินให้กับผู้ให้บริการได้อย่างสะดวก โดยการโอนเงินหรือชำระเงินผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หลังจากที่รับบริการได้ด้วยระบบออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ทันที

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลให้ข้อมูลการทำธุรกรรม ข้อมูลการใช้งาน และข้อมูลส่วนตัว ถูกบันทึก และข้อมูลดังกล่าวถูกดูแลโดยผู้ให้บริการหรือผู้เก็บรักษาข้อมูล ส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ เหล่านั้นทำได้ง่ายขึ้น ดังนั้นเพื่อความน่าเชื่อถือ สร้างความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศและข้อมูลที่ให้บริการต่าง ๆ ในการดำเนินธุรกิจ การเพิ่มความน่าเชื่อถือให้แก่ลูกค้า และเพิ่มมูลค่าขององค์กรด้วยการออกมาตรการในการรักษาความปลอดภัยของระบบสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น ด้วยกระบวนการพัฒนาให้ระบบสารสนเทศมีความมั่นคงปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

การให้บริการแก่ผู้ป่วยของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีการบันทึกข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลของการรักษาพยาบาล รวมไปถึงข้อมูลการทำหัตถการต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่สำคัญ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีภาระหน้าที่โดยตรงในการดูแลข้อมูลให้มีความมั่นคงปลอดภัยจึงดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC 27001: 2013) เพื่อกำกับดูแลระบบสารสนเทศ และข้อมูลต่าง ๆ ให้มีความมั่นคงและปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

คำสำคัญ: ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ; ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล; การบริหารโรงพยาบาล

*ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

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

*Corresponding Author: kittisak.kae@mahidol.ac.th

Abstract

The advent of information technology has brought dramatic changes in the field of management. Nowadays in the online world can be enabling access to the service, e-commerce and commercial just click away. Today humans are living in the digital world rather than the physical world and communicating with clients or business partners can conduct the digital meetings from anywhere at any time by video conferencing. The client can make online payment transactions via mobile phones instantly.

Advances in information technology systems had resulted in transactional data, usage information and personal information recorded by the service providers. Resulting in service providers more easily accessing important information. In order for credibility and data security in the field of business operations. Therefore, the service has taken measures to increase the reliability of customers and enhance corporate value. The service provider maintains information systems to be more secure.

The patient information and patient treatment information has been recorded during hospital services and all of the information considered personal. The Faculty of Medicine Siriraj Hospital was responsible for maintaining information to be secure according to international standards in order to information security. Faculty of Medicine Siriraj Hospital has implemented the Information Security Management System (ISO/IEC27001: 2013) in order to security according to international standards.

Key Words: Information security Management; Data security; Hospital Management

บทนำ

ยุคโลกาภิวัตน์ความก้าวหน้าทางด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลให้การดำเนินธุรกิจต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในส่วนของผู้ให้บริการและผู้รับบริการต้องมีการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การให้บริการในส่วนต่าง ๆ ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลต้องมีความสะดวกและรวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง บนพื้นฐานของการให้บริการที่สะดวก และรวดเร็วนั้น คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลต้องมีความมั่นใจว่าระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และมีความมั่นคงปลอดภัย รวมไปถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการต้องมีความถูกต้องและสามารถตรวจสอบได้ เพื่อให้การให้บริการ

ต่าง ๆ ทันต่อความต้องการ ระบบสารสนเทศและข้อมูลที่อยู่ในการดูแลต้องมีความพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

การโจมตีทางไซเบอร์ถือเป็นปัญหาใหญ่ในหลายองค์กร เป็นเรื่องที่สามารถเกิดขึ้นได้บ่อย ๆ ในปัจจุบัน และการป้องกันการโจมตีก็สามารถทำได้ยากมากขึ้นอีกด้วย สิ่งที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลต้องทำอย่างสม่ำเสมอคือการทบทวนนโยบายเรื่องความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ รวมไปถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ กระบวนการดังกล่าวยังถือเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญที่มีส่วนสนับสนุนให้การดำเนินธุรกิจบรรลุวัตถุประสงค์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ข้อมูลเป็นสินทรัพย์ที่มีค่ามากที่สุดของทุกองค์กร รวมทั้งคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลด้วยการละเมิดข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ในด้านต่าง ๆ โดยผู้ที่มิได้รับอนุญาตนั้นเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง อาจเกิดการฟ้องร้องจากเจ้าของข้อมูลหรือผู้รับบริการ ทำให้เกิดความเสียหาย ขาดความเชื่อมั่นจากผู้รับบริการรวมถึงพันธมิตรทางธุรกิจ ส่งผลให้เสียชื่อเสียงได้ ดังนั้น คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจำเป็นต้องสร้างมาตรฐานการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล มีการประเมินและติดตามความเสี่ยงที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อป้องกันมิให้มีการละเมิดข้อมูลเกิดขึ้น

การปฏิบัติตามข้อตกลงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานถือเป็นความสำคัญของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติหน้าที่ ในปัจจุบันคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้ดำเนินการโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC 27001: 2013) และส่งเสริมให้บุคลากรมีความตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยระบบสารสนเทศ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการให้บริการผู้ป่วย เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินการตามวิสัยทัศน์ที่ว่า “สถาบันทางการแพทย์ของแผ่นดินมุ่งสู่ความเป็นเลิศระดับสากล” (คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2562) ทุกส่วนงานที่เกี่ยวข้องต้องปฏิบัติตามพื้นฐานของความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ อันได้แก่ ความลับ

(Confidentiality) การรักษาความลับของข้อมูลผู้ป่วยและข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความลับ ข้อมูลสารสนเทศจะต้องถูกกำหนดให้เข้าถึงได้เฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาตให้สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ, ความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) ข้อมูลจะต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์อยู่เสมอ และผู้ที่แก้ไขข้อมูลจะต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น และความพร้อมใช้ (Availability) ระบบสารสนเทศจะต้องมีความพร้อมที่จะให้บริการ และพร้อมที่จะเข้าถึงได้ตลอดเวลาที่ต้องการ (Vallabhaneni, 2018) ดังนั้นถ้าไม่ปฏิบัติตามพื้นฐานที่จำเป็นเหล่านี้จะทำให้องค์กรมีความเสี่ยงที่จะถูกโจมตีทางไซเบอร์ และทำให้เกิดความเสียหายได้

ความเป็นมาและความหมายของความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC 27001: 2013)

ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ISO 27001) เป็นมาตรฐานความปลอดภัยของระบบสารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน ISO 27000 ซึ่งเป็นรุ่นสุดท้ายมีการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย และเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2556 (ค.ศ. 2013) โดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) และคณะกรรมการ Electrotechnical ระหว่างประเทศ (IEC) ภายใต้คณะกรรมการร่วม ISO (The British Standards Institution, 2019) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ความเป็นมาของความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ

ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ คือ การบริหารจัดการระบบสารสนเทศที่มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายใต้การควบคุมที่เหมาะสม องค์กรใดที่ปฏิบัติตามข้อกำหนดจะได้รับการรับรองหลังจากการตรวจสอบเสร็จแล้วโดยหน่วยงานที่ออกใบรับรอง (Certificate) ประวัติของความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศกำเนิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2535 (ค.ศ. 1992) โดยกรมการค้าและอุตสาหกรรม (DTI) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรัฐบาลสหราชอาณาจักรได้เผยแพร่ "หลักปฏิบัติสำหรับการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล" เพื่อใช้เป็นหลักปฏิบัติในการกำกับดูแลความปลอดภัยของข้อมูล ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) สถาบันมาตรฐานอังกฤษ (British Standards Institute: BSI) ได้มีการปรับปรุง และแก้ไขเอกสาร "หลักปฏิบัติสำหรับการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล" โดยใช้ชื่อใหม่ว่า BS7799 (Honan, 2014)

ในเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) เอกสาร BS7799 ฉบับที่ถูกรับรองโดยสถาบันมาตรฐานอังกฤษถูกเผยแพร่ในชื่อมาตรฐาน ISO/IEC 17799 ถือเป็นจุดกำเนิดของมาตรฐาน ISO อย่างจริงจังมากขึ้น จนถึงปี พ.ศ. 2548 (ค.ศ. 2005) ได้มีการเผยแพร่มาตรฐาน ISO/IEC27001: 2005 ซึ่งต่อมาได้เป็นข้อกำหนดสำหรับระบบการจัดการความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ และมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 17799 ในวันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2556 (ค.ศ. 2005) ได้มีการยกเลิก ISO27001: 2005 และได้มีการเผยแพร่มาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศฉบับใหม่คือ ISO/IEC27001: 2013 ซึ่งฉบับนี้ยังคงถูกใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน (Honan, 2014)

แนวโน้มของการขอรับรองความมั่นคง ปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) ในปัจจุบัน

ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) มีขอบเขตการควบคุมนโยบาย กระบวนการทำงาน และระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งการปฏิบัติตามขอบเขตของโครงการนั้น องค์กรจะต้องพัฒนาวิธีคิด และนโยบายต่าง ๆ รวมไปถึงการปฏิบัติงานให้ครอบคลุมการบริหารงานโดยมุ่งเน้นการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอย่างเคร่งครัด (ศิริพร ชำนาญชาติ, 2561)

ความปลอดภัยของข้อมูล และข้อมูลของการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเป็นข้อมูลที่เป็นความลับของผู้ป่วย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศอย่างจริงจังเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่ข้อมูลผู้ป่วยจะถูกโจรกรรม และอาจส่งผลกระทบต่อชื่อเสียง ภาพลักษณ์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จากรายงานองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) ทำให้ทราบว่าองค์กรในประเทศไทยได้ให้ความสำคัญในด้านการกำกับดูแลระบบสารสนเทศให้มีความมั่นคงปลอดภัยมากขึ้นเป็นลำดับโดยในปี พ.ศ. 2557 - พ.ศ. 2561 พบว่ามีองค์กรที่ได้รับรองมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) จำนวนมากถึง 1,076 องค์กร และจำนวนการขอรับรองมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ ในปี พ.ศ. 2557 - พ.ศ. 2661 มีจำนวนเพิ่มขึ้น (International Organization for Standardization, 2019 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนการขอรับรองมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013)

ปี พ.ศ.	2557	2558	2559	2560	2561	รวม
จำนวน	143	189	218	287	239	1,076

ที่มา: ดัดแปลงมาจากรายงานการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการ องค์การมาตรฐานสากล (ISO)

พื้นฐานของความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013)

ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศมีพื้นฐานสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้การดำเนินงานของคณะ-

แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย หรือข้อมูลสารสนเทศให้มีความมั่นคงและปลอดภัยประกอบไปด้วยองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 3 ข้อดังนี้



รูปที่ 2 องค์ประกอบพื้นฐานความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (CIA)

ความลับของข้อมูล (Confidentiality) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ การป้องกันและรักษาความลับของข้อมูลหรือเอกสารต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารต้องมีมติแนบนโยบายและมาตรการตรวจสอบสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล ผู้ปฏิบัติงานที่มีสิทธิหรือได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้ การยืนยันตัวตนในการเข้าถึงระบบสารสนเทศ และข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ คือการใช้รหัสผ่าน (Password)

ส่วนบุคคลในการเข้าถึงระบบสารสนเทศ (Srinivasan, 2016)

การกำหนดชั้นความลับ ของการเอกสารการดำเนินงานในโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การดำเนินโครงการบรรลุผลสำเร็จ โดยได้กำหนดชั้นความลับแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามระเบียบว่าด้วยการรักษาความลับของราชการ พ.ศ. 2544 (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2544)

ประกอบด้วย ระดับชั้นลับที่สุด (Top Secret), ระดับชั้นลับมาก (Secret), ระดับชั้นลับ (Confidential) และระดับชั้นข้อมูลที่ถูกกำหนดขึ้นเพิ่มเติมประกอบด้วยระดับชั้นข้อมูลสำหรับใช้ภายในองค์กร (Internal Use) และระดับชั้นสาธารณะ (Public) (ฝ่ายสารสนเทศ, 2562) ทั้งนี้ในปัจจุบันการปกป้องความลับ เช่น การเข้ารหัส (Encryption) ถูกนำมาใช้ในการปกป้องสารสนเทศที่ต้องการการดูแลอย่างเข้มงวดกันอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างเช่น การเก็บรักษาเอกสารคุณภาพของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เอกสารคุณภาพที่มีการขึ้นทะเบียน และถูกจัดให้เป็นเอกสารชั้นความลับต่าง ๆ นั้นเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารคุณภาพ (Document Control) ซึ่งได้รับมอบหมายในการดูแลเอกสารชั้นความลับ เอกสารเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในตู้ยูนิตในห้องมั่นคง ซึ่งเป็นห้องที่มีลักษณะทนความร้อน กันไฟไหม้ ผู้ที่มีสิทธิสามารถเข้าถึงเอกสารเหล่านี้ได้คือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารคุณภาพที่ถูกกำหนดไว้เท่านั้น

ในการรักษาความลับของข้อมูลการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย รวมไปถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้มีมาตรฐานในการป้องกันการเข้าถึงข้อมูล และการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ตามภาระหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละตำแหน่ง ในกรณีที่มีการแก้ไขข้อมูลที่สำคัญในระบบสารสนเทศจะมีการจัดเก็บประวัติของการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสารสนเทศเพื่อให้สามารถตรวจสอบในกรณีที่มีความจำเป็น โดยสาระสำคัญของการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสารสนเทศเพื่อป้องกันไม่ให้ข้อมูลที่สำคัญถูกแก้ไข หรือถูกทำสำเนาโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต ซึ่งถ้าข้อมูลเหล่านี้ถูกแก้ไข หรือทำสำเนา และถูกนำไปใช้ในทางที่ผิดจะสร้างความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้

ความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล (Integrity)

ความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความน่าเชื่อถือของระบบสารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และข้อมูลสารสนเทศ ส่งผลถึงความ

น่าเชื่อถือ ข้อมูลต้องไม่ถูกแก้ไขโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตในระหว่างและหลังจากการบันทึก ทั้งนี้ข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใดนั้น ต้องมีกลไกการตรวจสอบสิทธิหรือการได้รับอนุญาตให้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือกระทำการใด ๆ ต่อข้อมูล เช่นการเก็บประวัติการแก้ไขข้อมูลเพื่อให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบ และติดตามการแก้ไขข้อมูลได้ หากข้อมูลถูกเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขโดยผู้ไม่ประสงค์ดีย่อมส่งผลเสียต่อเจ้าของข้อมูล ความน่าเชื่อถือต่อคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลลดน้อยลง และอาจจะนำไปสู่การฟ้องร้องทางกฎหมายได้ (AL-Zahawi, 2019)

ความพร้อมใช้งานของข้อมูลและระบบ

สารสนเทศต่าง ๆ (Availability) เป็นการสร้างความเชื่อมั่นที่แสดงให้เห็นถึงความพร้อมใช้ของระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการผู้ป่วย ระบบสารสนเทศต้องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานให้สามารถเข้าถึงระบบได้เมื่อต้องการ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีหน้าที่ให้บริการผู้ป่วยจำนวนมาก ปัจจุบันมีนโยบายและแผนการกู้คืนระบบจากความเสียหาย (Disaster Recovery Plan) ได้อย่างทันท่วงที การให้บริการผู้ป่วยในปัจจุบัน ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย หรือแม้แต่ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องมีความจำเป็นอย่างยิ่ง หากอุปกรณ์ใด ๆ เกิดความขัดข้อง และไม่สามารถกู้คืนให้กลับมาให้บริการได้ทันท่วงที ทำให้การให้บริการหยุดชะงักอาจส่งผลเสียต่อการให้บริการในวงกว้างได้ เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความไม่พร้อมใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์มี 2 แบบใหญ่ๆ คือ ระบบคอมพิวเตอร์ปฏิเสธการให้บริการ (Denial of Service) และระบบคอมพิวเตอร์ทำงานด้อยประสิทธิภาพในการทำงาน (Loss of data processing capability) ดังนั้นต้องทำการตรวจสอบ ประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบสารสนเทศ และอุปกรณ์สนับสนุนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบต่าง ๆ นั้นพร้อมใช้งานอยู่เสมอ (Barrett, Weiss, Hausman, 2015)

ถึงแม้ในปัจจุบันจะยังไม่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ทำให้ศูนย์ข้อมูล (Data Center) และระบบสารสนเทศ ซึ่งเป็นหัวใจหลักของการให้บริการของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลไม่สามารถกลับมาให้บริการได้ ทั้งนี้ผู้บริหารได้กำหนดให้ทำการซ้อมแผนกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเป็นประจำทุกปี ทำให้เกิดการเตรียมความพร้อมในกรณีฉุกเฉินที่ศูนย์ข้อมูล (Data Center) เสียหาย การซักซ้อมแผนการกู้คืนระบบสารสนเทศกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดจะทำให้เกิดความคล่องตัว และสามารถกู้คืนระบบสารสนเทศเพื่อให้การบริการผู้ป่วยของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเป็นไปอย่างทันท่วงที

นโยบายและกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องในการขับเคลื่อนเพื่อสนับสนุนความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013)

ความเข้าใจในนโยบาย ISO/IEC27001: 2013 ผู้บริหารและคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงผู้ที่มีส่วนสนับสนุนให้การดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศประสบความสำเร็จต้องศึกษาทำความเข้าใจของความต้องการ นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงานให้ทราบ และปฏิบัติตามนโยบายที่กำหนดไว้ (Calder, 2017; Watkins, 2013)

นำหลักการวงจรบริหารงานคุณภาพ Plan-Do-Check-Act (PDCA) ย่อมาจาก Plan (การวางแผน), Do (การปฏิบัติ), Check (การตรวจสอบ, การประเมิน) และ Act (การปรับปรุง และการดำเนินการให้เหมาะสม) มาปรับใช้แนวทางการบริหารงานคุณภาพเพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินงานของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานที่มีคุณภาพ สะท้อนผลการ

ปฏิบัติงานจริง สามารถตรวจสอบผลการดำเนินงานได้สามารถอธิบายได้ดังนี้

การวางแผน (Plan) คือการวางแผน และกำหนดขอบเขตการดำเนินการจัดตั้งโครงการโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ รวมไปถึงการวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ เช่น การศึกษาเกี่ยวกับบริบทขององค์กร, ความเป็นผู้นำของผู้บริหาร ตลอดจนการสนับสนุนการดำเนินงานต่าง ๆ จากผู้บริการระดับสูงเพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

การปฏิบัติ (Do) คือการจัดทำเอกสารการดำเนินโครงการและการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ครอบคลุมถูกต้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ภายใต้กรอบของการดำเนินงานตามมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง เช่น กำหนดให้มีระเบียบวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ หน่วยงานที่หน้าที่ปฏิบัติตามระเบียบวิธีปฏิบัติงานดังกล่าวเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์มีมาตรฐาน และความมั่นคงปลอดภัยจากเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เป็นต้น

การประเมินหรือการตรวจสอบ (Check) คือการประเมินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การดำเนินการตรวจสอบภายใน, การตรวจสอบความพร้อมใช้ของระบบสารสนเทศ รวมไปถึงการตรวจสอบและทบทวนนโยบาย หรือแผนการดำเนินงานประจำปีภายใต้โครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) ยกตัวอย่างเช่น การตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการตรวจประเมินภายนอก (Certification Body) เพื่อเป็นการตรวจประเมินผลการดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศให้เป็นไปตามนโยบาย เอกสารหลักฐาน และข้อกำหนดต่าง ๆ หากการตรวจประเมินจากภายนอกไม่พบประเด็นที่ไม่สอดคล้อง หน่วยงานที่ตรวจประเมินจากภายนอกจึงจะสามารถออกใบรับรองให้แก่หน่วยงานที่ขอรับรองได้

การปรับปรุง (Act) คือ การติดตามปรับปรุง ข้อบกพร่อง ทบทวนและพิจารณาข้อกำหนด, วิธีปฏิบัติ และนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเพื่อใช้ในการวางแผนการดำเนินงานภายใต้กรอบของการ

ดำเนินงานโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) เพื่อให้เกิดการปรับปรุงข้อบกพร่อง และเกิดการพัฒนายอย่างต่อเนื่อง (Matthews, 1999) ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA)

ประโยชน์ของความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001 :2013)

ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศทำให้ระบบสารสนเทศและข้อมูลมีความมั่นคงปลอดภัย ลดความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด เช่น ระบบสารสนเทศถูกโจมตีทางไซเบอร์ ทำให้ข้อมูลสูญหาย หรือข้อมูลที่สำคัญ เช่น ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลทางการเงินถูกแก้ไขจากเจ้าหน้าที่ภายใน เป็นต้น การดำเนินการตามมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) เป็นตัวชี้วัดว่า คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริม และสร้างความมั่นใจให้แก่องค์กรและผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ องค์กรได้มีการประเมินและระบุถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นทั้งในด้านความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ ความปลอดภัยทางกายภาพ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ที่มีมากขึ้นในปัจจุบัน ล้วนส่งผลให้คณะ

แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้รับประโยชน์ดังนี้ (Lopes, Guarda, & Oliveira, 2019; Moh, 2019; Velasco, Ullauri, & Pilicita, 2018)

คงไว้ซึ่งฐานผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และพันธมิตรทางธุรกิจ เนื่องจากมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ถือเป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในปัจจุบัน และได้รับการยอมรับในระดับสากล ทำให้ผู้ป่วยหรือพันธมิตรทางธุรกิจให้ความไว้วางใจในความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลของการรักษาพยาบาลต่าง ๆ ถือเป็นข้อมูลที่เป็นความลับเฉพาะบุคคล

ประหยัดเวลาและต้นทุน เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดขึ้น เช่น การสูญเสียข้อมูลอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดหรือถูกโจมตีทางไซเบอร์ ถ้าข้อมูลของผู้ป่วยถูกโจรกรรม คณะแพทยศาสตร์ศิริราช

พยาบาลจะต้องสูญเสียทรัพยากรบุคคลและเกิดต้นทุนในด้านต่าง ๆ เพื่อทำการกู้คืนระบบและข้อมูลที่สำคัญเพื่อให้องค์กรสามารถกลับมาให้บริการได้ตามปกติ ดังนั้น การปฏิบัติตามหลักความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศจึงเป็นเกราะป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายดังกล่าวได้

สร้างชื่อเสียงและเพิ่มความเชื่อมั่นทั้งภายในและภายนอกคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล การดำเนินการตามหลักความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ รวมไปถึงการประเมินความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอให้ลดโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ และทำให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ระบบความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเป็นมาตรฐานระดับสากลที่ได้รับการยอมรับ การที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้รับการรับรองส่งผลโดยตรงต่อผู้ป่วย พันธมิตรทางธุรกิจ และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียให้ความไว้วางใจในมาตรฐานการกำกับดูแลข้อมูลและระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานต่าง ๆ ซึ่งส่งผลให้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีมาตรฐานในการบริหารจัดการระบบความปลอดภัยข้อมูลเทียบเท่าระดับสากล อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนจัดการด้านการบริหารโครงการ และความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความสูญเสีย ซึ่งการนำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยข้อมูลมาประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่แรกเริ่มก็จะไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียแก่องค์กรโดยไม่จำเป็น

ข้อเสียของความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013)

ความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) ถึงแม้ว่าจะมีข้อดีในหลายๆ ด้าน แต่ก็มีข้อเสียภายใต้ดำเนินการ เช่นถ้ามุ่งเน้นเพื่อจะได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ถึงแม้ว่าการปรับปรุง

กระบวนการต่าง ๆ จะนำไปสู่ระบบการบริการที่ดีกว่าองค์กรมีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบ และการประเมินผลเพื่อให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน แต่กระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายใต้การดำเนินงานของโครงการทำให้เกิดความล่าช้า อันเนื่องมาจากมีการบันทึก จัดเก็บเอกสารที่มากขึ้นทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานเกิดความเบื่อหน่าย และอาจจะนำไปสู่การละเลยการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ของโครงการทำให้เกิดความเสี่ยงต่อกระบวนการทำงานต่าง ๆ ในอนาคตได้

ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC 27001: 2013) ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ตลอดระยะเวลาในการดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลแสดงให้เห็นว่าทุกส่วนงานที่เกี่ยวข้องมีความมุ่งมั่นเพื่อที่จะพัฒนาและสร้างความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศในการให้บริการแก่ผู้ป่วย ปัญหาและอุปสรรคหลัก ๆ ที่พบระหว่างการดำเนินโครงการมีดังนี้

ด้านซอฟต์แวร์ เมื่อมีการดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์การให้บริการผู้ป่วยของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลส่วนใหญ่ยังคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยไม่เพียงพอ ซึ่งอาจทำให้มีช่องโหว่ที่จะถูกกลุ่มมิจฉาชีพหรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญใช้โจมตีระบบที่ทำให้ให้บริการผู้ป่วยเกิดความเสียหายได้ ดังนั้นการพัฒนากระบวนการซอฟต์แวร์ต่าง ๆ จึงมีความจำต้องปฏิบัติตามระเบียบวิธีปฏิบัติของการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างเคร่งครัด

ด้านบุคลากร ที่ปฏิบัติงานยังขาดความตระหนักรู้ในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศอย่างจริงจัง ทำให้ส่งผลกระทบกับการนำมา

ประยุกต์ใช้และลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร เช่นการแจกจ่าย หรือเผยแพร่ข้อมูลผู้ใช้งานและรหัสผ่านสำหรับเข้าใช้ระบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นทราบ, ไม่ตั้งภาพพิกหน้าจอและรหัสผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงระบบและข้อมูลที่สำคัญขององค์กร และอาจจะทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงได้

ด้านการปฏิบัติงาน การพัฒนาโครงการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ทำให้เกิดกระบวนการทำงานมีความซับซ้อนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีภาระงานที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการบริหารจัดการเรื่องกำลังคน และภาระงานจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่ผู้บริหารควรนำมาพิจารณา เพื่อให้การดำเนินการต่าง ๆ ภายใต้โครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) มีประสิทธิภาพและคล่องตัวมากขึ้น

ด้านทุนทรัพย์ การเพิ่มความปลอดภัยแก่ระบบสารสนเทศ และการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องตามข้อกำหนด หรือนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้กำหนดไว้ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย แต่การดำเนินงานภายใต้โครงการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศส่งผลให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงเป็นการปรับปรุง และป้องกันเหตุการณ์อื่นไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้เป็นอย่างดี

สรุป

การดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ส่งผลให้การดำเนินงานตามพันธกิจขององค์กรเกิดความน่าเชื่อถือ เป็นการเพิ่มมูลค่าและสร้างความมั่นคงให้แก่ระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดำเนินโครงการส่งผลให้บุคลากรได้รับความรู้สามารถนำไป

ปรับใช้ในการทำงาน และชีวิตประจำวันได้โดยตรง ถึงแม้ว่าคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจะได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC27001: 2013 แต่สิ่งที่จะทำให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน ทุกหน่วยงานรวมถึงบุคลากรที่เกี่ยวข้องจะต้องให้ความสำคัญ มีความตระหนักรู้ และสร้างกระบวนการในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการดำเนินโครงการดังกล่าวทำให้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีมาตรฐานในการบริหารจัดการระบบความปลอดภัยข้อมูลเทียบเท่าระดับสากลที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก ทำให้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเป็นที่ยอมรับ และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ป่วยที่มาใช้บริการ อีกทั้งการดำเนินการต่าง ๆ ตามมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศยังเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC27001: 2013) ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ซึ่งการได้รับการรับรองตามมาตรฐานดังกล่าวเป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นและตั้งใจในการบริหารจัดการระบบสารสนเทศ เพื่อให้ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานสากล มีส่วนอย่างมากในการสนับสนุนให้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีความมั่นคงปลอดภัยทั้งระบบสารสนเทศและข้อมูลต่าง ๆ ในการให้บริการผู้ป่วย ด้วยพันธกิจหลักของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้แก่ การเรียนการสอน การวิจัย และการรักษาพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเป็นองค์กรที่มีขนาดใหญ่ทำให้บุคลากรเจ้าหน้าที่ นักศึกษา และผู้มาใช้บริการเป็นจำนวนมาก เพื่อความสะดวกในการให้บริการ ระบบสารสนเทศมีบทบาทที่สำคัญ และเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลบรรลุพันธกิจ ดังนั้นการสร้างความรู้ความตระหนักให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติ

หน้าที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลถือเป็นเรื่องที่สำคัญและเป็นการป้องกันให้ระบบมีความมั่นคงปลอดภัย รวมถึงลดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังนั้น ผู้บริหารคือหัวใจหลักที่สำคัญในการสนับสนุน และกระตุ้นให้บุคลากรในหน่วยงานมีความเข้าใจในนโยบาย ตลอดจนการนำไปปฏิบัติให้เกิดความเคยชินในการปฏิบัติงาน และมีความตระหนักในด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความทางวิชาการฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้จากการสนับสนุนจากฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้มอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ในโครงการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ และในโอกาสนี้ ผู้เขียนได้ใช้ความรู้ และประสบการณ์จริงที่ได้ปฏิบัติหน้าที่ในโครงการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศ (ISO/IEC 27001: 2013) เพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ผ่านบทความทางวิชาการ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2562). รู้จักองค์กร. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2562 จาก <https://www.si.mahidol.ac.th/th/history.asp>.
ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2562). การจัดระดับชั้นความลับ และการจัดการข้อมูลตามระดับชั้นความลับ (Information Classification and Handling Procedure). สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2562 จาก

http://172.20.9.238/Department/SIIT/qd/document_files/2562000004.pdf.
สำนักนายกรัฐมนตรี. (2544). ระเบียบว่าด้วยการรักษาความลับของทางราชการ. สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2562 จาก <http://www.gad.moi.go.th/nsk-17-04-62-2366-2367-2368.pdf>.
ศิริพร ชำนาญชาติ. (2561). ISO/IEC 27001: 2013 เบื้องหลังสู่ความเป็นเลิศด้วยนวัตกรรมของ DBD. กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์, 46-49.
AL-Zahawi, O. S. (2019). *Information Security Handbook For ISO 27001 Controls*. Helsinki, Finland: UR academy.
Barrett, D., Weiss, M. M., & Hausman, K. (2015). *CompTIA Security+ SYO-401 Exam Cram: Comp Secu SY04 Auth ePub _4*. (4th ed.). Indianapolis, IN: Pearson Education.
Calder, A. (2017). *Nine Steps to Success: An ISO 27001 Implementation Overview, North American edition*. (North American Edition). Cambridge shire, United Kingdom: IT Governance Publishing.
Honan, B. (2014). *ISO27001 in a Windows Environment: The best practice handbook for a Microsoft Windows environment*. (3th ed.). Dublin, Ireland: IT Governance Publishing.
International Organization for Standardization. (2019). *ISO Survey of certifications to management system standards*. Retrieved from <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>.

- Lopes, I. M., Guarda, T., & Oliveira, P. (2019). How ISO 27001 Can Help Achieve GDPR Compliance. *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). Coimbra: Portugal.
- Matthews, M. L. (1999). *Knowledge-Driven Profit Improvement: Implementing Assessment Feedback Using PDKAction Theory*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Moh, C. (2019). An ISO 27001 compliance project for a cyber security service team. *Cyber Security: A Peer-Reviewed Journal*, 2(4), 346-359.
- Srinivasan, M. L. (2016). *CISSP in 21 Days*. (2nd ed.). Birmingham, England: Packt Publishing.
- The British Standards Institution. (2019). *BS EN ISO/IEC 27001:2017 – what has changed?*. Retrieved from <https://www.bsigroup.com/en-GB/iso-27001-information-security/BS-EN-ISO-IEC-27001-2017/>.
- Velasco, J., Ullauri, R., & Pilicita, L. (2018). Benefits of Implementing an ISMS According to the ISO 27001 Standard in the Ecuadorian Manufacturing Industry. *3rd International Conference on Information Systems and Computer Science* (pp. 294 - 300). Quito: Ecuador.
- Watkins, S. (2013). *An Introduction to Information Security and ISO27001:2013: A Pocket Guide*. (2nd ed.). Cambridge shire, United Kingdom: IT Governance Publishing.

ฐานข้อมูล NewSQL และแนวโน้มการใช้งาน NewSQL Databases and Usability Trends

ภูมินทร์ บุญเฮ้า*
PUMIN BOONHAO*

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีของฐานข้อมูลมีการพัฒนาก้าวหน้าต่อเนื่องไปอย่างรวดเร็ว ปัจจัยที่ทำให้เทคโนโลยีของฐานข้อมูลต้องมีการพัฒนาอยู่ตลอดคือ ความต้องการใช้งานฐานข้อมูลเพื่อให้รองรับการทำงานของแอปพลิเคชันที่หลากหลาย ประเภทของข้อมูลที่หลากหลาย การประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวดเร็วมากขึ้น รวมถึงการขยายฐานข้อมูลในอนาคตหลังจากขึ้นใช้งานแอปพลิเคชัน

ความต้องการฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้นแต่ฐานข้อมูล RDBMS (SQL) หรือฐานข้อมูล NoSQL ยังไม่สามารถตอบโจทย์ความต้องการในปัจจุบันได้ ทำให้ต้องพัฒนาฐานข้อมูลที่เรียกว่าฐานข้อมูล NewSQL ขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งาน การรวมคุณสมบัติที่โดดเด่นของฐานข้อมูล RDBMS (SQL) และฐานข้อมูล NoSQL เข้าด้วยกัน เช่น คุณสมบัติ Relational Databases, Distributed Databases, การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (OLAP/OLTP), ACID แต่อย่างไรก็ตามฐานข้อมูล NewSQL ก็ยังแบ่งประเภทออกเป็น Historical, Real-Time, Streaming, และ Timestamp เพื่อการเลือกใช้งานให้เหมาะสมมากที่สุด

หัวใจสำคัญของการเลือกใช้งานฐานข้อมูลคือ ประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบและการเลือกใช้งานฐานข้อมูลให้เหมาะสม รวมไปถึงความคุ้มค่าที่จะลงทุน เพราะไม่มีเทคโนโลยีใดที่ไม่มีข้อเสีย จุดอ่อนของ ฐานข้อมูล NewSQL คือข้อมูลกรณีศึกษา (Use Case) และชุมชนของผู้ใช้งาน (Community) มีน้อย ทำให้ผู้ที่ใช้งานฐานข้อมูล NewSQL ต้องมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องของฐานข้อมูลเป็นอย่างดี ดังนั้นองค์กรขนาดใหญ่จะเปลี่ยนรากฐานองค์กรย่อมต้องมีความมั่นใจว่าเลือกใช้เทคโนโลยีได้ถูกต้องและเหมาะสม

คำสำคัญ: ฐานข้อมูล RDBMS (SQL), ฐานข้อมูล NoSQL, ฐานข้อมูล NewSQL

* ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

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

* E-mail: pumin.boo@mahidol.ac.th

Abstract

Currently, the database technology has been developing rapidly. The ubiquitous database used to support the operation of various applications processing of big data analytics and scale up database in the future. Widespread usage has resulted in the development of database technology at all times.

The demand for using scale-up databases is increasing in the RDBMS (SQL) Databases and NoSQL Databases. Resulting in the development of NewSQL Databases is combining the distinctive features of RDBMS (SQL) Databases and NoSQL Databases, such as relational databases, distributed databases, big data analytics (OLAP/OLTP) and ACID. Conversely, NewSQL Databases classified into historical, real-time, streaming, and timestamp in order to select the most appropriate usage.

The major key to choosing database is the type of information in design including the selection of appropriate databases and the worth for investment because all of the technologies have disadvantages. The weakness of NewSQL Databases is lack of use cases and the community to exchange new knowledge. This reason NewSQL Databases users must have outstanding knowledge and understanding. Therefore, large organizations will be change to new technology, must select the appropriate technology in the current organizational context.

Key word: RDBMS (SQL) Databases, NoSQL Databases, NewSQL Databases

บทนำ

การดำเนินชีวิตประจำวันในปัจจุบันนั้น จะมีเทคโนโลยีสารสนเทศมาเกี่ยวข้องในทุกๆด้านอย่างแนบแน่น และเทคโนโลยีสารสนเทศก็ได้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนองค์กรต่างๆ จนถึงระดับประเทศ จะเห็นได้จากการประกาศนโยบายต่างๆ ของภาครัฐเช่น นโยบาย Thailand 4.0 การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมมาพัฒนามูลค่าและคุณค่า (Value Creation) เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยไปสู่การปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” และโดยเฉพาะงานด้านบริการต่างๆ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยเป็นอย่างยิ่งเพราะต้องการความถูกต้อง รวดเร็ว ให้ทันกับความต้องการของผู้มารับบริการ ไม่เว้นแม้กระทั่งสถานที่ให้บริการด้านการแพทย์ อย่างคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ทำงานของผู้เขียนเอง ก็เป็นที่ยอมรับว่าฝ่ายสารสนเทศ

เป็นกระดูกสันหลังที่ขับเคลื่อนคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ให้พันธกิจที่ประกาศไว้ประสบความสำเร็จ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นเครื่องมือในการให้บริการด้านการแพทย์นั้น ส่วนสำคัญอย่างหนึ่ง คือการทำงานบนข้อมูลขนาดใหญ่ เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องทำงานร่วมกันนั้น ไม่ว่าจะเป็น Server, Network, Desktop Client, และอุปกรณ์อื่นๆ จะต้องทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึง Software ที่เลือกมาใช้ในแต่ละระบบงานก็ต้องเหมาะสมและฐานข้อมูลที่เลือกมาทำงานกับระบบงานเองก็ต้องเหมาะสมกับลักษณะของระบบงานด้วย และในส่วนของฐานข้อมูลนี้เองที่เป็นส่วนสำคัญ ที่จะส่งผลกับเรื่องการให้บริการที่ถูกต้อง รวดเร็ว มีความปลอดภัยของข้อมูลบนข้อมูลขนาดใหญ่มากที่สุด ซึ่งเทคโนโลยีฐานข้อมูลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบโจทย์เรื่องการทำงานดังกล่าว คือ ฐานข้อมูล NewSQL ซึ่งถูกพัฒนาเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูล RDBMS (SQL) และ ฐานข้อมูล NoSQL

1. ประเภทของฐานข้อมูล (Type Of Databases)

ประเภทของฐานข้อมูลนั้นค่อนข้างจะแบ่งประเภทได้ยาก แต่ผู้เขียนจะขอแบ่ง Database โดยใช้ Standard Query Language (SQL) (พลชัย พิทักษานนท์กุลม, 2018) เป็นเกณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ โดยคือ ฐานข้อมูล RDBMS (SQL), ฐานข้อมูล NoSQL (พลชัย พิทักษานนท์กุลม, 2018) และ ฐานข้อมูล NewSQL (Rabi Prasad Padhy, 2018) และจะได้เปรียบเทียบทั้ง 3 ประเภทให้ทราบในลำดับต่อไปด้วย

1.1. Relational Databases

เริ่มต้นสร้างขึ้นมาจากกลุ่มของ Table ที่มีข้อมูลภายใน โดยแบ่งออกเป็นประเภทตามที่ตั้งไว้ใน Columns แต่ละ Table จะมีอย่างน้อย Column ในแต่ละ Row จะมีข้อมูลตามชนิดที่ Columns ได้กำหนดไว้ และมี Standard Query Language (SQL) เป็นภาษามาตรฐานที่ผู้ใช้งาน หรือระบบอื่นๆ เชื่อมต่อกับ Relational Databases ซึ่งง่ายต่อการเพิ่มข้อมูลเข้าไปใน Table โดยไม่กระทบต่อโปรแกรมอื่นที่ใช้งานร่วมกันอยู่ ตัวอย่าง Relational Databases เช่น Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL และ IBM Db2

1.2. NoSQL Databases

NoSQL Databases ถูกใช้ในรูปแบบที่เป็น การกระจายของข้อมูล (Distributed Databases) จึงมีประสิทธิภาพสูง สำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพราะ Relational Databases ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้รองรับข้อมูลขนาดใหญ่เหมือน NoSQL Databases จึงทำให้ NoSQL Databases นิยมใช้กับการวิเคราะห์ ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ไม่ค่อยมีรูปแบบตายตัว NoSQL Databases มี 5 ประเภทและมีตัวอย่างฐานข้อมูลดังนี้

- ตัวอย่าง ฐานข้อมูล NoSQL ประเภท Key-Value Store คือ Redis, Oracle NoSQL Databases, Voldemort, Aerospike

และ Oracle Berkeley DB

ตัวอย่างฐานข้อมูล NoSQL ประเภท

Document Store คือ MongoDB, Azure Cosmos DB, CouchDB, MarkLogic

และ OrientDB

- ตัวอย่างฐานข้อมูล NoSQL ประเภท

Column Store คือ Google Cloud

Bigtable, Cassandra, HBase,

Accumulo และ Microsoft Azure

Table Storage

- ตัวอย่างฐานข้อมูล NoSQL ประเภท

Graph Databases คือ

Neo4j, Blazegraph และ OrientDB

- ตัวอย่างฐานข้อมูล NoSQL ประเภท

Multi Model Databases คือ ฐานข้อมูล

OrientDB ใช้ Graph Model กับ

Document Model, ฐานข้อมูล

ArangoDB ใช้ Key- Value Model,

Document Model, และ Graph Model

และ ฐานข้อมูล Virtuoso เป็น Relational

Databases, Graph Model, และ

Document Model

1.3. NewSQL Databases

แนวคิดที่มาของ NewSQL Databases เริ่ม

มาจากความต้องการขยาย Database ให้รองรับการ

ทำงานที่มากขึ้น ต้องการการทำงานของ Database ที่

ดีขึ้น ทั้งเรื่องการทำงานด้าน Analytics รวดเร็ว มี

ความถูกต้อง มีความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล และใช้

งานง่ายไม่ซับซ้อนซึ่ง RDBMS (SQL) และ NoSQL ยัง

ไม่ตอบปัญหาได้ครบถ้วนนั่นเอง จึงเกิดการพัฒนา

NewSQL Databases และจะขอรายละเอียดทั้ง

คุณลักษณะและประเภทของ NewSQL Databases,

ข้อดี - ข้อเสียของ NewSQL Databases รวมถึง

แนวโน้มในการใช้งาน NewSQL Databases ไปกล่าว

อย่างละเอียดในหัวข้อต่อไป

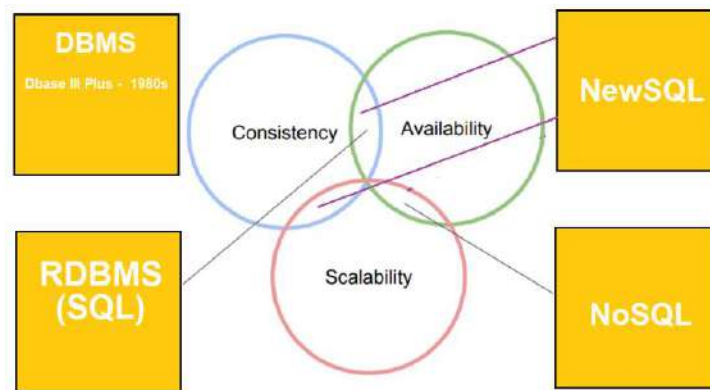
2. คุณสมบัติและประเภทของฐานข้อมูล NewSQL

ใน ยุค ของ การ แ ปล ง Digital Transformation บริษัทจำนวนมากย้ายข้อมูล Applications ไปยัง Public Cloud ฐานข้อมูล NewSQL ได้กลายเป็นจุดสนใจเนื่องจากมีคุณสมบัติสำคัญเช่น Horizontal Scalability, Support SQL และวิธีที่ยืดหยุ่นสำหรับผู้ใช้งานคือสามารถเข้าถึง

ข้อมูลโดยใช้ API Applications ที่เปิดใช้งานบนระบบ Cloud ต้องการฐานข้อมูลใหม่และ Engine ของ NewSQL ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับ Applications ใหม่ ๆ และบริษัทส่วนใหญ่ย้ายออกจากแพลตฟอร์ม Data Warehouse แบบเก่าไปยัง “Data Lake” เพราะ Data Warehouse ไม่มีความยืดหยุ่นพอที่ Database ต้องการ ดังนั้นนวัตกรรมในปัจจุบันเกี่ยวกับฐานข้อมูล ที่กล่าวมา มั่นใจได้ว่าก้าวต่อไปของ Database จะ เปลี่ยนไปทาง NewSQL Databases อย่างแน่นอน

คุณสมบัติของฐานข้อมูล NewSQL

คุณสมบัติของ NewSQL สามารถอธิบายให้เข้าใจง่ายๆ ด้วยรูปที่ 1



รูปที่ 1 คุณสมบัติของ NewSQL

Database ที่มีคุณสมบัติทำ Highly Scalable และ Distributed เรียกว่า NoSQL หรือ Database มี คุณสมบัติ Transactionally Consistent เรียกว่า RDBMS (SQL) ซึ่งคุณสมบัติเหล่านั้นได้อยู่ใน NewSQL ทั้งหมด และจะยกฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มาอธิบายเพื่อให้เข้าใจคุณสมบัติ NewSQL ได้มากขึ้น

- **คุณสมบัติที่สำคัญของฐานข้อมูล Google Cloud Spanner**

ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner (Ravi Prasad Padhy, 2018) ออกแบบมาเพื่อให้มีคุณสมบัติที่สามารถทำ Automatic Synchronously-Replicated, Globally-Distributed, Multi-Version Databases และมีคุณสมบัติที่สำคัญอื่นๆ ดังนี้

1. ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มีพร้อมใช้งานสูง (Highly available 99.999% SLA) เพราะใช้ Infrastructure ของ Google และเทคโนโลยี TrueTime ดังนั้นข้อมูลจึงมีพร้อมใช้งานสูงมาก
2. ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มี Externally Consistent โดยใช้ Two-Phase Commits และ Custom Paxos
3. ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มีการบริหารจัดการเรื่อง Replication และ Maintenance อย่างสมบูรณ์สามารถ Replication และ Maintenance อัตโนมัติได้เลย

4. ปรับขนาดได้อย่างง่ายดาย (Easily Scalable) ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบที่สุดเพราะฐานข้อมูล Google Cloud Spanner รองรับแนวคิด Horizontal Scalability และออกแบบมาสำหรับ Horizontal Scalability สำหรับโหมด Read & Write ด้วย
5. ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner รองรับ ACID Transactions
6. ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner รองรับภาษา SQL
7. ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มี Security ระดับ Enterprise คือ การเข้ารหัสชั้นข้อมูล, การรวม IAM สำหรับการเข้าถึง และการควบคุม

จากคุณสมบัติข้างต้นที่กล่าวมาทำให้ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner เป็นฐานข้อมูล NewSQL ที่เหมาะสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ต้องการความพร้อมทำงานตลอดเวลา (Highly available)

● Architecture Overview ของ Google Cloud Spanner

ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner ได้รับการออกแบบเพื่อให้มีคุณสมบัติ Horizontal Scalability อย่างที่กล่าวมาแล้วและได้ถูกพัฒนาให้ทำงานง่ายกับ SQL Interface แต่ละ Deployed Spanner Instance จะเรียกว่า Universe หรือเรียกสั้นๆว่า Spanner Deployment

องค์ประกอบพื้นฐานของ Architecture ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มีดังนี้

1. Replica Consistency โดยใช้ Paxos Protocol
2. Concurrency Control โดยใช้ Two-Phase Locking
3. Transaction Coordination โดยใช้ Two-Phase Commit
4. Timestamps for Transactions โดยใช้ Multiple Timestamped Versions ที่มีการปรับปรุงรายการข้อมูล

● การ Deployment Google Cloud Spanner มีองค์ประกอบดังนี้

1. Universe Master ก็จะมี Master-process ทำงานประสานงานกับ Spanner Zone. Universe Master จะแสดงสถานะของ Zone

2. Spanner Zones คือส่วนที่มีไว้ให้ดูแลระบบ เช่น Deployment และทำ Cluster ซึ่งในแต่ละ Zone ประกอบด้วย Server หลายๆ เครื่อง Zones จะกระจายไป Datacenters อื่น ๆ ด้วย โดยในหนึ่ง Zone จะมีหนึ่ง Zone Master และสามารถมี Spanservers 100 ถึง 1,000 Spanservers

3. ZoneMaster (ต่อโซน): ZoneMasters จะทำหน้าที่กำหนดข้อมูลให้กับ Spanservers และ Server Clients ด้วย

4. Paxos เป็น Consensus Protocol ประเด็นสำคัญ คือการ Replication Database ในระดับ Global Scale นั้น ต้องให้ความสอดคล้องของข้อมูล แม้ว่าผู้ใช้จะทำ Multiple Transactions ซึ่งจำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ Datacenter ระดับ Global ทั่วโลก ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner จัดการคอขวดนั้นโดยใช้ระบบ Paxos ซึ่งอาศัย Algorithm ในการสร้าง Consensus ใน Nodes ที่กระจายไปทั่วโลกเพื่อกำหนดตำแหน่ง Addresses ที่จะทำการ Replicate ซึ่งส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ Data gravity จะทำให้รู้ว่าใครเป็นผู้ที่จะต้อง Commit

5. Spanserver เป็นผู้ให้บริการข้อมูลแก่ Clients แต่ละ Spanserver จะรับผิดชอบ Client 100 ถึง 1,000 ที่ถือ Key-Value อยู่ และข้อมูลสามารถถูก Replicated ข้าม Spanservers ได้

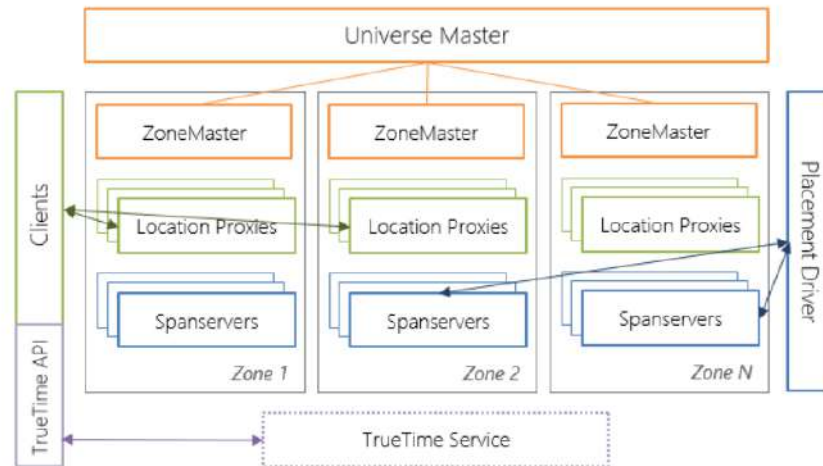
6. Location Proxy จะช่วยให้ Clients ค้นหา Spanservers ได้

7. Placement Driver เป็นกระบวนการที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อมูลระหว่างโซนที่ต่างกัน

8. TrueTime- นี่คือการใช้นาฬิกาแบบซิงโครไนซ์โดยใช้ตัวรับสัญญาณ GPS และนาฬิกาอะตอมมิกใน Datacenter ทุกแห่ง TrueTime ช่วยให้

ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner มีส่วนสำคัญของข้อมูลสำหรับกิจกรรมการเขียน เช่น ระบบสามารถกำหนดลำดับการเขียนอย่างต่อเนื่อง แม้ใน Nodes ที่กระจายอยู่ที่ต่างๆ การใช้ข้อมูลที่กระจายอยู่ที่ต่างๆ

นั้นจะเกิดปัญหา Consistency ระหว่าง Nodes ใน Cluster ขึ้น ซึ่งสามารถจัดการกำหนดลำดับและป้องกันได้ด้วยการใช้ TrueTime API Sync



รูปที่ 2 Google Cloud Spanner Deployment

ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner รองรับ Read-Write Transactions, Read-only Transactions และ Snapshot Reads การเขียนแบบ Standalone ถูกนำมาใช้เป็น Read-Write Transactions, Non-Snapshot Standalone Reads นำมาใช้เป็น Read-only Transactions, Snapshot Read นำมาใช้เป็นการอ่านข้อมูลในอดีต การควบคุม Concurrency ที่เกิดขึ้น โดยใช้ Two-Phase Locking ทำงานประสานกันกับ Two-Phase Commit การสร้างฐานข้อมูล Cloud Spanner นั้นง่ายมาก โดยใช้ Google Cloud Console และเพียงแค่ตั้งค่า ระบุจำนวนโหนดที่ต้องการและเลือกตำแหน่งภูมิภาคเท่านั้นเอง

ประเภทของฐานข้อมูล NewSQL

(Type of NewSQL Databases)

ฐานข้อมูล NewSQL มี 4 ประเภท ดังนี้

2.2.1. Historical Databases

ฐานข้อมูล Historical จะเก็บข้อมูลไว้ในระบบ Warehouse ขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับ OLTP (Online Transaction Processing) (Ahmed

Almassabi, Omar Bawazeer and Salahadin Adam, 2018). ข้อมูลประวัติเป็นประโยชน์ในการช่วยทำนายอนาคต เมื่อทำการวิเคราะห์เชิงทำนายผล

เช่น ฐานข้อมูล AltiBase สามารถรองรับปริมาณงานจำนวนมากพร้อมทั้งทำการอนุญาตแบบ Real-Time ให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลสำคัญเมื่อจำเป็น การเข้าถึงข้อมูลประวัติและธุรกรรมที่ซับซ้อนเพื่อรวบรวมข้อมูล ด้วยการเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบ Bidirectional ระหว่าง Disk และ Memory นอกจากนี้มีฐานข้อมูล C-TreeACE ให้ฟังก์ชัน Replication และการสำรองข้อมูลแบบ Hot Backup รวมกันมาเป็นแพ็คเกจเลย

2.2.2. Real-Time Databases

ฐานข้อมูล Real-Time เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูล เพื่อระบุปริมาณงานของระบบและปริมาณการใช้ข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มีกระบวนการสำคัญที่เรียกว่า Real-Time Processing ซึ่งคือการจัดการปริมาณงานที่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะอยู่ตลอดเวลา Real-Time Databases (Ahmed Almassabi, Omar Bawazeer and Salahadin Adam, 2018). นี่แตกต่าง

จากฐานข้อมูลดั้งเดิม ซึ่งส่วนใหญ่ข้อมูลจะไม่ได้รับผลกระทบตามเวลา กลุ่มธุรกิจธนาคารและระบบติดตามการจัดส่งออนไลน์เหมาะสำหรับใช้ Real-Time Databases เพื่อแสดงให้เห็นถึงฐานข้อมูลประเภทนี้จะยกตัวอย่างง่ายๆเช่น เครื่องบินไม่ควรลงจอดก่อนที่จะถึงข้อมูล Real-Time บางอย่างเช่น น้ำมัน ความสูงและความเร็ว ดังนั้นการหน่วงเวลาสำหรับรอข้อมูลเหล่านี้ สำคัญมากไม่เช่นนั้นอาจนำไปสู่การที่จะเกิดอันตรายในการลงจอดได้

ฐานข้อมูล NewSQL แรกที่สนับสนุนฐานข้อมูลแบบ Real-Time คือ ฐานข้อมูล ClusterixDB จัดการปริมาณธุรกรรมจำนวนมากด้วยระบบการจัดการในตัว และการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินงานของลูกค้าแบบ Real-Time ฐานข้อมูล MemSQL เข้มงวดมากในการประมวลผลการเข้าถึงข้อมูลแบบ Real-Time เพื่อสร้างการตัดสินใจสำหรับการเลือกข้อมูลที่อัปเดตหรือจะเพิกเฉยในการ Replicate สำหรับธุรกรรมที่ไม่สำคัญ

2.2.3. Streaming Databases

ฐานข้อมูล Streaming (Ahmed Almassabi, Omar Bawazeer and Salahadin Adam, 2018) เป็นข้อมูลที่สร้างขึ้นอย่างต่อเนื่องผ่านแหล่งข้อมูลจำนวนมาก โดยพิจารณาการชิงโครโนซีในขณะที่ข้อมูลยังมีเล็กน้อยขนาดไปบันทึก และ Streaming ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่หลากหลายเหล่านั้นด้วย เช่นไฟล์ Log

ตัวอย่างเช่น มีการทำแผนที่ทางภูมิศาสตร์ โดยใช้ฐานข้อมูล NuoDB เพื่อส่งข้อมูลโดยให้ผลลัพธ์สำหรับการรับส่งข้อมูลที่มีคุณภาพสูง NuoDB ไม่เก่งเรื่องการจัดการและจัดเก็บข้อมูล แต่มีประสิทธิภาพในการจัดการ Streaming ข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อการจัดการและการสืบค้น, ฟีเจอร์ Cloud DevOps ของฐานข้อมูล ClusterixDB ช่วยให้สามารถปรับแต่งฐานข้อมูลได้อย่างเหมาะสมเพื่อจัดการกับปริมาณงานที่ Streaming ได้อย่างราบรื่นโดยไม่ต้องเปลี่ยนฮาร์ดแวร์หรือการเปลี่ยน Code ใด ๆ และอีกฐานข้อมูล NewSQL ที่สนับสนุนข้อมูล Streaming คือ ฐานข้อมูล MemSQL ซึ่งจัดการข้อมูล Streaming เพื่อควบคุมข้อมูลที่สำคัญ โดยมีการตรวจสอบความเหมาะสมในการเปลี่ยนชุดข้อมูล ฐานข้อมูล MemSQL อนุญาตให้มีการเติบโตของข้อมูล

ผ่านการจัดเก็บ In-Memory Row และ Disk-Based Column ความสามารถที่แตกต่างอีกอย่างของ MemSQL คือ Low Latency

2.2.4. Timestamp Databases

ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันที่ใช้ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner ก่อนจะเขียนต้องเปิดอ่านเวลา Timestamp (Ahmed Almassabi, Omar Bawazeer and Salahadin Adam, 2018) ก่อนและแอปพลิเคชันจะไม่สามารถเขียนไฟล์ที่ Timestamp เก่าได้ จะสามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียวได้ยกตัวอย่าง Google Cloud Spanner ไว้อย่างละเอียดแล้วในหัวข้อ คุณสมบัติของฐานข้อมูล NewSQL

3. เปรียบเทียบฐานข้อมูล RDBMS (SQL), NoSQL and NewSQL

ฐานข้อมูล NewSQL มีคุณสมบัติที่รวมข้อดีของ ทั้ง RDBMS (SQL) และ NoSQL ไว้คือ

1. เรื่อง Schema : ฐานข้อมูล NewSQL สามารถทำได้ทั้ง Relational Schema แบบ RDBMS (SQL) และ Schema-free แบบ NoSQL

2. เรื่อง Scalability : ฐานข้อมูล NewSQL ก็ สามารถทำ Scalable Write/Read และ Horizontal Scalable แบบฐานข้อมูล NoSQL ซึ่งทางฐานข้อมูล RDBMS (SQL) ทำได้แค่ Scalable Read

3. เรื่อง High Availability : ฐานข้อมูล NewSQL ก็ทำการ Built-in High Availability มาให้ตั้งแต่แรกไม่ต้องมาทำการปรับแต่งเหมือนฐานข้อมูล RDBMS (SQL)

4. เรื่อง Storage : ก็สามารถทำงานได้ทั้ง On-Disk และ In-Memory เช่นเดียวกับฐานข้อมูล RDBMS (SQL) และฐานข้อมูล NoSQL (ถ้าฐานข้อมูลที่รองรับการทำงาน In-Memory อย่างเดียวก็จะมีปัญหาเรื่องการรองรับขนาดของข้อมูล)

5. เรื่อง Cloud Support : ฐานข้อมูล NewSQL เป็น Fully Supported ทำได้ดีกว่า ทั้งฐานข้อมูล RDBMS (SQL) และฐานข้อมูล NoSQL

6. เรื่อง Query Complexity : ฐานข้อมูล NewSQL มี Query เป็น Very High Complexity ซึ่งดีกว่าทั้งฐานข้อมูล NoSQL ที่ Query เป็น High Complexity และฐานข้อมูล RDBMS(SQL) ที่ Query เป็น Low Complexity

7. เรื่อง ACID-CAP-BASE : ฐานข้อมูล NewSQL เป็น ACID ก็ทำได้ดีแบบเดียวกับฐานข้อมูล RDBMS (SQL)

8. เรื่อง OLTP : ฐานข้อมูล NewSQL เป็น Fully Supported OLTP ทำได้ดีกว่าฐานข้อมูล RDBMS (SQL) ส่วนฐานข้อมูล NoSQL ไม่ Supported OLTP

9. เรื่อง Performance Overhead : ฐานข้อมูล NewSQL มี Overhead ขนาดเล็กที่สุด ซึ่งฐานข้อมูล NoSQL ที่มี Overhead ขนาดกลาง และฐานข้อมูล RDBMS (SQL) มี Overhead ขนาดใหญ่ที่สุด

10. เรื่อง Security Concerns : ข้อนี้ฐานข้อมูล NewSQL มี Security ต่ำเหมือนกับฐานข้อมูล NoSQL ซึ่งฐานข้อมูล RDBMS (SQL) มี Security สูงมาก เรื่อง Security เป็นข้อด้อยข้อเดียวจากคุณสมบัติข้อที่กล่าวมาทั้งหมด

4. ข้อดี - ข้อเสียของ NewSQL

Databases

นอกจาก ข้อดี - ข้อเสีย ที่ได้จากตารางเปรียบเทียบฐานข้อมูลในหัวข้อที่ 3 แล้ว จะสรุป ข้อดี-ข้อเสีย เพิ่มเติมของฐานข้อมูล NewSQL อีกดังนี้

3.1. ข้อดี

1. ลดความซับซ้อนของแอปพลิเคชันให้น้อยลง มีความมั่นคงที่แข็งแกร่งและสนับสนุนการทำธุรกรรมอย่างเต็มรูปแบบ
2. ใช้ SQL ที่คุ้นเคยและเครื่องมือมาตรฐานที่สะดวกกว่าฐานข้อมูล NoSQL
3. การวิเคราะห์ที่ดียิ่งขึ้นใช้ประโยชน์จาก SQL และส่วนขยาย

4. มีระบบ Clustering แบบฐานข้อมูล NoSQL ที่มีมากกว่า Data และ Query แบบดั้งเดิมของฐานข้อมูล RDBMS (SQL)

3.2. ข้อเสีย

1. ไม่มีฐานข้อมูล NewSQL ใดที่ใช้งานได้ง่ายเท่าฐานข้อมูล RDBMS (SQL)
2. เนื่องจากฐานข้อมูล NewSQL ส่วนใหญ่จะทำงานแบบ In-memory Architectures ปัญหาที่คือสถาปัตยกรรม In-memory ^(JOHN PIEKOS. , 2015) อาจไม่เหมาะสมสำหรับการทำงานบนข้อมูลขนาด Terabytes
3. ยังมี Tool เข้าถึงบริหารจัดการฐานข้อมูลน้อย เมื่อเทียบกับฐานข้อมูล RDBMS (SQL) ที่มีใช้กันมากมาย

4. ลักษณะงานที่เหมาะสมจะใช้ NewSQL

Databases

จริงๆแล้ว NewSQL Databases นั้นสามารถใช้งานได้กับทุกกลุ่มธุรกิจ หรือทุกกลุ่มงานก็ได้ เนื่องจากมีคุณลักษณะที่เป็นทั้ง RDBMS (SQL) และ NoSQL รวมอยู่ แต่กลุ่มธุรกิจที่ใช้งาน NewSQL Databases มากกว่ากลุ่มอื่นในปัจจุบันคือ Gaming, E-Commerce, Telecommunications industry หรืออื่นๆ ที่เน้น High Availability จะยกตัวอย่างลูกค้าของ NewSQL Databases CockroachDB, VoltDB, ClustrixDB, Google Cloud Spanner ดังนี้

5.1. ตัวอย่างลูกค้าที่ใช้ CockroachDB

- Nubank ย้ายบริการการอนุมัติบัตรเครดิตจากที่เก็บใน In-memory Storage มาใช้ CockroachDB เพื่อให้ได้โครงสร้างพื้นฐานที่ปรับขนาดได้ตลอดเวลาและการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- Bose ใช้ CockroachDB เพื่อเพิ่มพลัง PaaS สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบ Cloud

- Rubrik ผู้นำตลาดด้านการจัดการข้อมูลบนระบบ Cloud กำลังสร้าง Metadastore ที่ไม่มีความผิดพลาดและมีความสม่ำเสมอสูงโดยใช้ CockroachDB
- MetroNOM ใช้ CockroachDB เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการความพร้อมใช้งานสูงเพื่อรองรับพนักงานของบริษัท MetroAG เป็นบริษัท ขยายส่งที่มีพนักงาน 150,000 คนทำงานใน 32 ประเทศ
- Elliot กำลังใช้ CockroachDB เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับแพลตฟอร์มชำระเงินอีคอมเมิร์ซทั่วโลกที่ใช้บริการของ Elliot
- Heroic Labs ลดความยุ่งยากใน Deployment การปรับปรุงเกมส์แบบกระจายด้วยบริการแบบ as-a-service ของ CockroachDB

5.2. ตัวอย่างลูกค้าที่ใช้ VoltDB

- Openet ต้องใช้ข้อมูลที่รวดเร็วในการลด TCO และรองรับข้อมูลมีสื่อแบบ Real-Time. Openet ใช้ VoltDB เป็นตัวเลือกสำหรับทำ Cloud-Deployable เพื่อทำ Transactional Database ที่สามารถจัดการกระแสข้อมูลปริมาณสูงได้อย่างยืดหยุ่นเพื่อบริษัทผู้ให้บริการสื่อสารตรวจสอบข้อมูลและใช้ประโยชน์แบบ Real-Time (Openet เป็นผู้ให้บริการชั้นนำสำหรับระบบสนับสนุนธุรกิจดิจิทัลแก่ บริษัทสื่อสารมือถือขนาดใหญ่รวมถึง T-Mobile, Sprint, Bell, Vodafone และอีกมากมาย)
- FT ลูกค้าคาดหวังว่าเว็บไซต์โปรดของพวกเขาจะตอบสนองทันทีหากพวกเขาต้องการและบริษัทที่ได้รับความไว้วางใจเหล่านี้ จะได้รับผลกำไรเป็นอย่างมาก หากพวกเขาตอบสนองได้อย่างที่ลูกค้าต้องการ FT.com เป็นเว็บไซต์สำหรับทำธุรกรรม Financial และ FT.com ต้องการทราบว่า มีอะไรที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของลูกค้า ณ เวลานั้นๆ และพวกเขาจำเป็นต้องเปลี่ยนหน้าเว็บไซต์ของผู้ใช้งาน โดยพิจารณาจากข้อมูลการ

<http://doi.org/10.14456/jmu.2021.17>

คลิกล่าสุด ของคนคนนั้น เพื่อจูงใจผู้ใช้งานด้วยที่ต้องการใกล้คำว่า Real-Time และเพื่อเพิ่มความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน FT.com จึงเลือกใช้ฐานข้อมูล VoltDB

- Huawei เป็นผู้ให้บริการโซลูชันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับโลกและเป็นยักษ์ใหญ่ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บริโภค Huawei เลือกฐานข้อมูล VoltDB ในการทำโซลูชันที่กำลังจะเปิดใช้ที่เรียกว่า FusionInsight Platform เป็นโซลูชันที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตรวจจับการฉ้อโกงทางการบริการด้านการเงิน และฐานข้อมูล VoltDB ยังได้รับการอนุมัติให้เป็นซัพพลายเออร์ทั่วทั้งองค์กรของ Huawei Technologies Co. Ltd
- DeltaDNA เป็นผู้ให้บริการวิเคราะห์ไลบรารีให้กับผู้พัฒนาเกมส์ และผู้พัฒนาเกมส์จะสามารถนำไลบรารีนั้นไปฝังไว้ในเกมส์ของพวกเขาเพื่อรับข้อมูลเชิงลึกที่สามารถดำเนินการใดๆต่อไป จากลักษณะงานที่ให้บริการแบบนี้ deltaDNA จึงต้องการระบบที่สามารถประมวลผลเหตุการณ์ที่ไม่จำกัดจำนวนและทำการตัดสินใจทันทีทันใดที่เกิดเหตุการณ์เหล่านั้น ซึ่ง deltaDNA เลือกใช้ฐานข้อมูล VoltDB

5.3. ตัวอย่างลูกค้าที่ใช้ ClustrixDB

- Samsung คุณ Kwangbock Lee หัวหน้า Database Architect ของ Samsung พูดไว้ในงาน MariaDB Open Works เมื่อ 25-27 กุมภาพันธ์ 2019 ที่ New York ว่า Samsung ใช้ฐานข้อมูล ClustrixDB ในการจัดการข้อมูลที่เติบโตอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้ฐานข้อมูลด้วยตนเอง

5.4. ตัวอย่างลูกค้าที่ใช้ Google Cloud Spanner

- Streak สร้างฐานข้อมูลกราฟบน Google Cloud Spanner เพื่อรองรับอีเมลนับพันล้านฉบับที่ให้บริการ

- Bandai Namco Entertainment (BNE) ใช้ Google Cloud Spanner ทำงานเบื้องหลัง Scenes เกมส์ Dragon Ball Legends GCP
- Optiva ใช้ Google Cloud Spanner เปลี่ยนอุตสาหกรรมโทรคมนาคม
- Mixpanel ใช้ Google Cloud Spanner Scalable และใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ

5. แนวโน้มในการใช้งาน NewSQL

Databases

การที่จะตัดสินใจเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ฐานข้อมูลกับระบบงานหรือแอปพลิเคชันนั้น สิ่งที่จะเป็นปัจจัยสำคัญก็คือ ประเภทของข้อมูลที่ใช้ งาน การออกแบบฐานข้อมูล ให้ความเหมาะสมกับลักษณะงาน รวมไปถึงความคุ้มค่าที่จะลงทุน โดยจะต้องศึกษากรณีศึกษา (Use Case) ชุมชน (Community) ต่างๆ และทดลองใช้งานจริง เพื่อให้มั่นใจว่าจะเลือกฐานข้อมูลได้เหมาะสมแล้ว

ซึ่งการจัดอันดับฐานข้อมูลทั้งหมด 10 อันดับแรก ของเว็บไซต์ DB- Engines แสดงดังรูปที่ 3

Rank				DBMS	Database Model	Score		
Mar 2020	Feb 2020	Mar 2019				Mar 2020	Feb 2020	Mar 2019
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model	1340.64	-4.11	+61.50	
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model	1259.73	-7.92	+61.48	
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model	1097.86	+4.11	+50.01	
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model	513.92	+6.98	+44.11	
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model	437.61	+4.28	+36.27	
6.	6.	6.	IBM Db2 +	Relational, Multi-model	162.56	-2.99	-14.64	
7.	7.	9.	Elasticsearch +	Search engine, Multi-model	149.17	-2.98	+6.38	
8.	8.	8.	Redis +	Key-value, Multi-model	147.58	-3.84	+1.46	
9.	9.	7.	Microsoft Access	Relational	125.14	-2.92	-21.07	
10.	10.	10.	SQLite +	Relational	121.95	-1.41	-2.92	

รูปที่ 3 Complete Ranking (Admin db-engines.com, 2020) by DB- Engines

จะเห็นได้ว่าจะมีเพียงพื้นฐาน RDBMS (SQL) และพื้นฐาน NoSQL ประเภทต่างๆ ที่คุ้นชื่อเท่านั้น ยังไม่มีฐานข้อมูล NewSQL ขึ้นมาในอันดับความนิยมเลย นั่นหมายความว่าไม่ง่ายเลยที่จะเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับ ความนิยม

จากหัวข้อก่อนหน้านี้ได้ยกตัวอย่าง ลูกค้าของ NewSQL Databases ให้ได้ทราบแล้ว จะเห็นได้ว่าเริ่มมีการใช้งานกันมากพอสมควร เรียกว่าขยายไปหลายๆ กลุ่มธุรกิจ แต่ก็ยังเป็นองค์กรต่างประเทศทั้งหมด แต่ถ้าจะมองแนวโน้มการใช้งานจริงๆ ก็คงต้องพึ่งแหล่งข้อมูลที่มีการเก็บสถิติมาพอสมควร จึงจะขอยกข้อมูลของ db-engines.com มาแนะนำ ซึ่งเว็บไซต์ db-engines.com มีการให้คะแนนของแต่ละฐานข้อมูล และจัดอันดับความนิยมไว้

โดยคะแนนความนิยมจะเป็นค่าสัมพันธ์กับมูลค่าของผลิตภัณฑ์เสมอ ซึ่งควรตีความค่าความนิยมไว้เปรียบเทียบกับฐานข้อมูลอื่นเท่านั้น การจัดอันดับของเว็บไซต์ DB-Engines ไม่ได้วัดจำนวนการติดตั้งระบบหรือการใช้งานจริงภายในระบบไอที แต่สามารถใช้คาดการณ์แนวโน้มความนิยมล่วงหน้าได้ว่า การเพิ่มขึ้นของความนิยมของแต่ละฐานข้อมูล โดยใช้การจัดอันดับเว็บไซต์ DB-Engines เป็นตัวบ่งชี้ซึ่งสามารถใช้ในการอภิปรายหรือเสนองานได้

6.1. ข้อมูลแนวโน้มของฐานข้อมูลที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน

ก่อนที่จะดูแนวโน้มฐานข้อมูล NewSQL เราควรจะดูฐานข้อมูลที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันที่ก่อนว่าแนวโน้มเป็นอย่างไร

6.1.1. Trend of Oracle Popularity

กำเนิดเมื่อปี 1980 เป็นอันดับที่ 1 ทั้ง Overall Databases และ Reational Databases ที่คะแนน 1340.64 ทั้งที่เป็น Commercial License แต่เมื่อดูจากกราฟแล้ว หลังปี 2014 มีแนวโน้มความนิยมลดลงทุกปี มีปี 2019 ที่ผ่านมาราฟขึ้นพอสมควรแต่ก็ยังไม่ใกล้เคียงปี 2013 ที่ทำสูงสุดไว้ 1617.19 คะแนนและในปี 2020 นี้ทรงตัวที่ 1340 – 1350 คะแนน

6.1.2. Trend of Microsoft SQL Server Popularity

กำเนิดเมื่อปี 1989 เป็นอันดับที่ 3 ของทั้ง Overall Databases และ Reational Databases เป็น Commercial License และดูจากกราฟแล้วแนวโน้มความนิยมขึ้นสูงสุดในปี 2012 ที่ 1356.83 คะแนน และลดลงมาเรื่อยๆ จนกลางปี 2017 กราฟ เริ่มกลับขึ้นไปอีกครั้งที่ 1225.47 คะแนน และปัจจุบันปี 2020 มีความนิยมปรับลดลงมาพอๆกับปี 2015 ที่ 1097.85 คะแนน

6.1.3. Trend of MongoDB Popularity

กำเนิดเมื่อปี 2009 เป็นอันดับที่ 5 ของทั้ง Overall Databases เป็นอันดับที่ 1 ของ Overall NoSQL

Databases และเป็นอันดับที่ 1 ของ NoSQL Databases ประเภท Document Store เป็น Open Source License และดูจากกราฟแล้วแนวโน้มความนิยม เริ่มจากปี 2013 ที่ 96.12 คะแนน เพิ่มขึ้นต่อเนื่องในทุกปีถึงปัจจุบันปี 2020 มีคะแนนที่ 437.61 คะแนน

6.2. ข้อมูลพื้นฐานและกราฟแนวโน้มของฐานข้อมูล NewSQL

มาดูข้อมูลพื้นฐานและกราฟแนวโน้มของฐานข้อมูล NewSQL ว่าเป็นอย่างไร (เว็บไซต์ DB-Engines มองฐานข้อมูล NewSQL เป็น ฐานข้อมูล แบบ Reational Databases เช่นเดียวกันกับพื้นฐาน RDBMS (SQL))

6.2.1. CockroachDB

กำเนิดเมื่อปี 2015 ฐานข้อมูล CockroachDB เป็นอันดับที่ 75 ของทั้ง Overall Databases และ เป็นอันดับที่ 40 ของ Reational Databases เป็น Open Source License และดูจากกราฟแล้วแนวโน้มความนิยม เริ่มจากปี 2017 เพิ่มขึ้นต่อเนื่องในทุกปีถึงปัจจุบันปี 2020 มีคะแนนที่ 4.06 คะแนน



รูปที่ 4 Trend of CockroachDB Popularity

6.2.2. VoltDB

กำเนิดเมื่อปี 2010 ฐานข้อมูล VoltDB เป็นอันดับที่ 126 ของทั้ง Overall Databases และ เป็นอันดับที่ 63 ของ Reational Databases เป็น Open Source License และดู

จากกราฟแล้วแนวโน้มความนิยม เริ่มจากปี 2013 เพิ่มขึ้น และลดลงอยู่เป็นช่วงๆตลอด จนในปีปัจจุบันปี 2020 มีคะแนนที่ 1.60 คะแนนพอๆกับปี 2017

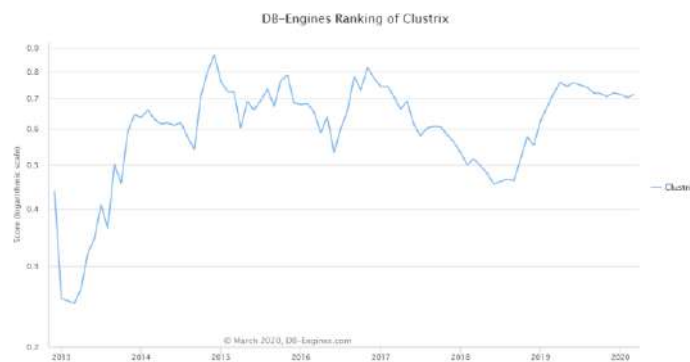


รูปที่ 5 Trend of VoltDB Popularity

6.2.3. ClustrixDB

กำเนิดเมื่อปี 2010 ฐานข้อมูล ClustrixDB เป็นอันดับที่ 175 ของทั้ง Overall Databases และ เป็นอันดับที่ 86

ของ Reational Databases เป็น Commercial License และดูจากกราฟแล้วแนวโน้มความนิยม เริ่มจากปี 2013 เพิ่มขึ้นต่อเนื่องในทุกปีถึงปัจจุบันปี 2020 มีคะแนนที่ 4.06 คะแนนพอๆกับปี 2016



รูปที่ 6 Trend of Clustrix Popularity

6.2.4. Google Cloud Spanner

กำเนิดเมื่อปี 2017 ฐานข้อมูล Google Cloud Spanner เป็นอันดับที่ 112 ของทั้ง Overall Databases และ เป็นอันดับที่ 54 ของ Reational Databases เป็น

Commercial License และดูจากกราฟแล้วแนวโน้มความนิยม เริ่มจากปี 2017 เพิ่มขึ้นต่อเนื่องในทุกปีถึงปัจจุบันปี 2020 มีคะแนนที่ 1.98 คะแนน จะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปี 2019



รูปที่ 7 Trend of Google Cloud Spanner Popularity

จะเห็นว่าฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมนั้นไม่มีฐานข้อมูลไหนที่กำลังมาแรงแล้วได้รับความนิยมภายในเวลาอันสั้น ต้องผ่านการพิสูจน์ความน่าเชื่อถือ โดยใช้ทั้งเวลาและการใช้งานจริงของลูกค้าในกลุ่มธุรกิจต่างๆ และเมื่อเกิดการเชื่อถือถึงจะแพร่ขี้นมาติดอันดับความนิยมได้ แม้แต่ฐานข้อมูล NoSQL อย่างฐานข้อมูล MongoDB เอง การเป็น Open Source License ก็ไม่ใช่ปัจจัยหลักในการจะได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วแต่อย่างใด ก็ต้องใช้เวลาพิสูจน์ความน่าเชื่อถือนานเกือบ 10 ปี เมื่อพิสูจน์ความน่าเชื่อถือได้แล้ว แม้จะเป็น Commercial License ก็ยังได้รับความนิยมต่อไปอย่างแน่นออย่าง เช่น Oracle, Microsoft SQL Server แม้ว่าดูจากกราฟความนิยมแล้วฐานข้อมูล NewSQL จะมีความนิยมเพิ่มขึ้นทุกปีแต่เมื่อเทียบกับคะแนนแล้วยังมีคะแนนนิยมน้อยมาก อาจจะมองได้ว่าเป็นความนิยมหรือความสนใจเฉพาะกลุ่มซึ่งอาจจะต้องใช้เวลามากหลายปีในการพิสูจน์ความน่าเชื่อถือ

ดังนั้น แนวโน้มการใช้งานของฐานข้อมูล NewSQL ขึ้นอยู่กับการสร้าง Use Case ให้มากที่สุด การสร้าง Community ให้ความรู้ให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเมื่อเกิดปัญหาใดๆ และจะหาทางแก้ไขปัญหานั้นได้ และจะต้องพิสูจน์ความน่าเชื่อถือให้ได้ในทุกด้านหรือน้อยให้เป็นที่ยอมรับได้ รวมถึงการบริการหลังการขายและความเชี่ยวชาญของทีมงานบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ด้วย

7. ความท้าทายในการใช้งาน NewSQL Databases

จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างในหัวข้อต่างๆหรือตัวอย่างการใช้งานฐานข้อมูล NewSQL นั้น ทั้งหมดเป็นของประเทศอื่นๆที่ไม่ใช่ประเทศไทยเลย ความท้าทายแรกคือการจะมีบริษัทที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ Gaming, E-Commerce, Telecommunications industry (กลุ่มธุรกิจที่หันมาใช้ฐานข้อมูล NewSQL อย่างกว้างขวางพอสมควรในต่างประเทศ) บริษัทไหนในไทยที่จะกล้าลองใช้งานฐานข้อมูล NewSQL อย่างจริงจัง ความท้าทายที่สองที่ใกล้ตัวผู้เขียนเองคือการนำฐานข้อมูล NewSQL มาใช้งานในกลุ่มธุรกิจ Healthcare ในไทย ซึ่งในส่วนธุรกิจ Healthcare ก็จะมีฟังก์ชันงานมากมายที่จะนำฐานข้อมูล NewSQL ทุกประเภทมาทำการศึกษาการใช้งานหรือทดลองใช้งานได้ เช่น

- ฐานข้อมูล NewSQL ประเภท Historical Databases ตัวอย่างเช่น การเก็บประวัติข้อมูลผู้ป่วยในคลินิกโรคไตๆสักคลินิก แล้วนำข้อมูลที่เคยเก็บมานั้นมาประมวลผลเพื่อทำนายแนวโน้มของโรค กับคนที่ใช้ที่เข้ามาตรวจในคลินิกโรคนั้นๆ เพื่อการรักษาคนไข้ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเหมาะสม (ซึ่งต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากมาเป็นกรณีศึกษาเพื่อให้ได้ผลการทำนายแนวโน้มของโรคอย่างถูกต้องแม่นยำ รวมถึงต้องมีทีมแพทย์เข้ามาตรวจสอบความถูกต้องของการทำนายผลด้วย)

- ฐานข้อมูล NewSQL ประเภท Real-Time Databases ตัวอย่างเช่น การดึงข้อมูล Rel-Time จากอุปกรณ์ทางการแพทย์ในหอผู้ป่วยใน หรือห้องอุบัติเหตุ มาประมวลผลเพื่อประเมินอาการและแจ้งเตือนไปยังเจ้าหน้าที่เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาให้ทันท่วงทีก่อนที่ผู้ป่วยจะถึงขีดอันตราย

- ฐานข้อมูล NewSQL ประเภท Streaming Databases ตัวอย่างเช่น การ Tracking ผู้ป่วยว่าตอนนี้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาที่คลินิกไหน ขึ้นตอนใด หรืออยู่ส่วนไหนของโรงพยาบาล การ Tracking นั้นเป็นปัญหามากกับโรงพยาบาลที่มีบริเวณกว้างใหญ่ หรือมีหลายตึก หลายชั้น

- Timestamp Database ตัวอย่างเช่น การใช้งานในส่วนของการจัดการคิวผู้ป่วยเข้ารับการรักษา, คิวการจ่ายเงิน, คิวการรับยา ซึ่งขึ้นอยู่กับการ Timestamp ในแต่ละจุดบริการของผู้ป่วย

ตัวอย่างทั้งหมดที่ยกมานั้นไม่ได้หมายความว่าเหมาะสมหรือถูกต้องแต่อย่างใด การเลือกใช้ฐานข้อมูลก็จะขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ ว่าออกแบบให้เหมาะสมกับ Database ประเภทไหน ซึ่งอาจจะไม่ได้จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูล NewSQL เลยก็ได้ถ้าจะให้ยกตัวอย่างระบบที่มีอยู่ของคณะฯ แล้ว Migrate มาใช้ NewSQL Databases นั้นอาจจะลงรายละเอียดลำบากเพราะต้องเจาะลงไปถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่มีอยู่ปัจจุบัน แต่ถ้าจะให้ยกตัวอย่างการขั้นตอนการ Migrate ฐานข้อมูล SQL มาใช้งาน NewSQL จะมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้ โดยจะเป็นการ Migrating (OLTP) จาก MySQL ไปยัง Google Cloud Spanner ซึ่ง Database อื่นๆ หลักการก็จะคล้ายกัน คือ

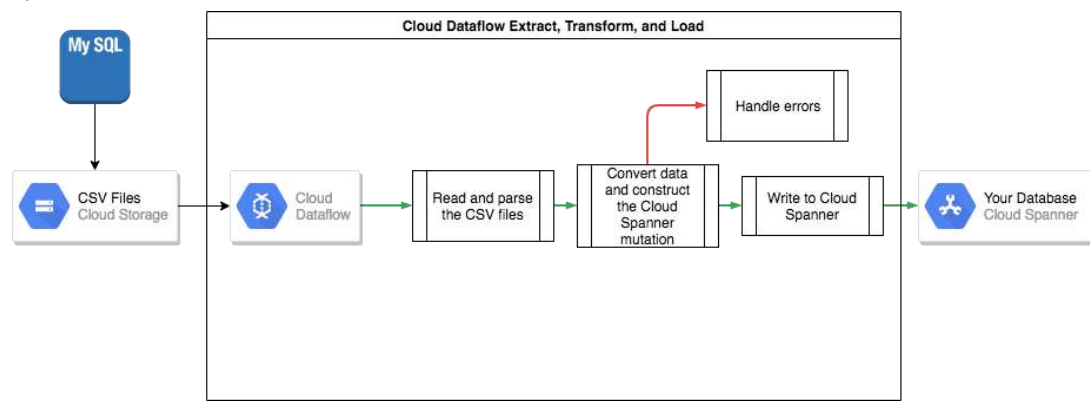
- ทำการ Convert Schema และ Data Model

Schema ที่มีอยู่ Convert เป็น Schema Google Cloud Spanner เพื่อเก็บข้อมูลให้การปรับเปลี่ยนแอปพลิเคชันง่ายขึ้นตรวจสอบให้แน่ใจว่า Schema ที่ Convert นั้นตรงกับ Schema MySQL ที่มีอยู่หรือให้ใกล้เคียงที่สุด อย่างไรก็ตามเนื่องจากความแตกต่างของคุณสมบัติของฐานข้อมูล การ Convert มาอาจจะมีบางอย่างที่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง

- แปลง SQL Queries ต่างๆ โดย Google Cloud Spanner ใช้ภาษา ANSI 2011 ของ SQL โดยคำสั่ง SQL

ใด ๆ ที่ใช้ภาษาของ MySQL จะต้องถูกแปลงให้เข้ากันได้กับ Google Cloud Spanner

- Migrate แอปพลิเคชันเพื่อใช้ Google Cloud Spanner การ Migrate แอปพลิเคชัน ขั้นตอนสำคัญคือการถ่ายโอนข้อมูลจาก MySQL ไปยัง Google Cloud Spanner ซึ่งต้อง Export ฐานข้อมูล MySQL ไปเป็นรูปแบบ Portable File เช่น ไฟล์ XML, CSV แล้วนำเข้าข้อมูลนั้นไปยัง Google Cloud Spanner โดยใช้ Dataflow อ้างอิงตามรูปที่ 8



รูปที่ 8 Cloud Dataflow Extract, Transform, and Load

- Export ฐานข้อมูลจาก MySQL และ Import ฐานข้อมูลเข้า Spanner โดยใช้ Dataflow ใช้ mysqldump ที่มาพร้อมกับ MySQL สามารถ Export ฐานข้อมูลทั้งหมดมาเป็นไฟล์ XML เพื่อที่จะนำไปใช้ Import เข้า Google Cloud Spanner ได้ หรือคุณสามารถใช้คำสั่ง SELECT ... INTO OUTFILE SQL เพื่อสร้างไฟล์ CSV สำหรับแต่ละ Table ได้ แต่ข้อเสียคือทำได้ครั้งละหนึ่ง Table และในการส่งข้อมูลออกจะไม่สามารถใช้งาน Table นั้นได้ ซึ่งหมายถึงจะมีผลกับการใช้งานแอปพลิเคชัน หลังจากส่งออกไฟล์ข้อมูลเหล่านี้แล้วให้อัปโหลดไปยังที่ฝากข้อมูล Cloud Storage เพื่อให้สามารถนำเข้า Google Cloud Spanner ต่อได้สะดวกต่อไป

เนื่องจาก Schema ของฐานข้อมูลที่แตกต่างกันระหว่าง MySQL และ Google Cloud Spanner ซึ่งอาจจะบางขั้นตอนที่ต้องทำการแปลงข้อมูลในกระบวนการ Import วิธีที่ง่ายที่สุดในการแปลงข้อมูลเหล่านี้และนำเข้า

ข้อมูลไปยัง Google Cloud Spanner คือการใช้ Dataflow ซึ่ง Dataflow เป็นบริการแยกการแปลงและการโหลด (ETL) ของ Google Cloud โดยมีแพลตฟอร์มสำหรับการใช้งาน Data Pipelines ที่เขียนด้วย Apache Beam SDK เพื่ออ่านและประมวลผลข้อมูลจำนวนมากในแบบคู่ขนานกับเครื่องหลาย ๆ เครื่อง

- รักษาความสอดคล้องกันระหว่างฐานข้อมูล MySQL และ Google Cloud Spanner ระหว่างการย้ายข้อมูลแอปพลิเคชันจำนวนมากที่ต้องมีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา ทำให้ไม่สามารถออฟไลน์แอปพลิเคชันในเวลาที่ต้องการ Export และ Import ข้อมูลได้ ซึ่งในขณะที่กำลังถ่ายโอนข้อมูลไปยัง Google Cloud Spanner แอปพลิเคชันจะยังทำงานอยู่และสามารถแก้ไขฐานข้อมูล MySQL ได้ อยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการอัปเดตข้อมูล ให้ข้อมูลทั้งสองฐานข้อมูลให้เท่ากันก่อนจะย้ายแอปพลิเคชันในขั้นตอนสุดท้าย

- ขั้นตอนสุดท้าย แก้ไขแอปพลิเคชันที่เรียกใช้ MySQL
ให้ไปเรียกใช้ข้อมูลบนฐานข้อมูล Google Cloud Spanner

สรุป

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าไม่มีฐานข้อมูลใดหรือประเภทไหน ที่สามารถรองรับความต้องการหรือรองรับการใช้งานได้ดีที่สุดทุกด้าน ฐานข้อมูลแต่ละประเภทนั้นก็ยังมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป และฐานข้อมูลทุกประเภทนั้นก็ยังมีพัฒนาต่อยอดไปเรื่อยๆเช่นกัน ดังนั้นสิ่งที่ทุกคนในวงการ IT ควรทำ (และไม่จำกัดเฉพาะกับเรื่อง ฐานข้อมูล เท่านั้น) ก็คือต้องไม่หยุดการศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ ศึกษาให้เข้าใจ ต้องมีการทดสอบการทำงานก่อนเลือกใช้งานจริง และเลือกใช้ประเภทของเทคโนโลยีให้เหมาะกับระบบงานของเรา เพราะถ้าหากเลือกเทคโนโลยีไม่เหมาะสมกับระบบงานแล้ว สุดท้ายก็จะก่อให้เกิดปัญหากับระบบงานในอนาคตอย่างแน่นอน

ส่วนแนวโน้มของการใช้งานฐานข้อมูล NewSQL นั้น ถึงแม้จะมีข้อเสียบ้างหรือมีค่าใช้จ่ายสูงเพียงใด สำหรับองค์กรขนาดใหญ่หรือองค์กรที่มีการแข่งขันทางด้านธุรกิจสูง หากการลงทุนเปลี่ยนแปลงองค์กรด้วยเทคโนโลยีหรือมีแนวทางใด ที่จะทำให้ได้เปรียบหรือนำหน้าคู่แข่งขึ้นเพียงเล็กน้อยมันก็น่าสนใจที่จะลงทุน การที่จะทำให้ผู้บริหารองค์กรเหล่านั้นหันมาใช้งาน ก็จะขึ้นอยู่กับการพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของฐานข้อมูล NewSQL เอง ว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงพอเป็นที่ยอมรับได้ ซึ่งต้องใช้เวลาและการใช้งานจริงของลูกค้าในกลุ่มธุรกิจต่างๆ เพื่อสร้างกรณีศึกษาให้มากที่สุด เพื่อเป็นการแสดงความเชี่ยวชาญในการแก้ไขปัญหาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ การมี Community ให้ความรู้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเมื่อเกิดปัญหาใดๆ และจะหาทางแก้ไขปัญหานั้นได้ โดยไม่ต้องอาศัยเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างเดียว

กิตติกรรมประกาศ

บทความทางวิชาการฉบับนี้จะสำเร็จไม่ได้หากไม่ได้รับการสนับสนุนจาก ฝ่ายสารสนเทศ คณะ

แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ผู้บังคับบัญชา และเพื่อนร่วมทีมทุกท่าน ที่แบ่งปันความรู้ และให้คำแนะนำต่างๆ ทำให้ผู้เขียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ปฏิบัติงานมีประสบการณ์ที่นำมาเขียนผลงานบทความทางวิชาการนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- พลชัย พิกษานนท์กุล. (2018). ระบบฐานข้อมูล Database System. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2019, จาก <http://www.glurgeek.com/education/ระบบฐานข้อมูล-database-system>
- Rabi Prasad Padhy. (2018). Google Spanner: A NewSQL Journey or Beginning of the End of the NoSQL Era. [เว็บไซต์]. เมื่อ 10 มกราคม 2019, จาก <https://medium.com/rabiprasadpadhy/google-spanner-a-newsq-journey-or-beginning-of-the-end-of-the-nosql-era-3785be8e5c38>
- Ahmed Almassabi, Omar Bawazeer and Salahadin Adam. (2018). TOP NEWSQL DATABASES AND FEATURES CLASSIFICATION. International Journal of Database Management Systems (IJDBMS) Vol.10, No.2, April 2018. [บทความ]. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2019, จาก <http://aircconline.com/ijdbms/V10N2/10218ijdbms02.pdf>
- JOHN PIEKOS. (2015). SQL VS. NOSQL VS. NEWSQL: FINDING THE RIGHT SOLUTION. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 01 ตุลาคม 2019, จาก <https://dataconomy.com/2015/08/sql-vs-nosql-vs-newsq-finding-the-right-solution/>
- Admin db-engines.com. (2020). DB-Engines Ranking. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2020, จาก <https://db-engines.com/en/ranking>

การตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคง ปลอดภัยของสารสนเทศ

Internal audits in accordance with the international standard requirements for information security management systems.

นภสินธุ์ บุญมาก^{1*} และ เลอพงศ์ แก้วอินทร์¹
NAPHASIN BOONMAK^{1*} and LERPONG KAEWIN¹

บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพิ่มมากขึ้นและเข้ามามีบทบาทมากมายในองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งองค์กรต่างๆ มีข้อมูลที่มีความสำคัญ และข้อมูลที่เป็นความลับขององค์กร ส่งผลให้ความต้องการในการดูแลความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศเพิ่มสูงขึ้น เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากภัยคุกคามในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถบุกรุกโจมตีข้อมูลขององค์กร

มาตรฐาน ISO/IEC 27001 คือ มาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Management System: ISMS) ได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานในการดำเนินงานขององค์กรต่างๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปกป้องทรัพย์สินสารสนเทศขององค์กร และให้การดำเนินงานขององค์กรสอดคล้องกับกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยหลักการพื้นฐานประการหนึ่งของมาตรฐาน ISO/IEC 27001 คือ การตรวจประเมินภายใน (Internal Audits) ซึ่งการตรวจประเมินภายในเป็นการให้หลักประกันอย่างเที่ยงธรรมและการให้คำปรึกษาอย่างเป็นอิสระ เพิ่มคุณค่าและปรับปรุงการปฏิบัติงานขององค์กรให้ดีขึ้น การตรวจประเมินภายในช่วยให้องค์กรบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ ด้วยการประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารความเสี่ยง การควบคุมและการกำกับดูแลอย่างเป็นระบบและเป็นระเบียบ

ดังนั้นผู้ตรวจประเมินภายในที่จะดำเนินการตรวจประเมินภายในตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ต้องมีความรู้ในเรื่องข้อกำหนดมาตรฐาน (Requirements) และมาตรการควบคุม (Control) จัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของ ISO/IEC 27001:2013 และขั้นตอนการตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

คำสำคัญ: การตรวจประเมินภายใน; ระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ;

ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013

^{1*} ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

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

* Corresponding Author: naphasin.boonmak@mahidol.ac.th

Abstract

Currently, the advancement of information technology become backbones in various organizations. There are important information and confidential information about the organization which affecting increased demand for information security from various forms of threats that can attack an organization's information. ISO/IEC 27001 is an international standard for Information Security Management System (ISMS). The ISO/IEC 27001 has been applied as a standard in operations of various organizations in order to be effective in protecting the information assets of the organization and ensure that the operations of the organization comply with the laws, rules, regulations and various requirements. Internal audit is the basic principles of the ISO/IEC 27001, conducting internal audits is guaranteeing along with independent consulting. The internal audit becomes enrichment and improves the operations of the organization. In addition, an internal audit helps the organization achieve the goals, onward to evaluating and improving the efficiency of the risk management process Systematic and orderly control and supervision.

The internal auditors will be conducting internal audits in accordance with requirements and controls with ISO/IEC 27001:2013 standard. The internal auditor exceptional skills and knowledge in internal audit procedures.

Keywords: Internal audits; Information Security Management System; ISO/IEC 27001:2013

บทนำ

หากพิจารณาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและข่าวรอบโลกจะเห็นได้ว่าการกระทำผิดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562 ศูนย์ประสานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์ประเทศไทย (ThaiCERT หรือไทยเซิร์ต) ตรวจพบว่าข้อมูลส่วนตัวของคนไทยปรากฏอยู่ในระบบฐานข้อมูลในต่างประเทศซึ่งมีความคาบเกี่ยวกับเว็บไซต์การพนัน โดยพบข้อมูลรั่วไหลทั้งสิ้นประมาณ 41 ล้านรายการ และเป็นข้อมูลการทำธุรกรรมของคนไทยที่ทำรายการผ่านเว็บไซต์การพนันดังกล่าวถึงจำนวนประมาณ 3.3 ล้านรายการ รวมทั้งมีข้อมูลส่วนตัวของคนไทย เช่น ชื่อ, นามสกุล, หมายเลขโทรศัพท์, วันเกิด, หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน และหมายเลขบัญชีธนาคารรั่วไหลด้วย นอกจากนี้ นักวิจัยด้านความมั่นคงปลอดภัยจาก RedDrip Team ได้

เผยแพร่รายงานบทวิเคราะห์การโจมตีโดยกลุ่มที่ถูกเรียกว่า OceanLotus ซึ่งเป็นกลุ่มแฮกเกอร์ที่คาดว่าได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลของบางประเทศ โดยก่อนหน้านี้กลุ่มดังกล่าวเคยก่อเหตุปฏิบัติการโจมตีแบบ Advance Persistent Threat (APT) เพื่อขโมยข้อมูลสำคัญโดยเฉพาะข้อมูลด้านข่าวกรองจากหน่วยงานระดับสูงในประเทศจีนและประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มาแล้ว หากย้อนกลับไปที่เมื่อวันที่ 28 กันยายน 2561 มีเหตุการณ์จากเฟซบุ๊ก (Facebook) กรณีตรวจพบการรั่วไหลของข้อมูลผู้ใช้งานกว่า 50 ล้านรายทั่วโลก ซึ่งถูกแฮกเกอร์เจาะระบบผ่านช่องโหว่ของแพลตฟอร์ม ทำให้เฟซบุ๊กต้องทำการรีเซตระบบ Access Tokens ของผู้ใช้งานเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้ใช้งานกว่า 90 ล้านบัญชีถูกบังคับให้ออกจากระบบเพื่อให้เข้าสู่ระบบใหม่อีกครั้ง นอกจากนี้การโจรกรรมข้อมูลส่วนบุคคล หรือการขโมยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้อื่นไปใช้ฉ้อโกงหรือก่ออาชญากรรมอื่น ๆ เช่น นำ

ข้อมูลของผู้อื่นไปใช้ทำบัตรเครดิต กู้เงิน หรือเปิดบัญชีใหม่ เป็นต้น ซึ่งเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ได้สะท้อนให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องความปลอดภัยของข้อมูล

มาตรฐาน ISO/IEC 27001 คือ มาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Information Security Management Systems: ISMS) จะช่วยให้กิจกรรมทางธุรกิจต่อเนื่องไม่สะดุด ช่วยป้องกันกระบวนการทางธุรกิจจากภัยร้ายแรงต่างๆ เช่น แผ่นดินไหว วาตภัย อุทกภัย ฯลฯ และความเสียหายของระบบข้อมูล โดยครอบคลุมทุกกลุ่มอุตสาหกรรมและทุกกลุ่มธุรกิจ มาตรฐาน ISO/IEC 27001 ให้ต้นแบบสำหรับการประเมินความเสี่ยง การออกแบบด้านการรักษาความปลอดภัยและการนำไปปฏิบัติ รวมถึงการบริหารจัดการความปลอดภัยของข้อมูล โดยมาตรฐาน ISO/IEC 27001 เป็นมาตรฐานสากลเพียงมาตรฐานเดียวที่สามารถตรวจประเมินได้สำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ โดยมาตรฐาน ISO/IEC 27001 จะให้การรับรองว่าองค์กรได้ดำเนินงานโดยสอดคล้องกับกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดตามสัญญาอันเกี่ยวข้องกับข้อมูลสำคัญ ซึ่งเป็นการพิสูจน์ให้เห็นว่าองค์กรได้มีการดำเนินการตามขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อปกป้องข้อมูลที่สำคัญจากการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาต เมื่อองค์กรนำมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ไปปฏิบัติมันจะแตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร แต่มีหลักการพื้นฐานของมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ที่ทุกองค์กรจะต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปกป้องทรัพย์สินสารสนเทศขององค์กร คือ การตรวจประเมินภายใน (Internal Audits) ซึ่งการตรวจประเมินภายในเป็นกิจกรรมบังคับสำหรับองค์กรที่จัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Information Security Management System: ISMS) ซึ่งการตรวจประเมินภายในเป็นการให้ความเชื่อมั่น (Assurance) และการให้คำปรึกษา (Consulting) อย่างเที่ยงธรรมและเป็นอิสระ เพื่อเพิ่มคุณค่าและปรับปรุงการดำเนินงานขององค์กร และช่วยให้องค์กรบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้

ความสำคัญของมาตรฐาน ISO/IEC 27001

มาตรฐาน ISO/IEC 27001 เป็นมาตรฐานด้านการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศที่ผ่านการระดมสมอง อภิปราย และโหวตรับรองโดยประเทศที่เป็นสมาชิก นอกจากนี้ในกระบวนการพัฒนา มาตรฐานระดับสากลได้เปิดโอกาสให้ตัวแทนของแต่ละประเทศ องค์กรวิชาชีพได้เข้ามามีส่วนร่วม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการยอมรับในระดับสากล ซึ่งองค์กร International Organization for Standardization หรือ ISO เป็นหน่วยงานที่ให้กำเนิด ISO/IEC 27001 โดยมีการใช้งานเวอร์ชันแรก คือ ISO/IEC 27001:2005 ประกาศใช้งานครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2550 หลังจากประกาศใช้ก็ได้รับความสนใจจากองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนทั่วโลก นำมาใช้งานและขอการรับรอง (Certification) สำหรับเวอร์ชันล่าสุดของมาตรฐาน ISO/IEC 27001 คือ ISO/IEC 27001:2013 ประกาศเมื่อ 1 ตุลาคม พ.ศ.2556 มาตรฐาน ISO/IEC 27001 ออกแบบมาให้ใช้ได้กับหน่วยราชการ สถาบันการศึกษา องค์กรประเภทธุรกิจต่างๆ สามารถนำมาปฏิบัติได้เหมือนกันทั้งองค์กรขนาดเล็กและองค์กรขนาดใหญ่ โดยพื้นฐานความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศจะครอบคลุมถึงเรื่องการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องกฎระเบียบขององค์กร เรื่องการปฏิบัติงานของบุคลากร เรื่องจัดซื้อจัดจ้าง เรื่องสมรรถนะของบุคลากร เรื่องการควบคุมผู้ให้บริการภายนอก เรื่องการปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง แม้ว่าองค์กรจะนำระบบไอทีมาใช้แค่ไหนเข้ามาใช้งานภายในองค์กร แต่ถ้าไม่มีกฎระเบียบควบคุมการปฏิบัติงานที่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่มีการอบรมให้ความรู้แก่และสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้แก่บุคลากรขององค์กร และไม่มี การควบคุมผู้ให้บริการภายนอกในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรที่ดีพอ องค์กรนั้นก็จะเป็นกิจกรรมด้วยความยากลำบาก บุคลากรนำทรัพยากรไปกับเรื่องที่ไม่สมควรและหลายคนทำผิดกฎหมาย เช่น บุคลากรใช้คอมพิวเตอร์ขององค์กรโหลดหนังและแชร์ไฟล์ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ บุคลากรนำข้อมูลที่เป็นความลับของ

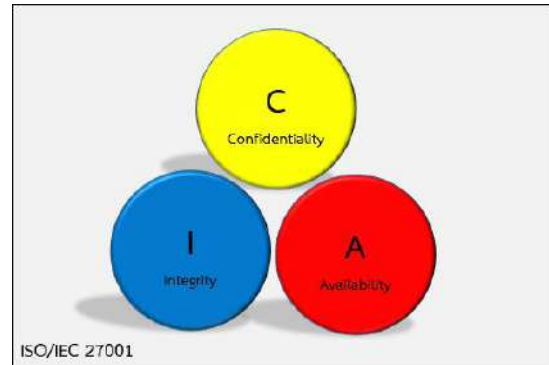
องค์กรไปเผยแพร่ หรือข้อมูลสำคัญรั่วไหล เหตุการณ์เหล่านี้เสี่ยงต่อการละเมิดกฎหมายและเสี่ยงต่อสร้างความเสียหายต่อองค์กรอย่างแน่นอน (ปริญญ์ เสรีพงศ์, 2557)

หัวใจสำคัญของระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ประกอบด้วยปัจจัยพื้นฐานหลัก 3 ปัจจัย คือ ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลสำคัญขององค์กร การบริหารความเสี่ยงจากเหตุการณ์และปัจจัยต่างๆ และการบริหารระบบป้องกันความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลสำคัญขององค์กร การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศไม่ให้ถูกขโมย ลักลอบนำไปใช้ ดัดแปลง หรือทำให้เกิดข้อผิดพลาดอื่นใด ซึ่งสำหรับหลายหน่วยงานอาจเป็นอันตรายระดับวิกฤติได้ ซึ่งข้อมูลนี้ไม่เพียงเฉพาะข้อมูลสำคัญขององค์กรแต่ยังรวมถึงข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าหรือบุคคลที่สามที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ด้วย

2. การบริหารความเสี่ยงจากเหตุการณ์และปัจจัยต่างๆ การบริหารความเสี่ยงจากเหตุการณ์และปัจจัยต่างๆ ซึ่งปัจจุบันมีการคำนึงถึงการตั้งศูนย์สำรองข้อมูล และดำเนินการกู้คืนระบบภายหลังภัยพิบัติ (Disaster Recovery Center: DRC) ซึ่งมีความสำคัญมากในหลายธุรกิจ เช่น ธุรกิจการเงิน หรือบริการด้านสุขภาพเพราะข้อมูลเหล่านั้นมีความสำคัญต่อความสามารถในการดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง (Business Continuity)

3. การบริหารระบบป้องกันความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล มีองค์ประกอบในการพิจารณาความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ 3 ประเด็นหลัก คือ ความลับของข้อมูล (Confidentiality), ความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล (Integrity) และความพร้อมใช้งานของข้อมูล (Availability) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 องค์ประกอบในการพิจารณา ISMS

มาตรฐาน ISO/IEC 27001 ใช้แนวทางของวงจรการควบคุมคุณภาพ (Deming Cycle) หรือ PDCA (Plan-Do-Check-Act) ซึ่งถูกคิดค้นโดยวอลท์เตอร์ ชิวฮาร์ต (Walter Shewhart) ผู้บุกเบิกการใช้สถิติสำหรับวงการอุตสาหกรรม และต่อมาเอ็ดเวิร์ด เดมมิง (Edwards W. Deming) ได้ใช้วงจรนี้เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงกระบวนการทำงานของพนักงานภายในโรงงาน และพนักงานในโรงงานได้นำวิธีการ PDCA ช่วยค้นหาปัญหาอุปสรรคในแต่ละขั้นตอนการผลิตให้ดีขึ้น ส่งผลให้วงจรการควบคุมคุณภาพเริ่มเป็นที่รู้จักกันมากขึ้น สำหรับมาตรฐาน ISO/IEC 27001 เน้นเรื่องข้อมูลสารสนเทศ และการวางแผนทางการบริหารให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยโดยผ่านกระบวนการตั้งแต่การตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการลงมือทำในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพราะการมีเป้าหมาย หมายถึงการที่องค์กรรู้ว่าองค์กรต้องการอะไร องค์กรจะเดินทางไปทิศทางใด ยิ่งถ้ารู้ได้ว่าทำไมองค์กรถึงต้องไป และยังมองเห็นภาพขององค์กรเมื่อไปถึงเป้าหมายนั้นชัดเจนมากเท่าไร ยิ่งเกิดแรงกระตุ้นให้บุคลากรขององค์กรอยากออกเดินทางไปสู่เป้าหมายนั้นโดยเร็ว ซึ่งแนวคิดนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ได้เป็นอย่างดี โดยหลักการของ PDCA (บุรณะศักดิ์, 2551) มีดังนี้

- การวางแผนงาน (Plan) เมื่อองค์กรตั้งเป้าหมายแล้ว สิ่งแรกที่องค์กรต้องดำเนินการ คือ การนำ

เป้าหมายมากำหนดรายละเอียดต่างๆ ตัวอย่างเช่น สิ่งที่ต้องทำโดยเรียงตามลำดับความสำคัญ รายละเอียดของสิ่งที่ต้องทำแต่ละขั้นตอน ปัจจัยต่างๆ ที่ต้องใช้ ระยะเวลาเริ่ม-สิ้นสุด บุคคลหรือทีมงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน และที่สำคัญที่สุด คือ ตัวชี้วัดผล (Key Performance Indicator: KPI) โดยแผนงานเป็นตัวกำหนดวิธีการทำงาน และกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานว่าจะบรรลุเป้าหมายเมื่อไหร่ ดังนั้นตัวชี้วัดจึงเป็นตัวที่จะคอยบอกว่าวิธีการที่องค์กรเลือกใช้นั้นถูกต้องหรือไม่ เร็ว-ช้าอย่างไร ทรัพยากรที่ใช้ไปเป็นไปตามแผนหรือเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะได้ปรับแผนหรือวิธีได้อย่างทันทั่วทั้ง

- การลงมือปฏิบัติ (Do) เมื่อวางแผนและกำหนดวิธีการดำเนินการเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการลงมือปฏิบัติตามแผนงานและวิธีการที่กำหนดไว้อย่างมีวินัยและเคร่งครัด ทักษะการบริหารจัดการต่างๆ จะถูกนำมาใช้ในการลงมือปฏิบัติ เช่น การบริหารเวลาให้ได้ตามแผน การประชุมเพื่อตรวจสอบความคืบหน้า การมอบหมายงานเพื่อแบ่งงานให้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
- การตรวจสอบ (Check) ภายหลังจากที่ลงมือปฏิบัติไปได้ระยะหนึ่ง องค์กรต้องเริ่มทำการตรวจสอบความคืบหน้าของสิ่งที่ลงมือปฏิบัติว่าเป็นไปตามแผนงานหรือไม่ โดยเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานกับตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ถ้าจุดที่ตรวจสอบได้ผลลัพธ์ตามตัวชี้วัดที่ตั้งไว้หรือดีกว่า แสดงว่าวิธีการที่เลือกใช้นั้นถูกต้อง และสามารถดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จได้ตามแผนงานที่วางไว้ แต่ถ้าตรวจสอบออกมาแล้วผลปรากฏว่าสิ่งที่ลงมือปฏิบัติไปนั้นต่ำกว่าตัวชี้วัดที่ตั้งไว้ ถือเป็นสัญญาณเตือนว่ามีความผิดปกติบางอย่างเกี่ยวกับแผนงานหรือวิธีการที่กำหนดไว้ในตอน

แรก และอาจส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการต่อให้เสร็จทันตามแผนงานที่กำหนดไว้

- การปรับปรุง (Action) เมื่อตรวจสอบพบว่าไม่สามารถดำเนินการต่อให้เสร็จทันตามแผนงานที่กำหนดไว้ การปรับปรุงเป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการหรือทรัพยากรบางอย่างเพื่อให้ผลลัพธ์กลับมาอยู่ในแผนงาน และระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในครั้งแรก ซึ่งกระบวนการปรับปรุงเริ่มจากการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่วางแผนหรือกำหนดไว้ โดยตรวจสอบว่าเกิดจากองค์ประกอบหรือปัจจัยภายใน/ภายนอกใดบ้าง จากนั้นจึงนำมากำหนดมาตรการแก้ไข ปรับปรุงต่อไปเพื่อให้กิจกรรมต่างๆ สามารถดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จได้ตามแผนงานที่วางไว้ สำหรับกรณีที่ดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จได้ตามแผนงานที่วางไว้ หากองค์กรมุ่งเน้นประสิทธิภาพผลงานขององค์กร เรียนรู้จากความสำเร็จผิดพลาดต่อเนื่อง สามารถนำการปรับปรุงกระบวนการหรือปรับเปลี่ยนกระบวนการอย่างต่อเนื่องมาใช้ได้เช่นกัน

หลักการของ PDCA ไม่ใช่เพียงแค่ทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้เท่านั้น องค์กรยังสามารถใช้หลักการ PDCA เพื่อดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องได้ด้วยการยกระดับของเป้าหมายให้สูงขึ้น และเริ่มกำหนดแผนงานและวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำพาองค์กรไปสู่เป้าหมายที่สูงขึ้น แล้วจึงเริ่มเข้าสู่วงจร PDCA อีกครั้งเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาให้เกิดการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ภายใต้องค์กร ส่งผลให้องค์กรตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า มุ่งเน้นจำกัดการสูญเสียทรัพยากร หรือจำกัดงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-value added work) ภายใต้องค์กรได้อีกด้วย (วชิราพร, 2552) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 วงจรการบริหารงานคุณภาพ (Deming Cycle)

ประโยชน์ของมาตรฐาน ISO/IEC 27001

ประโยชน์ของการได้รับการรับรองโดยบุคคลที่ 3 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001 (Perry, 2018) มีมากมายทั้งสำหรับองค์กรและผู้มีส่วนได้เสียขององค์กร (Stakeholder) ดังนี้

1. การได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือขององค์กรด้วยความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและระบบต่างๆ ขององค์กร
2. การได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 เป็นสร้างความมั่นใจให้กับซัพพลายเออร์ ลูกค้าและผู้มีส่วนได้เสียอื่นๆ ว่า องค์กรได้มีการดำเนินมาตรการที่จำเป็นเพื่อปกป้องข้อมูลขององค์กร นอกจากให้ความอุ่นใจให้กับลูกค้าปัจจุบันขององค์กรแล้ว การได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ยังสามารถช่วยท่านในการดึงดูดลูกค้าใหม่ที่ใส่ใจในเรื่องการรักษาความปลอดภัย
3. การได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ยังสามารถช่วยเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยทั่วทั้งองค์กรได้อีกด้วยซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมาก เพราะข้อมูลที่สำคัญไม่ได้ถูกเก็บไว้เฉพาะในเซิร์ฟเวอร์และฮาร์ดไดรฟ์เท่านั้น แต่ข้อมูลที่สำคัญสามารถถูกเข้าถึงและจดจำได้โดยบุคคล/พนักงานในองค์กรเองอีกด้วย
4. การได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001 สามารถเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กรได้ ทำให้เป็นสิ่งที่สร้างมูลค่าให้กับข้อมูลส่วนตัวขององค์กร

มาตรฐานสากลสำหรับระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (ISO/IEC 27001:2013) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อกำหนดมาตรฐาน (Requirements) ISO/IEC 27001:2013 และมาตรการควบคุม (Control) จัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ISO 27001:2013 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013

มาตรฐานสากล ISO 27001: 2013 ได้กำหนดให้องค์กรหรือหน่วยงานดำเนินการควบคุมความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศออกเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ทั้งสิ้น 7 หมวด (ปริญญ์, 2556) ดังนี้

1. บริบทขององค์กร (Context of the organization)

มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 กำหนดให้องค์กรดำเนินการทบทวน และกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กรที่มีต่อการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ โดยการรวบรวมความต้องการและความคาดหวังจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับองค์กรทั้งหมด เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน ตลอดจนการความต้องการและความคาดหวังดังกล่าวไปใช้ในการกำหนดนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศขององค์กร

1.1 ทำความเข้าใจองค์กรและบริบทขององค์กร โดยระบุประเด็นภายใน (Internal issues) เช่น ระเบียบ ข้อบังคับ กฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ปฏิบัติอยู่ภายในองค์กร และประเด็นภายนอก (External issues) เช่น พระราชบัญญัติ กฎหมาย นโยบายจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับองค์กรมาใช้พิจารณาในการวางระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศให้ครอบคลุมอย่างเหมาะสมไม่ตกหล่นประเด็นสำคัญ

1.2 กำหนดความจำเป็นและความคาดหวังของผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยองค์กรจะต้องรู้ว่าใครคือผู้เกี่ยวข้อง (Interested parties) และผู้เกี่ยวข้องเหล่านั้นมีความต้องการและมีความคาดหวังอะไร (needs and expectations) จากองค์กร ระบบงานใดมีความสำคัญ เพราะเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งมอบสินค้าหรือบริการ

ให้กับผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งบริบทขององค์กรเป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดขอบเขต (Scope) ขอบการจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศขององค์กร

1.3 การกำหนดขอบเขตของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ องค์กรต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดและความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งในส่วนดังกล่าวเป็นเงื่อนไขสำคัญที่องค์กรต้องทำความเข้าใจและกำหนดขอบเขตให้เหมาะสมและเพียงพอคือไม่กำหนดขอบเขตเล็กเกินไปจนตกหล่นผู้เกี่ยวข้อง หรือขอบเขตกว้างเกินกว่าความสามารถในการบริหารจัดการส่งผลให้ระบบขาดประสิทธิภาพ

1.4 ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยองค์กรต้องดำเนินการกำหนดนโยบาย จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปปฏิบัติและรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ รวมถึงปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องตามข้อกำหนดของ ISO/IEC 27001:2013 Information Security Management System

2. ภาวะผู้นำ (Leadership)

มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 ได้กำหนดให้ผู้บริหารขององค์กรจะต้องให้ความสำคัญในเรื่องการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และดำเนินการกำหนดนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ตลอดจนการกำหนดบทบาท หน้าที่และความรับผิดชอบให้กับบุคลากรขององค์กร

2.1 ภาวะผู้นำและการให้ความสำคัญ ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรต้องแสดงให้เห็นถึงภาวะผู้นำและให้ความสำคัญต่อระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยการแสดงออกถึงวิสัยทัศน์ พันธกิจ แผนกลยุทธ์ขององค์กรที่นำมาปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ระเบียบปฏิบัติต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร

2.2 นโยบาย ผู้บริหารระดับสูงต้องกำหนดนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ขององค์กรและสอดคล้องกับข้อกำหนดตามมาตรฐานสากล ISO 27001:2013

2.3 บทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบ และอำนาจหน้าที่ ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรจะต้องกำหนดหน้าที่

และความรับผิดชอบทางด้านความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศให้แก่บุคลากรภายในองค์กรอย่างชัดเจน

3. การวางแผน (Planning)

มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 ได้กำหนดให้องค์กรดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร โดยองค์กรต้องวางแผนบริหารความเสี่ยงและหาวิธีการควบคุมหรือจัดการความเสี่ยงให้เกิดประสิทธิภาพ

3.1 การดำเนินการเพื่อจัดการกับความเสี่ยงและโอกาส องค์กรจะต้องวางแผนงานสำหรับระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ จะต้องพิจารณาถึงบริบทขององค์กร พิจารณารiskที่เกี่ยวข้องจากนั้นวางแผนทางจัดการอย่างเหมาะสม (สุวันตนา, 2562)

3.2 วัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศและแผนการบรรลุวัตถุประสงค์ องค์กรต้องกำหนดวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Objectives) และแผนการบรรลุวัตถุประสงค์ โดยวัตถุประสงค์นี้จะต้องวัดผลได้ และสอดคล้องกับนโยบายความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศขององค์กร

4. การสนับสนุน (Support)

มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 ได้กำหนดให้องค์กรและผู้บริหารระดับสูงขององค์กรให้การสนับสนุนด้านต่างๆ เรื่องการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยมุ่งเน้นในประเด็นต่างๆ ที่ต้องให้การสนับสนุน 5 ประเด็น คือ

4.1 ทรัพยากร การจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศให้ประสบความสำเร็จนั้นองค์กรจำเป็นต้องมีทรัพยากรต่างๆ เพียงพอและเหมาะสม ซึ่งทรัพยากรประกอบด้วย บุคลากร เวลา งบประมาณ และการสนับสนุนจากผู้บริหารอย่างเป็นรูปธรรม

4.2 สมรรถนะ การจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศนั้น บุคลากรที่มีส่วนร่วมในการจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศจะต้องมีความรู้ความสามารถ

ซึ่งต้องมีการให้ความรู้ที่ตรงกับภาระหน้าที่เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เช่น การบริหารความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยง และการตรวจประเมินภายใน เป็นต้น

4.3 การสร้างความตระหนัก การจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศนั้น องค์กรจะต้องสร้างความตระหนักให้กับบุคลากรทุกคนขององค์กรในด้านความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ เพราะหากบุคลากรมีความตระหนักที่เพียงพอ ย่อมจะลดความเสี่ยงได้โดยปริยาย เช่น การจัดชั้นความลับ และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศภายในองค์กร การใช้รหัสผ่านที่มีความซับซ้อน การเข้าใจและปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรอย่างเคร่งครัด เป็นต้น

4.4 การสื่อสาร องค์กรต้องดำเนินการสื่อสารกับบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร เพื่อให้ความรู้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งเป็นวิธีในการสร้างความตระหนักที่ได้ผลดี โดยองค์กรจะต้องดำเนินการสื่อสารกับบุคลากรทั้งการสื่อสารภายในองค์กร (Internal Communication) และการสื่อสารภายนอกองค์กร (External Communication)

4.5 เอกสารสารสนเทศ การจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศเอกสารต่างๆ ภายในองค์กรมีความจำเป็นในการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความชัดเจนแก่ผู้ปฏิบัติและผู้ตรวจสอบ (Auditor) ซึ่งมาตรฐาน ISO 27001:2013 กำหนดให้ องค์กรดำเนินการควบคุมเอกสารต่างๆ ตั้งแต่เริ่มจัดทำเอกสาร การนำเอกสารไปใช้งาน ตลอดจนการทำลายเอกสารเมื่อสิ้นสุดการใช้งาน ซึ่งจะต้องผ่านการจัดทำโดยผู้ที่มีความรู้ มีผู้ทบทวน และมีการอนุมัติก่อนจะนำไปใช้งาน

5. การดำเนินการ (Operation)

มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 ได้กำหนดให้องค์กรดำเนินการบริหารความเสี่ยง (ปริญญ์, 2557) ในการปฏิบัติงาน เพื่อควบคุมความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศตามขั้นตอนการบริหารความ

เสี่ยง และมีการจัดการกับความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

5.1 การวางแผนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการและการควบคุม โดยองค์กรต้องควบคุมให้บุคลากรภายในองค์กรปฏิบัติตามแผนจัดการความเสี่ยง

5.2 การประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ องค์กรจะต้องดำเนินการประเมินความเสี่ยงเป็นระยะ ไม่ใช่ทำครั้งเดียวจบ เพราะเมื่อเวลาผ่านไปก็จะมีความเสี่ยงใหม่เกิดขึ้นมา ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงจากเทคโนโลยีใหม่ๆ หรือสภาพแวดล้อมสังคมและการเมือง

5.3 การจัดการกับความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ องค์กรจะต้องดำเนินการจัดการความเสี่ยงที่จัดทำขึ้นภายหลังการประเมินความเสี่ยงของทรัพย์สินสารสนเทศ โดยกำหนดรายละเอียด ขั้นตอนวิธีการต่างๆ เพื่อนำไปปฏิบัติให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องกับมาตรการควบคุม (Control) จัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ISO 27001:2013

6. การประเมิน ประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Performance Evaluation)

มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 ได้กำหนดให้องค์กรดำเนินการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการดำเนินงานด้านความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศขององค์กร ดังนี้

6.1 การเฝ้าระวัง การวัดผล การวิเคราะห์ และการประเมิน องค์กรต้องดำเนินการเฝ้าระวัง (Monitor) การวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ (Analyze) และการประเมิน (Evaluate) ระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ โดยการดำเนินการดังกล่าวจะทำให้องค์กรรู้ได้ว่าผลลัพธ์เป็นไปตามที่วางแผนหรือไม่อย่างไร

6.2 การตรวจประเมินภายใน องค์กรต้องจัดให้มีการตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) ซึ่งการตรวจประเมินภายในเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้รู้ว่าการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศที่องค์กรจัดทำขึ้นมานั้น มีความสมบูรณ์ จัดทำครบถ้วนตามข้อกำหนด มีการนำไปปฏิบัติหรือไม่ และได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

ตรวจสอบความเข้าใจ การปฏิบัติและเอกสารบันทึกที่เกี่ยวข้อง

6.3 การทบทวนของผู้บริหาร องค์กรต้องจัดให้มีการประชุมเพื่อรายงานผลของการจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศต่อผู้บริหารระดับสูง (Top Management) โดยรายงานถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ รายงานผลการประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยง รายงานผลการเฝ้าระวังด้านความปลอดภัยของสารสนเทศ (Information Security) รายงานผลการตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) และข้อบกพร่องจากการตรวจประเมินภายใน เป็นต้น

7. การปรับปรุง (Improvement)

การตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) จะพบข้อบกพร่องจากการตรวจประเมินภายในซึ่งเกิดจากการปฏิบัติงานต่างๆ ไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ ระเบียบปฏิบัติ หรือวิธีปฏิบัติงานที่องค์กำหนดไว้ มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 ได้กำหนดให้องค์กรดำเนินการจัดการและแก้ไขความไม่สอดคล้อง และกำหนดให้มีการดำเนินการปรับปรุงและอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

7.1 ความไม่สอดคล้องและการดำเนินการแก้ไข การระบุความไม่สอดคล้อง (Nonconformity) และการแก้ไขความไม่สอดคล้อง (Corrective Action) ต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ และกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบ และมีบันทึกที่เป็นลายลักษณ์อักษรเกี่ยวกับความไม่สอดคล้องและแนวทางการแก้ไข

7.2 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มาตรฐานสากล ISO 27001:2013 กำหนดให้องค์กรปรับปรุงระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศให้เหมาะสม เพียงพอ และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

มาตรการควบคุม (Control) จัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ISO 27001:2013 (Annex A)

มาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013 ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของมาตรการควบคุม (Control Objectives) และมาตรการควบคุม (Controls) ที่ขึ้นทะเบียนอยู่ใน Table A.1 เหมือนมาตรการควบคุมที่อยู่มาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013 ข้อกำหนด 5 ถึง 18 ในข้อกำหนด 6.1.3 (Sriprapar, 2562) ดังนี้

1. Annex A.5 นโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Policy) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการกำหนดทิศทางการบริหารจัดการและการสนับสนุนการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศตามข้อกำหนดของกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดทางธุรกิจต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. Annex A.6 โครงสร้างความปลอดภัยของสารสนเทศ (Organization of Information Security) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกรอบในการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศให้มีการจัดโครงสร้างในการควบคุมการลงมือปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในองค์กร รวมถึงการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในการปฏิบัติงานจากระยะไกล (Teleworking) และการใช้งานอุปกรณ์พกพา (Mobile Device)

3. Annex A.7 ความมั่นคงปลอดภัยด้านทรัพยากรบุคคล (Human Resource Security) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรและผู้ที่ทำสัญญาจ้างเข้าไ้บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศขององค์กร ตั้งแต่เริ่มต้นสรรหา ขณะปฏิบัติงาน จนถึงสิ้นสุดการจ้างงาน

4. Annex A.8 การบริหารจัดการทรัพย์สิน (Asset Management) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการระบุทรัพย์สินขององค์กร และมีการบริหารจัดการทรัพย์สินให้มีความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศอย่างเหมาะสม ตั้งเริ่มต้นนำทรัพย์สินเข้ามาใช้งานภายในองค์กร การกำหนดระดับความสำคัญของข้อมูลและสารสนเทศ การจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศ การเปลี่ยนแปลง การลบ และการทำลายทรัพย์สิน ตลอดจนการเผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศขององค์กร

5. Annex A.9 การควบคุมการเข้าถึง (Access Control) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำกัดการเข้าถึงสารสนเทศ และอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศ และควบคุมการเข้าถึงของผู้ใช้งานเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาต และป้องกันการเข้าถึงระบบและข้อมูลสารสนเทศโดยไม่ได้รับการอนุญาต

6. Annex A.10 การเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดให้ข้อมูลและสารสนเทศมีการเข้ารหัสข้อมูลเป็นไปอย่างเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานตามระดับความสำคัญของข้อมูลและสารสนเทศ ตลอดจนป้องกันไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงปลอมแปลง หรือบิดเบือนข้อมูลและสารสนเทศ

7. Annex A.11 ความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อม (Physical and Environmental Security) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการเข้าถึงทางกายภาพโดยไม่ได้รับอนุญาต และป้องกันการขโมย หรือป้องกันความเสียหาย การแทรกแซงการทำงานที่มีต่อสารสนเทศและอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศขององค์กร

8. Annex A.12 ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการดำเนินการ (Operations Security) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การปฏิบัติงานต่างๆ และการปฏิบัติงานร่วมกับอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศเป็นไปอย่างถูกต้องและมั่นคงปลอดภัย ป้องกันการถูกโจมตีจากผู้ไม่ประสงค์ดี หรือโปรแกรมไม่ประสงค์ดี การบริหารจัดการช่องโหว่ทางต่างๆ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตลอดจนการป้องกันความสูญหายของข้อมูลสารสนเทศ และมีการบันทึกการเฝ้าระวังหรือบันทึกเหตุการณ์ หรือหลักฐานต่างๆ จากการดำเนินการต่างๆ

9. Annex A.13 ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการสื่อสารข้อมูล (Communications security) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความมั่นใจว่าข้อมูลและสารสนเทศบนเครือข่ายและอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศต่างๆ ได้รับการป้องกันระหว่างการถ่ายโอนไปยังหน่วยภายในองค์กร และหน่วยงานภายนอกองค์กร รวมถึงการไม่เปิดเผยความลับ ซึ่งสะท้อนให้เห็น

ถึงความต้องการขององค์กรในการปกป้องข้อมูลและสารสนเทศอย่างเหมาะสม

10. Annex A.14 การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบ (System Acquisition, Development and Maintenance) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่าการจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศตลอดวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบสารสนเทศให้มีการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่เหมาะสม

11. Annex A.15 ความสัมพันธ์กับผู้ให้บริการภายนอก (Supplier Relationships) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการป้องกันทรัพย์สินขององค์กรที่มีการเข้าถึงโดยผู้ให้บริการภายนอก และรักษาไว้ซึ่งระดับความมั่นคงปลอดภัยและระดับการให้บริการตามที่ตกลงกันไว้ในข้อตกลงการให้บริการของผู้ให้บริการภายนอก

12. Annex A.16 การบริหารจัดการเหตุการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Incident Management) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีวิธีการที่สอดคล้องและได้ผลสำหรับการบริหารจัดการเหตุขัดข้อง (Incident Management) ให้มีความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ซึ่งรวมถึงการแจ้งสถานการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศและจุดอ่อนของความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศให้ได้รับทราบ

13. Annex A.17 ประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของการบริหารจัดการเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Information Security Aspects of Business Continuity Management) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลและสารสนเทศมีความพร้อมใช้ ซึ่งองค์กรมีการบริหารจัดการให้ธุรกิจดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง มีการเตรียมอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศ บุคลากรและสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับดำเนินการทางธุรกิจ

14. Annex A.18 ความสอดคล้อง (Compliance) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงการละเมิดข้อผูกพันทางกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ หรือสัญญาจ้างที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

การตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนด มาตรฐานสากลสำหรับระบบการจัดการความ มั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้รับรอง
มาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 ผู้บริหารของคณะฯ ได้
เล็งเห็นถึงความสำคัญของความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ
โดยมอบหมายให้ฝ่ายสารสนเทศเป็นหน่วยงานหลักในการ
ดำเนินกิจกรรมต่างๆ ด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ
กิจกรรมหนึ่งซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญในการดำเนินการด้าน
ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ คือ การตรวจประเมิน
ภายในตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013 ฝ่าย
สารสนเทศดำเนินการแต่งตั้งผู้ตรวจประเมินภายใน และ
จัดให้มีการตรวจประเมินตามมาตรฐานสากล ISO/IEC
27001:2013 ปีละ 1 ครั้ง ซึ่งการดำเนินกิจกรรมจะยึด
หลักปฏิบัติตาม 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมบุคลากรที่จะทำหน้าที่เป็น ผู้ตรวจประเมินภายใน

ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาลได้กำหนดบทบาทและมอบหมายหน้าที่ให้กับ
บุคลากรที่จะปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ตรวจประเมินภายใน
(Internal Auditor) โดยผู้ตรวจประเมินภายในต้องมี
จริยธรรมของผู้ตรวจประเมินโดยใช้หลักการตรวจประเมิน
6 ประการ คือ ความซื่อสัตย์สุจริต (Integrity), การ
นำเสนออย่างเป็นธรรม (Fair Presentation), การ
ปฏิบัติงานด้วยความเอาใจใส่อย่างมืออาชีพ (Due
Professional Care) , ก ร ร ัก ษ า ค ว ม ล ับ
(Confidentiality), ความเป็นอิสระ (Independence)
และวิธีการที่เน้นหลักฐาน (Evidence-based Approach)
และส่งผู้ตรวจประเมินภายในเข้าอบรมให้มีความรู้และ
ความเข้าใจในข้อกำหนดและมาตรการควบคุมของ
มาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013 โดยยึดแนวทางการ
ตรวจประเมินซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการตรวจประเมิน
ภายใน 3 เรื่อง (ALshbiel, 2017) คือ

- เกณฑ์การตรวจประเมิน (Audit Criteria) คือ
กฎ ระเบียบปฏิบัติ วิธีปฏิบัติงาน ตลอดจนคู่มือ
การปฏิบัติการที่ซึ่งเขียนขึ้นให้สอดคล้องกับ

ข้อกำหนดและมาตรการควบคุมของ
มาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013

- หลักฐานการตรวจประเมิน (Audit Evidence)
คือ บันทึก ข้อเท็จจริง หรือข้อมูลต่างๆ ที่ได้
จากการสัมภาษณ์ การสังเกต การตรวจสอบ
จากเอกสาร คู่มือ และแบบฟอร์มของขั้นตอน
การปฏิบัติงาน
- สิ่งที่ตรวจพบจากการตรวจประเมิน (Audit
Finding) คือ ผลการประเมินหลักฐานการตรวจ
ประเมินที่เก็บรวบรวมได้และเปรียบเทียบกับ
เกณฑ์การตรวจประเมิน

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดขอบเขตของการตรวจประเมิน

ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศต้อง
กำหนดพื้นที่ หน่วยงาน หรือระบบงานที่จะดำเนินการ
ตรวจประเมินภายในให้ชัดเจน เพื่อใช้ในการวางแผนตรวจ
ประเมินภายใน โดยพิจารณาถึงขนาดและความซับซ้อน
ของระบบงานหรือหน่วยงานที่ไปตรวจ รวมถึงการจัด
ตารางเวลาและผู้ตรวจประเมินภายในที่มีทักษะและ
ความสามารถตรงกับภาระกิจในการตรวจประเมินได้อย่าง
เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดช่วงเวลาที่จะทำการตรวจ ประเมิน

ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาลกำหนดให้มีการตรวจประเมินภายในปีละ 1 ครั้ง
โดยผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศจะแจ้ง
กำหนดการตรวจประเมิน (Audit Schedule) ล่วงหน้าอย่าง
น้อย 1 เดือน เพื่อให้ผู้รับการตรวจประเมิน หรือหน่วยงาน
ทราบและเตรียมตัว เตรียมข้อมูลไว้รับการตรวจประเมิน

ขั้นตอนที่ 4 การพิจารณาแนวทางการตรวจประเมิน

การตรวจประเมินภายในครั้งแรก ผู้ตรวจ
ประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริ
ราชพยาบาลนำรายงานการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap
Analysis) ISO/IEC 27001:2013 มาใช้เป็นแนวทางการวาง
แผนการตรวจประเมิน โดยให้ตรวจสอบจากสิ่งที่ปรากฏใน
รายงานการวิเคราะห์ช่องว่างที่ระบุว่าจะไม่ได้ทำ หรือยังไม่
มี เช่น ยังไม่มีนโยบายความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

เป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อเข้าทำการตรวจประเมินจะมุ่งเน้นตรวจหานโยบายความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศเป็นลายลักษณ์อักษร หรือกรณีระบุว่ามีแล้ว ผู้ตรวจประเมินภายในตรวจสอบว่ายังปฏิบัติตามหรือรักษาอยู่หรือไม่

สำหรับการตรวจประเมินในครั้งถัดไปแนะนำให้ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลใช้รายงานการตรวจประเมินจากครั้งก่อนหน้าเพื่อตรวจสอบว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรในการตรวจประเมินครั้งก่อนหน้า เพื่อดูว่าการตรวจประเมินคราวก่อนพบข้อบกพร่องที่หน่วยงานใดมากที่สุด และนำมาใช้ในการจัดทำรายการการตรวจประเมิน

ขั้นตอนที่ 5 การวางแผนการตรวจประเมินภายใน

ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล พิจารณาว่าแต่ละหน่วยงานจะถูกตรวจสอบข้อกำหนดและมาตรการควบคุมของมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 ไດบ้าง จุดที่สำคัญ คือ ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจะต้องวางแผนการตรวจประเมินภายในให้ตรงกับบริบทของหน่วยงานที่รับการตรวจประเมิน และมีการนำเสนอแผนการตรวจประเมินภายในอย่างเป็นทางการต่อคณะกรรมการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security Management System Committee) โดยผู้ตรวจประเมินภายในมีการทบทวนแผนการตรวจประเมินภายในและพิจารณาถึงปัจจัยต่อไปนี้ (Russell, 2007)

- ผลลัพธ์และแนวโน้มจากการเฝ้าติดตามแผนงานการตรวจประเมิน
- ความสอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินการของแผนงานการตรวจประเมิน
- ความต้องการและความคาดหวังที่เกิดขึ้นของผู้มีส่วนได้เสีย
- บันทึกเกี่ยวกับแผนงานการตรวจประเมิน
- วิธีการทางเลือกหรือวิธีการใหม่ของการตรวจประเมิน

- ประสิทธิภาพของมาตรการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับแผนงานการตรวจประเมิน
- ประเด็นการรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลเกี่ยวกับแผนงานการตรวจประเมิน
- รายงานผลการทบทวนแผนงานการตรวจประเมินให้แก่ผู้บริหารสูงสุด

ขั้นตอนที่ 6 การดำเนินการตรวจประเมินภายใน

ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เริ่มการประชุมโดยผู้นำการตรวจประเมิน (Lead Auditor) ดำเนินการยืนยันขอบเขตของการตรวจประเมินภายในและแผนการตรวจประเมินภายใน และแนะนำตัวคณะผู้ตรวจประเมินภายใน องค์กรควรจัดการประชุมเปิดร่วมกับฝ่ายบริหารของผู้รับการตรวจประเมินภายใน

ระหว่างการตรวจประเมินผู้ตรวจประเมินภายในรวบรวมและทวนสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ ขอบข่าย และเกณฑ์การตรวจประเมิน รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับจุดเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน กิจกรรม และกระบวนการ โดยเครื่องมือการสุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมเพื่อใช้เป็นหลักฐานการตรวจประเมิน ผู้ตรวจประเมินภายในบันทึกหลักฐานการตรวจประเมินซึ่งนำไปสู่สิ่งที่พบจากการตรวจประเมินโดยรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากการสัมภาษณ์ การสังเกต และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ในระหว่างการตรวจประเมินผู้ตรวจประเมินภายในมีการพบปะหารือกันเป็นระยะๆ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ประเมินความคืบหน้าของการตรวจประเมิน และมอบหมายงานใหม่ระหว่างสมาชิกของคณะผู้ตรวจประเมินภายใน

ในการตรวจประเมินผู้ตรวจประเมินภายในจะดำเนินการประเมินผลหลักฐานการตรวจประเมิน (Audit Evidence) โดยเทียบกับเกณฑ์การตรวจประเมิน (Audit Criteria) เพื่อตัดสินสิ่งที่พบจากการตรวจประเมิน สิ่งที่ได้พบจากการตรวจประเมินสามารถระบุเป็นความสอดคล้องหรือความไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การตรวจประเมิน และแนวปฏิบัติที่ดีพร้อมหลักฐานสนับสนุน โอกาสเพื่อการปรับปรุง และข้อเสนอแนะสำหรับผู้รับการตรวจประเมิน สำหรับการบันทึกความไม่สอดคล้องและหลักฐานการตรวจประเมินที่

นำมาสนับสนุนความไม่สอดคล้องอาจแบ่งเป็นประเภทต่างๆ โดยผู้ตรวจประเมินภายในจะทบทวนความไม่สอดคล้องร่วมกับผู้รับการตรวจประเมินเพื่อยอมรับว่าหลักฐานการตรวจประเมินมีความถูกต้องและความไม่สอดคล้องเป็นที่เข้าใจตรงกันระหว่างผู้รับการตรวจประเมินและผู้ตรวจประเมินภายใน

เมื่อเสร็จสิ้นการตรวจประเมินในแต่ละวันผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจะประชุมหารือร่วมกันเพื่อจัดทำข้อสรุปจากการตรวจประเมิน จัดทำข้อเสนอแนะ โดยระบุไว้ในแผนการตรวจประเมิน ซึ่งข้อสรุปจากการตรวจประเมินสามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง หรือกิจกรรมการตรวจประเมินในอนาคต

ขั้นตอนที่ 7 การดำเนินการในการประชุมปิด

ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลนำเสนอสิ่งที่พบจากการตรวจประเมินและข้อสรุปจากการตรวจประเมินให้ฝ่ายผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศ และผู้รับการตรวจประเมิน ตลอดจนบุคคลที่รับผิดชอบได้ทราบถึงผลการตรวจประเมินภายใน โดยผู้รับการตรวจประเมินจะดำเนินการกำหนดกรอบระยะเวลาสำหรับแผนการปฏิบัติการแก้ไขสิ่งที่พบจากการตรวจประเมิน (Corrective Action Plan) ซึ่งผู้ตรวจประเมินภายในแจ้งวิธีการรายงานผลการตรวจประเมินและระยะเวลาในการรายงานผลการตรวจประเมินให้ฝ่ายบริหารของผู้รับการตรวจประเมินทราบ

ขั้นตอนที่ 8 การจัดเตรียมและจัดส่งรายงานการตรวจประเมิน

ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจัดทำรายงานผลการตรวจประเมินภายในและจัดส่งรายงานการตรวจประเมินภายในตามระยะเวลาที่ตกลงไว้ ซึ่งกรณีล่าช้าผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจะแจ้งเหตุผลให้ผู้รับการตรวจประเมิน กรณีที่พบความไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจะ

ดำเนินการออกใบการร้องขอให้ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องหรือความไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้น (Corrective Action Request: CAR)

ขั้นตอนที่ 9 การตรวจติดตามผลการแก้ไขข้อบกพร่อง

เมื่อฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้รับรายงานผลการตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ขั้นตอนต่อไปคือการปฏิบัติการแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งเจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้องจะร่วมกันปฏิบัติการแก้ไขข้อบกพร่อง โดยมีการระดมสมอง (Brain Storm) เพื่อรวบรวมความคิดเห็นอย่างเป็นระบบของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยใช้แผนภูมิกระดูกปลา (Fish Bone Diagram) ซึ่งใช้สาเหตุหลักพื้นฐานทั่วไป 6 M ได้แก่ Man, Materials, Machine, Method, Management และ Measure

เมื่อทราบสาเหตุของความบกพร่องที่แท้จริงและครบถ้วนทุกสาเหตุของความบกพร่องแล้ว ก็เข้ามาสู่กระบวนการในการปฏิบัติการแก้ไขตามสาเหตุที่แท้จริง โดยจัดทำแผนการปฏิบัติการแก้ไขสิ่งที่พบจากการตรวจประเมินซึ่งจะกำหนดกิจกรรม วิธีการ ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา หรือสถานที่สำหรับการปฏิบัติ จากนั้นจะตอบกลับลงในใบการร้องขอให้ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องหรือความไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้นส่งกลับไปยังผู้ตรวจประเมินภายใน และดำเนินกิจกรรมตามแผนการปฏิบัติการแก้ไขสิ่งที่พบจากการตรวจประเมินที่ระบุไว้ขยายผลไปสู่พื้นที่ กระบวนการ กิจกรรม ที่พบความไม่สอดคล้องที่เกิดขึ้นเพื่อไม่ให้ปัญหาดังกล่าวกลับมาเกิดซ้ำอีก และกำหนดมาตรฐาน วิธีการ หรือระยะเวลาติดตามความคืบหน้า ของการนำไปปฏิบัติให้ต่อเนื่อง หรือกำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานอย่างถาวร

ผู้ตรวจประเมินภายในของฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจะดำเนินการตรวจติดตามผลการแก้ไขข้อบกพร่องขึ้นตามกรอบเวลาที่ตกลงไว้ และผู้รับการตรวจประเมินจะแจ้งสถานะของการดำเนินการให้บุคคลที่บริหารแผนงานการตรวจประเมินและผู้ตรวจประเมิน

ภายในให้ทราบตามความเหมาะสม และนำไปทวนสอบในการประเมินครั้งถัดไป

ปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้การตรวจประเมินภายในด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ ผู้ตรวจประเมินภายในต้องมีความรู้และทักษะในการตรวจประเมินโดยใช้คำถามนำทางเพื่อค้นหาหลักฐานการตรวจประเมิน (Audit Evidence) และมีความรู้ความเข้าใจในข้อกำหนดของ ISO/IEC 27001:2013 รวมถึงนโยบาย ระเบียบปฏิบัติ วิธีปฏิบัติงานขององค์กรเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การตรวจประเมิน (Audit Criteria) จากนั้นผู้ตรวจประเมินภายในจะพิจารณาหลักฐานการตรวจประเมินเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตรวจประเมินว่าสิ่งที่ตรวจพบจากการตรวจประเมิน (Audit Finding) เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติงาน คู่มือปฏิบัติงาน ตลอดจนแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานนั้นๆ บุคลากรภายในหน่วยงานนำไปปฏิบัติสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับข้อกำหนด ของ ISO/IEC 27001:2013 หรือสิ่งที่หน่วยงานกำหนดไว้ หากตรวจพบการปฏิบัติที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดและสิ่งที่หน่วยงานกำหนดไว้ ผู้ตรวจประเมินภายในจะจัดทำรายงานผลการตรวจประเมินภายในตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013 เพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารของฝ่ายสารสนเทศ, บุคลากรของคณะฯ และผู้บริหารคณะฯ ให้ทราบและหาแนวทางในการดำเนินการแก้ไขต่อไป

นอกจากนี้ระหว่างกิจกรรมการตรวจประเมินภายในสิ่งหนึ่งที่ผู้ตรวจประเมินภายในและผู้รับการตรวจประเมินจะต้องคำนึงถึงและต้องปฏิบัติ คือ ให้เกียรติซึ่งกันและกัน และต้องตัดบทบาทหน้าที่ของเพื่อนร่วมงานออกไป ทั้งนี้เพื่อให้การตรวจประเมินภายในตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 27001:2013 มีอิสระในการทำงาน มีความโปร่งใส ไม่มีอคติในการตรวจประเมิน และไม่ถูกครอบงำโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง สำหรับผู้นำการตรวจประเมิน (Lead Auditor) จะต้องควบคุมสถานการณ์และบรรยากาศของการตรวจประเมินเพื่อให้กิจกรรมการตรวจประเมินภายในดำเนินไปอย่างเรียบร้อย ไม่มีปัญหา หรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น และยังเป็นการป้องกันการเกิดข้อพิพาท หรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์อันจะส่งผลกระทบต่อ การตรวจ

ประเมินภายใน และการปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่ต้องปฏิบัติร่วมกันในบทบาทหน้าที่ปกติ สิ่งหนึ่งที่ฝ่ายสารสนเทศคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้ตระหนักถึงและเห็นความสำคัญคือ การจัดตั้งทีมขึ้นมาเพื่อตรวจสอบกระบวนการทำงานของตรวจประเมินภายใน ทั้งนี้เพื่อเป็นกระจุกเงาสะท้อนให้เห็นถึงการปฏิบัติหน้าที่ของตรวจประเมินภายใน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจประเมินภายในให้ดียิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นกระบวนการปฏิบัติงานที่มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามหลักการของ PDCA

สรุป

การตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศเป็นกิจกรรมบังคับสำหรับหน่วยงานต้องดำเนินการ โดยองค์กรหรือหน่วยงานต้องกำหนดและมอบหมายหน้าที่ให้กับบุคลากรที่จะปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ตรวจประเมินภายในต้องมีความรู้และความเข้าใจในข้อกำหนดมาตรฐาน (Requirements) และมาตรการควบคุม (Control) จัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ISO/IEC 27001:2013 และดำเนินการตรวจประเมินเพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎ ระเบียบปฏิบัติ วิธีปฏิบัติงาน ตลอดจนคู่มือการปฏิบัติการที่องค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ จัดทำขึ้น ซึ่งข้อมูลจะได้รับการสัมภาษณ์ การสังเกต การตรวจสอบจากบันทึก ข้อเท็จจริง เอกสาร คู่มือ และแบบฟอร์มของขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยยึดหลักสำคัญของการตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ คือ พิจารณาจากหลักฐานการตรวจประเมิน (Audit Evidence) เปรียบเทียบกับเกณฑ์การตรวจประเมิน (Audit Criteria) และสิ่งที่ตรวจพบจากการตรวจประเมิน (Audit Finding) ปฏิบัติได้สอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การตรวจประเมิน

ข้อเสนอแนะ

ผู้ตรวจประเมินภายในต้องดำเนินการการตรวจประเมินภายในตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และวางแผนการตรวจประเมินให้ครอบคลุมทุกกระบวนการในการปฏิบัติงานโดยพิจารณาจากขอบเขตที่องค์กรกำหนดไว้ และผู้ตรวจประเมินภายในสามารถตรวจประเมินโดยลงลึกในรายละเอียดของการตรวจประเมินได้ตามเกณฑ์ปฏิบัติที่ระบุไว้ใน ISO 27002 (Information technology - Security techniques - Code of practice for information security management)

เอกสารอ้างอิง

บูรณะศักดิ์ มาตหมาย. (2551). การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามแบบ PDCA. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2562, จาก http://inf.ocs.ku.ac.th/document/pdf/Kaizen_PDCA.pdf

ปริญญ์ เสรีพงศ์. (2556). 7 ขั้นตอนวางแผนตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) ISO 27001:2013, สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2562, จาก <http://www.club27001.com/2014/12/7-Steps-to-planning-ISO-27001-2013-Audit-Plan.html>

ปริญญ์ เสรีพงศ์. (2556). มาตรการ (Control) จัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ISO 27001:2013, สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2562, จาก <http://www.club27001.com/2014/02/ISO-27001-2013-Controls-requirement.html>

ปริญญ์ เสรีพงศ์. (2557). รีวิว ISO 27001 : 2013 - ตอนที่ 1 พื้นฐานความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.club27001.com/2014/01/review-iso27001-2013-part1.html>

ปริญญ์ เสรีพงศ์. (2557). รีวิว ISO 27001 :2013 - ตอนที่ 2 ความสำคัญของการประเมินความเสี่ยงสารสนเทศ. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.club27001.com/2014/01/review-iso27001-2013-part1.html>

วชิราพร ปัญญาพินิจนุกร. (2552). มาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัย ISO/IEC 27001 และ ISO/IEC 17799 ฉบับประเทศไทย. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/weblog/2009/02/27/entry-4>

สุวันตนา เสมอเนตร. (2562). การพัฒนาระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศภายใต้มาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013 ศูนย์ปฏิบัติการ Ministry of Public Health Internet Data Center (MOPH IDC). วารสารวิชาการสาธารณสุข, 28(1), 117-132.

ALshbiel, S.O. (2017). Internal Auditing Effectiveness Success Model: A Study on Jordanian Industrial Firms. Al al-Bayt University, Jordan.

Perry L. Johnson. (2018). ISO 27001, สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2562, จาก <http://www.pjrthailand.com/standards/iso-27001>

Russell, J.P. (2007). The Internal Auditing Pocket Guide, Second Edition: Preparing, Performing, Reporting, and Follow-up. 2nd Ed. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press.

Sriprapar Ngamhongtong. (2562). อะไรเปลี่ยนไปใน ISO/IEC 27001 เวอร์ชันใหม่. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.isotoyou.com/index.php/article/447-iso27001-dis-what-change.html>

แบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล Clinical Trial Agreement Form, Mahidol University

ชนินาถ สุริยะลังกา^{1*}

Chaninart Suriyalungga^{1*}

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยมหิดล ดำเนินการให้บริการวิจัยทางคลินิกแก่แหล่งทุนภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยกองบริหารงานวิจัยเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลักในการดำเนินงาน การดำเนินการทำวิจัยทางคลินิกจะต้องจัดทำสัญญาการจ้างวิจัย เพื่อเป็นการผูกพันกันทั้งสองฝ่ายให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในสัญญา และมีผลบังคับในทางกฎหมาย ดังนั้นสัญญาการจ้างวิจัยจึงต้องมีเนื้อหาที่ครอบคลุม ในการจัดหาหรืออุปกรณ์ สิทธิในผลงานตีพิมพ์ ทรัพย์สินทางปัญญา การประกันภัยอาสาศมัคร จริยธรรมการวิจัยในคน รวมทั้งการระงับข้อพิพาท เป็นต้น

จากการให้บริการวิจัยทางคลินิก พบว่าบางแหล่งทุนไม่มีสัญญาการจ้างวิจัยทางคลินิก ดังนั้น กองบริหารงานวิจัยจึงจัดทำแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับใช้เป็นสัญญาการจ้างวิจัยทางคลินิก ในกรณีที่แหล่งทุนไม่มีสัญญาจ้างวิจัย โดยแบบฟอร์มสัญญาฯ ประกอบด้วยเนื้อหาที่ครอบคลุมครบถ้วน อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ เนื้อหาในแบบฟอร์มสัญญาฯ จะใช้การเขียนตามสัญญาทางกฎหมายและเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อสามารถใช้เป็นสัญญาที่ผูกพันครอบคลุมทางกฎหมายได้และใช้ภาษากลางที่เข้าใจได้ง่ายกับทุกแหล่งทุน ซึ่งอาจจะทำให้ผู้จะนำแบบฟอร์มสัญญาฯ ไปใช้เข้าใจได้ยาก โดยบทความนี้จะสรุปเนื้อหาในแต่ละข้อของแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล (Clinical Trial Agreement Form, Mahidol University) เพื่อให้ผู้นำไปใช้เข้าใจได้ง่ายและตรงตามวัตถุประสงค์ในแบบฟอร์มสัญญาฯ

คำสำคัญ : การวิจัยทางคลินิก, แบบฟอร์มสัญญาการวิจัย

^{1*}ตำแหน่งนักวิชาการศึกษา กองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม 73170, ประเทศไทย

^{1*}Educator, Research Management and Development Division, Mahidol University, Thailand

* Corresponding Author :: chaninart.sur@mahidol.edu

Abstract

Mahidol University carry out clinical research services to external funding sources, both public and private. With the Research Management and Development Division being the primary unit responsible for the operation. Conducting clinical research must make a clinical trial agreement form, Mahidol University. In order to bind both parties to achieve the objectives in the contract and is legally enforceable. Therefore, the agreement form must cover content as procuring drugs or equipment, rights of publication, intellectual property, volunteer insurance, ethics of research in humans and including dispute resolution etc.

From clinical research services found that some funding sources do not have an agreement form, therefore the Research Management and Development Division has prepared a Clinical Trial Agreement Form, Mahidol University for use as a clinical trial agreement for clinical research, In the case that the funding source does not have an agreement form. By Clinical Trial Agreement Form, Mahidol University comprised of complete and appropriate content. The content on the agreement form will use writing in accordance with legal agreement and in English that to be able to use as a legal binding agreement and use a common language that is easy to understand for all funding sources. Which may make it difficult for users to use the agreement form. This article will summarize the content of each item of this form. In order for leaders to easily understand and meet the objectives in the agreement form.

Keywords: Clinical Trial Research, Research Agreement Form

บทนำ

การทำสัญญาการวิจัยเป็นการทำนิติกรรมทางกฎหมาย ผู้ที่จะดำเนินการทำสัญญาควรรู้ความหมายและขอบเขตตามกฎหมาย เพื่อจะได้รับรู้สิทธิ ความรับผิดชอบและหน้าที่พึงกระทำ โดย “นิติกรรม หมายความว่า การใด ๆ อันทำลงโดยชอบด้วยกฎหมายและด้วยใจสมัคร มุ่งโดยตรงต่อการผูกนิติสัมพันธ์ขึ้นระหว่างบุคคล เพื่อจะก่อเปลี่ยนแปลง โอน สงวน หรือระงับซึ่งสิทธิ” (พินิตนาถ เย็นทรัพย์, 2558) ความหมายของนิติกรรมดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่านิติกรรมเป็นการกระทำของบุคคลอันชอบด้วยกฎหมาย และบุคคลได้กระทำโดยมุ่งประสงค์ให้เกิดผลทางกฎหมายขึ้นด้วย ผลทางกฎหมายดังกล่าวนี้มี 5 ประการ คือ การก่อ เปลี่ยนแปลง โอน สงวน หรือระงับ

ซึ่งสิทธิ เรียกรวมๆว่าเป็นการเคลื่อนไหวในสิทธิ หรือการเคลื่อนไหวแห่งสิทธิ (อัศววิทย์ สุมาวงศ์, 2549) และ “สัญญาหมายถึง นิติกรรมที่เกิดจากการแสดงเจตนาที่ก่อให้เกิดการผูกพันกันตามกฎหมายของบุคคลทั้งสองฝ่าย โดยฝ่ายหนึ่งแสดงเจตนาเป็นคำเสนอเห็นชอบ และแสดงเจตนาเป็นคำสนองที่ทำให้เกิดสัญญา ซึ่งก่อให้เกิดหนี้ระหว่างคู่สัญญาที่จะต้องกระทำการหรืองดเว้นกระทำการ” (พินิตนาถ เย็นทรัพย์, 2558) ผู้แสดงเจตนาทำนิติกรรม (คู่สัญญา) ต้องมีความสามารถทางกฎหมายกล่าวคือ ต้องไม่เป็นผู้อยู่ภายใต้ความวิกลจริต หรือคนวิกลจริต (สมคิด บางโม, 2558) กรณีเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด มูลนิธิ วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือ ส่วนราชการต้องมีการจดทะเบียนนิติบุคคล ซึ่งมหาวิทยาลัยมหิดลได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล (พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล,

๒๕๔๐) และมหาวิทยาลัยมหิดลได้มีการมอบอำนาจลงนามสัญญาการวิจัยทางคลินิกแก่ส่วนงานต่าง ๆ ตามวงเงินงบประมาณของโครงการวิจัยคลินิก โดยมอบอำนาจให้หัวหน้าส่วนงานลงนามในวงเงินไม่เกิน 5 ล้านบาท (ยกเว้นคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลวงเงินไม่เกิน 25 ล้านบาท) (คำสั่งมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ 3337/2561, 2561 และคำสั่งมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ 3798/2562, 2562)

รูปแบบของสัญญาการวิจัยที่ดำเนินการในมหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งตามสิทธิในผลงานและผลลัพธ์ของโครงการได้กว้างๆ อย่างน้อย 3 ประเภท ได้แก่ การวิจัยพื้นฐาน/ประยุกต์ การวิจัยพัฒนาเชิงนวัตกรรม และการรับทำวิจัยและบริการวิชาการ ลักษณะการดำเนินงาน ดังนี้

- การวิจัยพื้นฐาน/ประยุกต์ สัญญาเป็นรูปแบบให้ทุน สิทธิในผลงานเป็นสิทธิร่วมกันระหว่างแหล่งทุนและนักวิจัยมหาวิทยาลัยมหิดล ตามที่ระบุไว้ในสัญญา มีประโยชน์ต่อสาธารณะหรือวงการวิชาการ และสามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการชั้นนำได้
- การวิจัยพัฒนาเชิงนวัตกรรม สัญญาเป็นรูปแบบให้ทุนหรือสัญญาร่วมทุน สิทธิในผลงานเป็นสิทธิร่วมกันระหว่างแหล่งทุน และนักวิจัยมหาวิทยาลัยมหิดล มีสิทธิตามที่ระบุไว้ในสัญญา ประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมหรือนำไปใช้ประโยชน์ทางพาณิชย์
- การรับทำวิจัยและวิชาการ สัญญาเป็นรูปแบบการจ้าง สิทธิในผลงานเป็นของแหล่งทุน ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของแหล่งทุน โดยการจ้างวิจัยทางคลินิกจากแหล่งทุนภายนอกเป็นกลุ่มโครงการประเภทนี้

การวิจัยทางการแพทย์ ครอบคลุมทั้งการศึกษาระบบการทางสรีรวิทยา ชีวเคมี พยาธิวิทยา หรือการศึกษาตอบสนองต่อกระบวนการหรือวิธีการรักษาทั้งทางกายภาพ เคมี หรือทางจิตวิทยา ทั้งในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีหรือผู้ป่วย นอกจากนี้ยังอาจเป็นการใช้วิธีการสังเกต หรือใช้กระบวนการ หรือวิธีการรักษาทางกายภาพ เคมี หรือจิตวิทยาก็ได้ โดย

อาจกระทำต่อมนุษย์โดยตรง หรือข้อมูลสุขภาพ ได้แก่เวชระเบียนผู้ป่วย รวมถึงชิ้นเนื้อ ส่งตรวจ ศพ หรือชิ้นส่วนศพ ก็ล้วนเป็นวิจัยในมนุษย์ทั้งสิ้น

การวิจัยทางการแพทย์โดยทั่วไปจะเริ่มต้นจากการวิจัยในห้องทดลอง ต่อด้วยการวิจัยในสัตว์ทดลอง เมื่อได้ข้อมูลว่า ยา วัคซีน หรือ วิธีการรักษาต่าง ๆ มีความปลอดภัยเพียงพอและมีแนวโน้มหรือศักยภาพว่าจะมีประสิทธิภาพ (Efficacy) ก็จะนำเข้าไปสู่ขั้นตอนการวิจัยในมนุษย์ ขั้นตอนการศึกษาวิจัยในห้องทดลองและสัตว์ทดลองถือเป็นขั้นตอน “ก่อนการวิจัยทางคลินิก” (Pre-Clinical Study) ส่วนการทดลองในมนุษย์ถือเป็น การวิจัยทางคลินิก (Clinical Study หรือ Clinical Research) (วิชัย โชควิวัฒน์, 2560) และนิยามการวิจัยทางคลินิกที่ทดลองในมนุษย์ตามข้อบังคับแพทยสภาว่าด้วยการรักษาจริยธรรมแห่งวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๔๙ “การศึกษาวิจัยและการทดลองในมนุษย์” หมายความว่า การศึกษาวิจัย และการทดลองเภสัชผลิตภัณฑ์ เครื่องมือแพทย์ การศึกษาธรรมชาติของโรค การวินิจฉัย การรักษา การส่งเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรคที่กระทำต่อมนุษย์ รวมทั้งการศึกษาวิจัยจากเวชระเบียนและสิ่งส่งตรวจต่าง ๆ จากร่างกายของมนุษย์ด้วย (แพทยสภา, 2562) ด้วยการวิจัยทางคลินิกเกี่ยวข้องกับมนุษย์และอาจมีอันตราย ดังนั้นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งหมดควรดำเนินการให้สอดคล้องกับหลักจริยธรรม 3 ประการ คือ ความเคารพในบุคคล (Respect for Persons) การก่อประโยชน์ (Beneficial) และความยุติธรรม (Justice) โดยเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าหลักเหล่านี้มีพลังทางจริยธรรม (Moral Force) เท่าเทียมกัน สามารถเป็นแนวทางในการให้เกิดการเตรียมข้อเสนอหรือแนวทางสำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ดีได้ และในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน (วิชัย โชควิวัฒน์, 2560)

การให้บริการวิจัยทางคลินิกที่ผ่านมา พบปัญหาบางแหล่งทุนไม่มีแบบฟอร์มสัญญาการจ้างวิจัย และขณะนั้น มหาวิทยาลัยมหิดลไม่มีแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก ที่ใช้เป็นแบบฟอร์มมาตรฐาน ทำให้ส่วนงานต้องจัดทำแบบฟอร์มสัญญาฯ โดยการจัดทำ

เป็นไปด้วยความล่าช้า เนื่องจากการจัดทำแบบฟอร์มสัญญา ต้องใช้ความระมัดระวัง โดยรายละเอียดในแบบฟอร์มสัญญา ต้องมีประเด็นสำคัญที่ประกอบด้วยการกำหนดบังคับใช้ทางกฎหมาย ทรัพย์สินทางปัญญา การประภัย และจริยธรรมการวิจัย เป็นต้น และหลังจากจัดทำแบบฟอร์มสัญญาแล้ว ควรมีการตรวจสอบอย่างรอบคอบ โดยนิติกร ทั้งนี้ จากปัญหาดังกล่าว กองบริหารงานวิจัยจึงจัดทำแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล โดยหลังจากจัดทำแบบฟอร์มสัญญา และประชาสัมพันธ์แจ้งแก่ส่วนงานแล้ว พบว่า ส่วนงานได้สอบถามรายละเอียดในความหมายของแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล เนื่องจากแบบฟอร์มใช้ภาษาทางกฎหมาย และใช้ภาษาอังกฤษที่เป็นภาษาเฉพาะทางด้านกฎหมายและทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจัดทำบทความ “แบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล (Clinical Trial Agreement Form, Mahidol University)” เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาในแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก สำหรับนักวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล และผู้ให้ทุน (Sponsor) ที่เกี่ยวข้อง ที่ไม่มีสัญญาการจ้างวิจัยทางคลินิก และประสงค์ใช้แบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก เป็นสัญญาการจ้างวิจัย

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญในเนื้อหาแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล

ขอบเขตของเรื่อง

สรุปสาระและใจความสำคัญในเนื้อหาแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล อาทิ เช่น ขอบเขตและวิธีการดำเนินงาน ยา/อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การรักษาความลับ/ความโปร่งใส ทรัพย์สินทางปัญญา การเผยแพร่ผลงานวิจัย และการประกันภัย เป็นต้น

คำจำกัดความ

- โครงการวิจัยทางคลินิก หมายถึง การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานภายในสถานที่ทำการวิจัยในสถานพยาบาล และ/หรือ มีผู้ป่วยหรืออาสาสมัครเข้าร่วม และ/หรือ มีการรักษาหรือติดตามการรักษาและ/หรือ มีการตรวจหรือใช้เครื่องมือตรวจผู้ป่วยหรืออาสาสมัคร และ/หรือ มีการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในคน
- ผู้ให้ทุน (Sponsor) หมายถึง บุคคล บริษัท สถาบันหรือองค์การที่รับผิดชอบในการริเริ่ม จัดการ และหรือลงทุนในโครงการวิจัย
- อาสาสมัคร หมายถึง บุคคลที่เข้าร่วมในโครงการวิจัยทางคลินิก ทั้งในกรณีเป็นผู้รับการทดลองโดยตรง (เช่น ได้รับความยินยอม หรือวิธีการรักษาที่ล้นล้ำ) หรือเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ หรือถูกเฝ้าสังเกต โดยอาจเป็นผู้มีสถานะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัย หรืออาจเป็นบุคคล (มักเป็นผู้ป่วย) ที่มีสถานะที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาที่วิจัย หรือคำถามวิจัยที่ต้องการศึกษา (วิจัย โชควัฒน, 2560)
- หนังสือยินยอมที่ได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (informed consent) หมายถึง ความยินยอมจากความเข้าใจที่ถ่องแท้ของบุคคล เป็นการแสดงถึงการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยที่มีความสามารถกระทำโดยได้รับข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น และมีความเข้าใจอย่างเพียงพอต่อข้อมูลข่าวสารเหล่านั้น และภายหลังจากได้พิจารณาข้อมูลดังกล่าวแล้ว สามารถบรรลุการตัดสินใจ โดยปราศจากการบังคับ การครอบงำ หรือการจูงใจอันไม่สมควร หรือการข่มขู่ใด ๆ (วิจัย โชควัฒน, 2560)
- ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of Interest) หมายถึง การคำนึงถึงการบรรลุผลประโยชน์ส่วนตัว (เช่น เงินหรือเทียบเท่า) โดยไม่ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของวิชาชีพ หรือไม่ปกป้องสวัสดิภาพของอาสาสมัครหรือไม่ยืนหยัดในความซื่อสัตย์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก

มหาวิทยาลัยมหิดล

แบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นแบบฟอร์มสัญญาที่กองบริหารงานวิจัยจัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นสัญญาจ้างการวิจัยระหว่างผู้ให้ทุน (Sponsor) กับมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งแบบฟอร์มฯ ได้ผ่านการกลั่นกรองและพิจารณาจากนิติกร สถาบันบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม และได้มีการประชาสัมพันธ์เวียนแจ้งแต่ละส่วนงาน เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2562 (หนังสือกองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2562) โดยแบบฟอร์มดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์กองบริหารงานวิจัย https://op.mahidol.ac.th/ra/contents/orra_document/DO WNLOAD/CTA-Mahidol-Form.docx สรุปเนื้อหาและใจความสำคัญในแบบฟอร์มสัญญาฯ มีดังนี้

- บทนำ การระบุรายละเอียดวันที่มีผลบังคับใช้ (effective date) เป็นวันสุดท้ายที่ลงนามในสัญญา และระบุรายละเอียดคู่สัญญา ระหว่างผู้ให้ทุน และ คณะฯ ที่ดำเนินการวิจัย
- ข้อ 1. ขอบเขตการทำงาน
 - ระบุรายละเอียด หัวหน้าโครงการวิจัย ชื่อโครงการวิจัย รหัสโครงการวิจัย และ ระบุเอกสารโครงการวิจัย แสดงในภาคผนวก 1 (ถ้ามี)
 - ระบุต้องมีการรับรองจริยธรรมการวิจัยในคน และมีหนังสือยินยอมที่ได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (informed consent) ที่ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
 - การแก้ไขสัญญา ต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร และสัญญาที่แก้ไขต้องได้รับการยอมรับระหว่างคู่สัญญาและไม่ขัดต่อโครงการวิจัยที่ได้รับการรับรองแล้วจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน

- ข้อ 2. ระยะเวลาดำเนินโครงการและจำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัย
 - ระบุวันเริ่มดำเนินการ โดยกำหนดให้เป็นวันที่คณะกรรมการจริยธรรมอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย
 - ระบุจำนวนอาสาสมัครกลุ่มเป้าหมายและสถานที่ในการดำเนินการ
- ข้อ 3. ขอบเขตของสัญญา
 - สัญญามีผลบังคับใช้เริ่มต้นจาก วันที่มีผลบังคับใช้ (effective date) จนถึงวันที่โครงการวิจัยดำเนินการสิ้นสุดโดยสัญญา ใน ข้อ 6. ข้อมูลความลับ, 7 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา และ ข้อ 8. การเผยแพร่ผลงานวิจัย กำหนดให้ต้องปฏิบัติตามจนสิ้นสุดสัญญาหรือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- ข้อ 4. ยาที่ดำเนินการวิจัย เครื่องมือ และชีววัตถุ
 - ผู้ให้ทุน เป็นผู้จัดสรรยาที่ใช้ดำเนินการวิจัย เครื่องมือ ชีววัตถุ และรวมทั้งวัสดุอื่น ๆ ตามความเหมาะสม มีมาตรฐาน และมีการดำเนินการตามกฎหมาย ระเบียบ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ต้องไม่เก็บค่าใช้จ่ายกับมหาวิทยาลัยมหิดล
 - มหาวิทยาลัย/โครงการวิจัยมีการจัดเก็บยาที่ใช้ดำเนินการวิจัย เครื่องมือ ชีววัตถุ และรวมทั้งวัสดุอื่น ๆ ที่ได้รับจากผู้ให้ทุนอย่างดี ถูกต้องตามมาตรฐานการใช้งาน รวมทั้งการใช้และการบันทึก เป็นต้น และใช้สำหรับโครงการวิจัยที่ระบุในสัญญานี้เท่านั้น
 - กรณีต้องคืนยาที่ใช้ดำเนินการวิจัย เครื่องมือ ชีววัตถุ และรวมทั้งวัสดุอื่น ๆ ที่ได้รับจากผู้ให้ทุน (ตามข้อกำหนดของผู้ให้ทุน) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นของผู้ให้ทุนทั้งหมด

- กรณีชีววัตถุ ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะตัวอย่างชีววัตถุ (human materials) ต้องมีเอกสาร informed consent
- ข้อ 5. การเก็บรักษาน้ำทิ้งและการรายงานผล
 - มหาวิทยาลัยและหัวหน้าโครงการวิจัย ต้องเก็บรักษาน้ำทิ้งและเอกสารรายงานผล ทั้งรูปแบบข้อมูลเอกสารและข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ อย่างเหมาะสม ตามกฎระเบียบของผู้ให้ทุน หรือตามที่กฎหมายกำหนด
 - หัวหน้าโครงการวิจัยต้องมั่นใจในระบบการจัดการ ในการจัดทำและเก็บรักษาเอกสารการวิจัย ข้อมูลส่วนบุคคล ในแบบบันทึกข้อมูล (Case Report Form) ต้องสามารถย้อนกลับหรือตรวจสอบได้
 - กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์หัวหน้าโครงการวิจัยต้องแจ้งผู้ให้ทุนทันที
- ข้อ 6. การรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ
 - คู่สัญญาต้องเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ
 - ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้อมูลนับจากการสิ้นสุดสัญญา หรือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
 - ระหว่างระยะเวลาสัญญาห้ามเปิดเผยเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งหมด
 - การตีพิมพ์ผลงานต้องไม่ขัดต่อสัญญาหรือสัญญาที่ไม่เกี่ยวข้อง
 - สามารถเปิดเผยข้อมูลความลับได้กับบุคคลที่สามหรือผู้ร่วมวิจัยที่มีข้อตกลงการรักษาความลับสัญญาฉบับนี้หรือสัญญาอื่นที่เกี่ยวข้อง
 - คู่สัญญาสามารถเปิดเผยข้อมูลความลับแก่บุคคลอื่นได้ หากได้รับคำสั่งจากศาลหรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ โดยต้องแจ้งให้คู่สัญญาทราบในระยะเวลาสมควร และคู่สัญญาร่วมกันพิจารณาผลกระทบ/การขออนุญาตต่าง ๆ และขอบเขตความลับที่จะเปิดเผยได้
- ข้อ 7. สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา
 - สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาเป็นของผู้ให้ทุนทั้งหมด
 - หัวหน้าโครงการวิจัยต้องพร้อมเปิดเผยข้อมูลการดำเนินการ รวมทั้งสิ่งที่คิดสร้างสรรค์ จากผลการดำเนินงานวิจัยภายใต้สัญญาฉบับนี้
 - หัวหน้าโครงการวิจัยจะต้องจ่ายค่าสิทธิ (royalty-free right) หากนำผลการวิจัยไปใช้ในการวิจัยที่ไม่ใช่ประโยชน์ทางการค้าหรือวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา
- ข้อ 8. การตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิจัย
 - การตีพิมพ์ผลงานวิจัย:
 - ผู้ให้ทุนอนุญาตให้มหาวิทยาลัย/หัวหน้าโครงการวิจัยนำเสนอผลสรุปการวิจัย โดยต้องได้รับอนุญาตจากผู้ให้ทุนเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อย 45 วัน และระบุรายชื่อนวารสารที่จะตีพิมพ์ ทั้งนี้ ผู้ให้ทุนควรให้การอนุญาต หากการตีพิมพ์นั้น ไม่ได้เปิดเผยข้อมูลที่เป็นความลับ
 - กรณีทำร่วมในหลายศูนย์วิจัย การตีพิมพ์ต้องเผยแพร่เฉพาะผลการวิจัยในส่วน ของ ศูนย์วิจัยที่หัวหน้าโครงการวิจัยศูนย์วิจัยนั้นดำเนินการอยู่
 - การเผยแพร่ผลงานวิจัย
 - มหาวิทยาลัย/โครงการวิจัยจะไม่เผยแพร่ข้อความ ข้อมูล การโฆษณา หรือเผยแพร่ที่อ้างอิงถึงผู้ให้ทุน โดยปราศจากการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ให้ทุน
- ข้อ 9. การประกันภัยและการชดเชยค่าเสียหาย
 - คู่สัญญาต้องแน่ใจว่ามีการทำประกันภัยหรือจัดการที่เพียงพอและเหมาะสม

- สอดคล้องตามกฎหมาย ในกรณีเกิดการบาดเจ็บ มีการจัดเตรียมการชดเชยค่าเสียหายที่เพียงพอ
- ผู้ให้ทุน ยินยอมชดเชยค่าเสียหายให้แก่มหาวิทยาลัย กรณีที่เกิดการสูญเสียที่เกิดจากวิจัย
 - กรณีอาสาสมัครหรือบุคคลที่สามที่เกี่ยวข้องขอชดเชยค่าเสียหาย อันเป็นเหตุจากการดำเนินโครงการวิจัยในสัญญาฉบับนี้ มหาวิทยาลัย/โครงการวิจัยจะต้องแจ้งบริษัทเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที การขอชดเชยค่าเสียหายต้องผ่านการพิจารณาและความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัท
- ข้อ 10. การปฏิบัติตามความโปร่งใส การต่อต้านทุจริต และผลประโยชน์ทับซ้อน
 - คู่สัญญาต้องดำเนินงานโปร่งใส สุจริต ผู้เกี่ยวข้องที่ดำเนินงานวิจัยต้องไม่มีการเกี่ยวข้องกับการกระทำผิดทางกฎหมาย
 - หัวหน้าโครงการวิจัยต้องไม่มีปัญหาด้านเงินหรือมีผลประโยชน์ทับซ้อนอื่น
 - ข้อ 11. การจ่ายเงิน ระบุรายละเอียดการจ่ายเงินในภาคผนวก 2
 - ข้อ 12. การสิ้นสุดสัญญา
 - แต่ละคู่สัญญาสามารถขอสิ้นสุดสัญญาได้ หากพบว่ามีเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยหรือผลกระทบกับหลักจริยธรรมการวิจัยในคน โดยเมื่อสิ้นสุดสัญญาต้องมีการแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรและรายงานถึงผลที่เกิดขึ้นทันที หัวหน้าโครงการวิจัยต้องแจ้งต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน และผู้ให้ทุนต้องแจ้งหน่วยงานที่กำกับดูแลและ/หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - กรณีผู้ให้ทุนยกเลิกสัญญา ผู้ให้ทุนจะชดเชย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตาม
- ความก้าวหน้าตามการวิจัยที่ดำเนินงานไปแล้ว อย่างสมเหตุสมผล
- เมื่อสิ้นสุดสัญญาจะไม่ส่งผลกระทบต่อสิทธิและภาระผูกพันของคู่สัญญาที่เกิดขึ้นก่อนวันที่สิ้นสุด
- ข้อ 13. เรื่องทั่วไป
 - ระบุการติดต่อ การส่งเอกสาร โดยระบุชื่อ ที่อยู่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เบอร์โทรศัพท์ ของแต่ละคู่สัญญา และหัวหน้าโครงการวิจัย
 - กรณีที่สัญญาในข้อใดเป็นโมฆะ จะไม่ส่งผลกระทบต่อสัญญาข้ออื่น ๆ
 - สัญญาฉบับนี้ไม่อนุญาตให้มอบหมายกระทำการแทนโดยปราศจากหนังสือยินยอมของคู่สัญญา ทั้งนี้ ผู้ให้ทุน มีสิทธิที่จะแต่งตั้งตัวแทน ในการดำเนินการแทนผู้ให้ทุน
 - มหาวิทยาลัยไม่มีหน่วยงานที่รับช่วงต่อ เว้นแต่มีหนังสือยินยอมหรือจัดสรรหน่วยงานที่รับช่วงต่อจากผู้ให้ทุน
 - สัญญาใช้บังคับและตีความตามดำเนินการตามข้อกำหนดกฎหมายไทย กรณีมีข้อพิพาทต้องดำเนินการภายใต้อำนาจศาลประเทศไทย
 - คู่สัญญาตกลงว่าข้อตกลงในสัญญาหรือเรื่องเกี่ยวข้องที่ดำเนินการก่อนหน้านี้ไม่ว่าเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางวาจาเป็นอันสิ้นสุด โดยให้ใช้สัญญาฉบับนี้รวมถึงเอกสารแนบท้ายสัญญาแทน
 - ใช้ภาษาอังกฤษในการดำเนินการตามสัญญาฉบับนี้และเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - บทท้าย การลงนามยอมรับข้อตกลงในสัญญา โดยผู้มีอำนาจลงนามในแต่ละคู่สัญญา
 - ภาคผนวก 1 ระบุรายละเอียดโครงการวิจัย
 - ภาคผนวก 2 ระบุการจ่ายเงิน ประกอบด้วย

- ตารางการจ่ายเงิน
- บัญชีการจ่ายเงิน แบ่งเป็น 2 ส่วนบัญชี ได้แก่ การขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในคน และการดำเนินงานโครงการวิจัย

สรุป

ตามที่กองบริหารงานวิจัยได้อำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้ทุน โดยจัดทำแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก ซึ่งแบบฟอร์มสัญญาฯ กองบริหารงานวิจัยพยายามจัดทำให้เป็นสัญญาที่เป็นธรรมสมดุลและตรงตามความต้องการคู่สัญญาโดยมีผลผูกพันทางกฎหมายระบุรายละเอียดในเรื่องที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น การคุ้มครองด้านวิชาการ กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ เงื่อนไขของการทำงานร่วมกัน ข้อกำหนดสำหรับการชำระเงิน การตีพิมพ์ผลงานวิจัย การชดเชยค่าเสียหาย การประกันภัย และการระงับข้อพิพาท เป็นต้น โดยกองบริหารงานวิจัยคาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์และอำนวยความสะดวกต่อหัวหน้าโครงการวิจัยแต่ละส่วนงานและผู้ให้ทุน ในกรณีที่ไม่มีความต้องการจ้างวิจัย หรือใช้เป็นแนวทางในการจัดทำสัญญาร่างสัญญาให้ผู้ให้ทุนอื่นได้ ซึ่งแบบฟอร์มสัญญาฯ มีเนื้อหาเป็นภาษากฎหมายและเขียนเป็นภาษาอังกฤษ ยากต่อการเข้าใจ ดังนั้น ผู้จัดทำจึงสรุปเนื้อหาใจความสำคัญในแบบฟอร์มสัญญาฯ เพื่อหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้นำไปใช้จะได้เข้าใจได้ง่าย กระชับ และชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ นางสาวณิรัตน์ จอมพุก ผู้อำนวยการกองบริหารงานวิจัย และ นางศิริวัลย์ อัครเมธิน หัวหน้างานบริหารและส่งเสริมการวิจัย กองบริหารงานวิจัย และนิติกร สถาบันบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ในการช่วยผลักดัน พิจารณา และตรวจสอบ ทำให้เกิดแบบฟอร์มสัญญาการวิจัยทางคลินิก มหาวิทยาลัยมหิดลขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- แพทยสภา. **ข้อบังคับแพทยสภาว่าด้วยการรักษาจริยธรรมแห่งวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๔๙**, สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2562, จาก https://tmc.or.th/service_law02_17.php
- คำสั่งมหาวิทยาลัยมหิดลที่ 3337/2561 เรื่อง มอบอำนาจการดำเนินการศึกษาวิจัยทางคลินิก ลงวันที่ 13 พฤศจิกายน 2561
- คำสั่งมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ 3798/2562 เรื่อง มอบอำนาจการดำเนินการศึกษาวิจัยทางคลินิก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2562
- พนิตนาถ เอ็นทรัพย์. (2558). **กฎหมายธุรกิจ (Business Law)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ทริบเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น
- พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๔๐ เล่มที่ ๑๒๔ ตอนที่ ๖๘ก ๑๖ ตุลาคม ๒๕๔๐
- วิชัย โชควิวัฒน์ (2560). **จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**. พิมพ์ครั้งที่ 1.นนทบุรี : สามดีพริ้นติ้ง อีควิเมนต์
- สมคิด บางโม (2558). **กฎหมายธุรกิจ**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : พัฒนวิทย์การพิมพ์
- หนังสือกองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ อว 78.016/3231 ลงวันที่ 30 กรกฎาคม 2562 เรื่อง แบบฟอร์มมาตรฐาน Clinical Trial Agreement มหาวิทยาลัยมหิดล
- อัศววิทย์ สุมาวงศ์. (2549) **คู่มือการศึกษาประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยนิติกรรมสัญญา**. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร

ประสิทธิผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศกับ การออกกำลังกายทั่วไปในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

Effectiveness of Alphabets Foot Exercise Program and General Exercise of Foot in Type 2 Diabetes Mellitus

ฮาซาน๊ะ สลีเฟ่น¹, ทวีศักดิ์ วงศ์กิตติเมธาวี¹, จิรวัดน์ ทิวัตน์ปกรณ์^{1*}, สีนินาฏ สุขอุบล¹ และ พัฒนสิน อารีอุดมวงศ์²
Hasanah Saleefeen¹, Thaweesak Wongkiratimethawi¹, Jirawat Tiwawattpakorn^{1*}, Sineenart Sukubol¹ and
Pattanasin Areeudomwong²

บทคัดย่อ

บทนำ ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมบริเวณขาในผู้ป่วยเบาหวานสามารถพบได้บ่อย เนื่องจากระดับน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรังมีผลทำให้ผนังหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงเส้นประสาทส่วนปลายหนาตัวขึ้น ส่งผลต่อการไหลเวียนเลือดลดลงและเกิดการเสื่อมของเส้นประสาท ทำให้ผู้ป่วยมีการรับรู้ความรู้สึกบกพร่องและการไหลเวียนเลือดผิดปกติ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายเท้าสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปบริเวณเท้าได้

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ (Alphabets Foot Exercise) และการออกกำลังกายทั่วไปต่อการรับรู้ความรู้สึกที่ฝ่าเท้าและค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีการวิจัย: การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยอาสาสมัครที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์และเข้ารับการรักษานในคลินิกตรวจรักษาเบาหวาน โรงพยาบาลหาดใหญ่ ตั้งแต่เดือน มกราคม 2560 – มกราคม 2562 สุ่มผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 54 คน และกลุ่มควบคุม 60 คน คือ กลุ่มควบคุมที่รับโปรแกรมการออกกำลังกายทั่วไปที่เป็นมาตรฐานเดิม และกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ ใช้เวลาในการออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาที ทุกคนจะได้รับการตรวจประเมินการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าด้วยวิธีการ Monofilament และการตรวจค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) โดยจะทำการวัด 3 ครั้ง คือ แรก รับ หลังได้รับโปรแกรม 4 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ เปรียบข้อมูล Monofilament โดยใช้สถิติ Friedman test และ ABI โดยใช้สถิติ Mixed-ANOVA

ผลการทดลอง: กลุ่มทดลองมีค่าการรับรู้ความรู้สึกและค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

สรุป: การออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศสามารถเป็นทางเลือกให้กับผู้ป่วยในการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นการไหลเวียนเลือดที่เท้า

คำสำคัญ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2, การรับรู้ความรู้สึกที่เท้า, ค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย

¹นักกายภาพบำบัด งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลหาดใหญ่ กระทรวงสาธารณสุข, ประเทศไทย

²สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, ประเทศไทย

^{1*}Physiotherapist, Department of Physical Therapy, Hat-Yai hospital, Ministry of Public Health

²Department of Physical Therapy, School of Integrative Medicine, Mae Fah Luang University

* Corresponding author: e-mail: pholamai.3012@gmail.com

Abstract

Introduction: Leg's peripheral neuropathy among in people with Diabetes Mellitus is commonly occurred. This is because chronic high blood sugar levels have a thickening effect on the vascular wall that supplies the peripheral nerves. As a result, blood flow is reduced and nerve deterioration occurs. Therefore, patients experience of impaired sensation and abnormal blood flow. Recent studies have shown that foot exercise can increase blood flow to the feet.

Objective: To compare the results of the Alphabets Foot Exercise and general exercise on the perception of the plantar foot and the Ankle Brachial Index (ABI). In patients with type 2 Diabetes Mellitus (DM)

Method of research: This study was an experimental study. The volunteers were diagnosed with type 2 diabetes, by a doctor and attended a diabetes clinic, Hat Yai Hospital, from January 2017 - January 2019. They were randomly divided into 2 groups, 54 in the experimental group and 60 in the control group. The control group received the original standard general exercise program. The experimental group received the exercise program of foot writing in the air, for at least 30 minutes to exercise. All participants will be assessed foot sensation with a monofilament method and an Ankle Brachial Index (ABI) test. Three measurements were performed, the pretest and then 4 and 12 weeks after the exercise program. Monofilament was compared using Friedman test and ABI statistics using Mixed-ANOVA statistics.

Results: The experimental group with the Sensation and the index circulating peripheral arterial better than the control group was statistically significant at $p < 0.05$

Conclusion: Exercise by foot writing in the air and be and option for diabetic patients in order to stimulate feet blood circulation.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, Foot sensation, Ankle Brachial Index (ABI)

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นภัยเงียบที่คุกคามต่อสุขภาพของประชากรโลก ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ร้ายแรงและเป็นอันตรายถึงชีวิตทำให้คุณภาพชีวิตที่ลดลง และส่งผลให้เกิดความเครียดต่อครอบครัว ซึ่งนำไปสู่ความต้องการในการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้น โรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อนหากไม่ได้รับการจัดการที่ดีอาจทำให้ผู้ป่วยต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลบ่อยครั้งและเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โรคเบาหวานเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่อยู่ใน 10 อันดับแรกของโรคเรื้อรัง ปี พ.ศ. 2558 พบว่าประชากรทั่วโลกป่วยเป็นโรคเบาหวาน

ประมาณ 415 ล้านคน และมีการคาดการณ์ว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 578 ล้านคน (10.2% ของประชากรโลก) ในปี 2573 และในปี 2588 จะเพิ่มขึ้นเป็น 700 ล้านคน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ (International Diabetes Federation 2019) สำหรับประเทศไทยข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุขรายงานว่า อัตราตายด้วยโรคเบาหวานระหว่างปี พ.ศ. 2553-2557 เท่ากับ 10.7, 11.8, 12.0, 14.9 และ 17.5 ต่อแสนประชากรตามลำดับ (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข 2564) ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นในหลอดเลือดแดงขนาดเล็กส่งผลให้เกิดพยาธิสภาพที่ตา ไต และ

การเสื่อมของหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง ภาวะหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง และการเกิดความผิดปกติของหลอดเลือดส่วนปลาย และการเกิดแผลที่เท้า การเสื่อมของปลายประสาทสำหรับความรู้สึกจะมีผลต่อการเกิดแผลที่เท้า ที่เกิดจากการไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงที่บริเวณเท้าลดลง (อำภพร นามวงศ์พรหม และน้ำอ้อย ภักดีวงศ์ 2553) รวมทั้งยังทำให้ภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรคลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดแผลบริเวณเท้าที่ติดเชื้อง่ายและเกิดการติดเชื้อซ้ำ การเกิดแผลบริเวณเท้าในผู้ป่วยโรคเบาหวานพบตั้งแต่ ร้อยละ 1.7 ถึง 11.9 และมีอัตราการเกิดแผลใหม่ ร้อยละ 0.6 ถึง 2.2 ต่อปี (Boulton et al. 2005) ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมีโอกาสถูกตัดขามากกว่าผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคเบาหวานประมาณ 10-15 เท่า (Most and Sinnock 1983)

ดังนั้น ความรู้ในเรื่องของการดูแลเท้าจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะสามารถลดปัญหาภาวะแทรกซ้อนที่เท้าได้ เช่น หลังอาบน้ำควรเช็ดเท้าให้แห้ง ควรใช้ผ้าเช็ดขี้เท้าให้แห้ง ควรทาครีมหรือโลชั่นที่เท้า ควรสวมถุงเท้าทุกครั้ง ควรตัดเล็บให้เสมอกันนิ้วเท้า ไม่ควรให้เท้าเกิดแผล ควรใส่รองเท้าที่ใส่สบาย สวมใส่รองเท้าให้พอดีกับขนาดเท้า ก่อนออกจากบ้านควรใส่รองเท้าทุกครั้ง และควรออกกำลังกายเท้าเพื่อเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อปลายเท้า การบริหารเท้าจึงมีความสำคัญทั้งในผู้ป่วยเบาหวานที่มีแผลและไม่มีแผลที่เท้า ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในเท้า ช่วยให้การไหลเวียนของเลือดไปยังอวัยวะส่วนปลายดีขึ้น ทำให้อาการขาบริเวณปลายเท้าลดลง ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อผู้เป็นเบาหวานในระยะยาว (ปภาดา มหัทธนะประดิษฐ์, มานพ คณะโต, และพูนรัตน์ ลียุติกุล 2561)

จากการศึกษา ผลการออกกำลังกายโดยการขยับข้อเท้าในทุกทิศทาง พบว่าแผลที่เท้าของผู้ป่วยดีขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีเลือดไปเลี้ยงที่เท้าเพิ่มขึ้น (Flahr 2010) ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ (Alphabets Foot

Exercise) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับท่าออกกำลังกายทั่วไปที่เป็นมาตรฐานเดิมต่อการรับรู้ความรู้สึกที่เท้า และค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แบบไม่พึ่งอินซูลิน

จากสถานการณ์โรคเบาหวานในโรงพยาบาลหาดใหญ่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - 2562 มีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มมากขึ้น และจากรายงานสถิติคลินิกเบาหวาน งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลหาดใหญ่ ในปี 2557 - 2562 มีผู้ป่วยเบาหวาน เข้ารับการตรวจคัดกรองมากถึง 3,257 คน มีความเสี่ยงต่อการถูกตัดเท้ามากถึงร้อยละ 63 คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ มาพัฒนาและประยุกต์ใช้กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบบไม่พึ่งอินซูลิน ให้มีความรู้ความเข้าใจและมีความตระหนักในการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการไหลเวียนเลือดที่เท้า สามารถดูแลตนเองและป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นกับเท้าของผู้ป่วยเบาหวานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งยังช่วยลดอัตราการถูกตัดเท้าในอนาคต ส่งผลให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้ตามศักยภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ (Alphabets Foot Exercise) และการออกกำลังกายทั่วไปต่อการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าและค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นแบบการศึกษาเชิงทดลองโดยมีกลุ่มควบคุมและมีการปิดบังผู้วัดผล โดยมีการสุ่มแบบ Block randomized allocation เพื่อแบ่งอาสาสมัครเข้าสู่ออกแบบการศึกษากลุ่มละ 30 คน แต่กลุ่มทดลองไม่สามารถ

เข้าร่วมในการวิจัยได้จนจบการวิจัยจำนวน 6 คน จึงเหลือ 54 คน กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายทั่วไปที่เป็นการรักษาตามมาตรฐานเดิมของโรงพยาบาลหาดใหญ่แบบสุ่มมีการควบคุมและมีการปิดบังผู้วัด โดยมีการประเมินตัวชี้วัดจำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการศึกษา หลังได้รับโปรแกรม 4 สัปดาห์และ 12 หลังจากได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในแต่ละกลุ่ม การศึกษาในครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลหาดใหญ่ รหัสโครงการ 110/2560 ลงวันที่ 22 ธันวาคม 2560 ทำการเก็บข้อมูลช่วงเดือน มกราคม พ.ศ.2560 – มกราคม พ.ศ. 2562

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แบบไม่พึ่งอินซูลิน ที่มารับบริการในคลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลหาดใหญ่ ซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์อายุรกรรมและส่งปรึกษานักกายภาพบำบัดเพื่อประเมินเท้า โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก (เกศศิริ วงษ์คงคำ และคณะ. 2554) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

- เพศชายและเพศหญิงที่มี อายุ 20 ปีขึ้นไป
- ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มา รับการรักษาที่คลินิกเบาหวานอย่างน้อย 1 ครั้ง
- ไม่มีการเจ็บป่วยรุนแรงที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมการทดลอง

- การมองเห็นและการได้ยินปกติ สามารถสื่อสารและอ่านภาษาไทยได้

เกณฑ์การคัดออก

- มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินกว่า 250 หรือต่ำกว่า 80 mg/dl
- ถูกตัดขาข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้ง 2 ข้าง และ/หรือ ถูกตัดแขนข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้ง 2 ข้าง
- มีค่า ABI ≥ 1.31
- ไม่สามารถยืนหรือเดินได้ เช่น ผู้ป่วยนอนติดเตียงหรือผู้ป่วยที่ใช้วีลแชร์

- มีข้อห้ามในการออกกำลังกาย เช่น เส้นเลือด

ดำใหญ่มีการอุดตันจากลิ้มเลือด โรคหัวใจ, โรคมะเร็ง, ความดันโลหิตขณะพักสูงเกิน 180/110 มม.ปรอท เป็นต้น

- ได้รับการรักษาโดยแพทย์ทางเลือกอื่น ๆ เช่น นวดแผนไทยและการฝังเข็ม เป็นต้น

- ผู้ป่วยออกกำลังกายตามโปรแกรมได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาทั้งหมด

โปรแกรมการรักษา

กลุ่มควบคุม ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายทั่วไปที่เป็นการรักษาตามมาตรฐานเดิมของโรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยอาสาสมัครนั้นบนเก้าอี้และออกกำลังกายซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ 1). ช่วงอุ่นเครื่อง จำนวน 4 ท่า คือ ท่ายืดอก/ ท่าเหยียดแขนไปด้านข้าง/ ท่าศีรษะจรดเข่า/ ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณหน้าอก 2). ช่วงออกกำลังกายมีจำนวน 4 ท่า (ท่ายกขาหลัง/ ท่าเข้าชิดศอก/ ท่าแตะฝ่าเท้า/ ท่าแตะส้นเท้า) และ 3). ช่วงเบาเครื่องมีจำนวน 4 ท่า คือ ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณไหล่/ ท่าก้มมือแตะปลายเท้า/ ท่ากระดกปลายเท้า /ท่าบริหารข้อเท้า (โดยแต่ละช่วงจะทำการออกกำลังกายช่วงละ 10 นาที เป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อ 1 วันและทำทุกวัน) (สุมาลี เชื้อพันธ์ 2559)

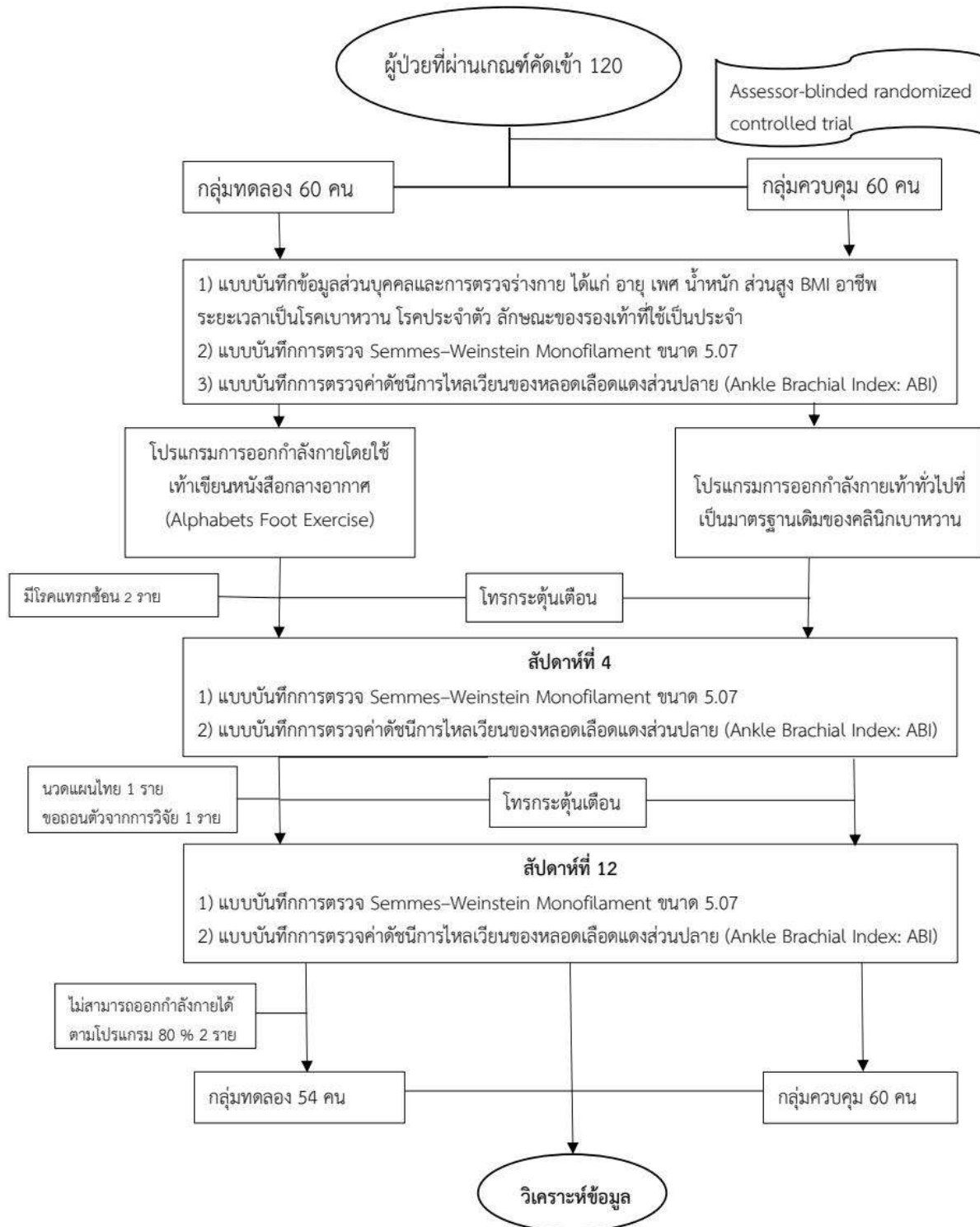
กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ โดยอาสาสมัครนั้นบนเก้าอี้เพื่อออกกำลังกาย โดยการออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ 1). ช่วงอุ่นเครื่องจำนวน 4 ท่า คือ ท่ายืดอก/ ท่าเหยียดแขนไปด้านข้าง/ ท่าศีรษะจรดเข่า/ ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณหน้าอก 2) ช่วงออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศตั้งแต่อักษร ก ถึง อักษร ฮ ของท่าทั้ง 2 ข้าง และ 3). ช่วงเบาเครื่องจำนวน 4 ท่า คือ ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณไหล่/ ท่าก้มมือแตะปลายเท้า/ท่ากระดกปลายเท้า /ท่าบริหารข้อเท้า (โดยแต่ละช่วงจะทำการออกกำลังกายช่วงละ 10 นาที เป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อ 1 วันและทำทุกวัน)

เครื่องมือในการวิจัย

- เครื่องมือในการวิจัย 1) คู่มือการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ และแบบบันทึกการออกกำลังกายตามโปรแกรมและการรักษาอื่นในแต่ละวัน 2) คู่มือการออกกำลังกายทั่วไปที่เป็นการรักษาตามมาตรฐานเดิมของโรงพยาบาลขนาดใหญ่และการรักษาอื่นในแต่ละวัน

- เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล 1) การประเมินการรับรู้ความรู้สึกที่ฝ่าเท้า ประเมินโดยใช้อุปกรณ์ Semmes-Weinstein Monofilament ขนาด 5.07 ก่อนทำการตรวจผู้วิจัยใช้ส่วนปลายของ monofilament ทดสอบที่บริเวณฝ่ามือหรือท้องแขนของผู้ป่วยก่อน เพื่อให้อาสาสมัครเกิดความเข้าใจความรู้สึกที่ปกติที่ต้องการทดสอบ ผู้ป่วยนอนหรือนั่งและวางเท้าให้มั่นคงและมีแผ่นรองบริเวณเท้าที่ค่อนข้างนุ่ม จากนั้นให้อาสาสมัครหลับตา ก่อนเริ่มการประเมิน ผู้วิจัยใช้ให้ monofilament กดในแนวตั้งฉากกับผิวหนังที่ละตำแหน่งที่ฝ่าเท้า 4 จุด ได้แก่ หัวแม่เท้า metatarsal head ข้อที่ 1 ข้อที่ 3 และข้อที่ 5 ของเท้าทั้ง 2 ข้าง ในขณะที่ทำการตรวจให้ค่อย ๆ กดจน monofilament จนมีการงอตัวเล็กน้อยและค้างไว้นาน 1-1.5 วินาที แล้วจึงเอา monofilament ออก หลังจากนั้นให้ผู้ผู้ป่วยตอบว่ามีความรู้สึกว่ามี monofilament มาแตะหรือไม่ หรือให้ตอบเมื่อมีความรู้สึกในขณะที่ monofilament ถูกกดจนงอตัวในตำแหน่งดังกล่าว เพื่อให้แน่ใจว่าความรู้สึกที่ผู้ป่วยตอบเป็นความรู้สึกจริงหรือไม่ การตรวจแต่ละตำแหน่งจะทำการตรวจจำนวน 3 ครั้ง โดยให้เป็นการตรวจจริงคือ มีการใช้ monofilament กดลงที่เท้าผู้ป่วยจริงจำนวน 2 ครั้ง และตรวจหลอกคือ ไม่ได้ใช้ monofilament กดที่เท้าผู้ป่วย แต่ให้ถามผู้ป่วยว่า “รู้สึกว่ามี monofilament มาแตะหรือไม่จำนวน 1 ครั้ง” ซึ่งลำดับการหลอกและตรวจจริงไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับที่เหมือนกันในการตรวจแต่ละตำแหน่ง ถ้าผู้ป่วยสามารถตอบการรับรู้ความรู้สึกได้ถูกต้องอย่างน้อยจำนวน 2 ครั้ง ใน 3 ครั้ง (ซึ่งรวมการตรวจหลอกด้วย 1 ครั้ง ดังกล่าว) ในการตรวจแต่ละตำแหน่ง แสดงว่าการรับรู้ความรู้สึกของเท้าปกติ แต่ถ้าผู้ป่วยสามารถตอบความรู้สึกได้ถูกต้อง

เพียง 1 ครั้งใน 3 ครั้ง (ซึ่งรวมการตรวจหลอกด้วย 1 ครั้ง) หรือตอบไม่ถูกต้องเลย ให้ทำการตรวจซ้ำใหม่ ถ้าทำการตรวจซ้ำแล้วผู้ป่วยยังคงตอบการรับรู้ความรู้สึกได้ถูกต้องเพียงจำนวน 1 ครั้ง ใน 3 ครั้ง หรือไม่ถูกต้องเลยเช่นเดิม แสดงว่าผู้ป่วยมีการรับรู้ความรู้สึกของเท้าผิดปกติ ข้อพึงระวังผู้ป่วยที่มีเท้าบวมหรือเท้าเย็นอาจให้ผลตรวจที่ผิดปกติได้ (Boulton et al. 2008) และ 2) การประเมินค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index: ABI) เป็นการวัด systolic blood pressure ของข้อเท้าเทียบกับค่า systolic blood pressure ของแขน โดยใช้เครื่องมือ Doppler ultrasound ร่วมกับเครื่องวัดความดันโลหิตชนิดมาตรฐาน ซึ่งตำแหน่งที่ทำการวัดค่า systolic blood pressure ของข้อเท้า ได้แก่ บริเวณ dorsalis pedis และ posterior tibial artery โดยใช้ค่าที่มากกว่าเป็นค่า systolic blood pressure ของข้อเท้าข้างนั้น ส่วน systolic blood pressure ของแขน จะทำการวัดเช่นเดียวกัน โดยทำการวัดบริเวณ brachial artery ของแขนทั้ง 2 ข้างและใช้ค่า systolic blood pressure ของแขนข้างที่มีค่ามากกว่ามาคำนวณหาค่า ABI โดยนำค่า systolic blood pressure ของข้อเท้าตั้งหารด้วยค่า systolic blood pressure ของแขนการแปลผล หากค่า ABI มีค่าอยู่ระหว่าง 1.00-1.30 แปลผลว่า ผู้ป่วยมีการไหลเวียนของเลือดบริเวณส่วนปลายปกติ หากค่า ABI มีค่าอยู่ระหว่าง 0.91-0.99 แปลผลว่า ผู้ป่วยมีอาการนำสงสัยว่าจะมีภาวะหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน หากค่า ABI มีค่าอยู่ระหว่าง 0.90-0.41 แปลผลว่า ผู้ป่วยมีภาวะหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งผู้ป่วยอาจมีอาการปวดขาในขณะที่เดินร่วมกับจับชีพจรที่หลังเท้าและ/หรือข้อเท้าได้เบาลงต้น และถ้าหากผู้ป่วยมีค่า ABI น้อยกว่า 0.40 แปลผลว่า ผู้ป่วยมีภาวะหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในระดับรุนแรง ผู้ป่วยจะมารับการรักษาด้วยอาการปวดเท้าขณะพักและ/หรือมีแผลขาดเลือด หรือมีเนื้อตายที่อวัยวะส่วนปลายร่วมกับไม่สามารถจับชีพจรบริเวณหลังเท้าและ/หรือข้อเท้าได้ (Hirsch et al. 2006)



แผนภูมิที่ 1 การเข้าร่วมการศึกษาของอาสาสมัคร

การเก็บและบันทึกข้อมูล

อาสาสมัครของการศึกษานี้จะถูกบันทึกข้อมูล 3 ส่วน คือ 1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและการตรวจร่างกาย ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI อาชีพ ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน โรคประจำตัว ลักษณะของรองเท้าที่ใช้เป็นประจำ 2) บันทึกการตรวจ Semmes-Weinstein Monofilament ขนาด 5.07 และ 3) บันทึกการตรวจค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) โดยผู้ช่วยวิจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสุ่มและการรักษา ในระหว่างที่อาสาสมัครออกกำลังกายเองที่บ้านผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะโทรศัพท์ไปยังอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อกระตุ้นให้ปฏิบัติตามโปรแกรม พร้อมทั้งสอบถามภาวะแทรกซ้อนหรือผลข้างเคียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครนำเสนอในรูปแบบของ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบการกระจายตัวโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk test พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีการกระจายตัวแบบปกติ

การเปรียบเทียบการรับรู้ความรู้สึกด้วยการตรวจ Semmes-Weinstein Monofilament ขนาด 5.07 ภายในกลุ่มใช้สถิติ Friedman test และการเปรียบเทียบแบบรายคู่ใช้การทดสอบ MacNemar's test การเปรียบเทียบการรับรู้ความรู้สึกด้วยการตรวจ Semmes-Weinstein Monofilament ขนาด 5.07 ระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Kruskal-wallis H test และการเปรียบเทียบแบบรายคู่โดยใช้การทดสอบ Mann-Whitney U test ค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) เปรียบเทียบภายในกลุ่มโดยใช้สถิติ mixed-ANOVA และการเปรียบเทียบแบบรายคู่โดยใช้การทดสอบ Bonferroni

ผลการทดลอง

อาสาสมัครกลุ่มทดลองไม่สามารถเข้าร่วมจนจบการวิจัยทั้งหมด 6 คน เนื่องจากไม่สามารถออกกำลังกายได้ตามโปรแกรมร้อยละ 80 จำนวน 2 ราย มีโรคแทรกซ้อนจำนวน 2 ราย ได้รับการการนัดแผนไทยจำนวน 1 รายและขอถอนตัวจากการวิจัยจำนวน 1 ราย จึงทำให้อาสาสมัครกลุ่มทดลองเหลือ จำนวน 54 ราย (แผนภูมิที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงถึงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครพบว่า อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงโดยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ร้อยละ 55.00 และ 55.60 ตามลำดับ อายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม 60.90 ± 1.70 ปี กลุ่มทดลอง 63.26 ± 10.38 ปี ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง 26.10 ± 6.95 กก./ซม.2 และ 26.81 ± 5.01 กก./ซม.2 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับอ้วน ระยะเวลาเฉลี่ยของการได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเบาหวานของกลุ่มทดลองเฉลี่ย 11.93 ± 7.52 ปี และกลุ่มทดลอง 10.23 ± 7.06 ปี อาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่ประกอบอาชีพ ลักษณะของรูปเท้าของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งข้างขวาและซ้ายอยู่ในระดับปกติ ส่วนใหญ่สวมรองเท้าแตะแบบสวมทั้งกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลอง ร้อยละ 60.00 และ 59.30 ตามลำดับ การรับรู้ความรู้สึกของกลุ่มควบคุมของเท้าข้างขวาสูญเสีย 2 จุดมากที่สุด ร้อยละ 38.30 และของเท้าข้างซ้ายสูญเสีย 1 จุดมากที่สุด ร้อยละ 33.3 ส่วนการรับรู้ความรู้สึกของกลุ่มทดลองของเท้าข้างขวาสูญเสีย 2 จุดมากที่สุด ร้อยละ 27.80 และของเท้าข้างซ้ายสูญเสีย 1 จุดมากที่สุด ร้อยละ 27.80 เช่นกัน และค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) กลุ่มควบคุมของขาข้างขวา 0.93 ± 0.32 และของขาข้างซ้าย 0.95 ± 0.34 ส่วนค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Ankle Brachial Index:ABI) กลุ่มทดลองของขาข้างขวา 0.77 ± 0.28 และของขาข้างซ้าย 0.79 ± 0.27 จากการทดลองความแตกต่างของข้อมูลทั่วไปของทั้งสองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

ข้อมูลทั่วไป		กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		p-value
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	
เพศ						0.91
	ชาย	27	45.00	24	44.4	
	หญิง	33	55.00	30	55.60	
อายุ (ปี)	(Mean ± SD)	60.90±11.70		63.26±10.38		0.38
BMI*(กก./ซม. ²)	(Mean ± SD)	26.10±6.95		26.81±5.01		0.40
ระยะเวลาเป็นเบาหวาน (ปี)	(Mean ± SD)	11.93±7.52		10.23±7.06		0.97
อาชีพ						0.10
	รับราชการ	3	5.00	1	1.90	
	แม่บ้าน	3	5.00	9	16.70	
	รับจ้าง	7	11.70	14	25.90	
	เกษตรกร, ทำสวน	5	8.30	10	18.50	
	ไม่ประกอบอาชีพ	25	41.70	15	27.80	
	อื่น ๆ	17	28.30	5	9.30	
ลักษณะรูปร่างข้างขวา	ปกติ	37	61.70	27	50.00	0.40
	แบน	10	16.70	11	20.40	
	สูง	13	21.70	16	29.60	
ลักษณะรูปร่างข้างซ้าย	ปกติ	36	60.00	25	46.30	0.95
	แบน	10	16.70	11	20.40	
	สูง	14	23.30	18	33.30	
การรับรู้ความรู้สึกเท้าข้างขวา	ปกติ	12	20.00	13	24.10	0.18
	สูญเสีย 1 จุด	10	16.70	7	13.00	
	สูญเสีย 2 จุด	23	38.30	15	27.80	
	สูญเสีย 3 จุด	12	20.00	13	2.10	
	สูญเสีย 4 จุด	3	5.00	6	11.10	
การรับรู้ความรู้สึกเท้าข้างซ้าย	ปกติ	9	15.00	6	11.10	0.06
	สูญเสีย 1 จุด	20	33.30	15	27.80	
	สูญเสีย 2 จุด	10	16.70	14	25.90	
	สูญเสีย 3 จุด	12	20.00	14	25.90	
	สูญเสีย 4 จุด	9	15.00	5	9.30	
ค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย ขาข้างขวา	(Mean ± SD)	0.93±0.32		0.77±0.28		0.84
ค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย ขาข้างซ้าย	(Mean ± SD)	0.95±0.34		0.79±0.27		0.74

*BMI: Body Mass Index (ดัชนีมวลกาย), Mean ± SD: ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 2 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มการทดลองทั้ง 3 ช่วงเวลา โดยใช้สถิติ Two way mixed ANOVA

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	p-value	Two way mixed ANOVA		
	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)		Variable & Effect	F	p-value
ABI* ขาข้างขวา						
ก่อนการทดลอง	0.87±0.32	0.97±0.35	0.09	ระหว่างกลุ่ม	2063.81	< 0.001
4 สัปดาห์	0.93±0.32	0.77±0.28	0.06	ภายในกลุ่ม (เวลา)	6.74	0.001
12 สัปดาห์	0.91±0.28	1.04±0.27	0.01	ปฏิสัมพันธ์ กลุ่ม*เวลา	10.78	<0.001
ABI ขาข้างซ้าย						
ก่อนการทดลอง	0.95±0.34	0.79±0.27	0.06	ระหว่างกลุ่ม	1807.07	< 0.001
2 เดือน	0.91±0.34	0.90±0.35	0.93	ภายในกลุ่ม (เวลา)	5.25	0.02
6 เดือน	0.88±0.77	1.03±0.33	0.01	ปฏิสัมพันธ์ กลุ่ม*เวลา	18.05	<0.001

*ABI: Ankle Brachial Index, Mean ± SD: ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 3 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ช่วงเวลา โดยใช้สถิติ repeated measures ANOVA

กลุ่ม	ตัวแปร	Mean ± SD**			P-value	เปรียบเทียบรายคู่ (Mean difference (95%CI)) โดยใช้สถิติ Bonferroni					
		ก่อน	4 สัปดาห์	12 สัปดาห์		ก่อน – 4 สัปดาห์	P-value	ก่อน – 12 สัปดาห์	P-value	4 – 12 สัปดาห์	P-value
ควบคุม	ABI* ขาข้างขวา	0.93±0.04	0.91±0.03	0.87±0.04	0.40	0.19(-0.12-0.15)	1.00	0.063(-0.06-0.19)	0.64	0.44(-0.05-0.13)	0.69
	ABI ขาข้างซ้าย	0.95±0.04	0.90±0.04	0.88±0.03	0.35	0.45(-0.09-0.18)	1.00	0.07(-0.05-0.19)	0.49	-0.03(-0.13-0.07)	1.00
ทดลอง	ABI ขาข้างขวา	0.77±0.28	1.04±0.27	0.97±0.35	<0.001	-0.28(-0.40-(-0.15))	<0.001	-0.20(-0.32-(-0.08))	<0.001	0.72(-0.06-0.20)	0.51
	ABI ขาข้างซ้าย	0.79±0.27	0.89±0.35	1.03±0.34	<0.001	-0.11(-0.25-0.03)	0.14	-0.24(-0.37-0.10)	<0.001	-0.13(-0.26-0.00)	0.04

*ABI: Ankle Brachial Index, **Mean ± SD: ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Two-way mixed ANOVA พบว่ามีอิทธิพลร่วม (interaction effect) ระหว่างกลุ่มและเวลาต่อตัวชี้วัดของค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของขาข้างขวา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{2,112} = 2063.81; p < 0.001$) และมีนัยสำคัญทางสถิติของอิทธิพลของกลุ่มและเวลาต่อตัวชี้วัดของค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของขาข้างขวา ($F_{1,113} = 6.74; p = 0.001$ และ $F_{2,112} = 10.78; p < 0.001$ ตามลำดับ) ด้วยเหตุนี้จึงวิเคราะห์ผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเจ็บปวดระหว่างกลุ่มด้วย post hoc ด้วยสถิติ Bonferroni ซึ่งพบว่าที่หลังทดลอง 2 เดือน และ 6 เดือน ค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของขาข้างขวา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนขาข้างซ้าย พบว่ามีอิทธิพลร่วม (interaction effect) ระหว่างกลุ่มและเวลาต่อตัวชี้วัดของค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{2,112} = 1807.07; p < 0.001$) และมีนัยสำคัญทางสถิติของอิทธิพลของกลุ่มและเวลาต่อตัวชี้วัดของค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของขาข้างขวา ($F_{1,113} = 5.25; p = 0.02$ และ $F_{2,112} = 18.05; p < 0.001$ ตามลำดับ)

จากตารางที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของขาข้างขวาเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบที่ 3 ช่วงเวลา คือ ระหว่างก่อนการเข้าร่วม หลังเข้าร่วม 4 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ ส่วนขาข้างซ้ายพบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบที่ระหว่างก่อนการเข้าร่วมกับ 12 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ กับ 12 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการเข้าร่วมกับ 4 สัปดาห์

กลุ่มควบคุมที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเท้าทั่วไปที่เป็นมาตรฐานเดิมของคลินิกเบาหวานพบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของขาข้างทั้งสองข้างไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบที่ 3 ช่วงเวลา คือ ระหว่างก่อนการเข้าร่วม หลังเข้าร่วม 4 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบการรับรู้ความรู้สึกของเท้าระหว่างกลุ่มกลุ่ม 3 ช่วงเวลา โดยใช้สถิติ Kruskal-wallis H test

เท้าข้าง	ผลการตรวจ	0 สัปดาห์		P - value	4 สัปดาห์		P - value	12 สัปดาห์		P - value
		ควบคุม	ทดลอง		ควบคุม	ทดลอง		ควบคุม	ทดลอง	
ขวา	ปกติ	12	13	Chi-square = 0.300 df= 1 P = 0.584	24	29	Chi-square = 2.802 df= 1 P = 0.094	30	41	Chi-square = 9.573 df= 1 P = 0.002
	สูญเสีย 1 จุด	10	7		11	9		8	7	
	สูญเสีย 2 จุด	23	15		16	12		13	4	
	สูญเสีย 3 จุด	12	13		5	4		5	0	
	สูญเสีย 4 จุด	3	6		4	0		4	2	
ซ้าย	ปกติ	9	6	Chi-square = 6.876 df= 1 P = 0.090	23	23	Chi-square = 1.252 df= 1 P = 0.263	35	42	Chi-square = 5.912 df= 1 P = 0.015
	สูญเสีย 1 จุด	20	15		13	16		9	7	
	สูญเสีย 2 จุด	10	14		16	11		5	2	
	สูญเสีย 3 จุด	12	14		2	4		5	2	
	สูญเสีย 4 จุด	9	5		6	0		6	1	

จากตารางที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเท้าทั่วไปที่เป็นมาตรฐานเดิมของคลินิกเบาหวานพบว่า เท้าทั้ง 2 ข้างมีการรับรู้ความรู้สึกที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p > .05$ เมื่อเปรียบเทียบที่ 2 ช่วงเวลา คือ ระหว่างก่อนการเข้าร่วม ของเท้าข้างขวาและเท้าข้างซ้าย (Chi-square = 0.300, df= 1, $p = 0.584$), (Chi-square = 6.876, df= 1, $p = 0.090$) ตามลำดับ และหลังเข้าร่วม 4 สัปดาห์ ของเท้าข้างขวาและเท้าข้างซ้าย (Chi-square = 2.802, df= 1, $p = 0.094$), (Chi-square = 1.252, df= 1, $p = 0.263$) ตามลำดับ ส่วนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเท้าทั่วไปที่เป็นมาตรฐานเดิมของคลินิกเบาหวานพบว่า เท้าทั้ง 2 ข้างมีการรับรู้ความรู้สึกที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ เมื่อเปรียบเทียบในสัปดาห์ที่ 12 (Chi-square = 9.573, df= 1, $p = 0.002$), (Chi-square = 5.912, df= 1, $p = 0.015$) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบการรับรู้ความรู้สึกของเท้าภายในกลุ่ม 3 ช่วงเวลา โดยใช้สถิติ Friedman test

เท้าข้าง	ผลการตรวจ	กลุ่มควบคุม				กลุ่มทดลอง				เปรียบเทียบรายคู่โดยใช้สถิติ MacNemar's test (P-value)					
					P - value				P - value	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง		
		0 สัปดาห์	4 สัปดาห์	12 สัปดาห์		0 สัปดาห์	4 สัปดาห์	12 สัปดาห์		0-4 สัปดาห์	0-12 สัปดาห์	4-12 สัปดาห์	0-4 สัปดาห์	0-12 สัปดาห์	4-12 สัปดาห์
ขวา	ปกติ	12	24	30	Chi- square	13	29	41	Chi- square	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.241
	สูญเสีย 1 จุด	10	11	8	= 18.511	7	9	7	= 57.015						
	สูญเสีย 2 จุด	23	16	13	df= 2	15	12	4	df= 2						
	สูญเสีย 3 จุด	12	5	5	$P = <0.001$	13	4	0	$P = <0.001$						
	สูญเสีย 4 จุด	3	4	4		6	0	2							
ซ้าย	ปกติ	9	23	35	Chi- square	6	23	42	Chi- square	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.034
	สูญเสีย 1 จุด	20	13	9	= 33.478	15	16	7	= 67.153						
	สูญเสีย 2 จุด	10	16	5	df= 2	14	11	2	df= 2						
	สูญเสีย 3 จุด	12	2	5	$P = <0.001$	14	4	2	$P = <0.001$						
	สูญเสีย 4 จุด	9	6	6		5	0	1							

จากตารางที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบภายในทดลองที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศ พบว่า มีการรับรู้ความรู้สึกมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p > 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบที่ 3 ช่วงเวลา คือ ระหว่างก่อนการเข้าร่วม หลังเข้าร่วม 4 สัปดาห์ และหลังเข้าร่วม 12 สัปดาห์ ของเท้าข้างขวา และเท้าข้างซ้าย (Chi-square = 57.015, $df = 2$, $p = < 0.001$), (Chi-square = 67.153, $df = 2$, $p = < 0.001$) ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเท้าทั่วไปที่เป็นมาตรฐานเดิมของคลินิกเบาหวานพบว่า มีการรับรู้ความรู้สึกมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p > 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบที่ 3 ช่วงเวลา คือ ระหว่างก่อนการเข้าร่วม หลังเข้าร่วม 4 สัปดาห์ และหลังเข้าร่วม 12 สัปดาห์ของเท้าข้างขวา และเท้าข้างซ้าย (Chi-square = 18.511, $df = 2$, $p = < 0.001$), (Chi-square = 33.478, $df = 2$, $p = < 0.001$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

กลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายภายในกลุ่ม ทั้ง 3 ช่วงเวลา พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนเลือดที่เท้าดีขึ้นทั้งสองข้าง ส่วนการรับรู้ความรู้สึก พบว่ามีความแตกต่างระหว่างแรกรับและออกกำลังกายไปแล้ว 4 สัปดาห์ แต่ไม่พบว่าการรับรู้ความรู้สึกเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบที่ 4 สัปดาห์กับ 12 สัปดาห์ ซึ่งอาจจะเกิดจากหลายปัจจัยเช่น ระยะเวลาในการเป็นเบาหวานที่มีความสัมพันธ์ต่อกระบวนการทำลายผนังหลอดเลือดและเกิดการตีบแคบลงของหลอดเลือด (Al-Delaimy et al. 2004; Rattana Leelawattana et al. 2006) หรืออาจจะเกิดจากปฏิกิริยาที่ซับซ้อนของการมีโรคประจำตัวอื่น ๆ เช่น ไขมันในโลหิตสูงทำให้เกิดกระบวนการพอกของแผ่นไขมันร่วมกับภาวะน้ำตาลสูงส่งผลให้เยื่อชั้นในของผนังหลอดเลือดแดงไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผ่นไขมันที่พอกตามผนังหลอดเลือดอย่าง

ซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน ก็จะส่งผลให้เกิดหลอดเลือดตีบแคบได้ในที่สุด นอกจากนี้โรคเบาหวานยังมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดแดงที่มีขนาดเล็กส่วนปลายสุดต้นเนื่องจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูงจะทำให้หลอดเลือดมีความหนืดและไหลเวียนได้ยากในหลอดเลือดขนาดเล็ก (Aboyans et al. 2008; Beckman, Creager, and Libby 2002)

สำหรับกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายภายในกลุ่มทั้ง 3 ช่วงเวลา พบว่า มีการการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงส่วนปลายของเท้าดีขึ้นทั้งสองข้าง ยกเว้น เท้าข้างขวาเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ในสัปดาห์ที่ 12 ไม่พบความแตกต่างอย่าง อาจจะเกิดจากการที่อาสาสมัครส่วนใหญ่ถนัดขวา ซึ่งมีการใช้งานหรือขยับของขาข้างขวาที่ถนัดบ่อย ๆ อยู่แล้ว จึงช่วยให้การไหลเวียนเลือดที่เท้าข้างขวาก็ไม่แตกต่างกัน ส่วนการรับรู้ความรู้สึก พบว่ามีความแตกต่างในขณะแรกรับและออกกำลังกายไปแล้ว 4 สัปดาห์ แต่ไม่พบว่าการรับรู้ความรู้สึกเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบที่ 4 สัปดาห์กับ 12 สัปดาห์เช่นเดียวกันกับกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการออกกำลังกายแบบใช้เท้าเขียนหนังสือกลางอากาศเพียงแค่ 4 สัปดาห์ ก็สามารถทำให้การรับรู้ความรู้สึกดีขึ้นได้ นอกจากนี้ผลของการไหลเวียนเลือดที่ดีขึ้นก็ส่งผลให้การรับรู้ความรู้สึกดีขึ้นด้วย (Wararom Kanchanasamut and Praneet Pensri 2017; เกศศิริ วงษ์คงคำ et al. 2554; สายธิดา ลาภอนนตสิน et al. 2561; สุมาลี เชื้อพันธ์ 2559)

การสรุปผลและประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา:

การออกกำลังกายเท้าในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยการใช้อุปกรณ์เท้าเขียนหนังสือบนอากาศ สามารถที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการไหลเวียนเลือดไปยังเท้าได้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยในการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าดีขึ้นด้วย อันจะเป็นผลดีต่อผู้ป่วยในการป้องกันการเกิดแผลที่เท้า

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) การออกกำลังกายโดยใช้เท้าเขียนหนังสือ
กลางอากาศ สามารถนำไปเป็นทางเลือกหรือประยุกต์ใช้
ในคลินิกตรวจรักษาเบาหวานได้

2) การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ
เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจจะทำให้ขาดข้อมูลในการให้
ผู้ป่วยกลับไปออกกำลังกายเองที่บ้าน ถึงความยากง่าย
ดังนั้นควรมีการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย

เอกสารอ้างอิง

เกศศิริ วงษ์คงคำ, อรพรรณ โตสิงห์, เกศรินทร์ อุทธิยะ-
ประสิทธิ์, Barbara Riegel, เณย์น เรืองเศรษฐกิจ,
และชูเกียรติ วิวัฒน์ วงศ์เกษม (2554)
“ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเป็น
เบาหวานกับระดับความรุนแรงของการเกิดโรค
หลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตันในผู้ป่วยไทยที่
เป็นเบาหวานชนิดที่ 2.” *วารสารพยาบาล
ศาสตร์* 29(2):124–32.

ปภาดา มหัทธนะประดิษฐ์, มานพ คณะโต, และพูนรัตน์
ลียติกุล (2561) “ความรู้ในการดูแลเท้าของ
ผู้ป่วยเบาหวาน เขตพื้นที่อำเภอภูแก้วจังหวัด
อุดรธานี.” *ศรีนครินทร์เวชสาร* 33(6):520–25.

สายจิตา ลาภอนนตสิน, สิริกานต์ เจตนประภค, เรืองรักษ์
อัครราช, วาณินี อินกล้า, และศิริประภาจันต์ผล
(2561) “ผลของการนวดร่วมกับการออกกำลังกาย
เพื่อเพิ่มการไหลเวียนเลือดส่วนปลายต่ออาการ
เส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมบริเวณขาส่วนล่าง
ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2: การศึกษานำร่อง.”
วารสารกายภาพบำบัด 36(3):97–105.

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวง
สาธารณสุข. (2564). “จำนวนและอัตราผู้ป่วย
ในโรคเบาหวาน (E10-14) ต่อประชากร
100,000 คน (รวมทุกการวินิจฉัยโรค) ปี พ.ศ.
2550-2560 จำแนกชายจังหวัดเขตสำนักงาน
ป้องกันควบคุมโรค. และภาพรวมประเทศ (รวม
กรุงเทพมหานคร).” Retrieved May 10, 2564

สุมาลี เชื้อพันธ์ (2559) “ผลของโปรแกรมการดูแลเท้า
แบบบูรณาการต่อพฤติกรรมดูแลเท้า สภาวะ
เท้า และระดับ HbA1c ของผู้ป่วยเบาหวาน
ความเสี่ยงสูงต่อการเกิดแผลที่เท้า.” *วารสาร
สภากาชาดไทย* 31(1):111–23.

อำภพร นามวงศ์พรหม, และน้ำอ้อย ภักดีวงศ์ (2553)
“การเกิดแผลที่เท้าและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์
กับการเกิดแผลที่เท้าของผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2”
วารสารสภากาชาดไทย 25(3):51–63.

Aboyans, Victor, Elena Ho, Julie O. Denenberg,
Lindsey A. Ho, Loki Natarajan, and
Michael H. Criqui (2008) “The
Association between Elevated Ankle
Systolic Pressures and Peripheral
Occlusive Arterial Disease in
Diabetic and Nondiabetic Subjects.”
Journal of Vascular Surgery 48(5):1197–
203.

Al-Delaimy, Wael K., Anwar T. Merchant, Eric B.
Rimm, Walter C. Willett, Meir J. Stampfer,
and Frank B. Hu (2004) “Effect of Type 2
Diabetes and Its Duration on the Risk of
Peripheral Arterial Disease among Men.”
The American Journal of Medicine
116(4):236–40.

Beckman, Joshua A., Mark A. Creager, and Peter Libby
(2002) “Diabetes and Atherosclerosis
Epidemiology, Pathophysiology, and
Management.” *JAMA* 287(19):2570–81.

Boulton, Andrew J. M., David G. Armstrong,
Stephen F. Albert, Robert G. Frykberg,
Richard Hellman, M. Sue Kirkman,
Lawrence A. Lavery, Joseph W.
LeMaster, Joseph L. Mills, Michael J.

- Mueller, Peter Sheehan, and Dane K. Wukich (2008) "Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment: A Report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with Endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists." *Diabetes Care* 31 (8): 1679–85.
- Boulton, Andrew JM, Loretta Vileikyte, Gunnel Ragnarson-Tennvall, and Jan Apelqvist. (2005) "The Global Burden of Diabetic Foot Disease." *The Lancet* 366(9498):1719–24.
- Flahr, Donna. (2010) "The Effect of Nonweight-Bearing Exercise and Protocol Adherence on Diabetic Foot Ulcer Healing: A Pilot Study." *Ostomy/Wound Management* 56:40–50.
- Hirsch, Alan T., Ziv J. Haskal, Norman R. Hertzler, Curtis W. Bakal, Mark A. Creager, Jonathan L. Halperin, Loren F. Hiratzka, William R. C. Murphy, Cynthia D. Adams, Jeffrey L. Anderson, David P. Faxon, Alice K. Jacobs, Rick Nishimura, Joseph P. Ornato, Richard L. Page, and Barbara Riegel. (2006) "ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (Lower Extremity, Renal, Mesenteric, and Abdominal Aortic)." *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 17(9):1383–98.
- International Diabetes Federation. (2019) "IDF Atlas 9th Edition and Other Resources." Retrieved May 10,2021 (https://diabetesatlas.org/en/resources/?utm_source=Adwords&utm_medium=Epi&utm_campaign=English&gclid=CjwKCAjwkN6EBhBNEiwADVfya3P8XdnEcc4aWkkKBx3-gVfBjZKqB58jiwQgzMb3wYWW_0lkWs7kRBoCKpcQAvD_BwE).
- Most, Randi S., and Pomeroy Sinnock. (1983) "The Epidemiology of Lower Extremity Amputations in Diabetic Individuals." *Diabetes Care* 6(1):87–91.
- Rattana Leelawattana, Thongchai Pratipanawatr, Natapong Kosachunhanun, Sompongse Suwanwalaikorn, Sirinate Krittiyawong, Thanya Chetthakul, Nattachet Plengvidhya, Yupin Benjasuratwong, Chaicharn Deerochanawong, Sirima Mongkolsomlit, Chardpraorn Ngarmukos, and Petch Rawdaree. (2006). "Thailand Diabetes Registry Project: Prevalence of Vascular Complications in Long-Standing Type 2 Diabetes." *J Med Assoc Thai* 89(1):54–9.
- Wararom Kanchanasamut, and Praneet Pensri. (2017) "Effects of Weight-Bearing Exercise on a Mini-Trampoline on Foot Mobility, Plantar Pressure and Sensation of Diabetic Neuropathic Feet; a Preliminary Study." *Diabetic Foot & Ankle* 8(1):1287239.

ขนาดของ LVOT ในเด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด The Left ventricular out flow tract size in preterm neonate

อุเทน บุญมี*
Uthen Bunmee*

บทคัดย่อ

เด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนดเป็นภาวะที่กายวิภาคและสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือดในร่างกายยังไม่สมบูรณ์การเทียบขนาดอวัยวะของเด็กคลอดก่อนกำหนดด้วยเกณฑ์ของเด็กที่คลอดครบกำหนดเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติจึงอาจมีข้อจำกัดแม้แต่นำขนาด Left ventricular out flow tract; LVOT ที่เป็น Echocardiographic parameter สำคัญก็เช่นกัน เพราะการอธิบายความผิดปกติของขนาดของหลอดเลือด และระดับความรุนแรงของโรคบางชนิดจำเป็นต้องใช้ขนาดของ LVOT มาคำนวณ แต่เนื่องจากผลการศึกษาเกี่ยวกับขนาด LVOT ในเด็กคลอดก่อนกำหนดชาวไทยและชาวเอเชีย นั้นยังไม่มีหลากหลาย ส่วนใหญ่ใช้ค่า Z score ของประชากรตะวันตกมาใช้อ้างอิงเป็นหลัก จึงเกิดการศึกษาวิจัยนี้ขึ้น โดยอาศัยการทบทวนผลตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจของทารกคลอดก่อนกำหนดชาวไทยทั้งสิ้น 102 ราย อายุไม่เกิน 4 สัปดาห์ เพศชาย ร้อยละ 53.9 เพศหญิงร้อยละ 46.1 ไม่มีพยาธิสภาพชนิดที่ส่งผลต่อโครงสร้างของหัวใจและหลอดเลือด พบว่าเด็กแรกเกิดชาวไทยเพศชายกับเพศหญิงมีขนาด LVOT ไม่แตกต่างกัน แต่ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 1,400 กรัม จะมีขนาด LVOT ที่ใหญ่กว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value < 0.05) โดยที่ระดับ Z score 0-0.5 กลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัมจะมีขนาด LVOT 5.10 – 5.50 มิลลิเมตร ส่วนกลุ่มน้ำหนัก 1,400 กรัมขึ้นไป จะมีขนาด LVOT 5.50 – 5.70 มิลลิเมตร ในจำนวนนี้มี 60 ราย ที่ถูกติดตามเพื่อเปรียบเทียบขนาด LVOT ในระยะ Patent ductus arteriosus กับระยะ Ductus arteriosus closed แต่ไม่พบความแตกต่างกันของขนาด LVOT ในทั้งสองระยะ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นองค์ความรู้สำคัญที่สนับสนุนและเป็นตัวเลือกให้ผู้ตรวจวัดสามารถเลือกนำค่าปกติไปใช้เทียบแปลผลในเด็กไทยได้สะดวกเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้อีกทาง

คำสำคัญ : ขนาด LVOT, เด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนด, การตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ

*ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

*Division of Pediatric Cardiology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University

* Corresponding author: Utan_bunmee@hotmail.com

Abstract

Preterm infants were born with developing organs. Comparing to full term neonates, they had different size of cardiac structures and physiology. Normal range of parameters from full term newborns might not represent preterm infants. Also, there were few studies mentioned normal range of parameters in Asian population. LVOT is one of the important parameters using frequently for compared and described cardiac abnormal in preterm neonates. Thus, we proposed our study about LVOT size in preterm infants. This is a retrospective study. The echocardiographic results of 102 preterm infants performed within first month of life were included. The study populations did not have major cardiac defects. Fifty-three percent of study populations were male. There was no statistical significant different of LVOT size in both genders. On the other hand, bodyweight correlated with LVOT size. Preterm infants with bodyweight more than 1,400 g had statistical significant larger LVOT size (p -value < 0.05). Preterm infants with bodyweight under and more than 1,400 g had LVOT size between 5.1-5.5 mm, 5.5-5.7 mm, respectively. 60 patients were followed up. There was no different of LVOT size when having and not having ductus arteriosus. These results could be an important knowledge base and option for echocardiographer to use as a reference of LVOT size and made it easier to interpret the results in Thai children.

Keyword : Left ventricular out flow tract; LVOT, Preterm neonate, Echocardiography

หลักการและเหตุผล

เด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนดเป็นภาวะที่กายวิภาคและสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือดในร่างกายยังไม่สมบูรณ์การเทียบขนาดอวัยวะของเด็กคลอดก่อนกำหนดด้วยเกณฑ์ของเด็กที่คลอดครบกำหนดเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติ จึงอาจมีข้อจำกัดแม้แตขนาด Left ventricular out flow tract; LVOT ที่ เป็น Echocardiographic parameter สำคัญก็ตาม เพราะการ

อธิบายความผิดปกติของขนาดของหลอดเลือดและระดับความรุนแรงของรอยโรคบางชนิด หรือการคำนวณอัตราส่วนหรือปริมาณเลือดไหลผ่าน จำเป็นต้องวัดขนาดของ LVOT หรือขนาด Aortic annulus ทั้งสิ้น (Arlettaz, 2017; Simpson, 2016; Eisenberg et al., 2017; Leye et al, 2009) ซึ่งภาพจาก Echocardiography จะสามารถวัดขนาด (Diameter) ได้ โดยมีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตรหรือเซนติเมตร (Chubb & Simpson; 2012) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่ง LVOT จาก Echocardiography และแสดงการวัดขนาด (เส้นประ)
โดยวัดในช่วงหัวใจบีบตัวหรือลิ้น Aortic vale เปิดกว้างสุด ในมุมมอง Parasternal long axis
ที่มา สาขาวิชาโรคหัวใจ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

แต่เนื่องจากผลการศึกษาเกี่ยวกับขนาด LVOT ในเด็กคลอดก่อนกำหนดชาวไทยและชาวเอเซียนั้นยังมีไม่หลากหลาย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในประชากรตะวันตก และต่างชาติที่มีขนาดร่างกายต่างกัน และมักใช้ค่า Z score ในเด็กคลอดครบกำหนดหรือจากงานวิจัยที่ไม่ได้แยกประชากรเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อการแปลผล โดยค่า Left ventricular out flow tract; LVOT มีความสำคัญในการใช้เพื่อเทียบระดับความรุนแรงของพยาธิสภาพของหลายโรค อาทิ กลุ่ม Hypoplastic และ Obstruction ได้แก่ Hypoplastic aortic arch, Hypoplastic left heart syndrome, Coarctation of aorta กลุ่ม Shunt defect ได้แก่ Ventricular septal defect, Patent ductus arteriosus และกลุ่มลิ้นหัวใจ อาทิ Aortic regurgitation เป็นต้น ซึ่งหากวัดขนาดรอยโรคเหล่านี้ได้แตกต่างเกินครึ่งหนึ่งของขนาด LVOT จะถือว่าเป็นรอยโรคที่มีผลต่อสรีรวิทยาของระบบไหลเวียน เพราะหากคำนวณด้วยหลักการของ Doppler แล้วจะทำ

ให้ได้ค่าที่แตกต่างกัน (Harris & Kuppurao, 2015; Porter, 2015) นอกจากนี้ขนาดของ LVOT ยังสามารถใช้เป็นค่าพื้นฐานในการสังเกตความผิดปกติของขนาดหลอดเลือดอื่น ๆ ได้

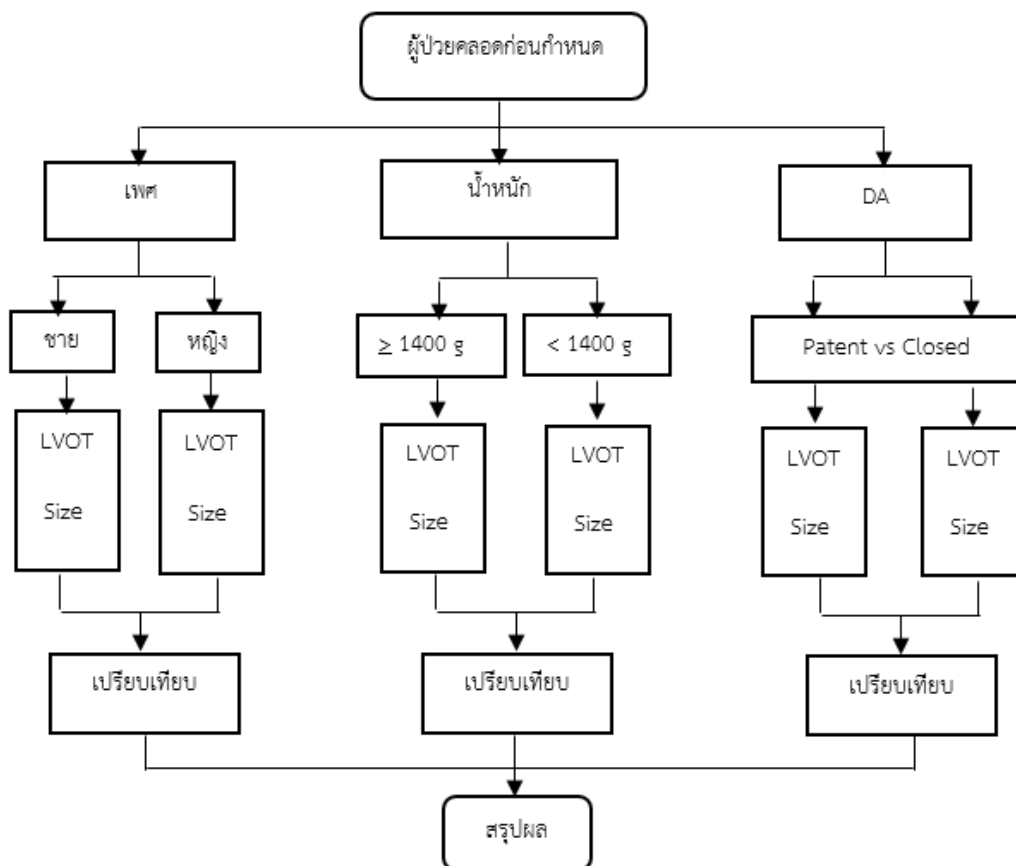
วัตถุประสงค์

1. ศึกษาขนาดของ LVOT ในเด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด
2. ศึกษาความแตกต่างของขนาด LVOT ในผู้ป่วยทารกแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดเพศชาย กับเพศหญิง
3. ศึกษาความแตกต่างของขนาด LVOT ในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 1,400 กรัม กับน้อยกว่า 1,400 กรัม
4. ศึกษาความแตกต่างของขนาด LVOT ในผู้ป่วยคลอดก่อนกำหนดช่วงที่มี PDA กับช่วงที่ PDA ปิดไปแล้ว

วิธีวิจัย

1. วางแผนการดำเนินงานเก็บตัวอย่าง จากฐานข้อมูล Echocardiography เด็ก
2. ใช้ข้อมูล Echocardiography ที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบ DICOM จากฐานข้อมูลคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจเด็ก สาขาวิชาโรคหัวใจ โดยใช้พารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่ LVOT size, PDA size, LA/Ao ratio
3. ในส่วนของข้อมูลประวัติ น้ำหนัก เพศ ได้จากการสังเกตใน Echocardiographic Database ร่วมกับการค้นหาจากข้อมูลที่บันทึกในเวชระเบียนและเวชระเบียนออนไลน์

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของ LVOT size โดยใช้สถิติ Independent T-test ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงและระหว่างน้ำหนัก 1,400 กรัมขึ้นไปกับน้อยกว่า 1,400 กรัม
5. เปรียบเทียบความแตกต่างของ LVOT size, LA/Ao ratio, PDA size โดยใช้สถิติ Pair T-test ระหว่างระยะที่มี PDA กับระยะที่ PDA ปิดไปแล้ว และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS
6. สังเกตและสรุปผล



รูปที่ 2 แสดงกระบวนการศึกษาวิจัย

ประชากร

1. เกณฑ์การคัดเข้า
 - 1.1 เป็นผู้ป่วยเด็กคลอดก่อนกำหนด (Preterm) อายุน้อยกว่า 30 วัน
 - 1.2 เข้ารับการตรวจ Echo ที่ รพ.รามาธิบดี และมีผลตรวจอยู่ในฐานข้อมูลของสาขาวิชาโรคหัวใจ
2. เกณฑ์การคัดออก
 - 2.1 เป็นผู้ป่วยที่อายุเกิน 30 วัน
 - 2.2 ไม่มีผลตรวจ Echo ใน รพ.รามาธิบดี
 - 2.3 ไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพทางหัวใจและหลอดเลือด ยกเว้น ภาวะ Tricuspid regurgitation, Patent ductus arteriosus และ Patent Foramen Ovale; PFO

สถิติ

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของ LVOT size ระหว่างทารกแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดเพศหญิงและเพศชาย โดยใช้สถิติ Independent T-Test ยอมรับค่าความต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $P - value < 0.05$
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของ LVOT size ระหว่างกลุ่มทารกแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดที่น้ำหนัก 1,400 กรัมขึ้นไปและกลุ่มน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม โดยใช้สถิติ Independent T-Test ยอมรับค่าความต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $P - value < 0.05$
3. หาคความแตกต่างของ LVOT size, LA/Ao ratio และ PDA size ในทารกแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดช่วงที่มี Ductus arteriosus และช่วงที่ Ductus arteriosus ปิดไปแล้ว โดยใช้สถิติ Pair T-Test ยอมรับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $P - value < 0.05$
4. วิเคราะห์สถิติด้วยโปรแกรม SPSS version 17.0 (IBM corporation, Armonk, New York) แสดงค่า LVOT size ในรูปแบบ Mean $\pm$ SD สร้างตารางและกราฟ Z score ด้วยโปรแกรม Microsoft office Excel

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะและจำนวนประชากร

ดัชนี	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (ราย)		ร้อยละ
Gender	Male	55	53.9
	Female	47	46.1
Body weight	Male	BW $\geq$ 1400 g.	23
		BW < 1400 g.	32
	Female	BW $\geq$ 1400 g.	18
		BW < 1400 g.	29
Ductus arteriosus (DA)*	Patent	60	58.8
	Closed		

* กลุ่มตัวอย่าง Patent และ Closed ductus arteriosus เป็นผู้ป่วยกลุ่มเดียวกัน ที่คัดมา 60 ราย จาก 102 ราย ศึกษาเปรียบเทียบค่า LVOT ของผู้ป่วยที่ในรายที่มีผลตรวจ Echo ช่วง Patent DA และช่วง Closed DA

ตารางที่ 2 ขนาด LVOT ในเด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดเพศชายและเพศหญิง

N = 102	Male (N = 55)	Female (N = 47)	P - value
LVOT size	5.33 ± 0.40	5.21 ± 0.43	0.158

ตารางที่ 3 ขนาด LVOT ในกลุ่มเด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดน้ำหนัก 1,400 g. ขึ้นไป และกลุ่มน้อยกว่า 1,400 g.

N = 102	≥ 1,400 g.	< 1,400 g.	P - value
LVOT size	5.51 ± 0.40 (5.11 – 5.91)	5.11 ± 0.35 (4.76 – 5.46)	< 0.001

ตารางที่ 4 ขนาด LVOT ในกลุ่มเด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดน้ำหนัก 1,400 g. ขึ้นไป และกลุ่มน้อยกว่า 1,400 g. แยกวิเคราะห์ตามกลุ่มเพศ

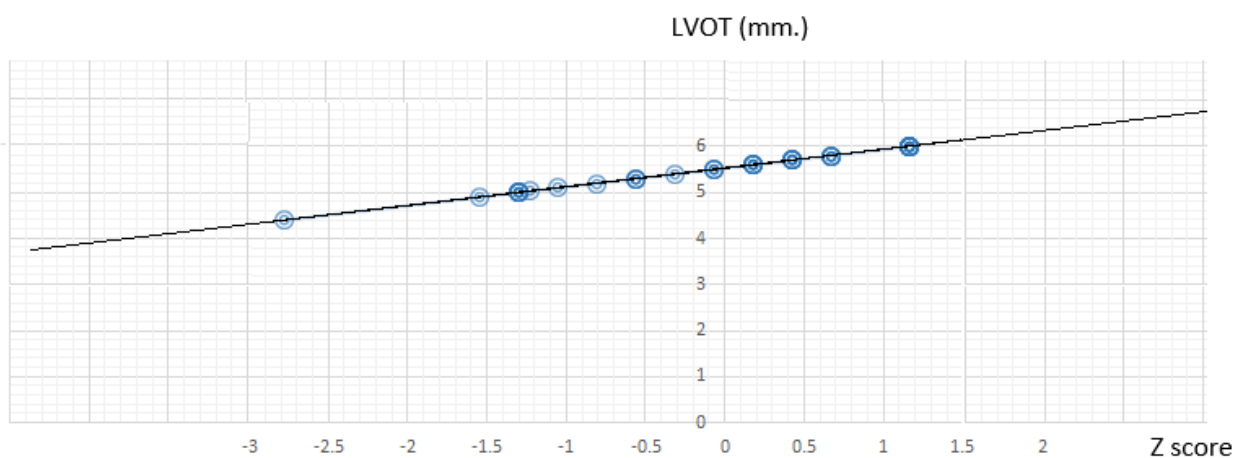
n = 102	Body weight		P - value
	≥ 1,400 g.	< 1,400 g.	
LVOT size เพศชาย	5.57 ± 0.35 (5.22 – 5.92)	5.15 ± 0.35 (4.80 – 5.50)	< 0.01
LVOT size เพศหญิง	5.41 ± 0.45 (4.96 – 5.86)	5.08 ± 0.36 (4.72 – 5.44)	< .001
P - value	0.305	0.263	

ตารางที่ 5 ขนาด LVOT, PDA size และ LA/Ao ในเด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดช่วงมี PDA และช่วง PDA ปิดไปแล้ว

N = 60	Patent DA	DA closed	P - value
LVOT size (mm.)	5.16 ± 0.37	5.18 ± 0.43	0.721
PDA size (mm.)	2.99 ± 0.47	0.73 ± 1.04	< 0.001
LA/Ao	1.50 ± 0.15	1.28 ± 0.11	< 0.001

ตารางที่ 6 แสดงค่า Z score ของ LVOT size ในเด็กแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด น้ำหนัก $\geq 1,400$ กรัม

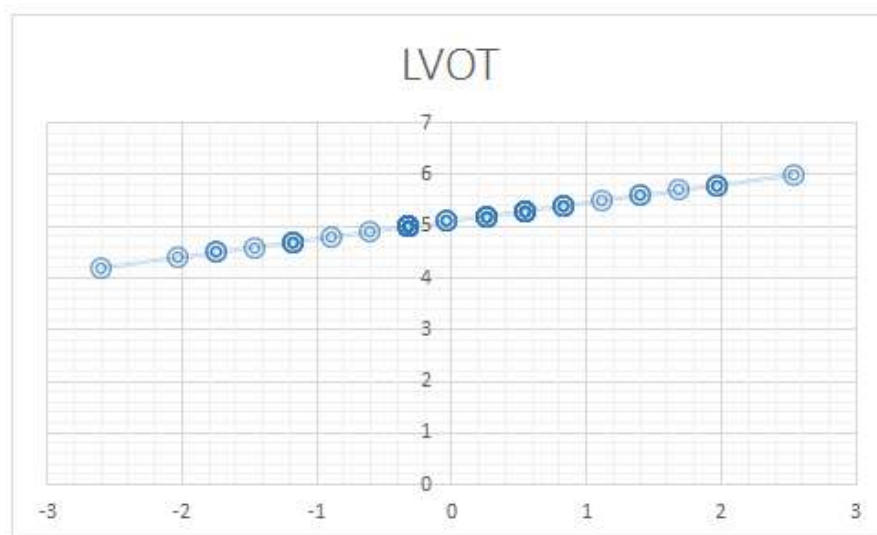
LVOT size	Z score
6.31+	2.1+
6.11 – 6.30	2.00
5.91 – 6.10	1.50
5.71 – 5.90	1.00
5.51 – 5.70	0.50
5.50	0
5.30 – 5.49	- 0.5
5.10 – 5.29	-1.00
4.90 – 5.09	-1.50
4.70 – 4.89	-2.00
- 4.69	-2.1



รูปที่ 3 แสดง Z score ของ LVOT size ในเด็กแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด น้ำหนัก $\geq 1,400$ กรัม

ตารางที่ 7 แสดงค่า Z score ของ LVOT size ในเด็กแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด น้ำหนัก < 1,400 กรัม

LVOT size	Z score
6.51+	2.1+
6.11 – 6.50	2.00
5.81 – 6.10	1.50
5.51 – 5.80	1.00
5.11 – 5.50	0.50
5.10	0
4.90 – 5.09	- 0.5
4.40 – 4.89	-1.00
4.00 – 4.39	-1.50
3.70 - 3.99	-2.00
3.71-	-2.1



รูปที่ 4 แสดง Z score ของ LVOT size ในเด็กแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนด น้ำหนัก < 1,400 กรัม

อภิปรายผล

ผู้ป่วยเด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดชาวไทย 102 ราย อายุต่ำกว่า 4 สัปดาห์ เป็นเพศชาย 55 ราย เพศหญิง 47 ราย น้ำหนัก 700 – 2,000 กรัม ในจำนวน 102 รายนี้ เป็นผู้ป่วยที่ถูกติดตามภาวะ PDA ตั้งแต่ Patent จนกระทั่ง Closed 60 ราย ดังตารางที่ 1 พบว่า ไม่มีความแตกต่างของขนาด LVOT ในทั้ง 2 ระยะ และขนาด LVOT ในเด็กแรกเกิดเพศชายและเพศหญิงมีความใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 2 แต่กลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่า 1,400 กรัม จะมีขนาด LVOT ที่ใหญ่กว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value < 0.05)

แม้ว่าผลการเปรียบเทียบค่า LVOT ของทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนดเพศชายและหญิงจะไม่แตกต่างกัน แต่หากผู้นำไปใช้ต้องการแยกพิจารณาตามเพศจะได้ค่า LVOT ดังตารางที่ 4 คือ เพศชายที่มีน้ำหนัก 1,400 กรัมขึ้นไป จะมีขนาด 5.57 ± 0.35 (5.22 – 5.92) มิลลิเมตร เพศชายที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม จะมีขนาด 5.15 ± 0.35 (4.80 – 5.50) มิลลิเมตร และเพศหญิงที่มีน้ำหนัก 1,400 กรัมขึ้นไป จะมีขนาด 5.41 ± 0.45 (4.96 – 5.86) มิลลิเมตร เพศหญิงที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม จะมีขนาด 5.08 ± 0.36 (4.72 – 5.44) มิลลิเมตร

สอดคล้องกับงานวิจัยของหลายๆ คณะ ที่ศึกษาขนาดของหัวใจและหลอดเลือดด้วย Echocardiography และรายงานขนาดของ LVOT หรือขนาดลิ้นหัวใจเอออดิกที่สอดคล้องกับขนาด Body surface area; BSA โดยพบว่าค่า LVOT ในเด็กแรกเกิดประมาณ 4-6 มิลลิเมตร (Kampmann et al., 2000; Pettersen, 2008) และยังใกล้เคียงกับอีกสองงานวิจัยที่ศึกษา Z score ของผู้ป่วยเด็กแรกเกิดและส่วนใหญ่เป็นเด็กคลอดครบกำหนดมีขนาดประมาณ 5 – 7 มิลลิเมตร (Abushaban et al., 2016; Van Ark et al., 2018) ส่วนงานวิจัยในชาวตะวันตกของ Skelton และคณะนั้นพบว่ามีค่า Mean โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.3 – 8.5 มิลลิเมตร แต่เมื่อใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์จำแนกก็ยังพบว่าที่น้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม ได้ค่า LVOT หรือ Aortic ประมาณ 7.3 (5.5 – 9.1) กลุ่ม

น้ำหนักมากกว่า 1,499 กรัม มีค่าประมาณ 8.5 (7.5 – 9.4) มิลลิเมตร (Skelton et al., 1998) ซึ่งต่างจากการศึกษาของชาวไทยในครั้งนี้ ดังนั้นการนำค่าอ้างอิงของต่างชาติมาใช้กับเด็กไทยนั้นย่อมถือว่ามีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนได้เพราะขนาดร่างกายและน้ำหนักของชาวไทยกับชาวตะวันตกมักไม่เท่ากันแม้จะเป็นวัยเดียวกันก็ตาม ในงานวิจัยของ Walther และคณะที่มีประชากรในการศึกษาส่วนใหญ่เป็นทารกคลอดครบกำหนดนั้นพบว่าขนาด LVOT มีขนาดค่อนข้างใหญ่ คือ 0.63 ± 0.04 เซนติเมตร ในกลุ่มน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัมและ 1.06 ± 0.06 เซนติเมตร ในกลุ่มน้ำหนัก 4,000 กรัม ขึ้นไป (Walther et al., 1985) ซึ่งมากกว่าค่าที่ได้จากการคลอดก่อนกำหนดกลุ่มน้ำหนักมากในงานวิจัยของ Skelton รวมถึงงานวิจัยของไทยในครั้งนี้ด้วย

ในกลุ่มผู้ป่วยเด็กเล็ก เด็กโต และวัยรุ่นนั้นพบว่า น้ำหนักและขนาดพื้นที่ผิวกาย (BSA) มีผลทำให้ขนาดของหัวใจและหลอดเลือดมีความแตกต่างกัน (Gutgesell & Rembold 1990; Tacy et al. 1995) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าเด็กแรกเกิดคลอดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนัก 1,400 ขึ้นไป จะมีขนาด LVOT ที่ใหญ่กว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3

สรีรวิทยาของโรค PDA ที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเป็น Extracardiac shunt ย่อมทำให้เลือดจากปอดไหลกลับเข้าสู่หัวใจฝั่งซ้ายมากกว่าปกติ ทำให้การตรวจ Echocardiography พบหัวใจห้องซ้ายบนโต (Left atrium enlargement) และบางรายอาจพบหัวใจห้องล่างซ้ายโตร่วมด้วย (Left ventricular enlargement) ดังตารางที่ 5 โดย LA/Ao ในช่วง Patent DA จะมีขนาดใหญ่กว่าช่วง Closed DA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value < 0.05) แต่ไม่พบความแตกต่างของขนาด LVOT ในทั้ง 2 ระยะ

การนำไปใช้เมื่อผู้ตรวจ Echocardiography วัดขนาดของ LVOT หรือ Aortic annulus ได้แล้วการแปลผลว่า LVOT size ที่ได้มีขนาดใหญ่ เล็ก หรือปกตินั้น จำเป็นต้องนำค่าที่ได้ไปเทียบกับตารางหรือกราฟ

Z score ซึ่งจากการวิจัยนี้แบ่งเป็นกลุ่มน้ำหนัก มากกว่า 1,400 กรัม และกลุ่มน้อยกว่า 1,400 กรัม เนื่องจากทั้งสองกลุ่มให้ค่า LVOT (Mean + SD) ที่ต่างกัน โดยกลุ่มน้ำหนักมากจะให้ค่าที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หากค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง Z score + หรือ - มาก ๆ ควรระวังหรือเฝ้าติดตามดู progression เนื่องจากมีขนาดต่างจากทารกแรกเกิดส่วนใหญ่ แต่หากค่าที่ได้อยู่ที่ 0 – 0.5 หรือ -0.5 ซึ่งใช้ชี้ชัดว่าเป็นสัญญาณแสดงถึงช่วงปกติ เป็นต้น เมื่อแปลผลขนาดของ LVOT ได้แล้ว การนำค่า LVOT ไปใช้ในการเทียบหรือคำนวณความเพื่ออธิบายความรุนแรงของโรคก็จะต้องมีความปลอดภัยซึ่งส่งเสริมการทำงานประจำให้สะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

เด็กแรกเกิดชาวไทยเพศชายและเพศหญิงที่คลอดก่อนกำหนดอายุไม่เกิน 1 เดือน มีขนาด LVOT ไม่แตกต่างกัน แต่ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 1,400 กรัม จะมีขนาด LVOT ที่ใหญ่กว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value < 0.05) โดยที่ Z score 0-0.5 กลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,400 กรัมจะมีขนาด LVOT 5.10 – 5.50 มิลลิเมตร ส่วนกลุ่มน้ำหนัก 1,400 กรัมขึ้นไป จะมีขนาด LVOT 5.50 – 5.70 มิลลิเมตร และไม่พบความแตกต่างของขนาด LVOT ในระยะ Patent ductus arteriosus กับระยะ Closed ductus arteriosus อย่างไรก็ตามการศึกษา Z score ในประชากรที่มากจะยังทำให้เห็นแนวโน้มที่ชัดเจนขึ้น

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

แม้ว่าทารกแรกคลอดน้ำหนักน้อยจะใช้น้ำหนัก 2,500 กรัม เป็นเกณฑ์ และกลุ่มน้ำหนักน้อยมาก (Very Low Birth Weight) จะตัดที่น้ำหนัก 1,000-1,500 กรัม (Aritonang et al., 2015) แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาขนาด LVOT เป็นทารกคลอดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักหลากหลายและไม่ได้มุ่งศึกษาเปรียบเทียบตามเกณฑ์น้ำหนัก จึงใช้การแบ่งกลุ่มจากตัวอย่างประชากรที่ได้จำนวนทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ได้ทดลองใช้

ตัวเลข 1,500 กรัม เป็นจุดแบ่งเพื่อเปรียบเทียบขนาด LVOT แล้ว พบว่าจำนวนของทั้งสองกลุ่ม (กลุ่มน้ำหนักมากกว่า และกลุ่มน้อยกว่า 1,500 กรัม) แตกต่างกันไป จึงใช้ 1,400 กรัมแทน

แม้ว่าอายุครรภ์จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาขนาดของหัวใจและหลอดเลือดทารกในครรภ์มารดา แต่โดยทั่วไปกลุ่มทารกที่คลอดก่อนกำหนดมาก ๆ ย่อมมีขนาดหัวใจและหลอดเลือดเล็กกว่ากลุ่มที่คลอดใกล้ครบกำหนด ดังเช่นการศึกษาของ Skelton และคณะ ที่ทำการศึกษานาฬิกาของหัวใจรวมทั้งขนาดของ Aortic valve ในกลุ่มเด็กแรกเกิดชาวอังกฤษ แต่ทว่าค่าที่ได้ดูใหญ่กว่าการศึกษาของวัยเดียวกันในแถบเอเชียและอเมริกา นอกจากนี้เขายังได้ทำการศึกษาถึงขนาดของ LVOT ในผู้ป่วยทารกแรกเกิดระยะ 3 วัน 7 วัน และ 28 วัน พบว่าขนาดของ Aortic valve และพารามิเตอร์อื่นมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของอายุ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับขนาดและพื้นที่ผิวกายที่เพิ่มขึ้นด้วยนั่นเอง (Skelton, 1998) การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษานาฬิกาของ LVOT ในเด็กทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนดชาวไทยและเพื่อศึกษาสิ่งที่มีผลต่อขนาดของ LVOT ซึ่งได้แก่น้ำหนัก ส่วนปัจจัยเรื่องเพศและภาวะ Patent ductus arteriosus นั้นไม่มีผลต่อขนาด LVOT อย่างชัดเจน ซึ่งผู้ตรวจ Echocardiography สามารถใช้เป็นความรู้ และประยุกต์ใช้ในการวางแผนเพื่ออ่านผล วินิจฉัย หรือติดตามการรักษาซึ่งจะทำให้งานประจำง่ายขึ้น โดยสามารถเลือกใช้ตารางหรือกราฟในการเทียบค่าปกติของ LVOT ในเด็กแรกเกิดได้ เนื่องจากเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospectively) จึงมีข้อจำกัด ได้แก่ เป็นการศึกษาเพียง Center เดียวลักษณะประชากรที่ได้จึงไม่หลากหลายซึ่งส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับ Inclusion criteria ระยะเวลา และจำนวนผู้เก็บข้อมูล อีกข้อจำกัดคือจำนวนประชากรที่น้อยเมื่อเทียบกับบางงานวิจัยที่ใช้ประชากร 1-2 พันคน แต่ก็ยังคงสามารถแสดงให้เห็นแนวโน้ม Z score ได้

กิตติกรรมประกาศ

1. ผศ.นพ. สุเทพ วาณิชยกุล หัวหน้าสาขาวิชาโรคหัวใจ
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล-

- รามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้อนุญาตให้ใช้ข้อมูล
ของสาขาวิชาเพื่อการวิจัย
2. พญ.ไพลิน ลีลาวณิชย์ กุมารแพทย์โรคหัวใจ โรงพยาบาล-
รามาริบัติ ผู้ให้คำแนะนำด้านสถิติ และการคัดเลือก
Inclusion criteria
3. พญ. มาริน ศตวิริยะ กุมารแพทย์โรคหัวใจ โรงพยาบาล-
รามาริบัติ ผู้ให้คำแนะนำและตรวจทานภาษาอังกฤษ

เอกสารอ้างอิง

- Abushaban, L., Vel, M. T., Rathinasamy, J., &
Sharma, P. N. (2016). Normal reference
ranges for cardiac valve annulus in
preterm infants. *Pediatric cardiology*,
37(1), 112-119.
- Aritonang, E., Rajagukguk, T., & Nasution, E. (2015).
Analysis of Body Weight in Low Birth
Weight Infant Based on Breastfeeding
and Formula Milk for Two Weeks Nursing
in Santa Elisabeth Hospital Medan.
International Journal of Sciences. 23(1),
308-317
- Arlettaz, R. (2017). Echocardiographic evaluation
of patent ductus arteriosus in preterm
infants. *Frontiers in pediatrics*, 5, 147.
- Chubb, H., & Simpson, J. M. (2012). The use of Z-
scores in paediatric cardiology. *Annals of
pediatric cardiology*, 5(2), 179.
- Eisenberg, E., Vlismas, P., Spinetto, P. V., &
Spevack, D. (2016). SUBSTITUTION OF
LEFT VENTRICULAR OUTFLOW TRACT
DIAMETER WITH BODY SURFACE AREA.
*Journal of the American College of
Cardiology*, 67(13 Supplement), 1783.
- Gutgesell, H. P., & Rembold, C. M. (1990). Growth
of the human heart relative to body
surface area. *The American journal of
cardiology*, 65(9), 662-668.
- Harris, P., & Kuppurao, L. (2015). Quantitative
Doppler echocardiography. *Bja
Education*, 16(2), 46-52.
- Kampmann, C., Wiethoff, C., Wenzel, A., Stolz, G.,
Betancor, M., Wippermann, C., . . .
Emschermann, T. (2000). Normal values
of M mode echocardiographic
measurements of more than 2000
healthy infants and children in central
Europe. *Heart*, 83(6), 667-672.
- Leye, M., Brochet, E., Lepage, L., Cuffe, C.,
Boutron, I., Detaint, D., . . . Messika-
Zeitoun, D. (2009). Size-adjusted left
ventricular outflow tract diameter
reference values: a safeguard for the
evaluation of the severity of aortic
stenosis. *Journal of the American
Society of Echocardiography*, 22(5), 445-
451.
- Mertens, L., Seri, I., Marek, J., Arlettaz, R., Barker,
P., McNamara, P., Simpson, J. (2011).
Targeted neonatal echocardiography in
the neonatal intensive care unit:
practice guidelines and
recommendations for training: Writing
group of the American Society of
Echocardiography (ASE) in collaboration
with the European Association of
Echocardiography (EAE) and the
Association for European Pediatric
Cardiologists (AEPC). *European Journal
of Echocardiography*, 12(10), 715-736.

- Pettersen, M. D., Du, W., Skeens, M. E., & Humes, R. A. (2008). Regression equations for calculation of z scores of cardiac structures in a large cohort of healthy infants, children, and adolescents: an echocardiographic study. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 21(8), 922-934.
- Porter, T. R., Shillcutt, S. K., Adams, M. S., Desjardins, G., Glas, K. E., Olson, J. J., & Troughton, R. W. (2015). Guidelines for the use of echocardiography as a monitor for therapeutic intervention in adults: a report from the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 28(1), 40-56.
- Skelton, R., Gill, A., & Parsons, J. (1998). Reference ranges for cardiac dimensions and blood flow velocity in preterm infants. *Heart*, 80(3), 281-285.
- Tacy, T. A., Vermilion, R. P., & Ludomirsky, A. (1995). Range of normal valve annulus size in neonates. *The American journal of cardiology*, 75(7), 541-543.
- Van Ark, A. E., Molenschot, M. C., Wesseling, M. H., de Vries, W. B., Strengers, J. L., Adams, A., & Breur, J. M. (2018). Cardiac Valve Annulus Diameters in Extremely Preterm Infants: A Cross-Sectional Echocardiographic Study. *Neonatology*, 114, 198-204.
- Walther, F. J., Siassi, B., King, J., & Wu, P. Y. (1985). Normal values of aortic root measurements in neonates. *Pediatric cardiology*, 6(2), 61-63.

การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด Development of Swallowing Quality Assessment Form for Occupational Therapist

พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง¹ พรทิพย์พา ธิมายอม^{2*} ยูวดี มณีทอง¹ และ ชาลิณี ชันทะ¹

Pornsawan Posawang¹ Pornthippa Thimayom^{2*} Yuwadee Maneetong¹ and Chalinee Khunta¹

บทคัดย่อ

การฟื้นฟูการกลืนเป็นหนึ่งในบทบาทสำคัญของนักกิจกรรมบำบัด ในการบรรลุเป้าหมายสูงสุดของการฟื้นฟู นั้น ต้องประกอบด้วยการประเมินและติดตามผลที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามยังไม่มีแบบประเมินที่สามารถให้ข้อมูลเชิงคุณภาพการกลืนในบริบทของกิจกรรมบำบัดอย่างครบถ้วน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด และทำการศึกษาความตรงและความเที่ยงของแบบประเมินดังกล่าว

แบบประเมินที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ประกอบด้วยหัวข้อการประเมินหลักด้านคุณภาพการกลืน 6 ข้อ ซึ่งนักกิจกรรมบำบัดควรประเมินและติดตามผลอย่างละเอียด การศึกษาความตรงของแบบประเมินได้แก่ การวัดความตรงเชิงเนื้อหา การศึกษาความเที่ยงของแบบประเมินประกอบด้วยการวัดความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน และการวัดความเที่ยงภายในผู้ประเมิน ผลการศึกษาความตรงเชิงเนื้อหา พบค่าดัชนีความสอดคล้องในระดับสูง (IOC = 0.999) ส่วนการวัดความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินและการวัดความเที่ยงภายในผู้ประเมินพบ ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้นในระดับดีเยี่ยม (ICC = 0.999)

การศึกษานี้สรุปได้ว่าการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดมีค่าความตรงและค่าความเที่ยงในระดับสูง กล่าวคือแบบประเมินนี้มีมาตรฐานและเหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อวัดผลลัพธ์เชิงคุณภาพในการฟื้นฟูการกลืนโดยนักกิจกรรมบำบัดได้

คำสำคัญ : การกลืน, ภาวะกลืนลำบาก, แบบประเมิน, นักกิจกรรมบำบัด

¹ งานกิจกรรมบำบัด สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ กรมการแพทย์

^{2*} งานกิจกรรมบำบัด สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์

¹ Occupational Therapy Department, Sirindhorn National Medical Rehabilitation Institute

^{2*} Occupational Therapy Department, Neurological Institute of Thailand

* Corresponding Author: E-mail: pthimayom@yahoo.com

Abstract

Swallowing rehabilitation is one crucial role of occupational therapy. In order to achieve optimal rehabilitation goal, appropriate measurement is required. However, there is no measurement scale which provides thorough information in quality of swallow regarding occupational therapy aspects. This study aimed to develop, and to test for validity and reliability of the Swallowing Quality Assessment Form for occupational therapist.

The assessment form developed in this study consisted of six main topics related to quality of swallow which should be precise monitored by occupational therapist. The validity and reliability test consist of content validity, intra-rater reliability and inter-rater reliability. Content validity test showed high level of index of congruence (IOC =0.999). The Inter - rater reliability as well as Intra - rater reliability examination also demonstrated excellent levels of intraclass correlation coefficient (ICC = 0.999).

In conclusion, the Swallowing Quality Assessment Form for occupational therapist was successfully developed with high levels of reliability and validity. Therefore, this assessment form achieves the required standard and appropriate for further implement in swallowing rehabilitation service as a quality outcome measurement for occupational therapist.

Key words: Swallowing, Dysphagia, Assessment Form, Occupational Therapist

หลักการและเหตุผล

ภาวะกลืนลำบาก (Swallowing difficulty) หรือศัพท์ทางการแพทย์ คือ Dysphagia หมายถึง ภาวะที่บุคคลมีความยากลำบากเกิดขึ้นในขั้นตอนใดๆ ของการกลืน ซึ่งภาวะนี้ส่งผลให้บุคคลกลืนอาหารไม่ได้หรือกลืนได้แต่ไม่ปลอดภัย (พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง, 2554) อาการแสดงของภาวะกลืนลำบาก เช่น สำลักอาหาร มีอาหารหรือน้ำไหลออกจากปาก ขณะกลืน มีความยากลำบากในการเคลื่อนอาหารจากปากไปยังคอหอย รู้สึกเจ็บขณะกลืน ภาวะกลืนลำบากนี้พบได้บ่อยในผู้มีพยาธิสภาพทางระบบประสาท เช่น Traumatic brain injury, Parkinson disease โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) ซึ่งพบได้กว่าร้อยละ 37-78 (Martino et al., 2005; Mann, Hankey, & Cameron, 1999)

เมื่อเกิดขึ้นแล้วส่งผลกระทบต่อบุคคลและนำไปสู่ปัญหาแทรกซ้อนหลายด้าน อาทิ ภาวะทุพโภชนาการ การอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบน และภาวะปอดอักเสบติดเชื้อจากการสำลัก ซึ่งพบได้สูงกว่าผู้ที่ป่วยไม่มีภาวะกลืนลำบากถึง 3 เท่า (Martino et al., 2005) นอกจากนี้ยังเป็นอุปสรรคต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพ เพิ่มระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล ตลอดจนทำให้ผู้มีภาวะกลืนลำบากมีคุณภาพชีวิตลดลง ในรายอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ดังนั้นการฟื้นฟูการกลืนอย่างถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก (พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง, 2554)

การฟื้นฟูการกลืน (Swallowing rehabilitation) ที่ถือปฏิบัติในปัจจุบัน เป็นการใช้กระบวนการรักษาทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูหรือรู้จักในชื่อ Rehabilitation swallowing therapy (RST) หรือ

Traditional swallowing therapy (TS) ประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมความสามารถและความปลอดภัยในการกลืน เช่น การปรับท่าทางในการกลืน การดัดแปลงอาหาร การส่งเสริมความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องในการกลืน (พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง, 2562) นอกจากนี้ มีการนำกระแสไฟฟ้ามาใช้ในการฟื้นฟูด้านการกลืนโดยใช้เครื่อง Neuromuscular electrical stimulation (NMES) ภายใต้ข้อสันนิษฐานว่าการกระตุ้นไฟฟ้าที่กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการกลืนที่บริเวณคอด้านหน้า จะเพิ่มความสามารถด้านการเคลื่อนไหวและการรับรู้สรีรวิทยาบริเวณปากและคอหอย (oropharyngeal) ส่งผลให้ความสามารถด้านการกลืนเพิ่มขึ้น (Carnaby-Mann & Crary, 2007)

ในประเทศไทย มีนักกิจกรรมบำบัด (Occupational Therapist) ซึ่งเป็นบุคลากรหลักในทีมสหวิชาชีพที่ให้การบำบัดฟื้นฟูผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก เป้าหมายหลักในการฟื้นฟูคือเพื่อลดอัตราเสี่ยงของการเกิดปัญหาแทรกซ้อนต่าง ๆ รวมทั้งเพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้ป่วยเป็นอิสระในเรื่องการดูแลตนเองในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการรับประทานอาหารซึ่งถือเป็นกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ตลอดจนเพื่อเตรียมความพร้อมผู้ป่วยในการรับการฟื้นฟูสมรรถภาพด้านอื่น ๆ ต่อไป (คณะกรรมการวิชาชีพสาขากิจกรรมบำบัดและสำนักสถานพยาบาลและการประกอบโรคศิลปะกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, 2555) นอกเหนือจากการให้การฟื้นฟูสมรรถภาพที่มีประสิทธิภาพแล้ว การประเมินความสามารถด้านการกลืนตลอดจนการวัดความก้าวหน้าในการฟื้นฟูเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การฟื้นฟูการกลืนมีประสิทธิภาพ (Carnaby-Mann & Crary, 2007; O'Brien & Hussey, 2012) ในปี ค.ศ. 2007 มีรายงานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกลืนและ International Classification of Functioning (ICF) (Threats, 2007) โดยเป็นการ

ประเมินผู้ที่มีภาวะกลืนลำบากด้วยองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของ ICF จำนวน 60 ข้อ พบว่าการประเมินใช้เวลานานถึง 40-60 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นานเกินไปจึงไม่เหมาะในการใช้ปฏิบัติจริงในสถานพยาบาลที่มีผู้รับบริการเป็นจำนวนมาก หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 2016 มีผู้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกลืนและ ICF เพิ่มเติมและปรับปรุงแบบการประเมินให้กระชับยิ่งขึ้น ผลการศึกษาพบว่าหัวข้อของ ICF ที่มีความเกี่ยวข้องกับการกลืนมีทั้งสิ้น 21 ข้อ ประกอบด้วย Body Function จำนวน 13 ข้อ Body structure จำนวน 1 ข้อ Activities and participation จำนวน 3 ข้อ และ Environment factors จำนวน 4 ข้อ (Dong, Zhang, Shi, Deng, & Lan, 2016) กล่าวได้ว่าหัวข้อของ ICF ทั้ง 21 ข้อข้างต้น เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการประเมินและฟื้นฟูการกลืน ทั้งนี้เพื่อให้การฟื้นฟูการกลืนเป็นไปอย่างครอบคลุมในทุกบริบทของบุคคลอันจะทำให้การฟื้นฟูประสบผลสำเร็จ

อย่างไรก็ตามแบบประเมินความสามารถด้านการกลืนที่ใช้แพร่หลายในปัจจุบันยังมีข้อจำกัด กล่าวคือเป็นการประเมินที่วัดเฉพาะรูปแบบการได้รับอาหาร (ให้รับประทานอาหารทางปากหรือทางสายยาง) และวัดระดับอาหารที่รับประทานได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถวัดความก้าวหน้าหรือการเปลี่ยนแปลงในบริบทอื่นของการฟื้นฟูการกลืนด้วยกระบวนการทางกิจกรรมบำบัด เช่น การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อปาก (oral motor function) การรับรสในช่องปาก (oral sensation) และปฏิกิริยาสะท้อนกลับอัตโนมัติของการทำงานของปาก (reflexes) ทำให้การวัดผลลัพธ์การฟื้นฟูไม่ครอบคลุมและไม่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงในเชิงคุณภาพการกลืนได้ (Foley, Martin, Salter, & Teasell, 2009)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาแบบประเมินการกลืนที่มีความละเอียด ครอบคลุมด้านเนื้อหาการวัดผลลัพธ์ทางกิจกรรมบำบัดและ

ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือและคุณภาพทางการวัดของแบบประเมินดังกล่าว เพื่อให้ได้แบบประเมินที่เหมาะสมกับบริบทการให้บริการของนักกิจกรรมบำบัด สามารถวัดผลลัพธ์ได้อย่างครอบคลุมและเป็นรูปธรรม ทำให้การสื่อสารด้านข้อมูลความก้าวหน้าหรือการเปลี่ยนแปลงอาการของผู้ป่วยเป็นไปอย่างชัดเจนและครบถ้วน เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการฟื้นฟูด้านการกลืนในภาพรวมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนที่เหมาะสมต่อบริบททางกิจกรรมบำบัดและมีคุณสมบัติในการวัดและความน่าเชื่อถือในระดับดี

วิธีการศึกษา

การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด

ผู้วิจัยทำการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น ตำรา วารสาร งานวิจัย และจากกรอบอ้างอิงทางกิจกรรมบำบัดในการให้บริการฟื้นฟูการกลืน ตลอดจนการประชุมร่วมกับนักกิจกรรมบำบัดผู้ให้บริการฟื้นฟูการกลืนจำนวน 15 คน เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและคำแนะนำในการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืน จากนั้นผู้วิจัยทำการพัฒนาแบบประเมินจากข้อมูลที่รวบรวมได้ โดยแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้น โดยมีคะแนนรวมเต็ม 29 คะแนน ซึ่งประกอบด้วยการวัดใน 6 หัวข้อ ได้แก่

- 1) Diet/liquid intake คะแนนเต็ม 2 คะแนน
- 2) Progression of food intake คะแนนเต็ม 5 คะแนน

3) Progression of liquid intake

คะแนนเต็ม 5 คะแนน

4) Quantity of oral feeding คะแนน

เต็ม 2 คะแนน

5) Improvement of oro-motor

function คะแนนเต็ม 9 คะแนน

6) Oral reflex คะแนนเต็ม 6 คะแนน

โดย คะแนน ที่ สูง ขึ้น จะ แสดง ถึง ความสามารถที่เพิ่มขึ้น รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด แสดงในภาคผนวก 1

ระยะที่ 2 การศึกษาความน่าเชื่อถือและคุณสมบัติทางการวัดของแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด

ผู้วิจัยทำการศึกษาความน่าเชื่อถือและคุณสมบัติทางการวัดของแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้น ใน 2 ด้าน ดังนี้

2.1 การศึกษาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนักกิจกรรมบำบัดที่มีประสบการณ์ด้านการฟื้นฟูการกลืนไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน ร่วมเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด ในด้านความสอดคล้อง ตรงประเด็น และความครอบคลุมในส่วนที่ต้องการวัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนระบุคะแนนความสอดคล้องของหัวข้อการประเมินแต่ละข้อ ได้แก่

+1 คือ หัวข้อทดสอบนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 คือ หัวข้อประเมินนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 คือ ไม่แน่ใจว่าหัวข้อทดสอบนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ จากนั้นนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence หรือ IOC) ตามสูตร

$$IOC = \frac{\sum R \text{ (ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคน)}}{N \text{ (จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด)}}$$

ค่า IOC ที่เหมาะสมควรมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ประสพชัย พสุนนท์, 2558) ในกรณีที่ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยจะพิจารณาปรับแก้ไขและส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาอีกครั้ง โดยแบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) แสดงในภาคผนวก 2

2.2 การศึกษาความเที่ยงของแบบประเมิน (Reliability) โดยทำการประเมินความเที่ยงของแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดใน 2 ด้าน คือ ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) และความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยหลัก ทำการอบรมและแนะนำวิธีการใช้แบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่

พัฒนาขึ้นแก่นักกิจกรรมบำบัด ของงานกิจกรรมบำบัด สถาบันสิรินธรเพื่อการพัฒนาสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ และสถาบันประสาทวิทยา

2. นักกิจกรรมบำบัดคนที่ 1 ทำการประเมินกลุ่มตัวอย่างผู้มีภาวะกลืนลำบากจำนวน 30 คน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้น หลังจากนั้นภายในวันเดียวกัน ทำการประเมินกลุ่มตัวอย่างผู้มีภาวะกลืนลำบากอีกครั้ง เพื่อหาความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Intra-rater reliability)

3. นักกิจกรรมบำบัดคนที่ 2 และคนที่ 3 ทำการประเมินกลุ่มตัวอย่างผู้มีภาวะกลืนลำบากกลุ่มเดียวกับข้อ 2 จำนวน 30 คน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้น ทั้งนี้ทำการประเมินอย่างเป็นอิสระต่อกัน โดยนักกิจกรรมบำบัดคนที่ 2 และคนที่ 3 ประเมิน

ผู้ที่มีภาวะการกลืนลำบากจากสถานการณ์จริงภายในวันเดียวกัน เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability)

เกณฑ์สำหรับพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient หรือ ICC) เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยงภายในผู้ประเมินและความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (ประสพชัย พสุนนท์, 2558) มีดังนี้

ค่า ICC อยู่ในช่วง 0.75-1.00 มีความเที่ยงอยู่ในระดับดีเยี่ยม (excellent)

ค่า ICC อยู่ในช่วง 0.60-0.74 มีความเที่ยงอยู่ในระดับดี (good)

ค่า ICC อยู่ในช่วง 0.40-0.59 มีความเที่ยงอยู่ในระดับ ปานกลาง (fair/moderate)

ค่า ICC ต่ำกว่า 0.40 มีความเที่ยงอยู่ในระดับ ต่ำ (poor)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้มีภาวะกลืนลำบากจากพยาธิสภาพทางระบบประสาทที่เข้ารับบริการฟื้นฟู ณ คลินิกฟื้นฟูการกลืน งานกิจกรรมบำบัด สถาบันสิรินธรเพื่อการพัฒนาสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2563 เป็นต้นไป จำนวน 30 คน จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ซึ่งคาดว่าจะทำให้กลุ่มตัวอย่างแจกแจงแบบปกติ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2540) โดยใช้แบบสัมภาษณ์และคัดเลือกอาสาสมัคร (ภาคผนวก 3) ทั้งนี้มีเกณฑ์การคัดเลือก ดังต่อไปนี้

เกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง

- เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีภาวะกลืนลำบากจากพยาธิสภาพทางระบบประสาท
- เพศชายหรือเพศหญิง อายุระหว่าง 20 – 80 ปี
- สามารถเข้าใจและทำตามคำสั่ง 2 ขั้นตอนได้

- เป็นผู้ที่ยินดีและให้ความร่วมมือในการ
ศึกษาวิจัย

เกณฑ์การถอนกลุ่มตัวอย่างออก

- กลุ่มตัวอย่างต้องการถอนตัวออกจากการ
วิจัย

- กลุ่มตัวอย่างมีอาการเจ็บป่วย ทำให้ไม่
สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติจาก
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน สถาบันสิริน
ธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 63011
ข้อมูลทั้งหมดของผู้ป่วยจะถูกปิดเป็นความลับ
ปกปิดรายชื่อผู้ป่วย นำเสนอข้อมูลสรุปผลการวิจัย
เป็นภาพรวมไม่ได้ระบุตัวบุคคล

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

หัวข้อการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1			ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2			ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3			IOC
	-1	0	+1	-1	0	+1	-1	0	+1	
1. Diet/liquid intake			√			√			√	1
2. Progression of food intake			√			√			√	1
3. Progression of liquid intake			√			√			√	1
4. Quantity of oral feeding			√			√			√	1
5. Improvement of Oro-motor function			√			√			√	1
6. Oral reflex			√			√			√	1

จากตารางที่ 1 ศึกษาความตรงเชิงเนื้อหา
(Content Validity) ของแบบประเมินคุณภาพการ
กลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด และคำนวณค่าดัชนี
ความสอดคล้อง (Index of congruence หรือ IOC)
โดยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักกิจกรรมบำบัด ที่มี

ประสบการณ์ในการฟื้นฟูการกลืนไม่ต่ำกว่า 10 ปี
จำนวน 3 คน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มี
ค่าเท่ากับ 1 แสดงถึงหัวข้อทดสอบมีความสอดคล้อง
กับวัตถุประสงค์

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability)

Single Measures	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval	
	Coefficient	Lower Bound	Upper Bound
	0.999a	0.999	1
Average Measures	0.999c	0.999	1.000

จากตารางที่ 2 ศึกษาความน่าเชื่อถือของแบบประเมินด้านความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) โดยนักกิจกรรมบำบัดจำนวน 3 คน ประเมินกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ด้วยแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนัก

กิจกรรมบำบัด จากนั้นวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น ด้วย Two-way random-effects model พบค่าความสอดคล้องอยู่ที่ .999 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดีเยี่ยม (excellent)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Intra-rater reliability)

Single Measures	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval	
	Coefficient	Lower Bound	Upper Bound
	0.999a	0.999	1

จากตารางที่ 3 ศึกษาความน่าเชื่อถือของแบบประเมินด้านความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) โดยนักกิจกรรมบำบัดประเมินกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ด้วยแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด จากนั้นวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น ด้วย Two-way mixed-effects model พบค่าความเที่ยงอยู่ที่ .999 จัดอยู่ในระดับดีเยี่ยม (excellent)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด พร้อมทั้งวัดคุณสมบัติด้านความตรง

(validity) และความเที่ยง (reliability) ของแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ทราบคุณสมบัติ ในการวัดและความน่าเชื่อถือของแบบประเมิน ซึ่งการวัดความตรง (validity) จะทำการวัดความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence หรือ IOC) ผลการวิเคราะห์พบว่าหัวข้อการประเมินทั้ง 6 ข้อ ในแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แสดงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาและคุณสมบัติในการวัดที่ดี และการวัดความเที่ยง (reliability) ประกอบด้วยการศึกษาความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) และการศึกษาความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) โดยพบค่า Intraclass Correlation

Coefficient (ICC) ในระดับดีเยี่ยม (excellent) ($ICC = 0.999$) แสดงให้เห็นว่าแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้นนี้ มีคุณสมบัติในการวัดและความน่าเชื่อถือที่ได้มาตรฐานตามกระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติ

ทั้งนี้การที่แบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้น มีค่า Index of congruence (IOC) ที่สูง และพบค่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) ในระดับดีเยี่ยม คาดว่าเป็นเพราะหัวข้อการประเมินทั้ง 6 ข้อ เป็นหัวข้อหลักที่นักกิจกรรมบำบัดต้องประเมินและติดตามการเปลี่ยนแปลงในการฟื้นฟูผู้มีภาวะกลืนลำบากอยู่แล้วตามบริบทของวิชาชีพ แต่ยังไม่เคยถูกรวบรวมในรูปแบบของแบบบันทึกหรือแบบประเมินมาก่อน เมื่อถูกนำมารวบรวม จัดหมวดหมู่และแสดงวิธีการให้คะแนนอย่างเป็นระบบ และวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางสถิติ ทำให้ได้แนวทางการประเมินที่มีมาตรฐาน การใช้งานและแปลผลมีความชัดเจนเป็นรูปธรรม สะดวกต่อนักกิจกรรมบำบัดในการใช้เพื่อการปฏิบัติงานทางคลินิกยิ่งขึ้น

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

แบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดที่พัฒนาขึ้น มีความน่าเชื่อถือและมีคุณสมบัติทางวัดที่ดี เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการฟื้นฟูการกลืนในบริบทของนักกิจกรรมบำบัด ที่สามารถวัดผลลัพธ์ได้อย่างครอบคลุม และสอดคล้องกับบริบทการฟื้นฟูการกลืนของนักกิจกรรมบำบัด ทำให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงอาการและข้อมูลความก้าวหน้าของผู้ป่วยได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการฟื้นฟูด้านการกลืนในภาพรวม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาการใช้แบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัด ในนักกิจกรรมบำบัดที่มีจำนวนมากกว่านี้ และมีความหลากหลายในบริบทต่างๆ อาทิเช่น ประสบการณ์ด้านการฟื้นฟูการกลืนระดับของสถานพยาบาลที่สังกัด จำนวนและระดับความรุนแรงของผู้รับบริการ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

- อาสาสมัครทุกท่านที่มีส่วนร่วมและให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี
- คุณสมจิตร ทัพย์อาจ คุณจินตหรา พุดทอง และคุณสุภาพร กิตติหล้า ที่กรุณาร่วมเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบประเมินคุณภาพการกลืนสำหรับนักกิจกรรมบำบัดในการวิจัยครั้งนี้
- คุณพิมพ์ชนก พุดขาว และคุณพินิจดา แสงผะการ ที่กรุณาให้คำแนะนำด้านสถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูล
- บุคลากรของงานกิจกรรมบำบัดและบุคลากรของงานวิจัย สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติทุกท่านที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย
- ผู้บริหารของสถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ประสพชัย พสุนนท์. (2558). ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์วารสารสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง. (2562). การฟื้นฟูสมรรถภาพเบื้องต้นแก่ผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก. เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาเครือข่ายบริการด้านการฟื้นฟูภาวะกลืนลำบากเบื้องต้น งานกิจกรรมบำบัดสถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ.
- พรสวรรค์ โพธิ์สว่าง. (บรรณาธิการ). (2554). แนวทางปฏิบัติในการให้บริการทางกิจกรรมบำบัดสำหรับผู้ที่มีภาวะกลืนลำบากจากโรคหลอดเลือดสมอง (Occupational therapy for post stroke dysphagia: a clinical guideline).
- แนวปฏิบัติทางคลินิกกิจกรรมบำบัดสำหรับผู้รับบริการโรคหลอดเลือดสมอง, คณะกรรมการวิชาชีพกิจกรรมบำบัด และสำนักสถานพยาบาลและการประกอบโรคศิลปะกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. (2555).
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2540). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Social science research methodology). กรุงเทพฯ: บริษัท เพ็ญฟ้าพรินติ้ง จำกัด.
- Dong, Y., Zhang, C.-J., Shi, J., Deng, J., & Lan, C.-N. (2016). Clinical application of ICF key codes to evaluate patients with dysphagia following stroke. *Medicine*, 95(38), e4479. doi:10.1097/md.00000000000004479

- Carnaby-Mann, G. D., & Crary, M.A. (2007). Examining the Evidence on Neuromuscular Electrical Stimulation for Swallowing. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 133(6), 564–571. doi:10.1001/archotol.133.6.564
- Mann, G., Hankey, G. J., & Cameron, D. (1999). Swallowing Function After Stroke: Prognosis and Prognostic Factors at 6 Months. *Stroke*, 30(4), 744–748. doi: 10.1161/01.str.30.4.744
- Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., & Teasell, R. (2005). Dysphagia After Stroke: Incidence, Diagnosis, and Pulmonary Complications. *Stroke*, 36(12), 2756–2763. doi:10.1161/01.str.0000190056.76543.eb
- Foley, N., Martin, R., Salter, K., & Teasell, R. (2009). *A review of the relationship between dysphagia and malnutrition following stroke*. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(9), 707–713. doi:10.2340/16501977-0415
- O'Brien J.C., & Hussey S. M. (2012). Occupational therapy process: Evaluation, intervention, and outcomes. In O'Brien J. C., & Hussey S. M. (Eds.), *Introduction to Occupational Therapy*. 4th Ed. St. Louis, Miss.: Elsevier/Mosby: 113–123.
- Threats T. T. (2007). Use of the ICF in dysphagia management. *Seminars in speech and language*, 28(4), 323–333. <https://doi.org/10.1055/s-2007-986529>

ผลของโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าต่อการลดความดันโลหิต ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1

Effect of Slow Breathing Program with Decrease Hypertension in Hypertension Stage I

สุวรรณี บุญพูนเลิศ*

Suwannee Boonpoonlerd*

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าต่อความดันโลหิต ซีพจร และอัตราการหายใจในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงแบบไม่ทราบสาเหตุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเพศชายและหญิงจำนวน 40 รายอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไปที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงแบบไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 ที่ยังไม่ได้รับยา ผู้ป่วยถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ผู้ป่วยในกลุ่มทดลองได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงและโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้า ผู้ป่วยในกลุ่มควบคุมได้รับเพียงความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงเท่านั้น วิเคราะห์ผลการศึกษาโดยใช้สถิติแบบพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ซีพจร และอัตราการหายใจของผู้ป่วยในความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 ภายหลังได้รับการฝึกโปรแกรมการหายใจอย่างช้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001 ผลการทดลองดังกล่าวอาจเป็นแนวทางในการส่งเสริมและป้องกันในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงต่อไป

คำสำคัญ: โรคความดันโลหิตสูง และ โปรแกรมการฝึกการหายใจช้า

*กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000

*Department of physical medicine and rehabilitation, Surin Hospital, Surin, Thailand, 32000.

*Corresponding Author: Suwannee1234.sb@gmail.com

Abstract

The purpose of this study were to investigate the effect of slow breathing program on blood pressure, pulse rate and respiratory rate in patients with essential hypertension. Subject comprised 40 male and female patients age 20 years and above with essential hypertension stage I and all were not treated by drug therapy. They were equally divided into 2 groups. The patients in intervention group were informed knowledge about hypertension and slow breathing program. The patients in control group were only informed knowledge about hypertension. Descriptive statistics were used for data analysis. The result showed that average of systolic blood pressure, diastolic blood pressure, pulse rate and respiratory rate in patients with hypertension stage I in intervention group were statistically significant decreased($P \leq 0.001$). The result of this study may be benefit for treatment program in patients with hypertension.

Keywords : hypertension and slow breathing training program

หลักการและเหตุผล

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) เป็นปัญหาสำคัญทุกภูมิภาคทั่วโลก ส่งผลต่อการดำรงชีวิต คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและครอบครัวรวมทั้งต้องใช้งบประมาณในการดูแลรักษาและฟื้นฟูภาวะทุพพลภาพจากโรคแทรกซ้อนเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการตายในประชากร ในปี ค.ศ. 2000 ทั่วโลกมีความชุกของโรคความดันโลหิตสูง 26.4% หรือประมาณ 972 ล้านคน ในจำนวนนี้อยู่ในประเทศกำลังพัฒนาสูงถึง 639 ล้านคน ความชุกในผู้สูงอายุประมาณ 60-70% และคาดว่าในปี ค.ศ. 2025 จะมีผู้ป่วยเพิ่มขึ้น 29.2% หรือประมาณ 1,559.4 ล้านคน (Perkovic, et al.,2007) คนที่มีความดันโลหิตตั้งแต่ 180/110 มม.ปรอท จะมีความเสี่ยงเป็น

โรคหัวใจและหลอดเลือด 20-30% (Borzecki, Kader, & Berlowitz, 2010)

โรคความดันโลหิตสูง เป็นปัญหาสาธารณสุข เนื่องจากเป็นโรคเรื้อรังที่รักษาไม่หายขาด มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงและมีแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยมากขึ้น หากไม่ได้รับการรักษามีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบมากกว่าคนปกติเพิ่มขึ้น 3 เท่า เกิดโรคหัวใจวายเพิ่มขึ้น 6 เท่า และเกิดโรคอัมพาตได้เพิ่มขึ้นถึง 7 เท่า ขณะเดียวกันมีโอกาสเสียชีวิตจากหัวใจวายและเส้นเลือดในสมองอุดตันหรือแตกร้อยละ 20-30 และเสียชีวิตจากไตวายเรื้อรังร้อยละ 5-10 แต่ในทางตรงกันข้าม ผลการศึกษาทางการแพทย์ระบุว่า หากสามารถควบคุมความดันโลหิตให้อยู่ในระดับเป้าหมายหรือต่ำกว่า 140/90 มม.ปรอท จะสามารถ

ช่วยลดโอกาสการเกิดอัมพฤกษ์ อัมพาตลงได้ร้อยละ 35-40 โรคหัวใจล้มเหลวได้มากกว่าร้อยละ 50 และกล้ามเนื้อหัวใจตายได้ร้อยละ 20-25 นอกจากนี้ยังเป็นโรคซึ่งทำให้ประเทศต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายอย่างมหาศาลในการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มพบว่าเป็นโรคจนกระทั่งผู้ป่วยเสียชีวิต ผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงแล้วมักจะเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาที่สำคัญได้แก่ โรคหัวใจ อัมพาต ไตวายได้ จึงนับว่าเป็นโรคที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ (สำนักรายงานสถิติแห่งประเทศไทย,2558)

จากข้อมูลพบว่าร้อยละ 60 ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการรักษารักษาฟื้นฟูทางกายภาพบำบัด หน่วยงานเวชกรรมฟื้นฟูของโรงพยาบาลสุรินทร์ปี 2560-2562 มีสาเหตุมาจากความดันโลหิตสูง โดยในแต่ละปีมีผู้ป่วยเข้ารับการรักษารักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพอย่างต่อเนื่อง และมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามลำดับ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองร้อยละ 10 สามารถกลับไปใช้ชีวิตประจำวันได้ตามปกติ ร้อยละ 90 ยังคงมีความผิดปกติที่ต้องได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพอย่างต่อเนื่อง เป็นกลุ่มผู้ป่วย IMC, LTC, Palliative care, และเป็นคนพิการที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน การดูแลการค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรในการดูแลรักษาผู้ป่วยต่อไป ทำให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และด้านคุณภาพชีวิต

เป้าหมายการรักษาโรคความดันโลหิตสูงคือลดความดันโลหิตของผู้ป่วยให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถควบคุมได้เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน ซึ่งมีองค์ประกอบหลายด้าน เช่น การรับประทานยา การควบคุมน้ำหนัก การลดอาหารเค็มและไขมันสูง งดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ออกกำลังกาย นอกเหนือจากการรักษาแผนปัจจุบันแล้ว การออกกำลังกายแบบภูมิปัญญาตะวันออกจะเน้นเรื่องการหายใจ เช่น โยคะ ไทเก๊ก ชี่กง ล้วนแต่ใช้วิธีการหายใจ ทำให้จิตใจสงบนิ่ง ร่างกายและจิตใจได้รับการผ่อนคลายลดความรุนแรงของโรคได้

จากการศึกษาพบว่า การนำรูปแบบการดูแลแบบผสมผสาน ได้แก่ ชี่กง โยคะ และการฝึกสมาธิมาใช้กับผู้ป่วยความดันโลหิตสูงร่วมกับการดูแลทางการแพทย์แผนปัจจุบัน สามารถลดระดับความดันโลหิตได้ (Sriyanaluk, Punyasopun, and Srikaew, 2011) ซึ่งการดูแลแบบผสมผสานดังกล่าวใช้หลักการฝึกที่สัมพันธ์กับการหายใจที่เป็นธรรมชาติ มีการกำหนดลมหายใจเข้า-ออก อย่างชัดเจน ลมหายใจจะเข้าปอดได้มาก ปอดสามารถขยายได้เต็มที่ ร่างกายได้รับออกซิเจนมากขึ้น และขับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ทั้งหมด ระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มความไวของ Arterial Baroreflex กระตุ้นการทำงานของ Cardiopulmonary Reflex ลดความต้านทานของหลอดเลือดเพิ่มการไหลเวียนเลือดส่วนปลายเหมาะกับการประยุกต์ใช้รักษาโรคที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการหดตัวของหลอดเลือดและการทำงานของ Baroreflex เช่นความดันโลหิตสูง หัวใจวายและปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีงานวิจัยที่ได้ศึกษารูปแบบการฝึก Mohankaushik, Sukhdev and Vemreddirjesh.2006) ได้วิจัยเรื่องผลของการฝึก mental relaxation กับการฝึกการหายใจอย่างช้า มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความดันโลหิตสูง ในงานวิจัยเราเลือกคนไข้มีประวัติเป็นโรคความดันโลหิตสูง 100 คน (early stage) และทานยา antihyperactive drugs คัดเลือกแบบสุ่ม เข้ามาฝึกโปรแกรม relaxation และการฝึกการหายใจอย่างช้า การวัดผลจะดูการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังของการฝึกโปรแกรม ค่าที่วัด 1. ระดับความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัว 2. อัตราการเต้นของหัวใจ 3. อัตราการหายใจ 4. electromyography (peripheral skin and temperature) ผลการศึกษาพบว่า การฝึกการหายใจอย่างช้ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความดัน ขณะบีบและคลายตัว อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ และค่าelectromyography ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่า mental relaxation แต่เทียบผล 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฝึกการหายใจอย่างช้าและการฝึก mental relaxation อย่างละ 10 นาที และพัก 15 นาทีในแต่ละ

รอบ ทำ 3 รอบต่อครั้งต่อครั้งและจากการศึกษาของ Joseph et al.(2020) ผลของการฝึกการหายใจเข้า-ออกอย่างช้าและเร็วต่อการทำงานแบบอัตโนมัติในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุแนชัต โดยในการศึกษาจะให้มีการฝึกการหายใจเข้า-ออกอย่างช้าและการหายใจเข้าออกอย่างเร็วเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการเข้ามาเรียนเทคนิคการหายใจทุกวันตลอดเวลา 2 สัปดาห์ แต่ละคนต้องฝึกหายใจวันละ 2 รอบ รอบละ 15 นาที นานเป็นเวลา 3 เดือนผลการศึกษาพบว่าการฝึกการหายใจเข้าออกอย่างช้าที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติกซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความดันโลหิตที่ลดลง

ดังนั้นการฝึกหายใจอย่างช้าจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงได้รับการฝึกฝน ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาโปรแกรมการฝึกหายใจอย่างช้าในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการจัดทำ คู่มือการฝึกหายใจอย่างช้าเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถนำกลับไปฝึกการหายใจอย่างช้าได้อย่างต่อเนื่องที่บ้าน รวมทั้งมีการติดตามผู้ป่วยทางโทรศัพท์อย่างต่อเนื่องทุกสัปดาห์ เพื่อประเมินการฝึกการหายใจอย่างช้าที่มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกหายใจอย่างช้าที่มีผลต่อความดันโลหิต ซีพจร และอัตราการหายใจ ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกหายใจอย่างช้าในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1
2. เปรียบเทียบความดันโลหิต ซีพจร และอัตราการหายใจ ระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับโปรแกรมการฝึกหายใจอย่างช้าและกลุ่มควบคุม

วิธีการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจประเมินตรวจวัดความดันและมีความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 (Essential Hypertension) แพทย์ให้การรักษาโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และควบคุมอาหาร ออกกำลังกาย ติดตามอาการตั้งแต่ 3-6 เดือนและตลอดการวิจัยผู้ป่วยยังไม่ได้รับยาความดันโลหิตสูง เป็นผู้ป่วยประเภทกลุ่มเสี่ยงที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูง มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิก 125-140 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือระดับความดันไดแอสโตลิก 85-90 มิลลิเมตรปรอท

ขั้นตอนการวิจัย

1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน จากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 (Essential Hypertension) ที่แพทย์ตรวจ วัดความดันโลหิต และประเมินแล้วว่าอยู่ในกลุ่มที่เข้าร่วมการวิจัยได้ และอาสาสมัครยินดีเข้าร่วมการวิจัย โดยได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย จนเข้าใจและลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

2. สุ่มแยกอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม ให้การรักษาพยาบาลตามปกติ มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

- 2.1 ชั่งน้ำหนักวัดอุณหภูมิ และขั้นตอนในการเก็บข้อมูล รวมถึงสิทธิ์ที่กลุ่มตัวอย่างที่จะตอบรับหรือปฏิเสธโดยไม่มีผลกระทบต่อการได้รับบริการตามปกติ และสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้

- 2.2 แจกแบบสอบถาม และบันทึกความดันโลหิต ซีพจร อัตราการหายใจ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (BMI) และชนิดขนาดยาของยาที่รับประทาน เป็นการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1

- 2.3 กลุ่มควบคุมจะได้รับการให้คำแนะนำด้านความรู้ของการเกิดโรคความดันโลหิตสูงแบบไม่ทราบสาเหตุ การดูแลปฏิบัติตนเองด้านสุขภาพที่ถูกต้อง

ควบคุมอาหาร พักผ่อนให้เพียงพอ ลดความเครียด และการออกกำลังกายที่เหมาะสม ในระหว่างที่แพทย์ให้ผู้ป่วยควบคุมความดันด้วยตนเองเป็นระยะเวลา 3-6 เดือน

3. เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 ผู้ป่วยมารับการรักษาต่อเนื่องครบตามนัด 3 เดือน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลความดันโลหิต อัตราการเต้นชีพจร อัตราการหายใจ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์

กลุ่มทดลอง มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

3.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนในการเก็บข้อมูล รวมถึงสิทธิ์ที่กลุ่มตัวอย่างที่จะตอบรับหรือปฏิเสธโดยไม่มีผลกระทบต่อการได้รับการบริการตามปกติ และสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้

3.2 แจกแบบสอบถาม และบันทึกความดันโลหิต ชีพจร อัตราการหายใจ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (BMI) และชนิดขนาดยาของยาที่รับประทาน เป็นการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1

3.3 ให้ความรู้เรื่องความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุและการฝึกหายใจอย่างช้าที่ถูกวิธีและฝึกหลักการหายใจที่ถูกต้อง คือ หายใจเข้าท้องป่อง หายใจออกท้องยุบ จากนั้นฝึกหายใจอย่างช้า โดยการหายใจเข้า-ออก (ทางจมูก) ให้ได้เท่ากับ 6 ครั้ง/นาที โดยหายใจเข้า-ออกช้า ๆ โดยสูดลมหายใจเข้าทางจมูก 3 วินาที กลั้นหายใจ 1 วินาที แล้วหายใจออกทางจมูก 6 วินาที เป็นเวลา 15 นาทีต่อเนื่อง ในแต่ละวันพร้อมแจกแผ่นพับการฝึกหายใจอย่างช้า

3.4 มีการฝึกการสาธิตเป็นตัวอย่างให้ผู้ทดลองได้มาเรียนฝึกการหายใจเพื่อประเมินความถูกต้องในการนำไปฝึกที่บ้านโดยผู้วิจัยจะมีการตรวจสอบความถูกต้องในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 และนัดติดตามในการฝึกการหายใจอย่างช้าในครั้งที่ 2 ของสัปดาห์ที่ 1 ซึ่งในการฝึกจะใช้ระยะเวลา 15 นาทีต่อครั้งต่อวัน และมีการจัดทำวีดิโอวิธีการฝึกการหายใจอย่างช้าผ่านสแกน QR code แบบในคู่มือการฝึกการหายใจอย่างช้าที่ผู้ทดลองไปฝึกต่อเนื่องที่บ้าน

3.5 แจกแบบบันทึกการฝึกหายใจอย่างช้าของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุให้ผู้ป่วยไปบันทึกเองที่บ้าน โดยให้ฝึกหายใจอย่างช้าทุกวัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ และลงบันทึกทุกครั้งหลังการฝึกหายใจ

3.6 ผู้วิจัยจะลงติดตามเยี่ยมบ้านผู้ป่วยที่บ้านเพื่อติดตามและทบทวนโปรแกรมการฝึกการหายใจ ในสัปดาห์ที่ 2 ผู้วิจัยจะติดตามทางโทรศัพท์ทุกสัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-12

3.7 เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 หลังจากผู้ป่วยฝึกหายใจอย่างช้าครบ 12 สัปดาห์ และมารับการรักษาต่อเนื่อง ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลความดันโลหิต อัตราการเต้นชีพจร อัตราการหายใจ ซึ่งการวัดตัวแปร เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นชีพจร อัตราการหายใจ เราจะทำการวัด 2 ครั้งและหาค่าเฉลี่ยในของตัวแปรและรับแบบบันทึกการฝึกหายใจอย่างช้าที่บ้านของผู้ป่วยเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล (Outcome Measurement/ Data Analysis)

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลด้วยสถิติเชิงพรรณนา รวมทั้งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิกและไดแอสโตลิก ชีพจร และอัตราการหายใจก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองด้วย t-test แบบ Dependent และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองด้วย t-test แบบ Independent

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านกระบวนการพิจารณารับรองการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลสุรินทร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข เอกสารรับรองเลขที่ 64/2563 ลงวันที่ 10 กันยายน 2563

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมประกอบด้วยเพศชายร้อยละ 30 เพศหญิงร้อยละ 70 มีอายุระหว่าง 20 - 80 ปี กลุ่มทดลองอายุเฉลี่ยเท่ากับ 46.65 ปี (S.D.= 9.37) และกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 57.3 ปี (S.D.= 21.75) ค่าดัชนีมวลกาย เฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 25.73 กก./ตารางเมตร (S.D.= 3.13) และกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 24.24 กก./ตารางเมตร (S.D.= 4.43)

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระหว่างระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ซีพจร และอัตราการหายใจ ของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 (Essential Hypertension) โรงพยาบาลสุรินทร์ ภายหลังได้รับการฝึกโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าพบว่า ระดับความดันซิสโตลิก

ระดับความดันไดแอสโตลิก และอัตราการหายใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ดังแสดงในตารางที่ 1

3. ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก ไดแอสโตลิก ซีพจร และ อัตราการหายใจ ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลตามปกติกับกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าพบว่า ก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก และอัตราการหายใจของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ระดับความดันไดแอสโตลิก ซีพจร ของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001 ก่อนการทดลอง ซึ่งภายหลังการทดลอง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้ามีค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิกไดแอสโตลิก ซีพจรและ อัตราการหายใจ ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังของกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าต่อความดันซิสโตลิก ไดแอสโตลิก ซีพจร และอัตราการหายใจในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 โรงพยาบาลสุรินทร์ (N=20)

Factor	Mean	Max	Min	S.D.	t	P-value
RR						
Pre- test	21.13	22.00	20.00	0.85	4.598	0.000***
Post-test	20.38	22.00	20.00	0.74		
SBP						
Pre-test	131.91	145.50	125.00	2.92	4.473	0.000***
Post-test	129.10	139.00	125.00	3.24		
DBP						
Pre-test	89.48	91.50	85.00	2.08	5.336	0.000***
Post-test	85.23	91.00	75.50	5.72		
HR						
Pre-test	88.55	102.50	83.00	6.70	0.535	0.595
Post-test	88.01	92.00	80.00	3.00		

*P value < 0.05

***P value < 0.001

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการรักษาตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าต่อความดันซิสโตลิก ไดแอสโตลิก ซีพจร และ อัตราการหายใจ ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบระดับที่ 1 โรงพยาบาลสุรินทร์ (N=40)

Factor	Mean	Max	Min	S.D.	t	P-value
RR Pre-test						
Experimental group	21.05	22.00	20.00	0.83	-0.551	0.585
Control group	21.20	22.00	20.00	0.89	-0.551	
RR Post-test						
Experimental group	20.00	20.00	20.00	0.00	-3.684	0.001***
Control group	20.75	20.00	20.00	0.91		
SBP Pre-test						
Experimental group	132.73	145.50	131.00	3.15	1.811	0.078
Control group	131.10	139.00	125.00	2.49		
SBP Post-test						
Experimental group	127.10	132.00	125.00	2.64	-4.926	0.000***
Control group	131.10	139.00	125.00	2.49		
DBP Pre-test						
Experimental group	88.50	91.50	86.00	2.27	-3.335	0.002**
Control group	90.45	91.00	85.00	1.31		
DBP Post-test						
Experimental group	82.15	91.00	75.50	6.58	-4.003	0.000***
Control group	88.30	89.00	80.00	1.97		
HR Pre-test						
Experimental group	84.60	86.00	83.00	1.20	-4.584	0.000***
Control group	92.50	102.50	84.00	7.61		
HR Post-test						
Experimental group	86.13	89.00	80.00	3.06	-5.112	0.000***
Control group	89.90	92.00	88.00	1.25		

** P < 0.05 , ***P value <0.001

การอภิปรายผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental design) ศึกษาแบบ 2 กลุ่ม วัดผล ก่อน-หลังการได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าใน 12 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิต ซีพจร และอัตราการหายใจของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 (Essential

Hypertension) ของโรงพยาบาลสุรินทร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าและกลุ่มควบคุม การวิจัยครั้งนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ซีพจร และอัตราการหายใจของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่ 1 โรงพยาบาลสุรินทร์ ภายหลัง

ได้รับการฝึกโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้าลดลง
กว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
0.001 อธิบายได้ว่า

1. การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้มี การฝึกการ
หายใจอย่างช้าให้กับกลุ่มทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองฝึก
หลักการหายใจอย่างช้าที่ถูกต้องได้จะทำให้มีการ
เพิ่มขึ้นของออกซิเจนในเลือดส่งผลลดความไวของ
Chemoreceptor Sensitivity จึงไปกระตุ้นตัวรับ
แรงดันในหลอดเลือดทำให้ความไวของ Baroreflex
Sensitivity เพิ่มขึ้น และส่งสัญญาณไปยังศูนย์ควบคุม
หลอดเลือดในสมอง ในสมองส่วนด้านสมอง ทำให้การ
ทำงานทางระบบประสาทซิมพาเทติกลดลง และมีการ
ทำงานของประสาทเวกัสที่มาเลี้ยงหัวใจมากขึ้น หัวใจ
จึงเต้นช้าลง ส่งผลให้แรงในการบีบตัวของหัวใจ
ลดลง ระดับความดันโลหิตจึงลดลงสอดคล้องกับ
การศึกษาของ Elliott W J et al.(2004) ว่าการฝึกการ
หายใจช้าโดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการฝึกหายใจเข้าออก
อย่างช้า ๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความดัน
ซิสโตลิก มีนัยสำคัญทางสถิติ และการศึกษาของ
Mourya , Mahajan, Singh, and Jain. (2009) เปรียบเทียบ
ผลของการฝึกการหายใจอย่างช้าและการฝึกการหายใจ
เร็วผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่าความก้าวหน้า
ที่เกิดปฏิกิริยาของระบบซิมพาเทติกและพาราซิมพาเท
ติกนั้น จะพบในผู้ป่วยที่ฝึกการหายใจอย่างช้าเท่านั้น
ดังนั้นอธิบายได้ว่ากลไกดังกล่าวในการฝึกการหายใจ
อย่างช้าสามารถลดระดับความดันโลหิตในผู้ป่วยโรค
ความดันโลหิตได้

2. การลงมือปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ได้
วางไว้ ครอบคลุมตั้งแต่การลงมือฝึกปฏิบัติ การให้
คำแนะนำ การให้คำปรึกษา และการบันทึกการฝึกการ
หายใจอย่างช้า ซึ่งกลุ่มทดลองที่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึก
การหายใจอย่างช้า ผู้ร่วมทดลองต้องฝึกการหายใจอย่าง
ช้าต่อเนื่องทุกวันที่บ้าน วันละ 1 ครั้ง โดยใน 1 สัปดาห์
วันละ 1 ครั้ง 15 นาที ฝึกหายใจทุกวัน โดยเป็น
ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ตามตารางที่กำหนด สอดคล้อง
กับการศึกษาของ Rosenthal ,Alter,Peleg and

Gavish.(2001) ที่พบว่าการฝึกการหายใจให้ได้น้อยกว่า
10 ครั้งต่อ 1 นาทีเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ขึ้นไป
ต่อเนื่อง จะทำให้ระดับความดันโลหิตลดลงอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจากการศึกษาของ
Mourya , Mahajan, Singh, and Jain. (2009) ได้
เปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจอย่างช้าและการ
ฝึกการหายใจเร็วผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในระดับที่1
โดยในการทดลองเป็นการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์
ติดตามผลอย่างต่อเนื่องพบว่าการลดลงของระดับ
ความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
0.001

การวิจัยครั้งนี้พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความดัน
ซิสโตลิก ไดแอสโตลิก ซิฟจร และอัตราการหายใจ ของ
ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุระดับที่
1 (Essential Hypertension) โรงพยาบาลสุรินทร์
ภายหลังได้รับการฝึกโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่าง
ช้าลดลงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการให้ความรู้และการ
ให้คำแนะนำในการดูแลตนเองปกติที่มารับบริการ
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001 อธิบายได้ว่า กลุ่ม
ทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้า มี
การฝึกการหายใจอย่างช้าตามแนวทางปฏิบัติที่ได้
กำหนดไว้ ทำให้มีการเพิ่มออกซิเจนในเลือดส่งผลให้ลด
ความไวของ Chemoreflex Sensitivity เพิ่มความไว
ของ Baroreflex Sensitivity การทำงานของระบบ
ประสาทซิมพาเทติก ลดลง และมีการทำงานของระบบ
ประสาทเวกัสที่มาเลี้ยงหัวใจมากขึ้น หัวใจเต้นช้าลง
แรงในการบีบตัวลดลง ระดับความดันโลหิต
ซิสโตลิก ไดแอสโตลิก ซิฟจร และอัตราการหายใจ
สอดคล้องการศึกษาของ Pal, Velkumary , and
Madamohan (2004) พบว่า ในกลุ่มที่มีการฝึกการ
หายใจอย่างช้ามีการลดลงของระบบประสาทซิมพาเทติก
และมีการเพิ่มขึ้นของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก
แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของระบบ
ประสาทอัตโนมัติสำหรับกลุ่มที่ฝึกการหายใจเร็ว สอด
คล้องกับ Mourya , Mahajan, Singh, and Jain.
(2009) พบว่าผู้ที่ฝึกการหายใจอย่างช้ามีการลดลงของ

ระดับความดันโลหิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และ พบการตอบสนองต่อระบบประสาทอัตโนมัติ และในการวิจัยเราพบว่า ก่อนการให้โปรแกรมการฝึก การหายใจอย่างช้าในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ความดันของไดแอสโตลิก และชีพจร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ และ $P < 0.001$ สอดคล้องกับการศึกษาของอาจินต์ สง ทับและปราโมทย์ วงศ์สวัสดิ์ (2559) พบว่าความชุก ปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยที่มีผลต่อโรคความดันโลหิตสูง สัมพันธ์กับ เพศ ดัชนีมวลกาย และไขมันในเลือดส่งผล ต่อตัวแปรต้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงก่อนเริ่มการทดลอง และการศึกษาของ Elert (2007) ผลการศึกษาพบว่า ในเพศชายมีระดับของความดันซิสโตลิกและไดแอสโตลิก สูงกว่าเพศหญิง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลต่อตัวแปร ต้นที่มีความแตกต่างกันในการศึกษางานวิจัยนี้รวมทั้ง เทคนิคการวัดและการจัดทำทาง ช่วงเวลาในการวัดของ ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ตัวแปรต้นดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้ามี ระดับของความดันโลหิต ชีพจร และอัตราการหายใจ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($P < 0.001$)

การสรุปผลและประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

จากผลการศึกษา พบว่าภายหลังการสิ้นสุด การทดลอง 12 สัปดาห์ ระดับความดันซิสโตลิก ความดัน ไดแอสโตลิก ชีพจร และอัตราการหายใจ ของทั้งสอง กลุ่มลดลง แต่กลุ่มทดลองที่ฝึกการหายใจอย่างช้า ภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกการหายใจอย่างช้า มี ระดับความดันโลหิตลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการ รักษาตามปกติ ดังนั้นการให้โปรแกรมการฝึกการ หายใจอย่างช้าในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ ทราบสาเหตุระดับที่ 1 จึงสามารถสามารถช่วยลดระดับ ความดันโลหิตได้ ดังนั้นการฝึกการหายใจอย่างช้า จึง เป็นเทคนิคทางเลือกหนึ่งสำหรับการส่งเสริมและ ป้องกันการรักษาของแพทย์ร่วมกับการดูแลควบคุม

ความดันโลหิตทางด้านอาหารและการออกกำลังกาย การลดความเครียด อีกทั้งไม่เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย อย่างไรก็ตามแนวทางการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูงยังคงต้องควบคุม ระดับความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมและต้อง มีการควบคุมด้านอาหาร ลดความเครียด พักผ่อนให้ เพียงพอร่วมด้วยในกลุ่มที่อยู่ในช่วงการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมความดันโลหิตสูงควบคู่อย่างสม่ำเสมอและ เหมาะสมไปด้วย เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจ เกิดขึ้น จึงจะทำให้ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงสามารถ ควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการนำรูปแบบแนวทางปฏิบัติการ ฝึกการหายใจอย่างช้า ไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มผู้ป่วยความ ดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุที่อยู่ในกลุ่มที่ควบคุม พฤติกรรม เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับ ความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมได้
2. ควรมีการเพิ่มการศึกษาเปรียบเทียบผล ของการฝึกการหายใจอย่างช้าในผู้ป่วยความดันโลหิต สูง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับยาลดความดันโลหิตและกลุ่มที่ ไม่ได้รับยาลดความดันโลหิต เพื่อเปรียบเทียบผลของ การฝึกการหายใจอย่างช้าของทั้งสองกลุ่ม
3. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกการหายใจ อย่างช้าเปรียบเทียบกับการฝึกการหายใจอย่างเร็วใน ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบ ผลของการฝึกที่แตกต่างกันในกลุ่มของการศึกษากลุ่ม เดียวกัน
4. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกการหายใจ อย่างช้าเปรียบเทียบกับผลการศึกษาการลดระดับความ ดันโลหิตด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย การฝึก ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ การฝึกโยคะ เป็นต้น เพื่อเป็นแนว ทางการพัฒนาแบบวิธีการในการควบคุมระดับความ ดันโลหิตที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก แพทย์หญิงจันทิรา หงส์พิพัฒน์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลสุรินทร์ และ ภก.เตือนใจ แซ่โอ้ว นักกายภาพบำบัดชำนาญการพิเศษ หัวหน้างานกายภาพบำบัด ที่ให้คำแนะนำและการให้โอกาสในการศึกษาค้นคว้า ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นางอัจฉรา อรจันทร์ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ ผู้อำนวยการศูนย์สุขภาพชุมชนศุภกาญจน์และนางพนิดา เสาวภากาญจน์ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ ผู้อำนวยการศูนย์สุขภาพชุมชนกรังศรีนอก ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และประชากรศึกษาในการเก็บข้อมูลประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1 และได้ติดตามข้อมูลของผู้ร่วมวิจัย ให้มีการมาตามนัดในช่วงของการศึกษาวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานสถิติแห่งประเทศไทย. สถานการณ์
ระบาดโรคหลอดเลือดสมอง, 2558.

อาจินต์ สงทับ และปราโมทย์ วงศ์สวัสดิ์. (2559).
ความชุก ปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยที่มีผลต่อ
โรคความดันโลหิตสูงของประชาชนเขต
ชนบทภาคใต้: กรณีศึกษา ตำบลควนธานี
อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. วารสารวิชาการ
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย. 10(3) : 104-116.

Borzecki, A., Kader, B., & Berlowitz, D. (2010).
The epidemiology and management
of severe hypertension. J Hum
hypertens, 24(1), 9-18.

Elert, G. (2007). Pressure of the human
circulatory system : Is gender a

factor ? Retrieved from

<http://hypertexbook>.

Com/facts/2007/blood
pressure.shtml.

Elliott W J. MD, PhD . et.al. (2004). Graded
Blood Pressure Reduction in
Hypertension in Hypertensive
Outpatients Associated With Use of
a Device to Assist with Slow
Breathing. The journal of clinical
hypertension. Vol.VI No.X October
2004.

Joseph C N . et al. (2005). Slow Breathing
Improves Arterial Baroreflex
Sensitivity and Decreases Blood
Pressure in Essential Hypertension.
American Heart Association.
Volume 46 Issue 4 October 2005.
714-718.

Mohankaushik R , Sukhdev R , Vemreddirjesh
K. (2006). Effects of mental
relaxation and slow breathing in
essential hypertension. Department
of Holistic Medicine, Himalayan
Institute of Medical Sciences,
Dehradun 248140, Uttaranchal, India.
Available online 10 January.

Mourya, M., Mahajan, A.S., Singh,N.P.,&Jain,A.k.
(2009). Effect of slow and fast
breathing exercise on autonomic
functions in patient with essential
hypertension. Journal of Alternative
and complement Medicine, 15 (7),
711-717.

Pal, G.k., Velkumary, S ., & Madanmohan.
(2004). **Effect of short-term practice
of breathing exercises on
autonomic functions in normal
humanvolunteers.** The Indian journal
of medical research, 120(2), 115-121.

Rosenthai,T.,Alter, A., Peleg , E.,& Gavish,B.
(2001). **Device – guided breathing
exercises reduce blood pressure :
ambulatory and home
measurements.** American Journal
Hypertension,14(1),74-76.

Porkovic V., Huxley,R.,wu, Y., Prabnakaran,D.,&
Macmahon,S. (2007). **The burden of
bloodpressure related disease : A
neglotted priority for global.**
Hypertension, 50 (6), 991-997.

Siriyanaluk, T., Ponyasupan,U.,&Srikaew,M.
(2011). **Complementary core
practice among patient with
hypertension.** Priness of Naradhiwas
University Journal, 3 (1), 61-72.

Suwannee Jarungitaree. (1998)
**Cardiopulmonary physical
theraphy.2nd** and living trans media
company LTD, Bangkok,.

คุณภาพน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช

Water quality of hot spring in Chumphon, Ranong, Surat Thani and

Nakhon Si Thammarat Provinces

กนกวรรณ เทพเลื่อน^{1*} และ กฤษณี เรืองสมบัติ¹

Kanokwan Thepluean^{1*} and Kritsane Rangsombati¹

บทคัดย่อ

น้ำพุร้อนเกิดจากน้ำบาดาลร้อนซึมผ่านรอยแตกของชั้นหินขึ้นมาจากใต้ดิน โดยน้ำมีคุณสมบัติเฉพาะตามชั้นหินที่น้ำซึมผ่าน ที่ผ่านมานี้ในปี พ.ศ. 2559 พบคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดระนองมีปริมาณฟลูออไรด์และเชื้อจุลินทรีย์ไม่ผ่านเกณฑ์ ดังนั้นในปีพ.ศ. 2560 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยาของน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค จำนวน 30 บ่อ ผลการศึกษา พบว่าน้ำในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ไม่ผ่านเกณฑ์ทางกายภาพและทางเคมีร้อยละ 100, 100, 91 และ 62 และไม่ผ่านเกณฑ์ทางจุลชีววิทยาร้อยละ 100, 78, 73 และ 100 ของจำนวนบ่อทั้งหมดในแต่ละจังหวัด ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในจังหวัดระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราชสูงเกินเกณฑ์ร้อยละ 100, 73 และ 62 ของจำนวนบ่อทั้งหมดในแต่ละจังหวัด ตามลำดับ จึงไม่ควรใช้น้ำดื่มกิน ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ และบริหารการใช้น้ำจากบ่อน้ำพุร้อนให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของน้ำแต่ละบ่อต่อไป

คำสำคัญ: บ่อน้ำพุร้อน, คุณภาพน้ำ, ภาคใต้ตอนบน, คุ่มครองผู้บริโภค

^{1*} ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข

^{1*} The Regional of Medical Science Center 11 Surat Thani, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health

* Corresponding Author: e-mail: kanokwan.th@dmsc.mail.go.th

Abstract

Hot springs are formed by hot groundwater seeping through cracks in rock layers rising from the ground. The water has specific properties according to the rock layers that the water seeps through. In the past year, 2016 it was found that the water quality from hot springs in Ranong province contained fluoride and microorganisms that did not meet the criteria. This study, The Regional of Medical Science Center 11 Surat Thani, aimed to determine the physical, chemical and microbiological properties of water from 30 ponds of hot springs in Chumphon, Ranong, Surat Thani and Nakhon Si Thammarat provinces in 2017 compared to groundwater standards that used for consumption. The results showed that water in Chumphon, Ranong, Surat Thani and Nakhon Si Thammarat provinces did not meet the physical and chemical criteria by 100, 100, 91 and 62 percent of total pond in each province, and 100, 78, 73 and 100 percent of total pond in each province did not meet the microbiological criteria, respectively. Furthermore, the fluoride concentration of hot springs in Ranong, Surat Thani and Nakhon Si Thammarat provinces exceeded the threshold of 100, 73 and 62 percent of total pond in each province, respectively. Therefore, hot springs water should not be used as drinking water. Hence, the information obtained is useful in surveillance, water quality and manage the use of water from hot springs appropriately according to specific properties of each well.

Key words: hot spring, water quality, upper southern region, consumer protection

บทนำ

น้ำพุร้อนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่น้ำร้อนซึมขึ้นมาจากใต้ดินเกิดจากน้ำบาดาลที่ถูกความร้อนและแรงอัดภายในโลกพยายามซึมผ่านรอยเลื่อนหรือรอยแตก ละลายแร่ธาตุจากชั้นหินและเกิดการผสมกับน้ำบาดาลเย็นที่ระดับตื้นทำให้อุณหภูมิหรือแรงดันลดต่ำลงเป็นน้ำพุร้อนหรือน้ำบ่อน้ำร้อนที่บริเวณผิวดิน โดยน้ำจะมีคุณสมบัติเฉพาะตามชนิดและปริมาณแร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของชั้นหินที่น้ำซึมผ่าน ซึ่งรอยเลื่อนของโลกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนของประเทศไทยมี 2 รอยเลื่อน คือ รอยเลื่อนระนอง และรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ทำให้พื้นที่อำเภอละอุ่น อำเภอกระบุรี อำเภอ

เมือง จังหวัดระนอง และอำเภอบ้านตาขุน อำเภอพนม อำเภอทับปุด จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความเสี่ยงเกิดแผ่นดินไหว (กรมทรัพยากรธรณี, 2550 ก : 2-3) การเกิดแผ่นดินไหวแต่ละครั้งอาจทำให้ชั้นหินมีการเปลี่ยนแปลงและน้ำที่ซึมผ่านชั้นหินมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงได้

ประเทศไทยมีการสำรวจพบแหล่งน้ำพุร้อนมากกว่า 112 แหล่ง กระจายตัวอยู่ทั่วไปตั้งแต่ ภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลางและภาคใต้ อุณหภูมิของน้ำพุร้อนที่ผิวดินอยู่ในช่วง 40-100 องศาเซลเซียส พื้นที่ภาคใต้ตอนบนมีการใช้ประโยชน์น้ำจากบ่อน้ำพุร้อนเพื่อ

บำบัดและรักษาสุขภาพในลักษณะการลงแช่และการดื่ม ทำให้หน่วยงานที่กำกับดูแลบ่อน้ำพุร้อน ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลได้พัฒนาพื้นที่บริเวณบ่อน้ำพุร้อนเพื่อการใช้บริการของประชาชนรวมทั้งรองรับสังคมผู้สูงอายุของประเทศไทยและพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ โดยเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้แหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพประเภทน้ำพุร้อนธรรมชาติ ต้องมีผลการทดสอบคุณภาพน้ำจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี หรือกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ทุก 2 ปี โดยน้ำจะต้องมีคุณภาพที่เหมาะสมในการให้บริการและสอดคล้องกับการรักษาทางการแพทย์ (กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2557 : 3, 8) แต่ปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนที่ชัดเจนเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคและความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ เปรียบเทียบผลการศึกษาคุณสมบัติน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2551) จากข้อมูลที่ผ่านมาจากบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดระนอง ปี พ.ศ. 2559 ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี (กนกวรรณ เทพเลื่อน และกฤษฎิ์ เรืองสมบัติ, 2559 : 26) จำนวน 6 บ่อ พบว่ามีปริมาณฟลูออไรด์ 4.9-6.7 มิลลิกรัมต่อลิตร สูงเกินเกณฑ์ทั้ง 6 บ่อ สอดคล้องกับรายงานผลการตรวจน้ำพุร้อนในจังหวัดระนอง (สมาคมเภสัชกรแห่งจังหวัดชุมมะ ศูนย์ตรวจวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ประเทศญี่ปุ่น, 2560) และพบเชื้อจุลินทรีย์ที่บ่งชี้สัญลักษณ์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 46

ดังนั้น เพื่อเป็นการเฝ้าระวัง คุ้มครองผู้บริโภค เป็นข้อมูลสำหรับผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการบ่อน้ำพุร้อนรวมถึงสร้างองค์ความรู้ด้านการป้องกันมลพิษ และเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยต่อผู้ใช้บริการ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี จึงได้

ศึกษาคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนให้ครอบคลุมพื้นที่รับผิดชอบทั้ง 4 จังหวัด

วัตถุประสงค์

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา ของน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนต้นกำเนิดในพื้นที่จังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่าง

ตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนต้นกำเนิดในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช จำนวน 21 แหล่ง รวม 30 บ่อ โดยสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำพุร้อนจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดของแต่ละจังหวัด จำนวนบ่อที่เก็บจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนบ่อที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและกระจายอยู่ในแหล่งน้ำพุร้อนแต่ละแหล่ง (ตารางที่ 1) เก็บตัวอย่างน้ำบ่อละ 3 ครั้ง ฤดูหนาว (เดือนธันวาคม 2559) ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม 2560) และฤดูฝน (มิถุนายน 2560) เป็นเวลา 1 ปี โดยจำแนกบ่อน้ำพุร้อนเป็น 2 ชนิด

1. บ่อน้ำพุร้อนที่มีการสร้างขอบบ่อรอบต่อน้ำโดยบ่อมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-4 เมตร และมีการต่อท่อน้ำจากบ่อไปยังบ่อพักน้ำหรือนำน้ำไปใช้ประโยชน์ เก็บตัวอย่างโดยการจุ่มขวดเก็บน้ำโดยตรงหรือใช้ภาชนะตักน้ำบริเวณกลางบ่อหรือห่างจากขอบบ่อประมาณ 1 เมตร ส่วนทางจุลชีววิทยาเก็บตัวอย่างลึกลงใต้น้ำประมาณ 30 เซนติเมตร

2. น้ำพุร้อนที่เป็นตาน้ำไหลผุดออกมาตลอดเวลาและไหลลงมารวมกันเป็นแอ่งน้ำ โดยมีการใช้ประโยชน์จากแอ่งน้ำเก็บตัวอย่างน้ำจากตาน้ำที่ไหลออกมาโดยตรง

ตารางที่ 1 บ่อน้ำพุร้อนที่ศึกษาคุณภาพน้ำจำแนกตามจังหวัด

จังหวัด	จำนวนบ่อน้ำพุร้อน		ชื่อบ่อ	ตำบล	อำเภอ	จำนวนบ่อ
	แหล่ง	บ่อ				
ชุมพร	1	2	บ่อน้ำพุร้อนถ้ำเขาพลู	สวนแตง	ละแม	2
ระนอง	5	9	บ่อน้ำพุร้อนหาดยาย	บางพระเหนือ	ละอุ่น	2
			บ่อน้ำพุร้อนค่ายรัตนรังสรรค์ กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 25	ราชกรูด	เมือง	1
			บ่อน้ำพุร้อนรักษะวาริน (บ่อพ่อ บ่อแม่ บ่อลูกสาว)	เขานิเวศน์	เมือง	3
			บ่อน้ำพุร้อนพหลุมพี	บางริน	เมือง	1
			บ่อน้ำพุร้อนพรั้ง	บางริน	เมือง	2
สุราษฎร์ธานี	9	11	บ่อน้ำพุร้อนอุดมมิตร	บางสวรรค์	พระแสง	1
			บ่อน้ำพุร้อนไทรโสภา	ไทรโสภา	พระแสง	1
			บ่อน้ำพุร้อนเขาตอก	เขาตอก	เคียนซา	2
			บ่อน้ำพุร้อนค่ายลูกเสือ	เพิ่มพูนทรัพย์	บ้านนาสาร	1
			บ่อน้ำพุร้อนท่าสะท้อน	ท่าสะท้อน	พุนพิน	2
			บ่อน้ำพุร้อนถ้ำสิงขร	ถ้ำสิงขร	ศรีรัฐนิคม	1
			บ่อน้ำพุร้อนสวนโมกขนิมิต	เลม็ด	ไชยา	1
			บ่อน้ำพุร้อนสำนักธารน้ำร้อน	เขาถ่าน	ท่าฉาง	1
			บ่อน้ำพุร้อนบ้านกรูด	บ้านกรูด	กาญจนดิษฐ์	1
นครศรีธรรมราช	6	8	บ่อน้ำพุร้อนห้วยปรก	ห้วยปรก	ฉวาง	1
			บ่อน้ำพุร้อนห้วยทรายขาว	กะทูน	พิปูน	1
			บ่อน้ำพุร้อนหนองบัว	เขาพระ	พิปูน	1
			บ่อน้ำพุร้อน อบต.พิปูน	พิปูน	พิปูน	1
			บ่อน้ำพุร้อนวังหิน (บ่อน้ำทิพย์ บ่อน้ำยา บ่อน้ำกรด)	วังหิน	บางขัน	3
			บ่อน้ำพุร้อนกรุงชิง	กรุงชิง	นบพิตำ	1
รวม	21	30				

วิธีการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

รายการตรวจวัดด้านกายภาพและเคมีจำนวน 17 รายการ ดังนี้ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น ของแข็งทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ ไนเตรต ฟลูออไรด์ ซัลเฟต โบรไมด์ เหล็ก ทองแดง แมงกานีส ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม และปรอท โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. อุณหภูมิ นำเทอร์โมมิเตอร์ที่ได้รับการสอบเทียบวัดอุณหภูมิตัวอย่างน้ำขณะเก็บตัวอย่าง

2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH value) นำตัวอย่างน้ำมาวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง pH meter ยี่ห้อ Orion รุ่น 420A (Rice et al., 2012: 4-91)

3. ความขุ่น (Turbidity) นำตัวอย่างน้ำมาวัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง Turbidimeter ยี่ห้อ Hach รุ่น 2100N และเปรียบเทียบกับปริมาณกับสารมาตรฐานฟอร์มมาซีน (Formazin) และใช้ GELEX Secondary Turbidity Standard Kit ในการควบคุมคุณภาพ

4. ของแข็งทั้งหมด (Total solids) ซึ่งเป็นกลุ่มสารที่ประกอบด้วยของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total

Dissolved Solids ; TDS) และของแข็งที่แขวนลอยในน้ำ (Total Suspended Solids ; TSS) (ปราโมช เชื้อชาญ, 2552) ตรวจวัดโดยการนำตัวอย่างน้ำมาระเหยให้แห้งอบให้น้ำหนักคงที่ แล้วชั่งน้ำหนักปริมาณของแข็งทั้งหมด (Rice et al., 2012 : 2-64)

5. ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (Total hardness as CaCO_3) นำตัวอย่างน้ำมาไตเตรทกับสารละลาย EDTA (Rice et al., 2012 : 2-44)

6. คลอไรด์ (Chloride) ไนเตรท (Nitrate) ฟลูออไรด์ (Fluoride) ซัลเฟต (Sulfate) โบรไมด์ (Bromide) นำตัวอย่างน้ำมาตรวจวัดด้วยเครื่อง Ion Chromatography ยี่ห้อ Dionex รุ่น ICS-3000 โดยเปรียบเทียบปริมาณกับสารละลายมาตรฐานคลอไรด์ ไนเตรท ฟลูออไรด์ ซัลเฟต และโบรไมด์ (Rice et al., 2012 : 4-5)

7. เหล็ก (Iron) ทองแดง (Copper) และแมงกานีส (Manganese) นำตัวอย่างน้ำมาย่อยด้วยกรดไนตริกเข้มข้นและความร้อน เพิ่มความเข้มข้นด้วยการระเหย วิเคราะห์ปริมาณด้วยเครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น AAnalyst 800 โดยเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส (Rice et al., 2012 : 3-9)

8. ตะกั่ว (Lead) สารหนู (Arsenic) และแคดเมียม (Cadmium) นำตัวอย่างน้ำมาทดสอบด้วยเครื่อง Graphite Atomic Absorption Spectrophotometer ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น AAnalyst 600 โดยเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน ตะกั่ว สารหนู และแคดเมียม (Rice et al., 2012 : 3-6)

9.ปรอท (Mercury) นำตัวอย่างน้ำมาตรวจวัดด้วยเครื่อง Direct Mercury Analyzer ยี่ห้อ Milestone รุ่น DMA-80 โดยใช้เทคนิคการเผา (Combustion) เปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานปรอท

รายการตรวจวัดด้านจุลชีววิทยาจำนวน 5 รายการ

1. โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (Coliforms) ตรวจวัดด้วยวิธี เอ็มพีเอ็น (MPN = Most Probable Number) โดยใช้ตาราง MPN ที่กำหนดหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ 10 หลอด แต่ละหลอดใส่ตัวอย่างน้ำ 10 มิลลิลิตร รายงานผลเป็นค่า MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร (Rice et al., 2012 : 70-76)

2. เอสเชอริเชีย โคไล (*E. coli*) ตรวจหาด้วยวิธีต่อเนื่องจากการทดสอบโคลิฟอร์ม รายงานผล พบหรือไม่พบต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (Rice et al., 2012: 70-76)

3. จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ตรวจวัดโดยวิธี Membrane Filtration Technique รายงานผล พบหรือไม่พบ ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตรได้แก่

- ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)

(ISO 19250, 2010)

- สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*S. aureus*)

(Rice et al., 2012: 44-45)

- คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*C.*

Perfringens (Environment Agency, The

Microbiology of drinking water, 2010)

โดยวิธีการตรวจวัดรายการความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งทั้งหมด ความกระด้าง คลอไรด์ ไนเตรท ฟลูออไรด์ ซัลเฟต โบรไมด์ เหล็ก ตะกั่ว สารหนู โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เอสเชอริเชีย โคไล สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ซาลโมเนลลาและ คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ได้รับการรับรองมาตรฐาน ตามระบบ ISO/IEC 17025:2015 และเปรียบเทียบผลการศึกษากับเกณฑ์มาตรฐาน น้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2551)

ผลการวิจัย

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำพุร้อนจำนวน 30 บ่อ แต่ละรายการแสดงเป็นค่าต่ำสุด-สูงสุด และค่ามัธยฐาน (Median) ของแต่ละจังหวัด เนื่องจากคุณสมบัติของน้ำแต่ละบ่อภายในจังหวัดเดียวกันมีค่าเป็นอิสระต่อกัน จึงใช้ค่ามัธยฐานเป็นการแสดงค่ากลางของข้อมูลภายใน

จังหวัด (ตารางที่ 2) เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำ
บาดาลที่ใช้บริโภค คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี
ของน้ำพุร้อนในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี
และนครศรีธรรมราช สูงเกินเกณฑ์ร้อยละ 100, 100,

91 และ 62 ของจำนวนบ่อน้ำพุร้อนที่ศึกษาในแต่ละ
จังหวัด และทางจุลชีววิทยาสูงเกินเกณฑ์ร้อยละ 100,
78, 73 และ 100 ของจำนวนบ่อน้ำพุร้อนที่ศึกษาในแต่ละ
จังหวัด ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี

รายการ	ค่าต่ำสุด- ค่าสูงสุด	ค่ามัธยฐาน				เกณฑ์ ¹
		ชุมพร	ระนอง	สุราษฎร์ธานี	นครศรีธรรมราช	
ทางกายภาพ						
1. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	32-67	49	45	51	50	ไม่ได้กำหนด
2. ความขุ่น (ซีทีเอส)	0.1-7.4	0.3	0.2	0.4	0.6	≤ 5
3. ความเป็นกรด-ด่าง	7.1-8.6	7.2	7.9	7.7	8.2	7.0-8.5
ทางเคมี ²						
1. ปริมาณของแข็งทั้งหมด	204-14,699	541	277	1,581	257	ไม่ได้กำหนด
2. ความกระด้างทั้งหมด	10-2,284	345	54	1,068	25	≤ 300
3. คลอไรด์	< 5-6,938	98	< 5	6	< 5	≤ 250
4. ฟลูออไรด์	0.3-13.6	0.4	5.5	3.3	12.0	≤ 0.7
5. ซัลเฟต	3-1,196	12	21	659	5	≤ 200
คุณสมบัติที่พบน้อย ²						
1. ไนเตรท	1.8 -5.6	< 1.8	< 1.8	< 1.8	< 1.8	≤ 45
2. โบรไมด์	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	ไม่ได้กำหนด
3. เหล็ก	0.03 -0.57	0.03	< 0.03	0.10	< 0.03	≤ 0.5
4. ทองแดง	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	≤ 1.0
5. แมงกานีส	< 0.03 -0.14	0.05	< 0.03	< 0.03	< 0.03	≤ 0.3
คุณสมบัติที่เป็นพิษ ²						
1. ตะกั่ว	< 0.005 -0.01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	≤ 0.05
2. สารหนู	< 0.005 -0.03	0.01	0.01	0.02	< 0.005	≤ 0.05
3. แคดเมียม	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	≤ 0.01
4. ปรอท	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	≤ 0.001
ทางจุลชีววิทยา ³						
1. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น)	< 1.1 - >23	>23	9.2	>23	>23	< 2.2
2. เอสเชอริเชีย โคไล	ไม่พบ/พบ	พบ	พบ	พบ	พบ	ต้องไม่มี
3. ซาลโมเนลลา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่ได้กำหนด
4. สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส	ไม่พบ/พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่ได้กำหนด
5. คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์	ไม่พบ/พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่ได้กำหนด

หมายเหตุ ¹ เกณฑ์ตามคุณภาพน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2551

² หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร

³ หน่วยเป็นต่อน้ำ 100 มิลลิตร

เมื่อพิจารณาผลที่ไม่ผ่านเกณฑ์เป็นรายจังหวัด พบว่า จังหวัดชุมพร น้ำพุร้อนทั้งสองบ่อมีปริมาณ ความกระด้างทั้งหมดสูงเกินเกณฑ์เล็กน้อย อุณหภูมิอยู่ในช่วงสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส และตรวจพบการปนเปื้อน เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และเอสเชอริเชีย โคไล จังหวัดระนอง น้ำพุร้อนมีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินเกณฑ์ทั้ง 9 บ่อ มีอุณหภูมิต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส 1 บ่อ พบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียและเอสเชอริเชีย โคไล 5 บ่อ (ร้อยละ 56) โดยมี 2 บ่อ (ร้อยละ 22) ที่พบเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษด้วย

จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีบ่อน้ำพุร้อนที่อุณหภูมิสูงที่สุด 67 องศาเซลเซียส (บ่อน้ำพุร้อนท่าสะท้อน) ความขุ่นสูงที่สุด 7.4 ซิลิกาละลาย (บ่อเขาตอก 1) มีปริมาณความกระด้างทั้งหมด ฟลูออไรด์ และซัลเฟตสูงเกินเกณฑ์ 5 บ่อ (ร้อยละ 45) ปริมาณความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ ฟลูออไรด์ และซัลเฟตสูงเกินเกณฑ์ 2 บ่อ (ร้อยละ 18) ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

และเอสเชอริเชีย โคไล 6 บ่อ (ร้อยละ 54) เชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษ 1 บ่อ (ร้อยละ 9)

จังหวัดนครศรีธรรมราช บ่อน้ำพุร้อน อบต.พิปูน มีความเป็นกรด-ด่างสูงที่สุดเท่ากับ 8.6 ปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินเกณฑ์ 5 บ่อ (ร้อยละ 62) ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียและเอสเชอริเชีย โคไล 6 บ่อ (ร้อยละ 75)

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาดูตามรายการตรวจวัด พบว่ามี 11 รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์ แบ่งเป็นทางเคมี 7 รายการ รายการที่มีน้ำบ่อน้ำพุร้อนไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด ฟลูออไรด์ รองลงมาคือ ความกระด้างทั้งหมด ซัลเฟต คลอไรด์ ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง และเหล็ก ทางจุลชีววิทยา 4 รายการ รายการที่มีน้ำบ่อน้ำพุร้อนไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย รองลงมาคือ เชื้อเอสเชอริเชีย โคไล เชื้อคลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ และเชื้อสตาไฟโลค็อกคัส ออเรียส (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 บ่อน้ำพุร้อนที่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามรายการตรวจวัด

รายการตรวจวัด	จำนวนบ่อ	รายชื่อบ่อน้ำพุร้อน
1. ความขุ่น	1	บ่อน้ำพุร้อนเขาตอก 1 ข้อมูลมีการกระจายตัวสูง ทำให้ค่าเฉลี่ยสูงเกินเกณฑ์
2. ความเป็นกรด-ด่าง	1	บ่อน้ำพุร้อนอบต.พิปูน สูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อย
3. ความกระด้างทั้งหมด	8	บ่อน้ำพุร้อนถ้ำเขาพลู อุดมมิตร ไทรโสภา เขาตอก ท่าสะท้อน ถ้ำสิงขร สวนโมกข์ และสำนักธารน้ำร้อนสูงเกินเกณฑ์
4. คลอไรด์	2	บ่อน้ำพุร้อนสวนโมกข์ และสำนักธารน้ำร้อนสูงเกินเกณฑ์
5. ฟลูออไรด์	16	บ่อน้ำพุร้อนหาดยาย ค่ายรัตนรังสรรค์ รักษาวาริน พรหมภูมิ พรัง เขาตอก ค่ายลูกเสือ ท่าสะท้อน ถ้ำสิงขร สวนโมกข์ สำนักธารน้ำร้อน ห้วยปรึก ห้วยทรายขาว หนองบัว อบต.พิปูน และกรุงชิงสูงเกินเกณฑ์
6. ซัลเฟต	5	บ่อน้ำพุร้อนเขาตอก ท่าสะท้อน ถ้ำสิงขร สวนโมกข์ และสำนักธารน้ำร้อนสูงเกินเกณฑ์
7. เหล็ก	1	บ่อน้ำพุร้อนเขาตอก 1 สูงเกินเกณฑ์เล็กน้อย
8. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (เอ็มพีเอ็น)	22	บ่อน้ำพุร้อนถ้ำเขาพลู 1 และ 2 บ่อน้ำพุร้อนหาดยาย 1 และ 2 บ่อน้ำพุร้อนค่ายรัตนรังสรรค์ กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 25 บ่อน้ำพุร้อนพรหมภูมิ บ่อน้ำพุร้อนพรัง 1 และ 2 บ่อน้ำพุร้อนอุดมมิตร บ่อน้ำพุร้อนไทรโสภา บ่อน้ำพุร้อนค่ายลูกเสือ บ่อน้ำพุร้อนถ้ำสิงขร บ่อน้ำพุร้อนสวนโมกข์นานาชาติ บ่อน้ำพุร้อนสำนักธารน้ำร้อน บ่อน้ำพุร้อนบ้านกรูด บ่อน้ำพุร้อนห้วยปรึก บ่อน้ำพุร้อนห้วยทรายขาว

รายการตรวจวัด	จำนวนบ่อ	รายชื่อบ่อน้ำพุร้อน
9. เอสเซอร์เซีย โคโล	21	บ่อน้ำพุร้อนหนองบัว บ่อน้ำพุร้อนวังหิน (บ่อน้ำทิพย์ บ่อน้ำยา บ่อน้ำกรด) บ่อน้ำพุร้อนกรุงชิง บ่อน้ำพุร้อนถ้ำเขาพลู 1 และ 2 บ่อน้ำพุร้อนหาดยาย 1 และ 2 บ่อน้ำพุร้อนค่ายรัตนรังสรรค์ กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 25 บ่อน้ำพุร้อนพหลุมพี บ่อน้ำพุร้อนพริ้ง 1 บ่อน้ำพุร้อนอุดมมิตร บ่อน้ำพุร้อนโทรโสภา บ่อน้ำพุร้อนเขาตอก 2 บ่อน้ำพุร้อนค่ายลูกเสือ บ่อน้ำพุร้อนถ้ำสิงขร บ่อน้ำพุร้อนสวนโมกขนิมิต บ่อน้ำพุร้อนสำนักธารน้ำร้อน บ่อน้ำพุร้อนบ้านกรูด บ่อน้ำพุร้อนห้วยปรก บ่อน้ำพุร้อนห้วยทรายขาว บ่อน้ำพุร้อนหนองบัว บ่อน้ำพุร้อนวังหิน (บ่อน้ำทิพย์ บ่อน้ำยา บ่อน้ำกรด)
10. สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส	1	บ่อน้ำพุร้อนพหลุมพี
11. คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์	6	บ่อน้ำพุร้อนบ่อลูกสาว บ่อน้ำพุร้อนพหลุมพี บ่อน้ำพุร้อนพริ้ง 1 บ่อน้ำพุร้อนสวนโมกข บ่อน้ำพุร้อนอบต.พิบูลย์ บ่อน้ำพุร้อนบ่อน้ำกรด

หมายเหตุ เกณฑ์ตามคุณภาพน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2551

การอภิปรายผลการวิจัย

เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานน้ำจากบ่อน้ำพุร้อน การศึกษาคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนจำนวน 30 บ่อ ในจังหวัดสมุทร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ครั้งนี้ จึงได้ทำการเปรียบเทียบผลการศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค ซึ่งผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิของน้ำอยู่ในช่วง 32-67 องศาเซลเซียส เป็นบ่อน้ำอุ่นถึงบ่อน้ำร้อน น้ำพุร้อนที่มีอุณหภูมิสูงตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ในปัจจุบัน มักมีกิจกรรมการต้มไข่ในน้ำพุร้อนให้นักท่องเที่ยว โดยน้ำพุร้อนที่มีอุณหภูมิมากกว่า 65 องศาเซลเซียส จะสามารถต้มไข่ให้สุกได้ภายใน 12 นาที (วรรณภา จำราช, 2546 : 10) จากการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำจากบ่อน้ำพุร้อน พบว่า อยู่ในช่วง 7.1-8.6 ซึ่งน้ำมีสถานะเป็นกลางค่อนข้างไปทางด่าง ทั้งนี้เนื่องมาจากความร้อนใต้พื้นดิน และปริมาณแร่ธาตุที่น้ำละลายจากชั้นหินทำให้น้ำมีคุณสมบัติเป็นด่าง ปริมาณความกระด้างของบ่อน้ำพุร้อนบ้านกรูดมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง อาจเกิดจากน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนมีการปนเปื้อนน้ำจากผิวดิน หากต้องการลดปริมาณความกระด้างอาจใช้วิธีการกรองผ่านเรซินกำจัดความกระด้าง (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2562 : 17) จากการศึกษา

ปริมาณฟลูออไรด์ พบว่ามีประมาณ 0.3-13.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร) การที่ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนสูง อาจเกิดจากน้ำพุร้อนใต้ดินซึมผ่านรอยแตกและละลายสารประกอบฟลูออไรด์จากชั้นหิน ซึ่งปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำขึ้นอยู่กับความใกล้เคียงกับรอยแตกของสายแร่ โดยแหล่งแร่ฟลูออไรด์ส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่บริเวณเทือกเขาทางทิศตะวันตก เรียงตัวจากจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลงมาจนถึงจังหวัดกาญจนบุรี เพชรบุรี และทางภาคใต้พบมากที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และกระบี่ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550 : 1) ปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำจากน้ำพุร้อนทางภาคใต้พบปริมาณต่ำกว่าทางภาคเหนือ ซึ่งการดื่มน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรจะช่วยให้โรคฟันผุลดลง และปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำบริโภคต้องไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะหากดื่มน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินไปจะทำให้เกิดการสะสมของฟลูออไรด์ในฟัน เกิดสภาวะฟันตกกระ (Dental fluorosis) และถ้าปริมาณฟลูออไรด์สูงไปอีก จะเกิดการสะสมในกระดูกทั่วร่างกายทำให้เกิดโรคทางกระดูกเรียกว่า Crippling fluorosis โดยการลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำมีหลายวิธี ได้แก่ การตกตะกอน

โดยการเติมสารตัวกลางที่สามารถจับกลุ่มให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับฟลูออไรด์ เช่น ถ่านกระดูก ปูนขาว สารส้ม เป็นต้น การแลกเปลี่ยนไอออนโดยใช้เรซินสำหรับจับฟลูออไรด์ หรือใช้วิธีการกรองแบบรีเวอร์สออสโมซิส ที่เป็นการกรองผ่านแผ่นสังเคราะห์ภายใต้ความดันสูง (สุรัตน์ มงคลชัยธัญญา และ อังศณา ฤทธิ์อยู่, 2548 : 7-25) น้ำจากบ่อน้ำพุร้อนที่มีปริมาณซิลเฟต และคลอไรด์สูงเกินเกณฑ์มาก อาจเกิดจากน้ำพุร้อนเกิดการผสมกับน้ำทะเลที่ระดับต้นทำให้ปริมาณซิลเฟตและคลอไรด์จากน้ำเค็มเข้ามาในน้ำพุร้อน (วรรณภา จำราช, 2546 : 47, 50) น้ำพุร้อนที่ศึกษาอาจจะจัดเป็นน้ำพุร้อนทั่วไป (Simple Springs) คือ น้ำมีอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน เกลือ และแร่ธาตุอื่นๆ น้อยกว่า 1 กรัมต่อลิตร ยกเว้นน้ำพุร้อนเขตรอกและน้ำพุร้อน ท่าสะท้อน น้ำมีปริมาณแร่ธาตุมากกว่า 1 กรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำพุร้อนดินคาร์บอนหนัก (Heavy Carbon Soil Springs) และน้ำพุร้อนสวนโมกขนาถาและน้ำพุร้อนสำนักธารน้ำร้อน น้ำมีส่วนประกอบของเกลืออยู่ในช่วง 5-10 กรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำพุร้อนเกลือ (Salt Springs) (กรมทรัพยากรธรณี, 2559) ส่วนคุณสมบัติที่พบน้อยได้แก่ ไนเตรท ทองแดง แมงกานีส และโลหะหนักที่เป็นพิษ ได้แก่ ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม และปรอท มีค่าผ่านเกณฑ์น้ำบาดาลที่ใช้บริโภคทุกบ่อ

คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาพบตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนมีการปนเปื้อนเชื้อกลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เชื้อเอสเชอริเชีย โคลิ ซึ่งเป็นเชื้อที่บ่งชี้สุขลักษณะของบ่อน้ำพุร้อน แม้เชื้อกลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียส่วนใหญ่จะไม่มีอันตราย แต่บางสายพันธุ์อาจทำให้เกิดอาหารเป็นพิษและโรคที่รุนแรงได้ และยังพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ และสตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ซึ่งสตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส เป็นเชื้อที่ปนเปื้อนจากผิวหนังที่มีแผล ฝี หนอง การปนเปื้อนอาจเนื่องจากบ่อน้ำพุร้อนเป็นบ่อดินและเป็นบ่อแบบเปิด ทำให้มีโอกาสปนเปื้อนเชื้อจากดิน เศษใบไม้ ฝุ่นละออง

น้ำผิวดิน รวมทั้งน้ำฝนชะล้างสิ่งปนเปื้อนลงในบ่อ จึงควรต้องมีการดูแลความสะอาดของบ่อและบริเวณรอบๆ บ่อ มีการป้องกันฝุ่นละอองและเศษใบไม้ไม่ให้ลงไป ในบ่อ รวมถึงป้องกันไม่ให้น้ำบนผิวดินชะล้างสิ่งสกปรกลงไปปนเปื้อนน้ำในบ่อ โดยการปรับบริเวณที่ตั้งบ่อให้สูงกว่าบริเวณข้างเคียง การฉีกข้างบ่อ การทำลานคอนกรีตเป็นชานบ่อรอบปากบ่อ (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2551) หรือการจัดทางระบายน้ำบริเวณรอบๆ บ่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอกไหลเข้ามาบริเวณบ่อ เพราะถ้ามีการปนเปื้อนเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารโดยเข้าปากอาจทำให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหาร เช่น ท้องเสียได้ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือกำกับดูแลบ่อน้ำพุร้อนควรมีการเฝ้าระวังตรวจสอบคุณภาพ รายการแร่ธาตุให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับทางการแพทย์ที่คาดว่าจะเกิดประโยชน์ในการช่วยบำบัดต่างๆ และแร่ธาตุที่อาจเป็นอันตรายเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้บริการต่อไป ทั้งนี้ ถ้าจะใช้น้ำในการผลิตเป็นน้ำแร่เพื่อการบริโภค (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) จะต้องมีกระบวนการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ให้ผ่านเกณฑ์

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ผู้ดูแลรับผิดชอบน้ำพุร้อนในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ การป้องกันการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์สู่บ่อ รวมถึงการใช้ประโยชน์น้ำให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของน้ำแต่ละบ่อ และการวิจัยต่อไปควรมีการศึกษารายการตรวจวิเคราะห์ เช่น กำมะถัน เรดอน หรือรายการที่ช่วยในการบำบัดทางการแพทย์เพิ่มเติม

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาคุณสมบัติน้ำจากบ่อน้ำพุร้อนเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี พบว่าน้ำจากบ่อ

น้ำพุร้อนในจังหวัดระนอง สุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราชมีปริมาณฟลูออไรด์สูงเกินเกณฑ์ร้อยละ 100, 73 และ 62 ของจำนวนบ่อในแต่ละจังหวัด ตามลำดับ ในจังหวัดชุมพรทุกตัวอย่างมีความกระด้าง สูงเกินเกณฑ์ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีพบปริมาณความ กระด้าง คลอไรด์ และซัลเฟตสูงเกินเกณฑ์ร้อยละ 82, 18 และ 64 ของจำนวนบ่อในจังหวัด ตามลำดับ ทางจุลชีววิทยาตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่บ่งชี้ สุนัขลักษณะของบ่อน้ำพุร้อนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77 และ พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ ร้อยละ 20 ของ ตัวอย่างทั้งหมด จึงไม่ควรใช้น้ำในการดื่มกิน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอาหาร ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานีทุกท่าน รวมถึงเจ้าหน้าที่จากสำนักงานสาธารณสุขทุกจังหวัดที่ สนับสนุนข้อมูลแหล่งบ่อน้ำร้อนในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ที่มีส่วนร่วมทำ ให้ผลงานวิชาการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ เทพเลื่อน และ กฤษณี เรืองสมบัติ. (2559). คุณภาพน้ำจากบ่อน้ำร้อนและบ่อแช่ใน จังหวัดระนองปีงบประมาณ พ.ศ. 2559. ใน รายงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี. (น. 26). สุราษฎร์ธานี.

กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2557). คู่มือการตรวจประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพประเภทน้ำพุร้อนธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานกิจการ โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกใน พระบรมราชูปถัมภ์.

กรมทรัพยากรธรณี. (2550ก). การศึกษาคาบอุบัติใน พื้นที่ที่แสดงร่องรอยการเคลื่อนตัวของรอย เลื่อนในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ พังงา และภูเก็ต (รอยเลื่อนระนองและรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรมทรัพยากรธรณี. (2550ข). ฟลูออไรด์. สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 พฤษภาคม 2564, จาก

<http://www.dmr.go.th/>

กรมทรัพยากรธรณี. (2559). การแบ่งประเภทและ ประโยชน์จากการอาบน้ำพุร้อน. สืบค้นเมื่อ วันที่ 28 มีนาคม 2564, จาก

<http://www.dmr.go.th/>

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2562). คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : ชุมชนสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2551). กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทาง วิชาการสำหรับการ ป้องกันด้านสาธารณสุข และการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ. คุณภาพของน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้. กรม ทรัพยากรน้ำบาดาล. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2562, จาก

<http://lab.dgr.go.th/images/std.pdf>

กระทรวงสาธารณสุข. (2543). ประกาศกระทรวง สาธารณสุข ฉบับที่ 199 เรื่องน้ำแร่ธรรมชาติ. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2564, จาก [http : //food.fda.moph.go.th/](http://food.fda.moph.go.th/)

วรรณภา จำราช. (2546). คุณลักษณะทางเคมีแหล่ง น้ำพุร้อนในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กองวิเคราะห์และตรวจสอบ ทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี.

สมาคมเภสัชกรแห่งประเทศไทย ศูนย์ตรวจวิเคราะห์
ทางด้านสิ่งแวดล้อม ประเทศญี่ปุ่น. (2560).
รายงานผลการตรวจน้ำพุร้อนในจังหวัด
ระนอง.

สุรัตน์ มงคลชัยอรัญญา และ อังศณา ฤทธิอยู่. (2548).
แนวทางการจัดการฟลูออไรด์สูงในน้ำบริโภค
เพื่อป้องกันผลกระทบต่อด้านทันตสุขภาพ. พิมพ์
ครั้งที่ 1. นนทบุรี : กองทันตสาธารณสุข กรม
อนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

Environment Agency, The Microbiology of drinking
water. (2010). Methods for the Isolation
and Enumeration of Sulfite- Reducing
Clostridia and *Clostridium perfringens*
by membrane filtration.

ISO 19250. (2010). Water quality detection of
Salmonella spp. Geneva: International
Organization Standard.

Rice, E.W.; Baird, R.B.; Eaton, A.D.; Clesceri, L.S.
(2012). Standard Methods for the
Examination of Water and Wastewater,
22nded; Washington, DC: American Public
Health Association (APHA).

การพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณโดยกูเกิลชีต

Development of the procurement and budget tracking system using google sheet

เอกลักษณ์ สงแทน^{1*} อัศจรรย์ อาเมน¹ และ กนิษฐา ภูวนานทรานูบาล¹

Ekalak Songtan^{1*} Assajun Amen¹ and Kanitta Phuwanartnaranubarn¹

บทคัดย่อ

การประเมินความเสี่ยงของสถาบันชีววัตถุที่ผ่านมามีตั้งแต่ปี 2560-2562 พบว่าความเสี่ยงที่พบบ่อย คือโครงการหรือกระบวนการล่าช้ากว่ากำหนด จากการไม่มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีปัจจัยความเสี่ยงจากการจัดซื้อจัดจ้างที่ล่าช้า รวมทั้งหัวหน้าโครงการหัวหน้ากลุ่มและผู้บริหารไม่สามารถบริหารงบประมาณที่มีหลายโครงการหรือหลายแหล่งเงินได้ภายในระยะเวลาและเป้าหมายที่กำหนด เป็นความเสี่ยงที่ต้องบริหารจัดการอย่างเร่งด่วนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารการใช้จ่ายงบประมาณที่ได้รับจัดสรร จึงต้องจัดทำแผนดูแลความเสี่ยงเพื่อลดผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงโดยการพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ ผู้พัฒนาได้เลือกใช้กูเกิลชีตซึ่งเป็นบริการของกูเกิลที่มีลักษณะคล้ายกับโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล ที่มีระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและเข้าถึงข้อมูลผ่านเครือข่ายสาธารณะผู้ใช้สามารถใช้บริการได้โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เฉพาะซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และผู้พัฒนา ทำให้ง่ายต่อการใช้งานและพัฒนา เข้าถึงได้จากทุกแพลตฟอร์มผ่านเว็บเบราว์เซอร์ รวมถึงคุณสมบัติด้านความปลอดภัยของการบันทึกและสำรองข้อมูล และเมื่อนำมาใช้งานจริงในช่วงเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2563 ได้ร้อยละของการเบิกจ่ายอยู่ในระดับที่ 5 (ร้อยละ 100) เพิ่มขึ้นจากปี 2561-2562 ซึ่งอยู่ในระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการติดตามการใช้จ่ายอย่างเร่งด่วน แต่การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ ทำให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน และเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดซื้อจัดจ้าง ไม่ต้องอาศัยการติดตามอย่างใกล้ชิดระหว่างบุคคล รวมถึงการบริหารการใช้จ่ายเงินที่ได้รับจัดสรร และลดผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงการจัดซื้อจัดจ้างที่ล่าช้า

คำสำคัญ: ระบบติดตาม, การจัดซื้อจัดจ้าง, งบประมาณ, กูเกิลชีต

^{1*} สถาบันชีววัตถุ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

^{1*} Institute of Biological Products, Department of Medical Science, Thailand

*corresponding author: E-mail: ekalak.s@dmisc.mail.go.th

Abstract

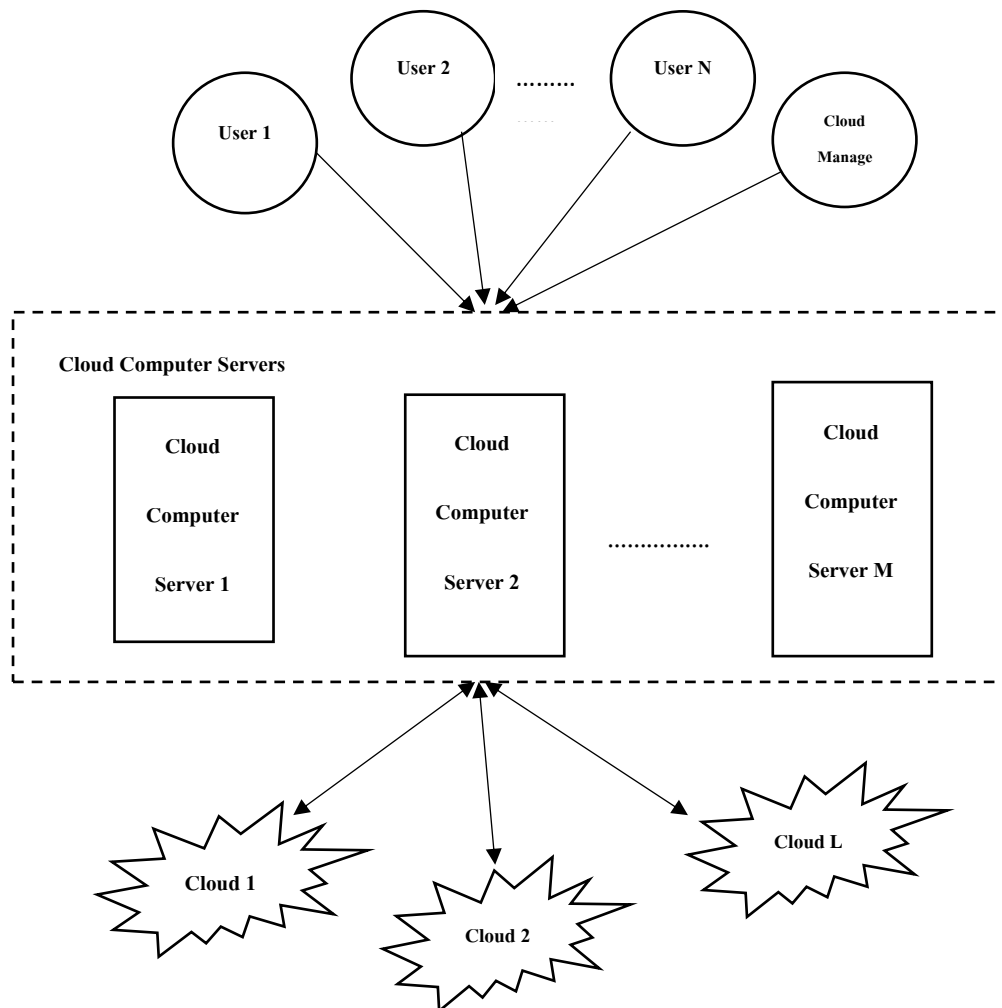
Risk Management in 2017-2019 found the most common risk is a delayed project because not have materials that risk factors from procurement delay and project leader are unable to manage budgets with many sources of funds within timeframe and goals. That's risk must be eliminated by creating a risk management plan to reduce the impact of risk factors by developing a Procurement and budget tracking system using google sheet. When used Procurement and budget tracking system in October 2019 to September 2020 in the percentage of spending is level 5 (100%) that increase from the year 2018 - 2019, which was level 2 and level 3, respectively. Procurement and budget tracking system increases the efficiency of purchasing, management of the spend of the annual budget and reduce the procurement delay, including reduce interpersonal contact.

Keywords: Procurement budget, tracking systems, google sheet

หลักการและเหตุผล

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับใช้เพื่อการพัฒนากระบวนการต่าง ๆ เริ่มมีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือหนึ่งที่เพิ่มประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) เป็นทางเลือกหนึ่งที่นิยมแพร่หลายในองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ในปี พ.ศ. 2561 อัตราการใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีการเติบโตทั่วโลกถึงร้อยละ 25.5 (Shanhong L. 2019) ซึ่งกระบวนการทำงานของระบบ ผู้ใช้สามารถใช้บริการจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์สื่อสาร (User) จากหลายแหล่งพร้อมกันๆ กันได้ผ่านเครือข่าย (Cloud computer server) ประมวลผลในลักษณะการแบ่งปันข้อมูล (Sanchai, R., Kulkantni, G., 2011) (รูปที่ 1) ซึ่งการให้บริการสามารถบริหารจัดการสิทธิ์การใช้งาน การเข้าถึงข้อมูล ได้หลายระดับตามความต้องการของผู้ใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ได้แก่

การให้บริการแบบทั้งระบบ (Infrastructure as Service: IaaS) การให้บริการเครือข่ายผสมผสานกับโปรแกรม (Platform as a Service: PaaS) และการให้บริการโปรแกรมทำงานผ่านระบบเครือข่าย (Software as a Service: SaaS) (สุชาติา พลาชัยภิรมย์ ศิล, 2553) ซึ่งผู้พัฒนาได้เลือกใช้บริการแบบ SaaS ซึ่งมีลักษณะดีคือ ไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม ไม่ต้องลงทุนในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์เอง ลดความกังวลเรื่องค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ โดยซอฟต์แวร์จะถูกเรียกใช้งานผ่าน Cloud ได้ทุกสถานที่ที่มีการใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งการเลือกใช้ระบบดังกล่าวผ่านกูเกิลชีต (Google sheet) ของบริการของกูเกิล (Google Inc.) ที่เป็นลักษณะการประมวลผลที่เข้าถึงข้อมูลผ่านเครือข่ายสาธารณะ (Public Cloud) ผ่านทางเว็บไซต์ เป็นการใช้งานที่มีลักษณะคล้ายกับโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล (Microsoft excel) ผู้ให้บริการสามารถจัดแบ่งทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐาน และวิธีประมวลผลได้ (วรรณประภา เอี่ยมฤทธิ์, 2556)



รูปที่ 1 ลักษณะการให้บริการระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Sanchai, R., Kulkantni, G., 2011)

จากการพิจารณาความเป็นไปได้ของการเลือกใช้ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยโปรแกรมกูเกิลคลาวด์ เพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงกระบวนการงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของหน่วยงานจากประเมินความเสี่ยงของสถาบันชีวิตคู่ ประจำปี 2562 และจากผลคะแนนการประเมินคำรับรองการปฏิบัติราชการพบว่าตัวชี้วัดร้อยละความสำเร็จของการเบิกจ่ายงบประมาณรายจ่ายภาพรวม มีความเสี่ยงที่พบคือ โครงการหรือกระบวนการงานในความรับผิดชอบของกลุ่มต่างๆ ล่าช้ากว่ากำหนด เนื่องจากการจัดซื้อวัสดุ

อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไม่เป็นไปตามแผน ซึ่งมีปัจจัยความเสี่ยงจากกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างที่ล่าช้าความสามารถในการบริหารโครงการและงบประมาณไม่เป็นไปตามแผน โดยสาเหตุเกิดจากแต่ละกลุ่ม/งานมีความรับผิดชอบหลายโครงการ หลายแหล่งที่มาของงบประมาณ ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการ จึงเป็นภาระงานของผู้รับผิดชอบโครงการหรือกระบวนการงานและผู้บริหารของหน่วยงานที่ต้องบริหารงบประมาณทั้งหมดให้เป็นไปตามเป้าหมาย และส่งผลต่อคำรับรองการปฏิบัติราชการของหน่วยงานที่ได้คะแนนเพียงระดับ 2 จากระดับ 5 ดังนั้นเพื่อกำจัดหรือลดความเสี่ยง

และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ จึงมีแนวคิดที่จะลดผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยง โดยการพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณ โดยใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆของโปรแกรมกูเกิลชีต ซึ่งมีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และผู้พัฒนา คือ สะดวกต่อการใช้งานและเป็นโปรแกรมที่มีลักษณะคล้ายกับไมโครซอฟต์เอ็กเซล ทำให้สะดวกต่อการเข้าถึงได้จากทุกแพลตฟอร์มผ่านเว็บเบราว์เซอร์ รวมถึงคุณสมบัติด้านความปลอดภัยของข้อมูลที่มีผู้บริการมีให้ เช่น การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ได้หลายระดับ การบันทึกผู้แก้ไขและรายละเอียดการแก้ไขทุกครั้ง สามารถสอบกลับไปยังการแก้ไขก่อนหน้าได้ง่าย ทำให้ลดการสำรองข้อมูล แต่หากต้องการสำรองข้อมูลสามารถทำได้โดยดาวน์โหลดข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น ในรูปแบบไมโครซอฟต์เอ็กเซล หรือรูปแบบอื่นที่ผู้ใช้งานต้องการ รวมถึงการลดค่าใช้จ่ายและความยุ่งยากของการจัดหาโปรแกรม (กนิษฐา อินธิจิตและคณะ 2561) ทางผู้พัฒนาจึงเลือกใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณของหน่วยงาน

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการแก้ไขปัญหาและความเสี่ยงที่เกิดจากกระบวนการที่ล่าช้าจากการจัดซื้อจัดจ้าง โดยการพัฒนาระบบการติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณโดยกูเกิลชีต
2. เพื่อพัฒนาและทดลองใช้ระบบการติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณโดยกูเกิลชีต ให้มีประสิทธิภาพและสามารถตรวจสอบข้อมูลได้แบบทันทีในเวลาจริง

วิธีการศึกษา

การพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณโดยกูเกิลชีต เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจความต้องการของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงาน ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่งานพัสดุ หัวหน้ากลุ่ม/ฝ่าย (6 กลุ่ม/1 ฝ่าย) ผู้ทำหน้าที่จัดซื้อจัดจ้างประจำกลุ่ม/ฝ่าย หัวหน้าโครงการ (12 โครงการ) ผู้บริหารและผู้ดูแลระบบฯ โดยนำข้อคิดเห็นและความต้องการของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง มาเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบต่อไป

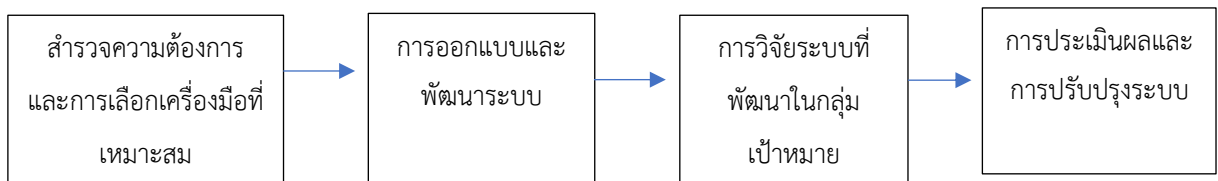
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณ โดยผู้วิจัยเลือกระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆผ่านโปรแกรมกูเกิลชีต และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหากระบวนการจัดซื้อจัดจ้างระบบเดิม ความต้องการของผู้ใช้งานในระดับต่างๆ มาประมวลผลและเพื่อออกแบบรูปแบบการบันทึกข้อมูลและการแสดงผล การกำหนดสูตรที่เชื่อมโยงข้อมูลต่างของระบบ การกำหนดระดับความปลอดภัยของข้อมูล รวมทั้งสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ในระดับต่างๆ ซึ่งการพัฒนาระบบดังกล่าวได้พัฒนาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ภายในหน่วยงาน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และด้านการบริหารจัดการงบประมาณ เพื่อให้ตอบสนองกับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยระบบที่ได้พัฒนา การอบรมเชิงปฏิบัติการในการใช้ระบบโดยผู้พัฒนาและเริ่มนำระบบที่พัฒนาไปใช้ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงาน ในกลุ่มเป้าหมายระดับต่างๆ ซึ่งมีระดับชั้นการเข้าถึงข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่พัสดุ ผู้ใช้งานทั่วไป ได้แก่ ตัวแทนผู้ทำหน้าที่จัดซื้อ/จัดจ้างประจำกลุ่ม/ฝ่าย หัวหน้าโครงการที่ได้รับจัดสรรงบประมาณประจำปี หัวหน้ากลุ่ม/ฝ่ายและผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบฯ โดยการปฏิบัติตามคู่มือการ

ใช้งานระบบติดตามการซื้อข้อย้าง สำหรับผู้ใช้ระดับต่างๆ ซึ่งมีการอนุมัติให้ใช้งานโดยผู้บริหาร

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและการปรับปรุงระบบ เป็นขั้นตอนการประเมินในระหว่างการใช้งานระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ โดยยูเกิลซีต ผู้พัฒนาวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ใช้งานเพื่อปรับปรุงพัฒนาระบบและติดตามผลหลังการใช้ระบบฯ จากการประเมินผลการใช้งานโดยพิจารณาจากการ

ตรวจสอบและนับระยะเวลาที่ระบบสามารถสรุปผลในแต่ละเดือน ซึ่งมีกำหนดเกณฑ์ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยพิจารณาจากร้อยละการดำเนินงานที่ทันตามกำหนดเวลา และเป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการเบิกเงินจากคลัง การรับเงิน การจ่ายเงิน การเก็บรักษาเงิน และการนำเงินส่งคลัง พ.ศ. 2562 รวมทั้งการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณในภาพรวม ซึ่งมีการรายงานเป็นรายไตรมาส



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดวิธีการศึกษาการพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณโดยยูเกิลซีต

ผลการศึกษา

1. วางแผนการดำเนินการ สำรวจความต้องการของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง สรุปได้ดังนี้
 - 1.1 ผู้ซื้อข้อย้าง ตัวแทนผู้ซื้อข้อย้างประจำกลุ่ม/ฝ่าย และหัวหน้าโครงการ มีความต้องการ ลำดับการอ้างถึงใบขอซื้อข้อย้าง และสัญลักษณ์บ่งบอกแยกตามกลุ่ม ระบบตรวจสอบการดำเนินการขั้นตอนการซื้อข้อย้าง (tracking system) ระบบตรวจสอบการใช้จ่ายที่แบ่งตามรายโครงการ และแบ่งตามรายกลุ่ม/ฝ่าย เพื่อบริหารการเงินในโครงการที่รับผิดชอบ
 - 1.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ มีความต้องการ ระบบคุมทะเบียนพัสดุ เพื่อทดแทนทะเบียนเดิมซึ่งอยู่ในรูปเอกสาร การสรุปยอดเบิกจ่ายจริง สัญลักษณ์เตือนเมื่อการดำเนินการเลยกำหนดเวลา รายงานสรุประยะเวลาการขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างนับตั้งแต่วันรับเอกสารถึง

วันได้รับอนุมัติจากผู้บริหาร และระยะเวลาการส่งเบิกงบประมาณนับตั้งแต่วันรับของจนถึงวันส่งเบิกฝ่ายคลัง โดยการนับเวลาจะต้องเป็นการนับวันทำการ ไม่รวมวันหยุดราชการ ให้มีการใช้งานครอบคลุมทุกรูปแบบของงบดำเนินการ คือ การจัดซื้องานจ้างสอบเทียบเครื่องมือ งานจ้างซ่อมแซม งานจ้างเหมา ค่าสาธารณูปโภค ค่าใช้จ่ายเดินทาง ค่าลงทะเบียนเพื่อฝึกอบรม/ประชุม ค่าธรรมเนียมค่าตอบแทน ค่าล่วงเวลา ค่าประกันสังคม ค่าทางด่วน และการใช้งานอื่นๆ ที่อาจมีเพิ่มในภายหลังได้

- 1.3 หัวหน้ากลุ่มและผู้บริหาร มีความต้องการระบบตรวจสอบและนับระยะเวลาโดยกำหนดเกณฑ์การดำเนินการในขั้นตอนการขออนุมัติและขั้นตอนการเบิกจ่ายให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดนับแต่วัน

- ได้รับของ ข้อมูลบริหารงานเงินงบประมาณ และแหล่งเงินนอกงบประมาณ โครงการต่างๆ แยกตามโครงการเพื่อติดตามการใช้เงิน ให้เป็นไปตามคำรับรองการปฏิบัติราชการ รวมถึงมีตัวบ่งชี้แจ้งเตือน การใช้เงินที่ล่าช้าไม่เป็นไปตามแผน สรุปการใช้งบประมาณ เช่น ร้อยละการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ ร้อยละการเบิกจ่ายเงินบำรุง ร้อยละการเบิกจ่ายทั้งหมด ที่มีลักษณะเป็น เวลาจริง
- 1.4 ผู้ดูแลระบบฯ มีความต้องการ ระบบความปลอดภัย การป้องกันการเข้าถึงการกรอกข้อมูล และการป้องกันการแก้ไข เปลี่ยนแปลงสูตรโดยผู้ไม่มีสิทธิ์ ระบบสำรองข้อมูล ระบบที่เข้าถึงได้ทุกแพลตฟอร์ม และเป็นระบบออนไลน์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
2. การออกแบบระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ มีการกำหนดกระแสนงาน (Flow chart) โครงสร้างของแผนงาน คอลัมน์ แถว กำหนดสูตรที่ใช้งาน การสรุปผลโดยใช้ตาราง pivot table ดังนี้
- 2.1 การกำหนดสูตรที่ใช้งาน การสรุปผลต่าง ๆ โดย pivot table (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงสูตรและการกำหนดรูปแบบที่ใช้ในระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ โดยใช้ภูเกิลชีต

สูตร	รูปแบบ	ตัวอย่าง	คำอธิบาย
กฎการจัดรูปแบบมีเงื่อนไข	-	อยู่ระหว่าง 0 & 7 จัดรูปแบบเป็น สีเขียว	หากตัวเลขอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 7 ระบบจัดรูปแบบเซลล์เป็นสีเขียว
การตรวจสอบข้อมูล	-	เกณฑ์รายการจากช่วง 'DATA List'!B3:B17	ให้ตรวจสอบข้อมูลที่กรอกให้เป็นไปตาม รายการแบบเลื่อนลงในเซลล์ (Dropdown list)
ป้องกันแผนงานและช่วง	-	-	กำหนดผู้มีสิทธิ์
ฟังก์ชัน NETWORKDAYS	NETWORKDAYS (start_date, end_date, [holidays])	=NETWORKDAYS(O2,AA2,\$BJ\$26:\$BJ\$73)	แสดงผลจำนวนวันทำการสุทธิ ระหว่างช่วงเวลาที่กำหนดไม่นับรวม เสาร์อาทิตย์ และวันหยุดที่กำหนด
IF	IF(logical_expression, value_if_true, value_if_false)	=IF(AA3<>"",NETWORKDAYS(O3,AA3,\$BJ\$26:\$BJ\$73)-1,"")	แสดงผลค่าหนึ่งหากนิพจน์เชิง ตรรกะเป็น "TRUE" และอีกค่าหนึ่ง หากเป็น "FALSE" ดังตัวอย่างถ้า AA3 ให้ค่าไม่เท่ากับค่าที่กำหนด ให้ คำนวณ NETWORKDAYS
pivot table	กำหนด แถว คอลัมน์ ตัว กรอง	กำหนดแถว เป็น ผลผลิต/โครงการหลัก/โครงการย่อย กำหนดคอลัมน์ เป็น SUM จำนวนเงิน(อนุมัติ)	แสดง ชื่อ ผลรวมของ จำนวนเงิน (อนุมัติ) ที่คอลัมน์รายงานจัดซื้อจัด จ้างเมื่อเซลล์ไม่ว่างเปล่า

สูตร	รูปแบบ	ตัวอย่าง	คำอธิบาย
		กำหนดตัวกรอง เป็น รายงาน จัดซื้อจัดจ้างเซลล์ไม่ว่างเปล่า	
SUMIF	SUMIF(range, criterion, [sum_range])	=SUMIF(\$A\$2:\$A\$33,"<>*เงินนอก*",C2:C33)	แสดงผลรวม คอลัมน์ C2:C33 ที่ A2:A33 เฉพาะเซลล์ที่ไม่มีคำว่า "เงินนอก"
VLOOKUP	VLOOKUP(search_key, range, index, [is_sorted])	=VLOOKUP(\$A19,'DATAList'!\$D\$3:\$G\$32,2,FALSE)	จะค้นหาตามคอลัมน์แรกของช่วงลงมาเพื่อหาข้อความที่กำหนดและแสดงผลค่าของเซลล์ที่ระบุในแถวที่กำหนด
COUNTIFS	COUNTIFS(criteria_range1, criterion1, [criteria_range2, criterion2, ...])	=COUNTIFS(\$B\$22:\$B\$1022,">"&DATE(2020,4,30),\$B\$22:\$B\$1022,"<"&DATE(2020,6,1),\$C\$22:\$C\$1022,">7")	จะแสดงผลการนับที่มีเงื่อนไขในช่วงที่มีวันที่ระหว่าง 2020,4,30 ถึง 2020,6,1 และค่ามากกว่า 7
IFERROR	IFERROR(value, [value_if_error])	=IFERROR(B5/D5,"")	จะแสดงผลหากไม่ใช่ค่าที่ผิดพลาด ถ้าเป็นค่าผิดพลาดจะแสดงค่าว่าง

2.2 กำหนดแผนงาน (sheet) สำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อติดตามการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงาน สำหรับผู้จัดซื้อจัดจ้างและเจ้าหน้าที่พัสดุกรอกข้อมูล และติดตามขั้นตอนของการจัดซื้อจัดจ้าง โดยมีตัวช่วยในการกรอกข้อมูลคือ รายการเลือกแบบตกลง (Drop Down List) ในคอลัมน์ต่าง ๆ

เพื่อให้การกรอกข้อมูลเป็นไปโดยสะดวกและถูกต้อง มีสัญลักษณ์แจ้งแสดงการจัดกลุ่มรายการซื้อที่ชัดเจน มีการคำนวณวันและเวลาดำเนินการในลักษณะวันทำการที่ไม่รวมวันหยุดราชการ รวมถึงลักษณะซื้อเมื่อมีการดำเนินการเกินระยะเวลาที่กำหนด โดยมีลักษณะ ดังรูปที่ 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	สถานะ	ลำดับ	วันที่ส่ง	บริษัท	เลขที่ใบเสนอราคา	รายการ	เพื่อ	จำนวน	กำหนดวันส่งมอบ	ผู้ส่ง	ผลผลิต/โครงการหลัก/โครงการย่อย
2		1.1	18/9/2019	บริษัท เอเอ จำกัด	046/62	เช่าเครื่องถ่ายเอกสารระบบดิจิตอล 1 เครื่อง	จ้างเหมา	3,700.00	ต.ค.62	สมชาย	โครงการประกันฯ
3		1.2	18/9/2019	บริษัท เอเอ จำกัด	046/62	เช่าเครื่องถ่ายเอกสารระบบดิจิตอล 1 เครื่อง	จ้างเหมา	3,700.00	พ.ย..62	สมชาย	โครงการประกันฯ

รูปที่ 3 แสดงแผนงานสำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อติดตามติดตามการจัดซื้อจัดจ้าง

2.3 การสรุปการใช้จ่ายงบประมาณ โดยนำข้อมูลจากแผนงานสำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อติดตามติดตามการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานมาวิเคราะห์เพื่อสรุปการใช้เงินงบประมาณและเงินบำรุง เพื่อให้หัวหน้าโครงการ หัวหน้ากลุ่มและผู้บริหารติดตามการใช้เงินได้ในแบบทันทีและเวลาจริง โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.3.1 ตารางสรุปการใช้จ่ายเงินงบประมาณ โดยใช้ฟังก์ชัน pivot table สรุปข้อมูลโดยแยกข้อมูลเป็นรายโครงการ แสดงภาพรวมสำหรับติดตามเงินที่ทำการอนุมัติ ยอดจัดสรร ยอดเบิกจ่ายจริง ยอดเงินคงเหลือจากการเบิกจ่าย โดยมีการสรุป ร้อยละเบิกจ่ายจริงเทียบกับที่ได้รับอนุมัติ ร้อยละการเบิกจ่ายเงินบำรุง ร้อยละการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ ร้อยละการเบิกจ่ายทั้งหมด (รูปที่ 4) และเมื่อดับเบิลคลิกเซลล์ที่อยู่ในคอลัมน์อนุมัติ หรือคอลัมน์ยอดเบิกจ่าย ของแต่ละโครงการ แผนงานใหม่จะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยแผนงานดังกล่าวแสดงรายละเอียดรายการใช้งบประมาณทุกรายการของโครงการนั้นๆ โดยแยกตามโครงการ ทำให้สามารถตรวจสอบรายงานที่จัดซื้อจัดจ้างในแต่ละโครงการ (รูปที่ 5)

	A	B	C	D	E	F	G
1	ผลผลิต/โครงการ	จำนวนเงิน	ยอดเบิกจ่ายจริง (บาท)	จัดสรร ทั้งหมด ณ ปัจจุบัน	ได้รับ จัดสรร คงเหลือ	ขออนุมัติ (%)	จ่ายจริง (%)
2	โครงการเบิกจ่ายประกันสังคมพนักงานราชการ	5,850.00	5,850.00	18,000.00	12,150.00	32.50%	32.50%
3	โครงการจัดซื้อบลทูน 2563	16,756,323.00	16,756,323.00	16,756,323.00	0.00	100.00%	100.00%
4	โครงการประกันคุณภาพวัดชินและยาชีวิวัต	1,185,512.38	1,071,115.80	1,201,200.00	15,687.62	98.69%	89.17%
5	โครงการห้องปฏิบัติการอ้างอิง	627,666.72	542,879.92	658,000.00	30,333.28	95.38%	82.50%
6	โครงการพัฒนาวิธีมาตรฐานสำหรับยาชีวิวัต	3,576,322.98	3,412,291.98	3,640,000.00	63,677.02	98.25%	93.74%
7	โครงการสนับสนุนอุตสาหกรรมวัดชินและยาชีวิวัต	3,158,926.00	2,697,952.87	3,240,415.57	81,489.57	97.49%	83.26%
8	คำสาธณูปโภค	10,040.58	9,976.58	15,000.00	4,959.42	66.94%	66.51%
9	โครงการเงินบำรุงจัดซื้อวัสดุวิทยาศาสตร์	840,859.49	267,649.79	1,600,000.00	759,140.51	52.55%	16.73%
10	โครงการเงินบำรุงประกันคุณภาพชีวิวัต	2,071,442.35	1,836,464.75	2,080,000.00	8,557.65	99.59%	88.29%
11							
12	ผลรวม	28,232,943.50					
13	ยอดเบิกจ่ายจริงเงินงบประมาณ	24,496,390.15					
14	ยอดเบิกจ่ายเงินบำรุง	2,104,114.54					
15	ยอดเบิกจ่ายจริงทั้งหมด	26,600,504.69					
16	กรอบเงินเงินงบประมาณ	25,528,938.57					
17	กรอบเงินบำรุง	3,680,000.00					
18	กรอบเงินจัดสรรทั้งหมด	29,208,938.57					
19	ร้อยละการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ (%)	78.24%					
20	ร้อยละการเบิกจ่ายเงินบำรุง (%)	52.51%					
21	ร้อยละการเบิกจ่ายทั้งหมด (%)	72.52%					

รูปที่ 4 แสดงตารางสรุปเงินงบประมาณและเงินบำรุง รายผลผลิต/โครงการหลัก/โครงการย่อย
โดย pivot table

	A	B	C	D	E	F	G
1		ลำดับ	วันที่ส่ง	บริษัท	เลขที่ ใบเสนอราคา	รายการ	เพื่อ
2		3	20/9/2019	บริษัท เอเอ	LS2019-1456	Seq Grade D	จัดซื้อ
3		4	20/9/2019	บริษัท เอบี	571818	Column 100 mm ID	จัดซื้อ
4		5	24/9/2019	บริษัท เอซี	QTC62092007	Eppendorf tip 200 ul.	จัดซื้อ
5		34	17/10/2019	บริษัท เออี	SBC-2019-10	Ammonium Analytical grade	จัดซื้อ



รายละเอียด126-ย3 ก1_โครงการประกันคุณภาพฯ

รูปที่ 5 แสดงแผนงานรายละเอียดของรายงานที่จัดซื้อจัดจ้างในแต่ละโครงการซึ่งถูกสร้างขึ้นหลังจากการดับเบิลคลิก pivot table

2.3.2 การติดตามการบริหารจัดการเงิน
งบประมาณรายโครงการ เพื่อผู้ใช้ติดตาม
ข้อมูลการใช้เงินงบประมาณของโครงการที่

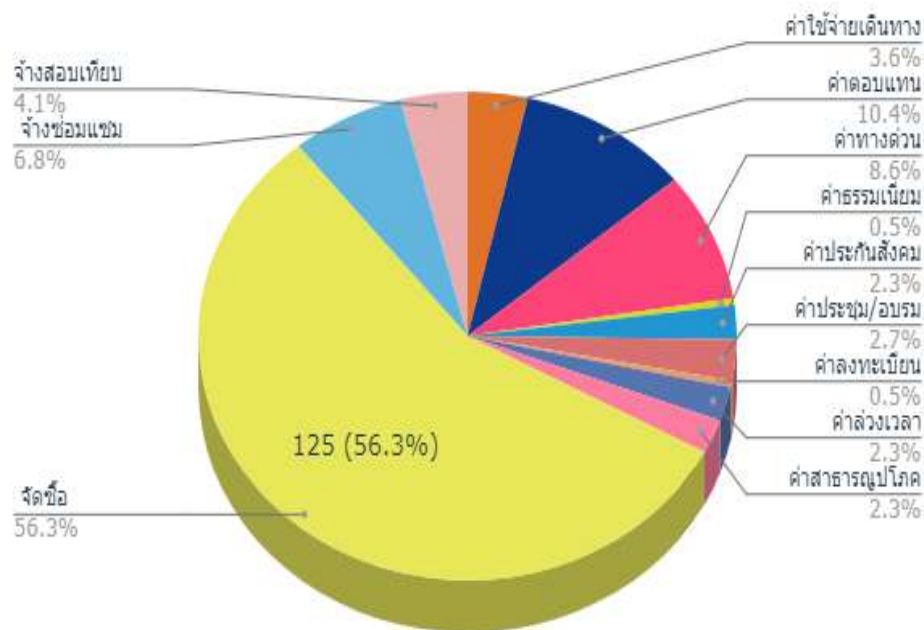
รับผิดชอบได้ และสามารถติดตามการใช้
งบประมาณรายโครงการโดยเทียบเป็นร้อยละ (รูปที่ 6, 7 และ 8)



รูปที่ 6 แสดงแผนภูมิแสดงร้อยละการขออนุมัติเทียบกับเงินที่ได้รับจัดสรร ในแต่ละโครงการ

เพื่อ	จำนวน รายการ	รายการ ยอดเบิกจ่าย (บาท)	ร้อยละ
	0	0.00	0.00%
ค่าใช้จ่ายเดินทาง	8	21,292.00	0.36%
ค่าตอบแทน	23	121,980.00	2.04%
ค่าทางด่วน	19	2,430.00	0.04%
ค่าธรรมเนียม	1	6,100.00	0.10%
ค่าประกันสังคม	5	22,500.00	0.38%
ค่าประชุม/อบรม	6	48,630.00	0.81%
ค่าลงทะเบียน	1	2,100.00	0.04%
ค่าล่วงเวลา	5	5,050.00	0.08%

รูปที่ 7 แสดงตารางที่แบ่งการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์ของการใช้งบประมาณ



รูปที่ 8 แผนภูมิแสดงการสรุปแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้เงิน

2.3.3 การกำหนดสิทธิ์การใช้งานในแต่ละระดับและการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลของระบบติดตามฯ เป็นวิธีควบคุมการเข้าถึงข้อมูล ทำให้การทำงานมีความเป็นระบบ ป้องกันความ

เสียหายของข้อมูลอาจโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ อีกทั้งยังทำให้การเข้าถึงข้อมูลมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งการกำหนดสิทธิ์การดำเนินการในระบบติดตามฯ ประกอบด้วย

2.3.3.1 ผู้มีสิทธิ์แก้ไขเอกสารทั้งหมดเอกสารสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง สูตรคำนวณ กำหนดระดับสิทธิ์ผู้ใช้ เผยแพร่หรือซ่อนหน้าของระบบติดตามได้ทั้งหมด หรือบางส่วน และทำหน้าที่สำรองข้อมูล เพิ่มเติมจากที่ผู้ให้บริการดำเนินการ

2.3.3.2 ผู้มีสิทธิ์บันทึกข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลภายในระบบติดตามฯ ได้เฉพาะที่ผู้ดูแลระบบกำหนดสิทธิ์ไว้ ซึ่งได้ให้สิทธิ์การแก้ไขเฉพาะบางเซลล์ บางคอลัมน์หรือแถว แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง สูตรคำนวณ กำหนดระดับสิทธิ์ผู้ใช้ เผยแพร่ หรือซ่อนของหน้าระบบได้

2.3.3.3 ผู้มีสิทธิ์ดูข้อมูลเพียงอย่างเดียว ผ่าน URL ที่ผู้ดูแลระบบเผยแพร่

2.4 การใช้ pivot table ตรวจสอบและนับระยะเวลาในขั้นตอนการขออนุมัติและขั้นตอนการเบิกจ่ายเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบและนับระยะเวลาในขั้นตอนการขออนุมัติ กำหนดเกณฑ์ 7 วันทำการ และขั้นตอนการเบิกจ่าย กำหนดเกณฑ์ที่ 5 วันทำการนับแต่วันได้รับของ โดยแผนงานแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.4.1 ตารางตรวจสอบและนับระยะเวลาในขั้นตอนการขออนุมัติและขั้นตอนการเบิกจ่าย ในแต่ละรายการจัดซื้อจัดจ้างซึ่งในส่วนนี้จะมีช่องหมายเหตุ สำหรับชี้แจงกรณีมีการดำเนินการที่ล่าช้ากว่ากำหนดหรือบันทึกหมายเหตุเพื่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่พัสดุและผู้จัดซื้อจัดจ้าง ดังรูปที่ 9

ลำดับ	ลงวันที่รับคำขอ	ระยะเวลา รับคำขอถึงแจ้งบริษัท (7 วันทำการ)	ส่งเบิก	ระยะเวลาส่งเบิกหลังจากตรวจรับภายใน 5 วัน	หมายเหตุ
1.01	18/9/19	18	20/11/19	4	ส่งของ/เบิกจ่ายงวด 12 เดือน
1.02	18/9/19	18	13/12/19	0	
1.03	18/9/19	18	15/1/20	0	
1.04	18/9/19	18			

รูปที่ 9 แสดงตารางตรวจสอบและนับระยะเวลาในขั้นตอนการขออนุมัติและขั้นตอนการเบิกจ่ายในแต่ละรายการจัดซื้อจัดจ้าง

2.4.2 ตารางสรุปการตรวจสอบและนับระยะเวลาขั้นตอนการขออนุมัติและขั้นตอนการเบิกจ่ายที่แยกเป็นรายเดือน เพื่อแสดง การ ดำ เนิน การ ที่

กำหนดเวลาและที่เกินกำหนดเวลาสรุปเป็นร้อยละ เพื่อผู้จัดซื้อจัดจ้างและผู้บริหารใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาดำเนินการ ดังรูปที่ 10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	เดือน	แจ้ง บริษัท ใน 7 วัน	แจ้ง บริษัท เกิน 7 วัน	กรอก ข้อมูล	รวม	ภายใน 7 วัน	% กรอกข้อมูล	ส่งเบิก ใน 5 วัน	ส่งเบิก เกิน 5 วัน	กรอก ข้อมูล	รวม	%ส่งเบิก ใน 5 วัน	% กรอกข้อมูล
2	ต.ค.	74	27	101	101	73.27%	100.00%	4	2	6	8	66.67%	75.00%
3	พ.ย.	68	1	69	69	98.55%	100.00%	28	9	37	40	75.68%	92.50%
4	ธ.ค.	41	2	43	43	95.35%	100.00%	36	4	40	56	90.00%	71.43%
5	ม.ค.	44	1	45	45	97.78%	100.00%	51	4	55	62	92.73%	88.71%
6	ก.พ.	43	0	43	43	10.00%	100.00%	45	2	47	48	95.74%	97.92%
7	มี.ค.	56	1	57	57	98.25%	100.00%	45	10	55	56	81.82%	98.21%
8	เม.ย.	49	4	53	53	92.45%	100.00%	53	3	56	56	94.64%	100.00%
9	พ.ค.	34	3	37	37	91.89%	100.00%	38	4	42	45	90.48%	93.33%
10	มิ.ย.	54	4	58	58	93.10%	100.00%	65	10	75	75	86.67%	100.00%
11	ก.ค.	19	5	24	24	79.17%	100.00%	36	3	39	40	92.31%	97.50%
12	ส.ค.	33	1	34	34	97.06%	100.00%	29	7	36	36	80.56%	100.00%
13	ก.ย.	7	0	7	7	100.00%	100.00%	40	3	43	48	93.02%	89.58%
14	รวม	522	49	571	571	91.42%	100.00%	470	61	531	570	88.51%	93.16%
15	อนุมัติ	571											
16	ส่งเบิก	571											
17	ส่งเบิก/ อนุมัติ	92.99%											

รูปที่ 10 แสดงตารางสรุปการตรวจสอบและนับระยะเวลาในขั้นตอนการขออนุมัติและขั้นตอนการเบิกจ่ายรายเดือน

- จัดทำคู่มือการใช้งานระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างสถาบันชีววัตถุ โดยประกาศใช้วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2563 และได้จัดการฝึกอบรมให้ความรู้และให้ผู้ใช้งานและผู้เกี่ยวข้องทดลองใช้ระบบก่อนการดำเนินการใช้ระบบจริง
- ประเมินผลการใช้งานโดยพิจารณาจากการตรวจสอบและนับระยะเวลาโดยกำหนดเกณฑ์ในขั้นตอนการขออนุมัติให้แล้วเสร็จภายใน 7 วันทำการ และขั้นตอนการเบิกจ่าย ให้แล้วเสร็จภายใน 5 วันทำการนับแต่วันได้รับของ โดยพิจารณาร้อยละการดำเนินงานที่ทันตามกำหนดเวลา ซึ่งกำหนดตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการเบิกเงิน

จากคลัง การรับเงิน การจ่ายเงิน การเก็บรักษาเงิน และการนำเงินส่งคลัง พ.ศ. 2562

การอภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาแบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณโดยภูเกิลซิด ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้สะดวกในทุกเครื่องมือที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากผู้ใช้งานมีความคุ้นเคย ในส่วนของผู้จัดซื้อจัดจ้างและเจ้าโครงของโครงการ สามารถติดตามและตรวจสอบการใช้งบประมาณที่แบ่งตามรายโครงการ ระบบตรวจสอบการใช้งบประมาณแบ่งย่อยตามรายกลุ่ม/ฝ่าย ทำให้สามารถบริหารเงินในโครงการที่

รับผิดชอบให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดได้ เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ ใช้เป็นระบบตรวจสอบการดำเนินงานทุกขั้นตอน ลดเวลาและความผิดพลาดในการทำงาน และสำหรับหัวหน้ากลุ่มและผู้บริหาร สามารถตรวจสอบและติดตามการใช้งบประมาณที่ได้รับจัดสรรที่เป็นปัจจุบันและสามารถตรวจสอบในภาพรวมโดยผ่านรูปแบบต่างๆที่ผู้ออกแบบแสดงผลไว้เมื่อประเมินผลการใช้งาน โดยการตรวจสอบและนับระยะเวลาระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2563 ในขั้นตอนการขออนุมัติที่กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จภายใน 7 วันทำการ พบว่ามีแนวโน้มการดำเนินการภายในระยะที่กำหนดเวลาคิดเป็นร้อยละ 92 เมื่อสิ้นสุดปีงบประมาณจากเดิมที่ไม่สามารถติดตามได้นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ ยังสามารถระบุสาเหตุของความล่าช้าโดยบันทึกไว้ในระบบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไปได้และเป็นการป้องกันการจัดซื้อจัดจ้างที่ไม่เป็นตามลำดับก่อน-หลัง จากการมีการจัดซื้อจัดจ้าง ในช่วงต้นปีงบประมาณแต่ละปีที่มีปริมาณค่อนข้างสูง ที่อาจทำให้เจ้าหน้าที่พัสดุเกิดความสับสนไม่ได้เรียงลำดับการจัดซื้อจัดจ้างตามลำดับก่อนหลัง และผู้รับผิดชอบโครงการไม่สามารถติดตามการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ส่งผลให้การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนกิจกรรม ซึ่งหลังจากมีการใช้ระบบติดตามฯ พบว่าค่ารับรองการปฏิบัติราชการตามคำรับรองประจำปี 2563 ผลประเมินของหน่วยงานเป็นระดับที่ 5 จากเป้าหมายระดับที่ 5 สามารถดำเนินการได้ร้อยละ 100 เพิ่มขึ้นจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562 ซึ่งได้ระดับ 1 และระดับ 3 ตามลำดับ และผลการบริหารจัดการความเสี่ยงในปี 2563 ไม่มีปัจจัยเสี่ยงในเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างล่าช้าเป็นความเสี่ยงสีแดง ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ขึ้นบัญชีเฝ้าระวัง และออกมาตรการแผนดูแลความเสี่ยง จึงแสดงให้เห็นว่าจากการพัฒนาระบบการติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ โดยใช้การใช้ภูเกิลซิตีเป็นเครื่องมือหลัก สามารถแก้ไขปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นความเสี่ยง และยังอำนวยความสะดวก

สะดวกในการบริหารการใช้งบประมาณประจำปีของโครงการต่างๆ ให้เกิดความคล่องตัว มีประสิทธิภาพสามารถตรวจสอบข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้จ่ายงบประมาณ ที่เป็นปัจจุบัน ผลความสำเร็จจากการนำระบบติดตามฯ มาใช้จึงสามารถแก้ไขปัญหาการเบิกจ่ายล่าช้า ลดความสับสนของเจ้าหน้าที่พัสดุ ในการจัดลำดับการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยจำนวนเอกสารการจัดซื้อจัดจ้างที่มีจำนวนมาก ผู้จัดซื้อจัดจ้าง หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร ทราบสถานะกระบวนการการจัดซื้อจัดจ้างว่าปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนใด สามารถติดตามการดำเนินการและการติดตามใช้จ่ายงบประมาณให้เป็นไปตามแผนได้

การสรุปผลการวิจัยและประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

การใช้ภูเกิลซิตีเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานและผู้พัฒนา เนื่องจากโปรแกรมมีลักษณะการทำงานคล้ายกับโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลซึ่งเข้าถึงโดยผู้ใช้ได้ง่าย และสามารถพัฒนาและปรับปรุงโดยบุคลากรของหน่วยงานเองได้ ทำให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน และเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดซื้อจัดจ้าง รวมถึงการบริหารการใช้งบประมาณที่ได้รับจัดสรร และลดผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงการจัดซื้อจัดจ้างที่ล่าช้าตลอดจนผู้บริหารสามารถติดตามการใช้งบประมาณได้อย่างต่อเนื่องและเป็นปัจจุบัน โดยเฉพาะในภาวะวิกฤติที่เกิดโรคระบาดโควิด-19 ทำให้ไม่ต้องติดตามใกล้ชิดระหว่างบุคคล

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ระบบติดตามการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงให้สนองความต้องการของผู้ใช้งานได้มากขึ้น เช่น การสามารถออกเอกสารการจัดซื้อจัดจ้างผ่านระบบ เพื่อลดระยะเวลาจัดเตรียมเอกสารและลดโอกาสในการพิมพ์ผิดจากการถ่ายโอนข้อมูล และการปรับปรุงการแสดงผลให้น่าใช้งานและมีรูปแบบการแสดงผลการทำงานที่มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น การแสดงผลผ่านโปรแกรม Google data studio dashboard เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนการดำเนินงานโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารอ้างอิง

กนิษฐา อินธิจิต, วรภา อารีราษฎร์, จริญญา แสนราช.
(2561). การพัฒนารูปแบบการประยุกต์ใช้
เกิลแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการแนะแนว

การศึกษา สำหรับสถาบันอุดมศึกษา.

วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี-
สารสนเทศและนวัตกรรม. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2
กรกฎาคม - ธันวาคม 2561 หน้า 83-93

วรรณประภา เอี่ยมฤทธิ์. (2556). ระบบประมวลผล
แบบกลุ่มเมฆกับงานห้องสมุด. วารสาร
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ปีที่ 14
หน้าที่ 14-21

สุชาติ พลาชัยภิมยศิลป์. (2553). การลดต้นทุนใน
ธุรกิจด้วย Cloud Computing. วารสารนัก
บริหาร, ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 หน้า 83-87

Sanchai, R., Kulkantni, G. Cloud Computing in
Digital and University Libraries. Global
journal of computer science and
technology. 11(12). 37-41.

Shanhong L. (2019) Public IT cloud services:
global market growth 2011-2022.
[เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์
2563, จาก
www.statista.com/statistics/203578/global-forecast-of-cloud-computing-services-growth

ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

The satisfaction of the students with the provision of learning support.

Faculty of Humanities, Lampang Rajabhat University

อุเทน หินอ่อน*

Uthen Hinon*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 659 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.82-0.90 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาบรรยายลักษณะข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.97$, S.D.=0.86) ด้านที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านห้องปฏิบัติการ ($\bar{X}=4.03$, S.D.=0.85) รองลงมา คือ ด้านห้องสมุด ($\bar{X}=4.02$, S.D.=0.80) ด้านห้องเรียน ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.82) และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ($\bar{X}=3.74$, S.D.=1.02) ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความพึงพอใจ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

* คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ลำปาง 52100, ประเทศไทย

* Faculty of Humanities and Social Sciences, Lampang Rajabhat University, Lampang 52100, Thailand

* Corresponding Author: e-mail: uthen@g.lpru.ac.th

Abstract

The purpose of this research was to study the satisfaction level of students with the provision of learning support of Faculty of Humanities and Social Sciences, Lampang Rajabhat University. The sample group was a bachelor degree student, there are 659 participants. Collect information by using a scale questionnaire for estimating five levels. The questionnaire has reliability between 0.82-0.90. The data were analyzed using descriptive statistics to describe the data for frequency, percentage, mean and standard deviation. The results of the research revealed that the satisfaction level of students with the provision of learning support in four areas. Found that the overall was at high level, ($\bar{X}$ =3.97, S.D.=0.86). The aspect with the highest satisfaction level was laboratory, ($\bar{X}$ = 4.03, S.D.=0.85). Followed by library, ($\bar{X}$ =4.02, S.D.=0.80). classroom ($\bar{X}$ =4.00, S.D.=0.82) and information technology ($\bar{X}$ =3.74, S.D.=1.02) respectively.

Keyword: Satisfaction, learning support, Faculty of Humanities, Lampang Rajabhat University

หลักการและเหตุผล

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ได้กำหนดองค์ประกอบและสิ่งที่ควรคำนึงถึง ในการจัดการศึกษา รวมทั้งปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ เกี่ยวข้อง อาทิ การออกแบบหลักสูตร การจัดการเรียน การสอน กลยุทธ์การสอน และการวัดและประเมินผล การเรียนการสอนของอาจารย์ (สำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2563) นอกจากนั้นการ ดำเนินการบริหารหลักสูตรจะต้องมีปัจจัยที่สำคัญอีก ประการหนึ่ง คือ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่ง ประกอบด้วย ความพร้อมทางกายภาพ ความพร้อม ด้านอุปกรณ์ ความพร้อมด้านเทคโนโลยี ความพร้อม ด้านการให้บริการ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้อง ทำวิจัย อุปกรณ์การเรียนการสอน ห้องสมุด การบริการ เทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์ Wifi และอื่น ๆ รวมทั้งการบำรุงรักษาที่ส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษา

สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ตาม มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ประกันคุณภาพ, 2563) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญต่อการ ส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และนำไปสู่ ความพึงพอใจต่อการได้รับการตอบสนองของผู้เรียน กล่าวคือ ความพึงพอใจของบุคคลจะเกิดขึ้นจากความ ต้องการขั้นพื้นฐาน เช่น ได้รับการอำนวยความสะดวกใน การบริการต่าง ๆ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองก็จะทำ ให้เกิดความพึงพอใจทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ เมื่อ ได้รับการตอบสนองที่ดีก็จะนำไปสู่ทัศนคติและความพึง พอใจที่ดี (วารุณี ภาชนนท์, 2551)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่ง สนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และ

สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ให้มีข้อมูลเชิงประจักษ์เสนอให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดหาสิ่งสนับสนุนด้านต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาและผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ของคณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 2,019 คน ข้อมูลจากงานบริการการศึกษาและพัฒนา นักศึกษา สำนักงานคณบดี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2563 หลังจากนั้นนำมาคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยเลือกใช้การคำนวณตัวอย่างจากสูตรของทาโร ยามาเน (Taro Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ระดับความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 333 คน ซึ่งมีนักศึกษาเข้าร่วมตอบ จำนวน 659 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการ

ตรวจสอบคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (check list) เกี่ยวกับ เพศ ชั้นปี และสังกัด ตอนที่ 2 เป็นข้อ

คำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามรูปแบบของ Likert's Scale แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยจัดระดับค่าเฉลี่ยออกเป็นช่วง ดังนี้ 4.21–5.00, 3.41–4.20, 2.61–3.40, 1.81–2.60 และ 1.00–1.80 หมายถึง มาก ที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ จำนวน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านห้องเรียน 7 ข้อ ด้านห้องปฏิบัติการ 3 ข้อ ด้านห้องสมุด 7 ข้อ และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 ข้อ และตอนที่ 3 เป็นข้อคำถามแบบปลายเปิดต่อสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากนักศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ซึ่งได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้ (try-out) กับนักศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 30 คน แล้วนำผลมาคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้านห้องเรียน เท่ากับ 0.90 ด้านห้องปฏิบัติการ เท่ากับ 0.87 ด้านห้องสมุด เท่ากับ 0.85 และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เท่ากับ 0.82 จึงนำแบบสอบถามมาพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์

การเก็บรวบรวมข้อมูลและระยะเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีเก็บแบบสอบถามทางระบบออนไลน์ โดยมีระยะเวลาเปิดระบบให้นักศึกษาเข้ามาร่วมตอบแบบสอบถามตั้งแต่วันที่ 1-28 กุมภาพันธ์ 2564

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ใน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์จากคำตอบแต่ละรายการในแบบสอบถาม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาบรรยายลักษณะข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	138	26.40
	หญิง	404	73.60
ชั้นปีที่ศึกษาอยู่	ชั้นปีที่ 1	129	25.19
	ชั้นปีที่ 2	126	23.82
	ชั้นปีที่ 3	150	27.01
	ชั้นปีที่ 4	137	23.98
สังกัดสาขาวิชา	สาขาวิชาดนตรี	21	3.19
	สาขาวิชาศิลปะและการออกแบบ	12	1.82
	สาขาวิชาสังคมศึกษา	71	10.77
	สาขาวิชาการสอนภาษาจีน	28	4.25
	สาขาวิชาภาษาไทย	84	12.75
	สาขาวิชาภาษาอังกฤษ	72	10.93
	สาขาวิชาการพัฒนาชุมชน	31	4.70
	สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์	47	7.13
	สาขาวิชาการเมืองและการปกครอง	74	11.23
	สาขาวิชานิติศาสตร์	34	5.16

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สาขาวิชาภาษาจีน	67	10.17
สาขาวิชาภาษาไทยเพื่อการสื่อสารสำหรับชาวต่างประเทศ	118	17.91
รวม	659	100

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 73.60 ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 27.01 และสังกัดสาขาวิชาภาษาไทยเพื่อการสื่อสารสำหรับชาวต่างประเทศ คิดเป็นร้อยละ 17.91

2. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีในภาพรวมแต่ละด้าน

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านห้องเรียน	4.00	0.82	มาก
2. ด้านห้องปฏิบัติการ	4.03	0.85	มาก
3. ด้านห้องสมุด	4.02	0.80	มาก
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.74	1.02	มาก
รวม	3.97	0.86	มาก

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจภาพรวมแต่ละด้าน พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดสิ่งสนับสนุน การเรียนรู้ภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.97$, S.D.=0.86) โดยด้านที่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านห้องปฏิบัติการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 4.03$, S.D.=0.85) รองลงมา คือ ด้าน

ห้องสมุด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.02$, S.D.=0.80) ด้านห้องเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.82) และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.74$, S.D.=1.02) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้านห้องเรียน

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ด้านห้องเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีขนาดเพียงพอกับจำนวนนักศึกษา	4.12	0.76	มาก
2. มีความเหมาะสมกับรายวิชาที่จัดการเรียนการสอน	4.08	0.74	มาก
3. มีการจัดห้องเรียนเรียบร้อยพร้อมใช้งาน	4.00	0.81	มาก
4. มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อบรรยากาศการเรียนการสอน (ความสะอาด, แสงสว่าง, เสียงรบกวน, กลิ่นรบกวน, อุณหภูมิ, มลพิษต่าง ๆ ฯลฯ)	3.92	0.85	มาก
5. มีโสตทัศนูปกรณ์เหมาะสมตามยุคสมัยกับรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนและพร้อมใช้งาน (โปรเจคเตอร์, จอรับภาพ, เครื่องขยายเสียง ฯลฯ)	3.95	0.89	มาก
6. มีความปลอดภัย	4.09	0.79	มาก
7. มีการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ ความสามารถ ทักษะ ประสบการณ์ ภายนอกมหาวิทยาลัย	3.96	0.85	มาก
รวม	4.00	0.82	มาก

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจภาพรวมด้านห้องเรียน พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดสิ่งสนับสนุน การเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.82) โดยข้อที่ได้คะแนนเป็นอันดับหนึ่ง คือ มีขนาดเพียงพอกับจำนวนนักศึกษา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 4.12$, S.D.=0.76) รองลงมา คือ มีความปลอดภัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.09$, S.D.=0.79) มีความเหมาะสมกับรายวิชาที่จัดการเรียนการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.08$, S.D.=0.74) มีการจัดห้องเรียนเรียบร้อย

พร้อมใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.81) มีการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ ความสามารถ ทักษะ ประสบการณ์ ภายนอกมหาวิทยาลัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.96$, S.D.=0.85) มีโสตทัศนูปกรณ์เหมาะสมตามยุคสมัยกับรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนและพร้อมใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.95$, S.D.=0.89) และมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อบรรยากาศการเรียนการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.92$, S.D.=0.85) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดสิ่ง
สนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้านห้องปฏิบัติการ

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ด้านห้องปฏิบัติการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
1. มีสื่อ/วัสดุ/อุปกรณ์ภายในห้องเพียงพอกับจำนวนนักศึกษาและพร้อมใช้งาน	3.95	0.88	มาก
2. มีความเหมาะสมตามยุคสมัยกับรายวิชาที่จัดการเรียนการสอน	4.03	0.87	มาก
3. มีความปลอดภัย	4.12	0.78	มาก
รวม	4.03	0.85	มาก

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจภาพรวม
ด้านห้องปฏิบัติการ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อ
การจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในระดับมาก
($\bar{X}=4.03$, S.D.=0.85) โดยข้อที่ได้คะแนนเป็นอันดับ
หนึ่ง คือ มีความปลอดภัย มีความพึงพอใจอยู่ใน
ระดับมาก ($\bar{X}= 4.12$, S.D.=0.78) รองลงมา คือ มี

ความเหมาะสมตามยุคสมัยกับรายวิชาที่จัดการเรียน
การสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.03$,
S.D.=0.87) และมีสื่อ/วัสดุ/อุปกรณ์ภายในห้องเพียงพอ
กับจำนวนนักศึกษาและพร้อมใช้งาน มีความพึงพอใจ
อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.95$, S.D.=0.88) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดสิ่ง
สนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้านห้องสมุด

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ด้านห้องสมุด	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. มหาวิทยาลัยมีวัสดุสารสนเทศเพียงพอและเหมาะสมตามยุคสมัยต่อ การศึกษา/ค้นคว้า/วิจัย (สิ่งพิมพ์, สื่อมัลติมีเดีย, ฐานข้อมูลออนไลน์ ฯลฯ)	3.98	0.80	มาก
2. คณะมีวัสดุสารสนเทศเพียงพอและเหมาะสมตามยุคสมัยต่อการศึกษา/ค้นคว้า/ วิจัย (สิ่งพิมพ์, สื่อมัลติมีเดีย, ฐานข้อมูลออนไลน์ ฯลฯ)	3.99	0.80	มาก
3. มีการจัดพื้นที่ให้บริการเพียงพอเหมาะสม	4.01	0.79	มาก
4. มีบรรยากาศเหมาะสมกับการศึกษา/ค้นคว้า/วิจัย	4.01	0.79	มาก
5. มีการจัดช่วงเวลาให้บริการเหมาะสม	4.01	0.80	มาก
6. มีการบริการที่ดีของบุคลากรประจำห้องสมุด	4.05	0.79	มาก
7. มีความปลอดภัย	4.11	0.79	มาก
รวม	4.02	0.80	มาก

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจภาพรวมด้านห้องสมุด พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X}=4.02$, S.D.=0.80) โดยข้อที่ได้คะแนนเป็นอันดับหนึ่ง คือ มีความปลอดภัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.11$, S.D.=0.79) รองลงมา คือ มีการบริการที่ดีของบุคลากรประจำห้องสมุด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.11$, S.D.=0.79) มีการจัดพื้นที่ให้บริการเพียงพอเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.01$, S.D.=0.79) มีบรรยากาศ

เหมาะสมกับการศึกษา/ค้นคว้า/วิจัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.01$, S.D.=0.79) มีการจัดช่วงเวลาให้บริการเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.01$, S.D.=0.80) คณะมีวัสดุสารสนเทศเพียงพอและเหมาะสมตามยุคสมัยต่อการศึกษา/ค้นคว้า/วิจัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.99$, S.D.=0.80) และมหาวิทยาลัยมีวัสดุสารสนเทศเพียงพอและเหมาะสมตามยุคสมัยต่อการศึกษา/ค้นคว้า/วิจัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.98$, S.D.=0.80) ตามลำดับ

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยเพียงพอ	3.69	1.07	มาก
2. มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยสูง	3.61	1.09	มาก
3. มีคอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการสืบค้นข้อมูลออนไลน์ภายในมหาวิทยาลัยเพียงพอ	3.77	0.98	มาก
4. มีการรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.87	0.93	มาก
รวม	3.74	1.02	มาก

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจภาพรวมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X}=3.74$, S.D.=1.02) โดยข้อที่ได้คะแนนเป็นอันดับหนึ่ง คือ มีการรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความพึงพอใจอยู่ใน

ระดับมาก ($\bar{X}=3.87$, S.D.=0.93) รองลงมา คือ มีคอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการสืบค้นข้อมูลออนไลน์ภายในมหาวิทยาลัยเพียงพอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.77$, S.D.=0.98) มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยเพียงพอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.69$,

S.D.=1.07) และมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยสูง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =3.61, S.D.=1.09) ตามลำดับ

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =3.97) โดยด้านที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านห้องปฏิบัติการ รองลงมา คือ ด้านห้องสมุด ด้านห้องเรียน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามลำดับ สามารถสรุปเป็นรายด้านได้ดังนี้

1. ด้านห้องเรียน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.00) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภกฤต พริ้วโรสง เรื่อง การสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ วิชาการประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ พบว่า ความเหมาะสมของห้องเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.00) (ศุภกฤต พริ้วโรสง, 2561) เช่นเดียวกัน โดยข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีขนาดเพียงพอกับจำนวนนักศึกษา ($\bar{X}$ =4.12) ทั้งนี้เนื่องจากมหาวิทยาลัยได้ดำเนินการสร้างอาคารเรียนใหม่ให้ความเพียงพอเหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา และข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อบรรยากาศการเรียนการสอน ($\bar{X}$ =3.92) เมื่อพิจารณาจากข้อเสนอแนะของนักศึกษาแล้วพบว่า ประเด็นที่ส่งผลให้ระดับความพึงพอใจของข้อคำถามนี้น้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากมลพิษทางเสียงด้วยเหตุที่ห้องเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงจำเป็นต้องเปิดประตูหน้าต่างให้อากาศถ่ายเทจึงเกิดเสียงรบกวนจากยานพาหนะที่

สัญจรผ่านไปมาและจากการปฏิบัติงานของบุคลากรภาคสนาม ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงควรจัดสรรงบประมาณหรือเสนอขอรับการจัดสรรงบประมาณจากสำนักงานงบประมาณ ประเภทรายจ่ายงบลงทุน (ค่าครุภัณฑ์/ค่าสิ่งก่อสร้าง) ดำเนินการปรับปรุงห้องเรียนให้เป็นแบบปิดเพิ่มมากขึ้นเพื่อลดมลพิษทางเสียง

2. ด้านห้องปฏิบัติการ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.03) โดยข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีความปลอดภัย ($\bar{X}$ =4.12) ทั้งนี้เนื่องจากมหาวิทยาลัยและคณะมีการดำเนินการตามแผนบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี และข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ มีสื่อ/วัสดุ/อุปกรณ์ภายในห้องเพียงพอ กับจำนวนนักศึกษาและพร้อมใช้งาน ($\bar{X}$ =3.95) ทั้งนี้เนื่องจากจากจำนวนห้องปฏิบัติการมีมากแต่งบประมาณที่ใช้ในการจัดหาสื่อ/วัสดุ/อุปกรณ์หรือซ่อมบำรุงมีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้ไม่เพียงพอต่อการใช้งานของนักศึกษา ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของฝ่ายแนะแนวการศึกษาและอาชีพ กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง ความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์และสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการสอนที่ทันสมัยมีคุณภาพและบำรุงรักษาให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ (ฝ่ายแนะแนวการศึกษาและอาชีพ กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2558)

3. ด้านห้องสมุด พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.02) โดยข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีความปลอดภัย ($\bar{X}$ =4.11) เหตุผลเช่นเดียวกันกับด้านห้องปฏิบัติการที่ได้กล่าวมาแล้ว

และข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ มหาวิทยาลัยมีวัสดุสารสนเทศเพียงพอและเหมาะสมตามยุคสมัยต่อการศึกษา/ค้นคว้า/วิจัย ($\bar{X}=3.98$) ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สีอำพัน อยู่คงคร้าม และคณะ เรื่อง ความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของ นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พบว่า ด้านห้องสมุดและระบบสารสนเทศที่ นักศึกษามีความคิดเห็นว่าห้องสมุดมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์และสื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการใช้งาน (สีอำพัน อยู่คงคร้าม และคณะ, มปป.) ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงควรดำเนินการสำรวจความต้องการใช้ วัสดุสารสนเทศตามความต้องการของนักศึกษาเพื่อ ดำเนินการจัดหาเพิ่มเติมให้มีความเพียงพอและเหมาะสมตามยุคสมัยตอบสนองและเอื้อต่อการเรียนรู้

4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.74$) โดยข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีการรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ($\bar{X}=3.87$) เนื่องมาจากการใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ผู้ใช้งานทุกคนจะต้องระบุตัวตนด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านทุกครั้งที่มีการเข้าใช้งาน และข้อคำถามที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยสูง ($\bar{X}=3.61$) ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สีอำพัน อยู่คงคร้าม และคณะ เรื่อง ความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของ นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พบว่า การใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและ การต่อเชื่อม (Wi-fi) มีความสะดวก (สีอำพัน อยู่คงคร้าม และคณะ, มปป.) ทั้งนี้เนื่องมาจากในช่วงระยะเวลา 3-5 ปีที่ผ่านมา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางได้สร้างอาคารเรียนใหม่

อย่างต่อเนื่องและอยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก จึงไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ในคราวเดียวจำเป็นต้องขอรับการจัดสรรงบประมาณเป็นรายปีเพื่อดำเนินการ (มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2560) จึงเกิดความแออัดของสัญญาณจากจำนวนผู้ใช้งานในจุดที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไร้สาย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ผลของการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง สามารถนำไปใช้ได้ดังนี้

1) นำเสนอผลการวิจัยไปยังผู้บริหารระดับคณะและระดับมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ทรัพยากรที่ต้องใช้ในแต่ละปีงบประมาณ คำนวณออกเป็นเงินในการวางแผนกลยุทธ์ทางการเงินให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ สามารถผลักดันการดำเนินงานตามภารกิจให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองตัวชี้วัดการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ตัวบ่งชี้ที่ 6.1 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2557)

2) นำผลการวิจัยไปศึกษาเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในปีถัดไปเพื่อให้ทราบถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน โดยอาจใช้วงจรคุณภาพ PDSA (Plan-Do-Study-Action) หรือแบบจำลองสำหรับการปรับปรุง (Model for Improvement) เข้ามาใช้เป็นเครื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาในกลุ่มประชากรทั้งอาจารย์และนักศึกษาให้ครอบคลุมทั่วทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เพื่อให้ทราบถึงแนวทางพัฒนาปรับปรุงการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้นต่อไป

2) สาขาวิชาควรมีการศึกษาถึงความต้องการความจำเป็นต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในยุค New Normal เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ วางแผน หรือจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อผู้บริหารของคณะเพื่อกำหนดแนวทางในการสนับสนุนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง เช่น การสร้างและพัฒนานวัตกรรมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย การจัดการ

3) คณะควรดำเนินการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบกลไกการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่ช่วยให้ข้อมูลสำคัญในการนำมาประกอบการกำหนดข้อคำถามเพื่อชี้วัดระดับความพึงพอใจในแต่ละด้าน และบุคลากรงานบริการการศึกษาและพัฒนานักศึกษา สำนักงานคณบดี คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่ช่วยให้ข้อมูลนักศึกษา และดำเนินการให้นักศึกษาเข้าร่วมตอบแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ประกันคุณภาพ. (2563). **ตัวบ่งชี้ที่ 6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้**. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2563. จาก

<https://sites.google.com/site/qapaphuket/taw-bng-chi-thi-6>

ฝ่ายแนะแนวการศึกษาและอาชีพ กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2558). **รายงานความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2564. จาก

https://www.sd.mutt.ac.th/?wpfb_dl=207

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. (2560). **แผนกลยุทธ์การพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระยะ 10 ปี**. [เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2564. จาก

<http://www.plan.lpru.ac.th/web2015/file/plan10year.pdf>

วารุณี ภาชนนท์. (2551). **ความพึงพอใจของผู้ปกครองต่อการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา**. (วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย).

ศุภกฤต พริ้วไธสง. (2561). **การสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้วิชาการประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์**. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, ปีที่ 12 ฉบับที่ 27 เดือนมกราคม – เมษายน 2561, 79-84.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2557). **คู่มือ**

ประกันคุณภาพการศึกษาภายใน

ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2557. พิมพ์ครั้งที่ 3

: สิงหาคม 2560. พิมพ์ที่ : ภาพพิมพ์. (น. 43).

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2563). **แนว**

ทางการส่งเสริมคุณภาพการจัดการเรียน

การสอนของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา.

[เว็บไซต์]. สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2563. จาก

<http://cid.buu.ac.th/information/QCL.pdf>

สีอำพัน อยู่คงคร้าม จำรูญ จิรัฎฐิติ1 และ ดวงพร แผล่ง

หล้า. (มปป.). **ความพึงพอใจต่อสิ่ง**

สนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะ

สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ธนบุรี. คณะสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, [เว็บไซต์].

สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2564. จาก

[https://bkkthon.ac.th/home/user_file](https://bkkthon.ac.th/home/user_files/department/department-)

[s/department/department-](https://bkkthon.ac.th/home/user_files/department/department-)

[24/files/21.ความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุน](https://bkkthon.ac.th/home/user_files/department/department-)

[การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะสา%20\(1\).pdf](https://bkkthon.ac.th/home/user_files/department/department-)

Yamane, Taro. (1973). **Statistics: An Introductory**

Analysis. Third edition. New York:

Harper and Row Publication.

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล**

**Determining Factors in Making a Decision to Studying in the Graduate Program
in Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University**

มัชฌิมา รัตนลัมภ์^{1*} และ วชิราภรณ์ ทองคุ้ม²
Matchima Rattanalarn^{1*} and Wachiraporn Thongkum²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อและเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล การศึกษานี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักศึกษาปัจจุบันหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 62 คน สุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t-Test ผลจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.93$) โดยค่าเฉลี่ยอันดับหนึ่งได้แก่ ด้านอาจารย์ผู้สอน ($\bar{X}=4.29$) รองลงมาคือด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X}=4.07$) ด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน ($\bar{X}=3.94$) ด้านค่านิยมของนักศึกษาและผู้ปกครอง ($\bar{X}=3.81$) และด้านการประชาสัมพันธ์ ($\bar{X}=3.53$) ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) โดยภาพรวมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นด้านภาพลักษณ์ของสถาบันและด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การตัดสินใจ, ศึกษาต่อ, บัณฑิตศึกษา

^{1*} ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไปด้านหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

² ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไปด้านหลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

^{1*} Graduate Study support staff, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University

² Undergraduate Study support staff, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University

* Corresponding Author: e-mail: matchima.rat@mahidol.edu

Abstract

The purpose of this study is to find out the factors affecting the decision to study further. And to compare opinions of master and doctoral students about factors affecting the decision to study in the Graduate Program in Biomedical Engineering (International Program), Faculty of Engineering, Mahidol University. This study is a quantitative research. The subjects used in the study are current students in the Graduate Program in Biomedical Engineering (International Program), Faculty of Engineering, Mahidol University, consisting of 62 people randomly selected by Accidental Sampling and using questionnaires as a research tool. The statistics used in data analysis included percentage, mean, standard deviation and t-Test. The results showed that overall factors affecting the decision to enroll in the curriculum are at a high level ($\bar{X} = 3.93$). The highest average is the aspect of instructors ($\bar{X} = 4.29$), followed by the curriculum and the teaching and learning ($\bar{X} = 4.07$), the image of the institute ($\bar{X} = 3.94$), the values of students and parents ($\bar{X} = 3.81$) and public relations ($\bar{X} = 3.53$), respectively. The comparison of opinions between master and doctoral students regarding factors affecting the decision to study in the Graduate Program in Biomedical Engineering (International Program), overall, there is no significant difference at the level of 0.05, except for the image of the institution and the curriculum and the teaching and learning that are significantly different at the level of 0.05.

Keyword : Decision making, graduate study,

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันระบบเศรษฐกิจและเทคโนโลยีและนวัตกรรมมีความสำคัญทั้งในระดับประเทศและโลก ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐานของอุตสาหกรรมใหม่ 5 ด้าน ได้แก่ 1.อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ 2.อุตสาหกรรมอากาศยานและโลจิสติกส์ 3.อุตสาหกรรมกระบวนการทางชีวภาพ 4.อุตสาหกรรมดิจิทัล 5.อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร ซึ่งทิศทางดังกล่าวส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยประเภทการพัฒนางานองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ โดยงานวิจัยจะเป็นพื้นฐานและเชื่อมโยงกับความต้องการจริงจากภาคอุตสาหกรรมและผู้ใช้ รวมถึงโอกาสเชิงพาณิชย์ ศาสตร์ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์และบูรณาการ

ระหว่างศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการแพทย์เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาและวิจัยอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ซึ่งเป็นศาสตร์ที่สำคัญที่จะรองรับและตอบโจทย์การเกิดอุตสาหกรรมใหม่ตามทิศทางของอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร ได้แก่ อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ อุตสาหกรรมทางการบริการเพื่อสุขภาพ และอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ การรักษาสุขภาพ การสร้างชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ดังนั้นการผลิตบุคลากรในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการวิจัยพัฒนา ประดิษฐ์ นวัตกรรมใหม่ทางการแพทย์ จึงมีบทบาทที่สำคัญในเชิงการตอบโจทย์นโยบาย สถานะเศรษฐกิจ และภาคอุตสาหกรรมใหม่ของประเทศ เพื่อ

ยกระดับการแข่งขันทางเศรษฐกิจ วิชาการ การวิจัย และพัฒนาของประเทศ

นอกจากทิศทางนโยบายทางด้านวิศวกรรม ชีวการแพทย์ในระดับประเทศ ซึ่งทำให้การศึกษาต่อใน หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีว การแพทย์เป็นที่นิยมแล้ว ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อ การศึกษาต่อที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ค่านิยมใน ปริญญา การได้รับปริญญาชั้นสูงจะมีประโยชน์ในการ ทำงาน ลักษณะการทำงานในประเทศไทย ส่วนใหญ่ แล้วคนที่มีความรู้สูงมีโอกาสเลื่อนไปสู่ตำแหน่งที่สูงๆ ได้และประเด็นของค่านิยมความคิดทางการศึกษา เช่น การศึกษาต่อเพื่อลดการแข่งขันในการประกอบอาชีพ การสร้างสายสัมพันธ์ (Connection) การได้รับการ ยอมรับและความภาคภูมิใจ

ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดแนวทางการ พัฒนาการเรียนการสอนของหลักสูตรระดับ บัณฑิตศึกษา รวมถึงการบริการการศึกษาในด้านต่างๆ ให้ครอบคลุมและสนองตอบความต้องการของนักศึกษา เพื่อดึงดูดให้นักศึกษาเข้ามาศึกษาต่อหลักสูตรเพิ่ม มากขึ้น รวมถึงเพื่อสร้างความพึงพอใจและการได้มีส่วน ร่วมของนักศึกษาหลักสูตรปัจจุบันในการกำหนด ทิศทางของหลักสูตร ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อหลักสูตรระดับ บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือก ศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตร นานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษา ระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญา เอก เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ เลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตร นานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เป็นหลัก ผู้วิจัยใช้รูปแบบ การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยมี แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหา ข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้รับการรับรอง โครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยใน คน มหาวิทยาลัยมหิดล รหัสโครงการ MU-CIRB2019/190.1907 วันที่ 23 กรกฎาคม 2562

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีว การแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 80 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 7 กรกฎาคม 2562) หากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การกำหนด ตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, (1970) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 66 คน ทั้งนี้ ผู้วิจัย สามารถจัดเก็บแบบสอบถามได้จำนวน 62 คน คิดเป็น ร้อยละ 93.93 การสุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ประกอบด้วย 3 ตอนโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ แบบสอบถามเป็นตัวแปรลักษณะส่วนบุคคล

ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับ เพศ อายุ สาขาที่สำเร็จการศึกษาล่าสุด ระดับคะแนนเฉลี่ยล่าสุด ประสบการณ์ทำงาน รายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน 2.ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน 3.ด้านอาจารย์ผู้สอน 4.ด้านการประชาสัมพันธ์ 5.ด้านค่านิยมของนักศึกษาและผู้ปกครอง ผู้วิจัยประเมินระดับของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า จำนวน 5 ระดับ (Likert's Scale)

5 หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมากที่สุด

4 หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมาก

3 หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อปานกลาง

2 หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อน้อย

1 หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาโทหรือเอกสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การจัดหมวดหมู่ของข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content

validity) เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (index of item-objective congruence : IOC) หาความเที่ยงตรงของแบบสัมภาษณ์ 0.66-1.00 และปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ดันสังกัด เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการออกหนังสือขอความร่วมมือถึงนักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอกสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อขอความร่วมมือในการนำแบบสอบถามการวิจัยไปยังกลุ่มตัวอย่าง

2) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปขอความร่วมมือนักศึกษาในการตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ดำเนินการโดยผู้วิจัยได้ติดต่อไปยังห้องปฏิบัติการที่นักศึกษาดำเนินการวิจัยอยู่และแจกแบบสอบถามให้นักศึกษา และการขอความอนุเคราะห์นักศึกษาที่เข้ามาติดต่อยังสำนักงานของหลักสูตร เพื่อแจกแบบสอบถามให้กับผู้ตอบแบบสอบถามตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำแบบสอบถาม 15 นาที

3) ทำการเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเอง ระยะเวลา 30 วัน

4) นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล

5) ทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการประมวลผลข้อมูล ใช้การหาค่าสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistic Package of the Social Science: SPSS) ในการประมวลผล

สถิติพรรณนา (Descriptive Statistic) ข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำเสนอในรูปแบบตาราง ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ใช้เกณฑ์ประมาณค่าของเบสต์ (Best, (1978) ดังนี้
ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50– 5.00

หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมากที่สุด

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.50– 4.49

หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.50– 3.49

หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.50- 2.49

หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อน้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49

หมายถึง ปัจจัยนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อน้อยที่สุด

สถิติวิเคราะห์ (Analytical Statistic)

การเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ระหว่างความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก ใช้สถิติการวิเคราะห์ t-Test

ผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 62 คน โดยมีเพศชายจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 53.2 เพศหญิงจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 46.8 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ช่วงอายุ 25-30 ปี จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 38.7 รองลงมา ช่วงอายุ 20-25 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 25.8 รองลงมาช่วงอายุ 31-35 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 17.7 และ ช่วงอายุ 36 ปี ขึ้นไป จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 17.7 เช่นกัน สาขาที่สำเร็จการศึกษาล่าสุดของผู้ตอบแบบสอบถาม สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 51.6 สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 32.3 และสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 16.1 ระดับคะแนนเฉลี่ยล่าสุด 3.50 ขึ้นไป จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 54.8 ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-3.49 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.50-2.99 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 9.7 ประสบการณ์ทำงาน ของผู้ตอบแบบสอบถาม มีประสบการณ์ทำงาน จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 64.5 และไม่มีประสบการณ์ทำงาน จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 รายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม รายได้ 30,001 บาท ขึ้นไป จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 29.0 ไม่มีรายได้ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 27.4 รายได้ 15,001 – 30,000 บาท จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 27.4 รายได้ 10,000 – 15,000 บาท จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 16.1

ตารางที่ 1 ผลการวิจัยจากข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n)	ร้อยละ
เพศ		
1) ชาย	29	46.8
2) หญิง	33	53.2
รวม	62	100.0
อายุ		
1) 20-25 ปี	16	25.8
2) 25-30 ปี	24	38.7
3) 31-35 ปี	11	17.7
4) 36 ปี ขึ้นไป	11	17.7
รวม	62	100.0
สาขาที่สำเร็จการศึกษาล่าสุด		
1) วิศวกรรมศาสตร์	32	51.6
2) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	10	16.1
3) วิทยาศาสตร์การแพทย์	20	32.3
รวม	62	100.0
ระดับคะแนนเฉลี่ยล่าสุด		
1) 2.00-2.49	0	0.0
2) 2.50-2.99	6	9.7
3) 3.00-3.49	22	35.5
4) 3.50 ขึ้นไป	34	54.8
รวม	62	100.0
ประสบการณ์ทำงาน		
1) มีประสบการณ์ทำงาน	40	64.5
2) ไม่มีประสบการณ์ทำงาน	22	35.5
รวม	62	100.0
รายได้ต่อเดือน		
1) ไม่มีรายได้	17	27.4
2) 10,000 – 15,000 บาท	10	16.1
3) 15,001 – 30,000 บาท	17	27.4
4) 30,001 บาท ขึ้นไป	18	29.0
รวม	62	100.0

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 5 ด้าน รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อ การตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อ	($\bar{X}$)	S.D.	ระดับ
ด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน	3.94	0.73	มาก
ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน	4.07	0.75	มาก
ด้านอาจารย์ผู้สอน	4.29	0.72	มาก
ด้านการประชาสัมพันธ์	3.53	1.02	มาก
ด้านค่านิยมของนักศึกษาและผู้ปกครอง	3.81	0.72	มาก
ภาพรวม	3.93	0.65	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.93$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านอาจารย์ผู้สอนมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.29$) รองลงมาคือด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.07$) ด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน ($\bar{X} = 3.94$) ด้านค่านิยมของนักศึกษาและผู้ปกครอง

($\bar{X} = 3.81$) และด้านการประชาสัมพันธ์ ($\bar{X} = 3.53$) ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตร นานาชาติ)	เปรียบเทียบความแตกต่างเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ)				
	ความคิดเห็นของนักศึกษา	($\bar{X}$)	S.D.	Gap	p-value
ด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน	นักศึกษาระดับปริญญาโท	3.87	0.73	0.14	0.46
	นักศึกษาระดับปริญญาเอก	4.01	0.73		
ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน	นักศึกษาระดับปริญญาโท	3.90	0.79	0.33	0.08
	นักศึกษาระดับปริญญาเอก	4.23	0.68		

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตร นานาชาติ)	เปรียบเทียบความแตกต่างเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ)				
	ความคิดเห็นของนักศึกษา	($\bar{X}$)	S.D.	Gap	p-value
ด้านอาจารย์ผู้สอน	นักศึกษาระดับปริญญาโท	4.35	0.78	0.13	0.46
	นักศึกษาระดับปริญญาเอก	4.22	0.67		
ด้านประชาสัมพันธ์	นักศึกษาระดับปริญญาโท	3.59	1.00	0.12	0.65
	นักศึกษาระดับปริญญาเอก	3.47	1.06		
ด้านค่านิยมของนักศึกษาและผู้ปกครอง	นักศึกษาระดับปริญญาโท	3.80	0.66	0.03	0.86
	นักศึกษาระดับปริญญาเอก	3.83	0.79		

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล” สามารถอภิปรายผลของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.39$) ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษา

ของ กิตติภณ กิตยานุรักษ์ (2551) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือก เข้าศึกษาต่อหลักสูตรสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อทั้งภาคปกติและภาคพิเศษ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เช่นกัน ทั้งนี้ เนื่องจากในปัจจุบัน นักศึกษาให้ความสำคัญต่อการเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา ค่านิยมการได้รับปริญญาชั้นสูงจะมีประโยชน์ในการทำงาน ส่วนมากแล้วคนที่มีปริญญาสูงเท่ากันที่จะสามารถเลื่อนไปสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้น (จิราภรณ์ ไหวติ,2540) อีกทั้งการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น ยังเป็นการลดการแข่งขันในการประกอบอาชีพ เพิ่มโอกาสในการสร้างสายสัมพันธ์กับบุคคลที่มีความสนใจในสาขาวิชาเดียว นำไปสู่การได้รับการสนับสนุนในการทำงานหรือการประกอบกิจการ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์,2542) แนวโน้มอนาคต นักศึกษามีความกระตือรือร้น พยายามหาทางศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เพื่อพัฒนาตนเองให้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ นำไปสู่การแข่งขันในช่วงชีวิตในวัยทำงาน การเลือกงาน อาชีพ ตำแหน่งที่มีความเหมาะสมกับรายได้ที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนจนเป็นที่ยอมรับจากเพื่อน ชุมชนและสังคม (ฉัตรชัย อินทสังข์ และคณะ, (2552)

ปัจจัยด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน พบว่า เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือมหาวิทยาลัยเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีชื่อเสียงที่ได้รับการยอมรับในระดับประเทศและระดับสากล จึงทำให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพและการเป็นที่ยอมรับในสังคมเมื่อเมื่อสำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นสถาบันที่ได้รับการยอมรับในระดับประเทศและนานาชาติ ได้รับการจัดอันดับให้เป็นมหาวิทยาลัยอันดับ 2 ของประเทศไทยและอันดับที่ 180 ของโลก (QS World University Ranking: 2019) ย่อมเป็นการรับรองคุณภาพด้านการศึกษา ทั้งยังตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม สะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์กับชุมชน ผลงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยแก้ไขปัญหาของสังคมและประเทศชาติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเกียงศักดิ์ แสงจันทร์ (2551) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิตวิทยาลัยการบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า ปัจจัยด้านภาพลักษณ์ ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรระดับมาก ซึ่งมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นสถาบันที่ได้รับการจัดอันดับเป็นมหาวิทยาลัยอันดับหนึ่งของประเทศไทย จากการจัดอันดับของ RUR World University Rankings 2020 ในด้านการเรียนการสอน (Teaching) ความหลากหลายด้านความนานาชาติ (International Diversity) การวิจัย (Research) ด้านความยั่งยืนทางการเงิน (Financial Sustainability) ซึ่งเป็นผลจากการส่งเสริมงานวิจัยที่ตอบสนองนโยบายของรัฐและตอบสนองความต้องการของสังคมและชุมชน

ปัจจัยด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน พบว่า เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหลักสูตรที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน รวมถึงตอบรับนโยบายของประเทศในปัจจุบัน อีกทั้ง เนื้อหาวิชายังมีความทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยและสังคมโลก อุปกรณ์การเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ยังมีความพร้อมที่จะส่งเสริมการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานการศึกษา (ปวิณ พงษ์โสภาส และคณะ ,2555) ที่ประยุกต์แนวคิดปัจจัยทางการตลาดของ Schiffman และ Kanuk เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พบว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ หลักสูตรการเรียนการสอนมีผลต่อการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ หลักสูตรเป็นเสมือนหัวใจสำคัญในการเรียนการสอน เพราะหลักสูตรเปรียบเสมือนแนวทางหรือกรอบในการที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดทักษะในวิชาชีพ หากหลักสูตรมีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสอดคล้องกับความต้องการของสังคม ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเข้ามาศึกษาในหลักสูตรนั้น ๆ หลักสูตรเป็นเครื่องมือถ่ายทอดเจตนารมณ์หรือเป้าประสงค์ของการศึกษาชาติไปสู่การปฏิบัติ (ธารัง บัวศรี,2542) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ หลักสูตรมีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในต่างประเทศที่มีชื่อเสียง ซึ่งสามารถส่งเสริมการเรียนการสอนและการวิจัยสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้มีความเข้มแข็ง ทั้งนี้ ทำให้เห็นว่าปัจจุบันนักศึกษาไม่ได้สนใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนในระดับประเทศเท่านั้น ยังสนใจไปถึงสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือในต่างประเทศ ทั้งนี้ความร่วมมือกับสถาบันในต่างประเทศมีความสำคัญ เนื่องจากการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้เทคโนโลยี องค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ที่ทัดเทียมนานาชาติ ในด้านหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ)

ที่มุ่งเน้นการพัฒนาวิศวกรชีวการแพทย์ ให้มีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยทัดเทียมนานาชาติซึ่งนำไปสู่การวิจัย พัฒนานวัตกรรมร่วมทางวิศวกรรมชีวการแพทย์กับภาคอุตสาหกรรม ในการพัฒนางานด้านการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักศึกษาที่กำลังศึกษา “เนื่องจากวิศวกรรมชีวการแพทย์ เป็นสาขาที่น่าสนใจและสามารถนำความรู้และงานวิจัยไปต่อยอดพัฒนาประเทศในด้านการแพทย์ งานวิจัยที่ได้สามารถเป็นแนวทางให้นำไปศึกษาค้นคว้าต่อเพื่อนำไปใช้จริงในอนาคต” และ “เป็นสาขาที่น่าสนใจและเป็นที่น่าจับตามองในระดับโลก” ทั้งนี้ ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายในการศึกษาตลอดหลักสูตรมีความเหมาะสม พบว่าเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาในระดับปานกลาง เนื่องจาก ผลการสำรวจกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) พบว่า นักศึกษาประสบการณ์ทำงาน ร้อยละ 64.5 มีประสบการณ์ทำงาน และรายได้ 30,001 บาท คิดเป็นร้อยละ 29.0 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษาสามารถรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเรียน เรื่องค่าใช้จ่าย จึงเป็นปัจจัยรองที่จะส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อ

ปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอน พบว่า เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นปัจจัยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับด้านอื่น ๆ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคืออาจารย์ผู้สอนมีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับศาสตร์วิศวกรรมชีวการแพทย์เป็นอย่างดี สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ลัชชา ชุณหวิจิตร และ ณัฐวรรณ ครุทสวัสดิ์,2560) ที่พบว่าปัจจัยด้านความรู้ความเชี่ยวชาญละคุณภาพของผู้สอนมีผลต่อการตัดสินใจอยู่ในระดับมากที่สุด รวมถึงอาจารย์ผู้สอนมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้และการมีชื่อเสียงทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ เนื่องจากหลักสูตรระดับ

บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ เป็นหลักสูตรที่เน้นทางด้านการวิจัยอาจารย์ที่ปรึกษามีการให้คำแนะนำเรื่องการเรียนการสอน การวิจัย เอาใจใส่นักศึกษาเป็นอย่างดี ก็จะสามารถดึงดูดนักศึกษาที่สนใจให้มาศึกษาต่อยังหลักสูตรนี้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างว่า “หลักสูตรการเรียนการสอนมีความน่าสนใจกว่ามหาวิทยาลัยอื่นในประเทศที่เปิดสอนในสาขานี้ อาจารย์ผู้สอนมีความรู้ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ในด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์” และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (พรรณพนิช จันทาและอัจฉริยา ปราบอริพาย,2558) ที่พบว่า ปัจจัยด้านคุณภาพของอาจารย์ผู้สอนมีผลต่อทัศนคติการเลือกศึกษาต่ออยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจารย์มีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการพัฒนาประเทศ กล่าวคือ การสอนดี มีคุณธรรมและนำชุมชนไปสู่การพัฒนา นอกจากนั้นควรมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทในการเรียนการสอนให้มีวิธีที่หลากหลาย (ทองคุณ หงพันธ์, 2541) รวมถึงต้องสามารถใช้และจัดการเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ปัจจัยด้านการประชาสัมพันธ์ พบว่า เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การประชาสัมพันธ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่ดึงดูดให้นักศึกษาสนใจเข้าศึกษาทั้งการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารในสื่อ วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ สื่อมวลชน หรือการที่นักศึกษาได้รับคำแนะนำมหาวิทยาลัยจากคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ หรือบุคลากรของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือมีกิจกรรมพิเศษนอกมหาวิทยาลัยแสดงต่อสาธารณะ เช่นการจัดนิทรรศการ การร่วมแข่งขันทางวิชาการ ซึ่งหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ มีการจัดนิทรรศการครั้งใหญ่ภายนอกมหาวิทยาลัยปีละ 1 ครั้ง รวมถึง การจัดการเปิดห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ ให้ผู้สนใจเข้าเยี่ยมชม ซึ่งมีผู้เข้าเยี่ยมชมปี

ละมากกว่า 50 คนะ รวมถึงการจัดกิจกรรมแนะนำ
ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ในรูปแบบงาน open
house ซึ่งเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ผู้สนใจเข้าศึกษา
สามารถเห็นถึงแนวทางการศึกษาต่อ แนวทางการทำ
วิจัยทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์มากขึ้น จาก
การศึกษาพบว่า ปัจจัยข้อนักศึกษาได้รับข่าว
ประชาสัมพันธ์จากศิษย์ปัจจุบัน ศิษย์เก่า เพื่อน รุ่นพี่
ญาติ คนรู้จักเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้า
ศึกษาในระดับปานกลาง เนื่องจาก ในปัจจุบันการได้รับ
ข้อมูลข่าวสารจากทาง Social Media ของภาควิชาอยู่
ในระดับมากอยู่แล้ว ปัจจัยข้อนักศึกษาได้รับข่าว
ประชาสัมพันธ์จากศิษย์ปัจจุบัน ศิษย์เก่า เพื่อน รุ่นพี่
ญาติ คนรู้จักนี้ จึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ
ระดับปานกลาง หากหลักสูตรต้องการให้มีการ
ประชาสัมพันธ์รอบด้านขึ้น อาจจะจัดโครงการที่ทำให้
ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบันได้พบปะกัน รวมถึงให้นักศึกษาที่
สนใจเข้าศึกษาได้พบปะพูดคุยกับศิษย์ปัจจุบัน ศิษย์เก่า
เพื่อให้เห็นบริบทของการเรียนในหลักสูตรมากขึ้น

ปัจจัยด้านค่านิยมของนักศึกษาและ
ผู้ปกครอง พบว่า เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ
เลือกศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาตาม
รายชื่อ พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือนักศึกษามีความ
คาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษาจากสาขาวิชานี้จะมี
โอกาสได้งานทำที่ดีกว่าและสามารถก้าวสู่ตำแหน่งที่
สูงขึ้น กล่าวคือ ปัจจัยด้านค่านิยมของนักศึกษาเกี่ยวกับ
ความคาดหวังหลังจากสำเร็จการศึกษาในสาขานี้ จะทำ
ให้ได้งานที่ดีกว่าและสามารถก้าวสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นนั้น
เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมากที่สุด
สอดคล้องกับผลการศึกษาของทัศนีย์ ชาติไทย (2555)
ความต้องการปรับวุฒิการศึกษาที่สูงขึ้นและความ
ต้องการเพิ่มพูนความรู้ของตนเองให้มากขึ้นและ
แรงจูงใจด้านความมั่นคงในอาชีพอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้
เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ในระดับ
น้อยคือนักศึกษาเข้ามาเรียนต่อในหลักสูตรนี้เพราะ
ได้รับคำแนะนำจากผู้ปกครอง เนื่องจากการเรียนการ

สอนในระดับบัณฑิตศึกษาแตกต่างจากการเรียนการ
สอนระดับปริญญาตรี โดยระดับบัณฑิตศึกษานอกจาก
จะลงทะเบียนเรียนรายวิชาและยังมีการดำเนินการวิจัย
วิทยานิพนธ์ เพื่อสำเร็จการศึกษา ดังนั้น จึงต้องอาศัย
ความสนใจของนักศึกษาที่จะเป็นแรงผลักดันให้สำเร็จ
การศึกษา

2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษา
ระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก
เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อ
หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีว
การแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของ
นักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอก
เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อระดับ
บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
(หลักสูตรนานาชาติ) พบว่าโดยภาพรวมทุกด้าน ไม่มี
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ เมื่อ
พิจารณาเป็นรายชื่อ ในแต่ละด้านพบว่า มีผู้วิจัยบางข้อ
ที่นักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอก มี
ความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน เกี่ยวกับ
มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม สะดวกกับการ
เรียนการสอน การอยู่อาศัยและการคมนาคม ความ
คิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับ
ปริญญาเอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เป็นเพราะ นักศึกษาระดับ
ปริญญาเอกส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษาที่ทำงานอยู่แล้ว
และบางคนได้รับการอนุมัติจากต้นสังกัดเพื่อมาศึกษา
ต่อในระดับปริญญาเอก ทำให้ปัจจัยความคิดเห็น
เกี่ยวกับ ทำเลที่เหมาะสม สะดวกกับการเรียนการสอน
การอยู่อาศัยและการคมนาคม มีค่าเฉลี่ยมากกว่า
นักศึกษาระดับปริญญาโท ซึ่งนักศึกษาระดับปริญญา
เอกจะต้องคำนึงถึงการเดินทางเพื่อมาเข้าเรียน การ
แบ่งเวลาเพื่อการวิจัยวิทยานิพนธ์และการเดินทางเพื่อ

จะไปทำงาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท ที่ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาจบใหม่ในระดับปริญญาตรีที่สามารถย้ายมาอาศัยในบริเวณมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งสะดวกในการเดินทางมากกว่านักศึกษาระดับปริญญาเอก ดังนั้นหลักสูตรอาจหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอกที่แตกต่างกัน เช่น การเรียนการสอนผ่านวีดิทัศน์ออนไลน์ การเรียนการสอนในภาคพิเศษ (วันเสาร์และวันอาทิตย์) จัดการเรียนการสอนหลังเวลาทำงาน เป็นต้น

ปัจจัยด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน พบว่า ปัจจัยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการศึกษาตลอดหลักสูตรมีความเหมาะสมความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของนักศึกษาระดับปริญญาเอกมากกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท เนื่องจากนักศึกษาระดับปริญญาเอกส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษาที่อยู่ในวัยทำงาน ซึ่งต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการศึกษาด้วยตนเอง ความคิดเห็นปัจจัยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายหลักสูตรจึงมากกว่านักศึกษาระดับปริญญาโทที่อาจมีผู้ปกครองให้การสนับสนุน ทั้งนี้หลักสูตรจึงควรพิจารณาการให้ทุนการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโทและและนักศึกษาระดับปริญญาเอกที่แตกต่างกัน ในด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ยังมีปัจจัยเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันของสังคมไทยและสังคมโลก ที่นักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอกมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักศึกษาระดับปริญญาเอก มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นมากกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท ทั้งนี้ เนื่องจากนักศึกษาระดับปริญญาเอก มีความคาดหวังด้านเนื้อหาวิชา มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันของสังคมไทยและสังคมโลกกล่าวคือความลุ่มลึกของศาสตร์ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มากกว่าระดับปริญญาโท

เน้นเกี่ยวกับการวิจัย ซึ่งหลักสูตรก็ควรนำความแตกต่างนี้ไปเป็นปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบหลักสูตร

สรุปผลการวิจัย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล อันดับที่ 1 ได้แก่ ด้านอาจารย์ผู้สอน รองลงมาคือด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ด้านภาพลักษณ์ของสถาบัน ด้านค่านิยมของนักศึกษาและผู้ปกครองและด้าน การประชาสัมพันธ์ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอก เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในภาพรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นด้านภาพลักษณ์ของสถาบันและ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

1. ได้ทราบปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. สามารถนำความคิดเห็นที่แตกต่างกันของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก มาพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องต่อความต้องการของนักศึกษาในปัจจุบัน
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการประชาสัมพันธ์หลักสูตรให้เข้าถึงกลุ่มนักศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) มหาวิทยาลัยมหิดล สามารถนำผลงานวิจัยไปเป็นแนวทางในการวางแผนและหากลยุทธ์ในการประชาสัมพันธ์ให้หลักสูตรเป็นที่รู้จักและมีผู้สนใจเข้าศึกษามากขึ้น โดยนำผลการศึกษเกี่ยวกับปัจจัยในด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มาเป็นปัจจัยแรกๆที่นำมาพัฒนาและวางแผนการปรับปรุงกลยุทธ์

2. ด้านอาจารย์ผู้สอน ควรส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยในสื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์และเป็นที่รู้จักกว้างขวาง ผ่านสื่อ Social Media ที่จะสามารถดึงดูดนักศึกษาเข้ามาศึกษาต่อมากขึ้น เนื่องจากสื่อ Social Media สามารถเข้าถึงประชาชนได้ทุกระดับและง่ายต่อการประชาสัมพันธ์ในวงกว้าง

3.ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาวัยทำงาน ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักของหลักสูตร เช่น การเรียนการสอนผ่านวีดิทัศน์ออนไลน์ การเรียนการสอนในภาคพิเศษ (วันเสาร์และวันอาทิตย์) จัดการเรียนการสอนหลังเวลาทำงาน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

จากผลการศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สามารถนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต ซึ่งสามารถจัดทำหลักสูตรที่เอื้อต่อนักศึกษาที่ทำงานไปด้วย และต้องการศึกษาและวิจัยไปด้วย อีกทั้ง การเพิ่ม การบริการทางวิชาการในด้านอื่น ๆ เช่น การจัดการ

อบรมเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดทำรายวิชาที่มีความยืดหยุ่น เป็น short course เพื่อดึงดูดผู้ที่สนใจความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์ แต่ไม่ได้ต้องการปริญญา ให้เข้ามาใกล้ชิดกับหลักสูตรในอนาคต ทั้งนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างเครือข่ายทั้งภาคอุตสาหกรรม เอกชน วงการวิชาการ ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รศ.ดร.นรเศรษฐ์ ณสงขลา ที่สนับสนุนและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ และขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่กรุณาเสียสละเวลาตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กิตติภณ กิตยานุรักษ์. (2551). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเข้าศึกษาต่อหลักสูตรสาขาวิชา รัฐประศาสนศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตร สาขาวิชา รัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.

เกรียงศักดิ์ แสงจันทร์. (2549). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเข้าศึกษาต่อหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิตวิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา. ปัญหาพิเศษรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา รัฐประศาสนศาสตร์. วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.

จิราภรณ์ ไหวดี. (2540). แรงจูงใจในการศึกษาต่อระดับปริญญาโทของนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ฉัตรชัย อินทรสังข์. (2552). ความต้องการศึกษาต่อและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาลำดับธุรกิจบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ของนักศึกษา จังหวัดนครราชสีมา.งานประมาณเงินรายได้สาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลุ่มสาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

ทัศนีย์ ขาดไทย. (2555). รายงานวิจัยแรงจูงใจและความต้องการในการศึกษาต่อหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

ทองคุณ หงส์พันธุ์. (2541). สารานุกรมรู้สู้ PR มืออาชีพเอกสารประกอบการสัมมนาเครือข่ายประชาสัมพันธ์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลา.

ธารัง บัวศรี. (2542). ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบหลักสูตรและพัฒนา. กรุงเทพฯ :ธนรัช

ปวิณ พงษ์โอภาสและคณะ. (2555) ปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีของนักศึกษาตอนปลาย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี. วารสารการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 8(1):27-33

พรรณพนัช จันทาและอัจฉริยา ปราบอริพ่าย. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษาต่อระดับปริญญาโทที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วารสารสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 8(1):291-371

ลัชชา ชุณหวิจิตรและณัฐวรรร คุรุทสวัสดิ์. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรทันตศาสตร์บัณฑิต (หลักสูตร

นานาชาติ) คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล. วารสาร Mahidol R2R e-Journal, 3(1):111-123

QS World University Ranking: 2019. QS Top Universities. เข้าถึงเมื่อ 13 เมษายน 2563 จาก <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2019>

RUR World University Rankings: 2020. RUR World University Rankings. เข้าถึงเมื่อ 14 พฤษภาคม 2563 จาก <https://roundranking.com/ranking/world-university-rankings.html#world-2020>

ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ของนักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุข มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Knowledge, Attitude and Behavior Toward Laboratory Safety of Health- Science Students at Thammasat University

วัชรินทร์ ปะนันโต^{1*}, พรเพ็ญ กำนารายณ์¹ และ พลวัฒน์ ตังเพ็ชร¹

Watcharin Panunto^{1*}, Pompen Gamnarai¹ and Pholawat Tingpej¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุข เป็นการศึกษาเชิงพรรณากับนักศึกษากลุ่มสาธารณสุข (แพทย์ แพทย์แผนไทยประยุกต์ ทันตแพทย์ เภสัช และพยาบาล) โดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการสังเกตพฤติกรรม แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณาและหาความสัมพันธ์โดยสถิติ Pearson Correlation พบว่านักศึกษากลุ่มสาธารณสุขมีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี แต่เป็นที่น่าสนใจว่านักศึกษายังขาดความรู้เกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย โดยมีนักศึกษาเพียงร้อยละ 5.78 เท่านั้นที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในระดับดี รวมถึงยังพบการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ มีดผ่าตัดบาดมือ หลอดทดลองแตกแตก สารเคมีหกและไฟไหม้เสื้อคลุมปฏิบัติการ และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แยกตามปัจจัย (ภาพรวม เพศ คณะที่ศึกษา) พบว่ามีเพียงความรู้ด้านความปลอดภัยของนักศึกษาในภาพรวม นักศึกษาเพศชายและนักศึกษาพยาบาลเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ส่วนเจตคติในทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สรุปได้ว่านักศึกษากลุ่มสาธารณสุขมีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์อยู่ในระดับดี ซึ่งความรู้ด้านความปลอดภัยนั้นเป็นตัวกำหนดหรือช่วยให้เกิดเจตคติและยังมีผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมตามมา ดังนั้นหากต้องการให้นักศึกษาเกิดพฤติกรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม การส่งเสริมให้ความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการในบางประการที่ยังขาดอยู่ รวมถึงการออกกฎระเบียบและข้อปฏิบัติเพื่อควบคุมและบังคับให้มีการฝึกปฏิบัติการอย่างถูกต้องและปลอดภัยนั้นจะนำไปสู่การแสดงออกทางพฤติกรรมด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ, ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์, อันตรายในห้องปฏิบัติการ

^{1*} สถานวิทยาศาสตร์พรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

¹ Department of Preclinical sciences, Faculty of Medicine, Thammasat University

* Corresponding Author: e-mail: watcharinpanunto@gmail.com

Abstract

This research evaluated the knowledge, attitude, and behavior toward laboratory safety of health-science students at Thammasat University. This study was conducted in second-year health-science undergraduate students (from the Faculties of Medicine, Applied Thai Traditional Medicine, Dentistry, Pharmacy, and Nursing) who used the medical science laboratory facilities. Data were collected using questionnaires and analyzed using descriptive statistics and Pearson's correlation coefficient. Majority of health-science students had a good level of knowledge, a good level of attitude as well as a good level of behavior toward laboratory safety. However, it is worth noting that only 5.78% of health-science students had a good level of knowledge about chemical safety information. Moreover, from the direct observation, some incidents such as minor cuts from mishandling dissection tools; broken test tubes; spilled chemical reagents; and even a lab gown caught fire were found during the students' laboratory sessions. The study also showed that students' behavior toward laboratory safety was positively correlated with the level of knowledge and with the level of attitude. Overall, this study showed that knowledge of laboratory safety determined attitudes and behavior. In order to promote the appropriate laboratory-safety behavior of students, we must provide knowledge especially information about safety and dangers that may occur in laboratories. Creating clear rules as well as implementing regulations may be needed to improve proper laboratory practices, which will lead to the most appropriate behavior that meets the safety standards.

Keywords: laboratory safety, medical science laboratory, incidents in the laboratory

หลักการและเหตุผล

ความปลอดภัยถือเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการทำงานภายใต้ระบบความปลอดภัยที่ดีย่อมส่งผลถึงประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน แต่หากสภาพแวดล้อมความปลอดภัยทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งยังอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ที่ผ่านมาได้มีรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ เช่น เกิดเหตุระเบิดจากห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งใน

กรุงปักกิ่ง ทำให้นักศึกษาเสียชีวิต 3 คน (MGR online, 2561) และจากรายงานของศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตรายได้รายงานเหตุการณ์อุบัติเหตุเคมีจากห้องปฏิบัติการทั่วประเทศ พบว่าเกิดเหตุเพลิงไหม้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 3 เหตุการณ์ ซึ่งทำให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บและทรัพย์สินเสียหาย (ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย, 2560) จากการศึกษาวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการในประเทศเกาหลีใต้ พบว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากกว่าร้อยละ 75 เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการวิจัยทางเคมี และร้อยละ 55 เกิดจากการขาดความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือและอันตรายจากสารเคมี (Nam Joon Cho and Yong Gu Ji,

2016: 97-109) ดังนั้นหลายประเทศทั่วโลก จึงได้ออกกฎระเบียบรวมทั้งมีมาตรฐานเพื่อกำกับดูแลความปลอดภัยในการทำงาน เช่น OECD Principles on Good Laboratory Practice ซึ่งเป็นมาตรฐานในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (OECD, 2564) องค์การบริหารด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Occupational Safety and Health Administration: OSHA) ของสหรัฐอเมริกา (OSHA, 2020) เป็นต้น สำหรับในประเทศไทยได้มีพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งกำหนดให้ราชการส่วนกลาง ราชการส่วนภูมิภาค และราชการส่วนท้องถิ่น จัดให้มีมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในหน่วยงานไม่ต่ำกว่ามาตรฐานตามพระราชบัญญัตินี้ (พระราชบัญญัติความปลอดภัย, 2554) และมีผลบังคับใช้ในวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 จากพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าว มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จึงได้ออกประกาศเรื่องนโยบายด้านความปลอดภัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อให้มีการจัดความปลอดภัยที่เป็นมาตรฐานโดยมุ่งหวังให้เกิดความมั่นใจของนักศึกษา บุคลากร ชุมชนรอบมหาวิทยาลัยและผู้มาติดต่อ และเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการความปลอดภัย จะได้นำไปเป็นแบบอย่างเพื่อให้เกิดผลดีต่อตนเองและประเทศชาติ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2558)

ด้วยห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการพื้นฐานทางการแพทย์ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาปรสิตวิทยา ชีวเคมี สรีรวิทยา และกายวิภาคศาสตร์ ให้กับนักศึกษากลุ่มสุขภาพศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยนักศึกษาแพทย์ แพทย์แผนไทยประยุกต์ ทันตแพทย์

เภสัช และพยาบาล มีห้องปฏิบัติการทั้งหมด จำนวน 6 ห้องปฏิบัติการ และผลจากการสำรวจปัจจัยอันตรายและวิเคราะห์ความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการสำหรับการจัดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยใช้แบบสำรวจความปลอดภัย ESPRel checklist นั้นพบว่าลำดับความเสี่ยงที่ควรหามาตรการและแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยอย่างเร่งด่วน ได้แก่ การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยของบุคลากรในห้องปฏิบัติการ การจัดการระบบการกำจัดของเสียจากห้องปฏิบัติการ และการบริหารระบบจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558: 667-81) นอกจากนี้ยังพบว่าอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ที่จะนำไปสู่ความไม่ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาอยู่เสมอ เช่น สารเคมีกระเด็นเข้าตา สารเคมีหก ได้รับบาดเจ็บจากมีดผ่าตัดหรือของมีคม ทิ้งใบมีดผ่าตัดหรือเข็มเจาะเลือดปนกับขยะอื่น เป็นต้น จากผลการสำรวจรวมทั้งอุบัติเหตุหรือพฤติกรรมต่างๆ เหล่านี้ ถึงแม้จะทำให้เกิดความเสียหายเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าไม่ได้รับการแนะนำหรือปลูกฝังในสิ่งที่ถูกต้องอาจทำให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงตามมาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงระดับความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษาที่มาใช้บริการเหล่านี้ เพื่อนำไปสู่การจัดทำมาตรการในการป้องกันและบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เป็นระบบ รวมทั้งหาแนวทางในการส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทาง

วิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษาในกลุ่มสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้ และเจตคติ กับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษาในกลุ่มสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2561 ซึ่งประกอบด้วยนักศึกษาแพทย์ ทันตแพทย์ แพทย์แผนไทยประยุกต์ เกษตรศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ จำนวน 396 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลส่วนบุคคล 2) ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติ 3) เจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติ และ 4) พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำเชื่อถือมากยิ่งขึ้นจึงเพิ่มแบบสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้วย ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือจากการศึกษาค้นคว้าแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและปรับข้อมูลบางส่วนจากแบบสอบถามของชนกานต์ สกุลแถว (2559) และแบบสอบถามของพรเพ็ญ กำนารายณ์ (2558) โดยแบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบว่าถูกหรือผิดและกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับความรู้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับความรู้ต่ำ (0-8 คะแนน) ปานกลาง (9-14 คะแนน) และดี (15-20 คะแนน) สำหรับแบบสอบถาม

เกี่ยวกับเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) และกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับผลคะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ (1.00-2.33 คะแนน) ปานกลาง (2.34-3.66 คะแนน) และดี (3.67-5.00 คะแนน) ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (index of Item objective congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามโดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) จากนั้นนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ตามวิธีของครอนบาช (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.846 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สำหรับแบบสอบถามเรื่องความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.72 และค่าอำนาจจำแนก ได้ค่าเท่ากับ 0.39 ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ส่วนการเก็บข้อมูลด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงข้อมูล วิธีการสังเกต การให้คะแนนกับผู้ช่วยวิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาในขณะที่มีการเรียนในห้องปฏิบัติการ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยไม่ต้องระบุชื่อของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนการเก็บข้อมูลด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงข้อมูล วิธีการสังเกต การให้คะแนนกับผู้ช่วยวิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาในขณะที่มีการเรียนในห้องปฏิบัติการ โดยข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามจะถูกเก็บไว้ในตู้ปดล็อกกุญแจ มีเพียงผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

เท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ทั้งนี้โครงการวิจัยได้รับการอนุมัติด้านจริยธรรมการทำวิจัยในคนจาก คณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 1 (คณะแพทยศาสตร์) เรียบร้อยแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS version 22 และนำเสนอข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Pearson Correlation

ผลการศึกษา

จากการศึกษาความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทาง

วิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษากลุ่มสุศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 346 คน คิดเป็นร้อยละ 87.37 ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาแพทยศาสตร์ ร้อยละ 41.91 นักศึกษาร้อยละ 98.55 เคยรับทราบข้อมูลความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การแพทย์แล้ว มีเพียงร้อยละ 1.45 ที่ไม่เคยรับทราบข้อมูล สำหรับหัวข้อที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับทราบข้อมูลมากที่สุด คือ เทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 84.39 จากการตอบแบบสอบถามพบว่า นักศึกษากลุ่มสุศาสตร์ส่วนใหญ่ร้อยละ 95 ไม่เคยประสบอันตรายในห้องปฏิบัติการ มีเพียงร้อยละ 5 ที่เคยประสบอันตรายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งอันตรายที่เคยประสบได้แก่ ผิวน้ำสัมผัสสารเคมี น้ำร้อนลวก มีผ้าตัดบาดมือ แผลงมือ และเตะขาเก้าอี้ การรักษาพยาบาลในกรณีที่เกิดการบาดเจ็บในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่รักษาพยาบาลด้วยตนเอง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษากลุ่มสุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่ตอบแบบสอบถามความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (N=346)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	87	25.14
หญิง	259	74.86
คณะ/สาขาที่ศึกษา		
แพทยศาสตร์	145	41.91
แพทย์แผนไทยประยุกต์	30	8.67
ทันตแพทยศาสตร์	43	12.43
เภสัชศาสตร์	40	11.56
พยาบาลศาสตร์	88	25.43
การรับทราบความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การแพทย์		
ไม่เคย	5	1.45
เคย	341	98.55

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลสารเคมีและวิธีการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องปลอดภัย	237	68.50
การป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ	279	80.64
เทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย	292	84.39
ข้อมูลและวิธีการกำจัดของเสียจากห้องปฏิบัติการ	201	58.09
การประสบอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ		
ไม่เคยประสบอันตราย	329	95.10
เคยประสบอันตราย	17	4.90
ผิวหนังสัมผัสสารเคมี	10	2.90
น้ำร้อนลวก	2	0.60
มีดผ่าตัดบาดมือ	1	0.30
แพ้งูมมือ	1	0.30
เตะขาเก้าอี้	1	0.30
ไม่ระบุอันตรายที่ประสบ	2	0.60
การรักษาพยาบาลในกรณีที่เกิดการบาดเจ็บในห้องปฏิบัติการ		
โรงพยาบาล	2	0.60
ไม่ได้รับการรักษา	2	0.60
รักษาพยาบาลด้วยตนเอง	11	3.20
ไม่ระบุ	2	0.60

ในภาพรวมนักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์มีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี เมื่อแยกพิจารณาตามคณะที่เรียนนั้นนักศึกษาส่วนใหญ่ของคณะแพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ และเภสัชศาสตร์ มีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี ส่วนนักศึกษาพยาบาลและแพทย์แผนไทยประยุกต์มีความรู้ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับผลการศึกษาระดับเจตคติด้านความปลอดภัยใน

ห้องปฏิบัติการพบว่านักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์ส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 96.53 มีเจตคติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี และนักศึกษาแพทย์แผนไทยประยุกต์ทั้งหมด (ร้อยละ 100) มีเจตคติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี ส่วนผลการศึกษาพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่านักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์ทุกคณะมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 จำนวนของนักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์แบ่งตามระดับคะแนนด้านความรู้เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (N=346)

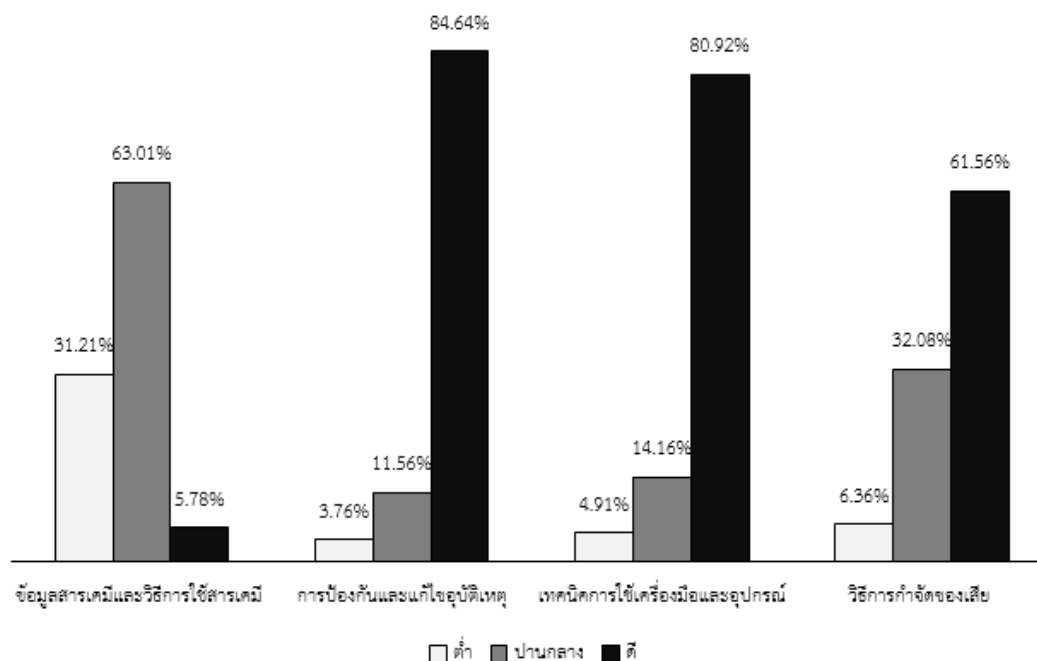
ตัวแปร	จำนวนนักศึกษา (ร้อยละ)						
	ระดับความรู้			ระดับเจตคติ		ระดับพฤติกรรม	
	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ปานกลาง	ดี	ปานกลาง	ดี
ภาพรวม (N=346)	1 (0.29)	153 (44.22)	192 (55.49)	12 (3.47)	334 (96.53)	23 (6.65)	323 (93.35)
แพทย์ (N=145)	0	46 (31.72)	99 (68.28)	4 (2.76)	141 (97.24)	10 (6.90)	135 (93.10)
แพทย์แผนไทยฯ (N=30)	1 (3.33)	22 (73.33)	7 (23.33)	0	30 (100)	1 (3.33)	29 (96.67)
ทันตแพทย์ (N=43)	0	11 (25.58)	32 (74.42)	1 (2.33)	42 (97.67)	3 (6.98)	40 (93.02)
เภสัช (N=40)	0	19 (47.50)	21 (52.50)	3 (7.50)	37 (92.50)	3 (7.50)	37 (92.50)
พยาบาล (N=86)	0	56 (63.64)	32 (36.36)	4 (4.55)	84 (95.45)	7 (7.95)	81 (92.05)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษากลุ่มสุขภาพศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (N=346)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD		
	ความรู้	เจตคติ	พฤติกรรม
	(เต็ม 20 คะแนน)	(เต็ม 5 คะแนน)	(เต็ม 5 คะแนน)
ภาพรวม	14.74 $\pm$ 1.85	4.43 $\pm$ 0.35	4.33 $\pm$ 0.40
เพศชาย	14.86 $\pm$ 2.27	4.25 $\pm$ 0.44	4.21 $\pm$ 0.44
เพศหญิง	14.70 $\pm$ 1.69	4.47 $\pm$ 0.29	4.36 $\pm$ 0.38
แพทย์	15.27 $\pm$ 1.82	4.42 $\pm$ 0.36	4.34 $\pm$ 0.39
แพทย์แผนไทยฯ	13.27 $\pm$ 1.89	4.50 $\pm$ 0.33	4.37 $\pm$ 0.34
ทันตแพทย์	15.07 $\pm$ 1.94	4.41 $\pm$ 0.30	4.27 $\pm$ 0.41
เภสัช	14.95 $\pm$ 1.74	4.38 $\pm$ 0.36	4.32 $\pm$ 0.37
พยาบาล	14.11 $\pm$ 1.43	4.45 $\pm$ 0.36	4.31 $\pm$ 0.46

เมื่อแยกพิจารณาความรู้ด้านความปลอดภัยตามหัวข้อในแต่ละด้าน ได้แก่ ข้อมูลสารเคมีและวิธีการใช้สารเคมี การป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ เทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์และวิธีการกำจัดของเสีย มีจำนวนนักศึกษาเพียงร้อยละ 5.78 เท่านั้นที่มีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลสารเคมีและวิธีการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องใน

ห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี ในขณะที่หัวข้อความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ เทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงวิธีการกำจัดของเสีย นั้นพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับดี ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของนักศึกษากลุ่มวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
แยกตามหัวข้อ

จากการสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ในส่วนของการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับของห้องปฏิบัติการ การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อคลุมปฏิบัติการ ถุงมือ สวมรองเท้าหุ้ม เฝ้ารอพบก่อนทำปฏิบัติการ และทิ้งขยะ ใบมีด เข็ม เข็มฉีดยาหรือสารคัดหลั่งในที่ที่จัดไว้ให้ แต่ยังมีนักศึกษาบางส่วนนำน้ำดื่มเข้ามาในห้องปฏิบัติการและวางหนังสือหรือของใช้ส่วนตัวบนโต๊ะปฏิบัติการ ดังแสดงในรูปที่ 2 ส่วนพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉินนั้น ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากนักศึกษาไม่มีประสบการณ์ในการทดลองใช้ นอกจากนี้จากการสังเกตพบว่า นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ (ร้อยละ 20) มีพฤติกรรมไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่ล้างมือที่สัมผัสกับสารเคมีและเข็มฉีดยาหลังจากฝึกปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังพบ

การเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการมหกายวิภาคศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ได้รับบาดเจ็บจากมีดผ่าตัดทำให้เกิดแผลเล็กน้อยและเข้ารับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น จำนวน 20 ราย มีทั้งการเกิดบาดเจ็บจากการกระทำด้วยตนเองและเพื่อนในกลุ่มทำให้เกิดบาดเจ็บ หน้ามีดเป็นลม จำนวน 5 ราย มีอาการแพ้ มีผื่นและคันจากการสัมผัสสารเคมีจากร่างอาจารย์ใหญ่และอากาศร้อนอบอ้าวจำนวน 3 ราย นอกจากนี้ยังมีการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการชีวเคมี ได้แก่ หลอดทดลองแตกแตกขณะฝึกปฏิบัติการ (รูปที่ 3A) เกิดรอยไหม้จากการนำกระดาษทิชชูชุบสารเคมีที่หกบนพื้นตู้ดูดควัน (รูปที่ 3B) สายไฟเครื่องให้ความร้อน (Hot plate) ไหมเนื่องจากสายไฟสัมผัสกับตัวเครื่องขณะใช้งาน (รูปที่ 3C) และอุบัติเหตุจากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยา ได้แก่ เสื้อคลุมปฏิบัติการไหม้จากตะเกียงแอลกอฮอล์ (รูปที่ 3D) เหตุการณ์ละ 1 ราย



รูปที่ 2 แสดงการวางขวดน้ำดื่ม หนังสือ กระเป๋าและของใช้ส่วนตัวของนักศึกษาบนโต๊ะปฏิบัติการ



รูปที่ 3 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ: หลอดทดลองแตก (A) รอยไหม้จากการนำกระดาษชำระเคมี (B) สายไฟเครื่องให้ความร้อนไหม้ (C) เสื้อคลุมปฏิบัติการไหม้จากตะเกียงแอลกอฮอล์ (D)

ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล (เพศ คณะที่ศึกษา) กับระดับความรู้ ระดับเจตคติกับพฤติกรรม ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ พบว่า ระดับความรู้ด้านความปลอดภัยใน ภาพรวม ระดับความรู้ของนักศึกษาเพศชาย และระดับ ความรู้ของนักศึกษาพยาบาลมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนการหาความสัมพันธ์ของระดับเจต คติกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยนั้น เมื่อแยกพิจารณา ตามปัจจัยส่วนบุคคล (เพศ คณะที่ศึกษา) พบว่าระดับเจต คติในทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมด้านความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับความรู้และเจตคติด้านความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษากลุ่มสุขภาพศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปัจจัย	พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	p-value
ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		
ภาพรวม	0.157	0.003**
ชาย	0.298	0.005**
หญิง	0.099	0.112
นักศึกษาแพทย์	0.126	0.130
นักศึกษาแพทย์แผนไทยประยุกต์	0.022	0.909
นักศึกษาทันตแพทย์	0.060	0.702
นักศึกษาเภสัช	0.301	0.059
นักศึกษาพยาบาล	0.329	0.002**
เจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		
ภาพรวม	0.490	0.000**
ชาย	0.546	0.000**
หญิง	0.431	0.000**
นักศึกษาแพทย์	0.430	0.000**
นักศึกษาแพทย์แผนไทยประยุกต์	0.741	0.000**
นักศึกษาทันตแพทย์	0.561	0.000**
นักศึกษาเภสัช	0.607	0.000**
นักศึกษาพยาบาล	0.461	0.000**

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

จากการศึกษานี้พบว่านักศึกษาในกลุ่มสุขศาสตร์มีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ศึกษาในนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่พบว่า นักศึกษามีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี (กนกกร ไชยคำ, พินสุตา คลังแสง และบุญเพ็ง พาละเอ็น, 2556: 484-89) และในการศึกษานี้เมื่อพิจารณาแบบสอบถามความรู้ด้านความปลอดภัยแยกตามหัวข้อ นักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องเทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์รวมถึงการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเป็นอย่างดี แต่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์นั้นผู้สอนจะเน้นการสอนเกี่ยวกับเทคนิคการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์รวมถึงข้อควรระวังและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี ส่วนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีนั้นอาจไม่ได้มีการเน้นย้ำอย่างชัดเจนจึงทำให้ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมี

ในส่วนของเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาในกลุ่มสุขศาสตร์ในภาพรวมนั้นอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่พบว่านักศึกษามีเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับดี (สุภาพร เทียมวงศ์, 2550: 90-94) และเช่นเดียวกับการศึกษาเจตคติด้านความปลอดภัยในผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ที่มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติอยู่ในระดับสูง อันเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานตระหนักดีว่าตนเองเป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดโรค

จากการทำงานและเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย (กมลวรรณ บุตรประเสริฐ และสรันยา เฮงพระพรหม, 2557: 83-95)

สำหรับการศึกษาพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการนั้น นักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์มีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับการศึกษาของชนกานต์ สกุลแถว ที่ทำการศึกษากฎการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และพบว่ามีความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี (ชนกานต์ สกุลแถว, 2559: 86-99) แต่การศึกษานี้ขัดแย้งกับการศึกษาพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง และได้อธิบายสาเหตุไว้ว่าน่าจะมาจากกลุ่มตัวอย่างไม่ได้ให้ความสนใจกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเนื่องจากไม่มีการให้คะแนนส่วนนี้ในการเรียนการสอน (กนกกร ไชยคำและคณะ, 2556: 484-89) สำหรับในการศึกษานี้ นักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์มีพฤติกรรมที่ดีเกี่ยวกับการทิ้งเชื้อโรคหรือสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย การทิ้งใบมีดหรือเข็มเจาะเลือด และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลแต่อย่างไรก็ตามยังพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่นั้นได้มีการวางหนังสือหรือของใช้ส่วนตัวบนโต๊ะปฏิบัติการ ซึ่งสาเหตุอาจมาจากทางห้องปฏิบัติการยังไม่มีข้อปฏิบัติที่ชัดเจนเกี่ยวกับการนำกระเป๋าและของใช้ส่วนตัวเข้าห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้พื้นที่สำหรับจัดเก็บกระเป๋าและของใช้ส่วนตัวสำหรับนักศึกษายังมีไม่เพียงพอรวมถึงนักศึกษายังกังวลในเรื่องความปลอดภัยในทรัพย์สิน ส่วนเรื่องการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการนั้น ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากนักศึกษาไม่มีประสบการณ์ในการทดลองใช้งาน ซึ่งทางห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องหาแนวทางให้นักศึกษาได้ฝึกใช้อุปกรณ์ฉุกเฉินดังกล่าวอย่างเร่งด่วน

จากการสังเกตและบันทึกการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการนั้น พบว่ามีจำนวนอุบัติเหตุมากกว่า

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ได้แก่ ได้รับความบาดเจ็บจากมีดบาด มีอาการหน้ามืดเป็นลม มีอาการแพ้/ผื่นคันจากการสัมผัสสารเคมีและอากาศร้อน หลอดทดลองแตก มีรอยไหม้จากสารเคมีที่หกบนพื้นตู้ดูดควัน และรอยไหม้ของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งบางเหตุการณ์นั้นไม่ได้มีการแจ้งหรือรายงานจากผู้ประสบเหตุ โดยอุบัติเหตุเหล่านี้หากไม่ได้รับการแก้ไขที่ถูกต้องอาจก่อให้เกิดผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงได้ การหามาตรการป้องกันเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุจึงเป็นสิ่งที่ต้องระลึกรถึงเป็นอันดับแรก ซึ่งจากคำแนะนำในการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล หากห้องปฏิบัติการมีการสำรวจและประเมินสถานภาพความปลอดภัยรวมทั้งดำเนินงานพัฒนาตามกรอบแนวทางคู่มือการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเป็นประจำนั้นจะทำให้สามารถวิเคราะห์ช่องว่างของความปลอดภัยเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องได้ (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564: 49-62)

สำหรับในส่วนของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้ และเจตคติกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เมื่อแยกพิจารณาจะเห็นว่าระดับความรู้ของนักศึกษากลุ่มสุศาสตร์ในภาพรวม นักศึกษาเพศชาย และนักศึกษาคณะพยาบาลมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติของทุกปัจจัย ได้แก่ ภาพรวม เพศชาย เพศหญิง และสังกัดคณะที่เรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าระดับความรู้และเจตคติด้านความปลอดภัยมีผลต่อการเกิดพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของนักศึกษา โดยสามารถสรุปได้ว่าความรู้ด้านความปลอดภัยนั้นเป็นตัวกำหนดหรือช่วยให้เกิดเจตคติทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยมีผลต่อการแสดงออกและก่อให้เกิดพฤติกรรมตามมา หากต้องการให้นักศึกษาเกิดพฤติกรรมความปลอดภัยใน

ห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม การส่งเสริมให้ความรู้ความเข้าใจตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการในบางประการที่ยังขาดอยู่ รวมถึงมีการออกกฎระเบียบและข้อปฏิบัติเพื่อควบคุมและบังคับให้มีการฝึกปฏิบัติการอย่างถูกต้องและปลอดภัยนั้นจะนำไปสู่การแสดงออกทางพฤติกรรมด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

นำข้อมูลจากการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การออกกฎระเบียบและข้อปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเพื่อควบคุมและบังคับให้มีการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้องและปลอดภัย การส่งเสริมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติที่ถูกต้องในส่วนที่ขาดหายไป เช่น การปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อประสบอันตรายในห้องปฏิบัติการ และการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉิน เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งใช้เป็นแนวทางในการวางแผนงบประมาณและการจัดหาอุปกรณ์สำหรับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. ควรมีการออกกฎข้อปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเพื่อควบคุมและบังคับให้มีการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้องและปลอดภัย และมีการสำรวจและประเมินสถานภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเป็นประจำ รวมทั้งมีระบบติดตามการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

2. จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โดยออกแบบสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียเกี่ยวกับความปลอดภัยและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการรวมทั้งสรุปอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นใน

รอบปี เน้นการให้ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องปลอดภัย รวมทั้งจัดให้มีการฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉิน เป็นต้น

3. มีการศึกษาและติดตามพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเรียนปฏิบัติการในชั้นปีที่ 2 จนกระทั่งเรียนจบปฏิบัติการในชั้นปีที่ 3 เพื่อคู่มือของพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กนกอร ไชยคำ, พินสุดา คลังแสง, และบุญเพ็ง พาละเอ็น. (2556). ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของนักศึกษาแพทย์ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. ศรีนครินทร์เวชสาร, 28(4), 484-89.
- กมลวรรณ บุตรประเสริฐ และสรันยา เฮงพระพรหม. (2557). พฤติกรรมการปฏิบัติด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่ง. วารสารพยาบาลตำรวจ, 6(2), 83-95.
- กาญจนา สุรีย์พิศาล. (2564). การยกระดับความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการเคมี L-210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. วารสาร Mahidol R2R e-Journal, 8(1), 49-62.
- ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย. (2560). สถิติอุบัติเหตุภัยวัตถุเคมี. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2564, จาก

<http://www.chemtrack.org/Stat-Accident-List.asp?SYear=2010&EYear=2014&AAT=6>

- ชนกานต์ สกุลแถว.(2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). คณะสาธารณสุขศาสตร์,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554. (2554, 17 มกราคม) ราชกิจจานุเบกษา.เล่มที่ 128 ตอนที่ 4 ก. หน้า 5-25.
- พรเพ็ญ กำนารายณ์. (2558). ผลการสำรวจชี้ปัจจัยอันตราย และวิเคราะห์ความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 23(4), 667-81.
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.(2558) ประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง นโยบายด้านความปลอดภัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.ลงวันที่ 25 พฤษภาคม 2558
- สุภาพร เทียมวงศ์. (2550). ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของนักศึกษาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต).คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- MGR Online. (2561).ห้องทดลองมหาวิทยาลัยจันระเบิด นักศึกษาดับ 3 ราย. 26 ธันวาคม 2561 สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2564, จาก <https://mgronline.com/around/detail/9610000128209>
- Nam Joon Cho and Yong Gu Ji. (2016). Analysis of Safety Management Condition & Accident Type in Domestic and Foreign Laboratory. Journal of the

Ergonomics Society of Korea, 35(2),
97-109.

OECD. (2021). OECD Series on principles of good laboratory practice and compliance monitoring Number 1 (as revised in 1997). Retrieved 24 April 2020, from [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/mc/chem\(98\)17&doclanguage=en](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/mc/chem(98)17&doclanguage=en)

OSHA. (2021). Hazard recognition & solutions: safety and health. Retrieved 24 April 2020, from https://www.osha.gov/SLTC/laboratories/hazard_recognition.html.<https://www.osha.gov/laboratories>

การศึกษาระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
The study of service behaviors in support staff at Dental Hospital Faculty
of Dentistry, Mahidol University

อนุจิตต์ คงผอม^{1*} มัสนันท์ มีสุภาพ¹ และ นันทวัน อยู่อาศรม¹
Anujit Kongphom¹, Mussanun Mesuparb¹, and Nuntawan Yooarsom¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมบริการและความแตกต่างระหว่างกลุ่มของพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ บุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 522 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือแบบบันทึกข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test และ one-way ANOVA ผลการศึกษาพบว่า บุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีพฤติกรรมบริการในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ด้านที่มีคะแนนสูงสุดคือด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.60$) รองลงมาคือด้านการบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ ($\bar{X} = 4.56$) และจากการเปรียบเทียบปัจจัยด้านอายุ อายุงาน ประเภทการจ้าง ตำแหน่งงาน และระบบการให้บริการ ที่แตกต่างกัน พบว่ามีผลต่อพฤติกรรมบริการที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นปัจจัยด้านเพศ และระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน พบว่าไม่มีผลต่อพฤติกรรมบริการของบุคลากร

คำสำคัญ : พฤติกรรมบริการ บุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์

^{1*} โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

^{1*} Dental Hospital, Faculty of Dentistry, Mahidol University

* Corresponding author: e-mail: anujit.kon@mahidol.ac.th

Abstract

This study aimed to study service behaviors level and differences in the level of service behaviors of support staff at Dental Hospital Faculty of Dentistry, Mahidol University. The sample in this research consisted of 522 staff. The research data were retrieved from a record of service behaviors, which was collected every six months. The statistical analyses were calculated using descriptive statistics, t-test, and one-way ANOVA. The findings demonstrated that the support staff performed overall service behaviors at a very good level. The highest score was “overall customer satisfaction” ($\bar{X} = 4.60$), followed by “polite, friendly, and willing to help” ($\bar{X} = 4.56$). In addition, there were statistically significant differences ($p < 0.05$) in the level of service behaviors when considering age, period of employment, employment type, job position and service systems. However, there were no statistically significant differences when considering the gender factor, an educational level, and the service behaviors.

Keywords : Service behaviors, Support staff Dental Hospital, Faculty of Dentistry,

หลักการและเหตุผล

พฤติกรรมบริการเป็นส่วนประกอบหลักในการให้บริการ ซึ่งการพัฒนาพฤติกรรมบริการเพื่อให้ผู้ใช้บริการเกิดความประทับใจและพึงพอใจจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญสำหรับงานบริการ ซึ่งผู้บริหารโรงพยาบาลทันตกรรมได้ให้ความสำคัญกับบุคลากรที่ปฏิบัติงาน โดยเห็นว่าบุคลากรเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าสูงสุด องค์กรจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวย่อมขึ้นอยู่กับบุคลากรว่ามีความรู้ ความสามารถ มีพฤติกรรมการทำงานเป็นไปในทิศทางใด

โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ เป็นโรงพยาบาลเฉพาะทางระดับตติยภูมิ มีศูนย์ทันตกรรม 610 ศูนย์ มีผู้มารับบริการประเภทผู้ป่วยนอกวันละประมาณ 1,440 ราย จำนวนบุคลากรสายสนับสนุน 522 คน ปัจจุบันผู้รับบริการมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งการให้บริการมีหลายด้าน อาจตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการไม่ได้ทั้งหมด เนื่องจากมีข้อจำกัดของเวลาและบุคลากร บางครั้งบุคลากรอาจแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผู้รับบริการทั้ง

ภายในและภายนอก ได้แก่ ผู้ป่วย แพทย์ ทันตแพทย์ และนักศึกษาทันตแพทย์ เกิดความไม่พึงพอใจและอาจมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมบริการเกิดขึ้น ส่งผลต่อการรับรองคุณภาพของโรงพยาบาล (Hospital Accreditation) ซึ่งเป็นเครื่องชี้วัดคุณภาพของโรงพยาบาลอย่างหนึ่ง คือ ความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของผู้ใช้บริการ หากไม่เร่งดำเนินการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหาแนวทางแก้ไขให้เหมาะสมอาจส่งผลต่อแผนยุทธศาสตร์ขององค์กรและการเข้าสู่การรับรองคุณภาพโรงพยาบาลต่อไปได้ ซึ่ง Hurley and Esteami (1998) ได้กล่าวว่า หลักสำคัญในการบริการคือ ความพึงพอใจของลูกค้า การสร้างความประทับใจครั้งแรกจึงถือเป็นหัวใจสำคัญที่ควรคำนึงถึงมากที่สุด การที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจได้นั้นก็เนื่องมาจากการบริการที่มีคุณภาพและเป็นการให้บริการตามความคาดหวังของลูกค้า โดยการบริการที่ได้รับนั้นจะต้องเท่ากับหรือมากกว่าการบริการที่ลูกค้าคาดหวัง

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการของบุคลากรเพื่อนำผลการศึกษาที่ได้เสนอผู้บริหารเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอย่างเหมาะสม และมุ่งสู่การบริการที่เป็นเลิศเพื่อการรับรองคุณภาพโรงพยาบาลต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน ในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างกลุ่มของระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน ในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

นิยามศัพท์

พฤติกรรมบริการ หมายถึง การแสดงออกของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในส่วนของการให้บริการ ความสามารถในการปฏิบัติงาน และการให้คำแนะนำแก่ผู้รับบริการที่เป็นบุคลากรทั้งภายในและภายนอกคลินิกหรือหน่วยงานที่สังกัด

บุคลากรสายสนับสนุน หมายถึง บุคลากรสังกัดโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ทุกตำแหน่ง ยกเว้นตำแหน่งทันตแพทย์

ผู้รับบริการภายใน หมายถึง บุคลากรสังกัดคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล แพทย์และทันตแพทย์ที่ปฏิบัติงานในระบบค่าตอบแทน และนักศึกษาทันตแพทย์ทุกระดับ

ระบบการให้บริการ หมายถึง ระบบการเรียนการสอน และระบบบริการ ซึ่งประกอบด้วยคลินิกและหน่วยงาน จำนวน 35 หน่วยงาน โดยจำแนกเป็น 5

กลุ่ม ได้แก่ คลินิกระบบการเรียนการสอน คลินิกระบบบริการ คลินิกระบบการเรียนการสอนและระบบบริการ หน่วยงานให้บริการ และหน่วยงานสนับสนุนการบริการ หน่วยงานให้บริการ หมายถึง หน่วยงานที่มีการให้บริการทางทันตกรรมแก่ผู้ป่วย โดยทันตแพทย์ อาจารย์ ทันตแพทย์ หรือนักศึกษาทันตแพทย์

คลินิกระบบบริการ หมายถึง คลินิกที่มีการให้บริการทางทันตกรรมแก่ผู้ป่วยโดยทันตแพทย์ หรืออาจารย์ ทันตแพทย์ และไม่มีการจัดการเรียนการสอนภายในคลินิก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์
2. ทำให้ทราบถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มของระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์
3. สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมบริการของบุคลากรในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

นุชจิรา ศรีขจรเกียรติ (2559) ได้ศึกษาพฤติกรรมบริการของพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอก ตามการรับรู้ของผู้รับบริการชาวญี่ปุ่น ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมบริการพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอก ตามการรับรู้ของผู้รับบริการชาวญี่ปุ่นอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.92, SD = 0.49$) ข้อที่มีคะแนนสูงสุดคือ ขอความช่วยเหลือจากล้ามเพื่อแปล เมื่อต้องการซักถามหรือให้คำแนะนำต่าง ๆ ($M = 3.11, SD = 0.66$) แต่พฤติกรรม

บริการที่มีคะแนนน้อยที่สุดคือ ภาระหนักถึงความตรงต่อเวลาในการนัดหมาย ($M = 2.65$, $SD = 0.49$) จำนวนครั้งของการมารับบริการมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับต่ำกับพฤติกรรมบริการของพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .14$, $p = .01$) ส่วนเพศ อายุและระดับการศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพฤติกรรมบริการของพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอก

อริสรา อินทรขุนทด และคณะ (2557) ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมให้บริการของพนักงานระดับปฏิบัติการ โรงแรมระดับ 3 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าพนักงานระดับปฏิบัติการ โรงแรมระดับ 3 ดาวมีพฤติกรรมให้บริการโดยภาพรวมอยู่ในระดับแสดงพฤติกรรมให้บริการให้บริการทุกครั้ง ปัจจัยด้านการให้บริการ ได้แก่ ความรู้ในการให้บริการ และจิตบริการ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับพฤติกรรมให้บริการของพนักงานระดับปฏิบัติการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนการส่งเสริมจากองค์กร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำกับพฤติกรรมให้บริการของพนักงานระดับปฏิบัติการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมให้บริการให้บริการของพนักงานระดับปฏิบัติการมากที่สุด คือ จิตบริการ รองลงมา คือ ความรู้ในการให้บริการ และการส่งเสริมจากองค์กร ตามลำดับ

สิริศา จักรบุญมา และ ผศ.ดร.ถวัลย์ เนียมทรัพย์ (2557) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการทำงาน of พนักงานฝ่ายบำรุงรักษาในรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่าพนักงานฝ่ายบำรุงรักษาในรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการตัดสินใจ คุณลักษณะงาน (ด้านความหลากหลายของทักษะ ด้านความมีเอกลักษณ์ของงาน ด้านความสำคัญของงาน ด้านความเป็นอิสระในงานและด้านการได้รับข้อมูลย้อนกลับ) และความสุขในการทำงานอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนพฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ ความสุขในการทำงาน

การรับรู้ความสามารถของตนเองในการตัดสินใจ คุณลักษณะงานด้านความหลากหลายของทักษะ และด้านการได้รับข้อมูลย้อนกลับสามารถร่วมกันพยากรณ์พฤติกรรมการทำงาน of พนักงานฝ่ายบำรุงรักษาในรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งได้ร้อยละ 68.7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ขอบเขตของการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่

ตัวแปรต้น คือปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ อายุนาน ระดับการศึกษา ประเภทการจ้าง ตำแหน่งงาน และระบบการให้บริการ

ตัวแปรตาม คือพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุนโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 3 ด้านคือ ด้านจิตบริการ ด้านความรู้ในการให้บริการ และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม

วิธีการศึกษา

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรสายสนับสนุนทั้งหมดที่สังกัดโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวนทั้งสิ้น 522 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบบันทึกข้อมูล ซึ่งข้อคำถามด้านพฤติกรรมบริการได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้แบบบันทึกข้อมูล ดังกล่าวมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคล แบบบันทึกข้อมูลจึงประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ อายุนาน ระดับการศึกษา ประเภทการจ้าง ตำแหน่งงาน และระบบการให้บริการ

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีข้อคำถามประกอบด้วย ด้านจิตบริการ ด้านความรู้ในการให้บริการและด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม โดยลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ระดับ 5 ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึงพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 ค่าเฉลี่ย 4.00-4.49 หมายถึงพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 ค่าเฉลี่ย 3.50-3.99 หมายถึงพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 ค่าเฉลี่ย 3.00-3.49 หมายถึงพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 ค่าเฉลี่ย 1.00-3.00 หมายถึงพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ยื่นขอรับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนประจำคณะทันตแพทยศาสตร์ และ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

2. ดำเนินการส่งหนังสือขออนุญาตใช้ข้อมูลโดยเสนอต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือผลคะแนนการประเมินพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากระบบประเมินสมรรถนะ 360 องศาออนไลน์ รอบที่ 1/2561 โดยผลคะแนนได้จากการประเมินของหัวหน้าหน่วยงาน เพื่อนร่วมงานทุกคนภายในหน่วยงาน

รวมถึงผู้รับบริการตามที่มีการเสนอรายชื่อ และเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ และส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลประวัติส่วนบุคคลของบุคลากรสายสนับสนุน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวโรงพยาบาลทันตกรรมได้จากงานทรัพยากรบุคคล คณะทันตแพทยศาสตร์ เพื่อจัดทำและปรับปรุงฐานข้อมูลบุคลากรของโรงพยาบาลทันตกรรม

3. เมื่อได้รับอนุญาตให้ใช้ข้อมูลแล้ว ได้ดำเนินการกรอกข้อมูลประวัติส่วนบุคคลและข้อมูลผลคะแนนการประเมินพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุน ลงในแบบบันทึกข้อมูล

4. นำข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูลไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อหาระดับพฤติกรรมการบริการของบุคลากร และวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างกลุ่มของระดับพฤติกรรมการบริการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปประมวลผล ดังนี้

1. ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

2. ข้อมูลพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุน วิเคราะห์โดยหาค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างกลุ่มของพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โดยใช้สถิติ t-test และ one-way ANOVA หากพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จะนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD (Least Significant Difference) (ธานินทร์ ธิลปจำรู, 2555)

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรสายสนับสนุน

ผลการวิจัย พบว่า บุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 444 คน (ร้อยละ 85.10) มีอายุ ระหว่าง 21-30 ปี จำนวน 258 คน (ร้อยละ 49.40) อายุการทำงาน ระหว่าง 2-5 ปี จำนวน 177 คน (ร้อยละ 33.90) มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 471 คน (ร้อยละ 90.20) ประเภทการจ้างเป็นพนักงาน มหาวิทยาลัยส่วนงานมากที่สุด จำนวน 189 คน (ร้อยละ 36.20) ตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม จำนวน 394 คน (ร้อยละ 75.50) และส่วนใหญ่เป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงาน อยู่ในคลินิกที่ให้บริการทั้งสองระบบ คือ ระบบการเรียน

การสอนและระบบบริการ จำนวน 223 คน (ร้อยละ 42.70)

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมบริการ พบว่าบุคลากรมีพฤติกรรมบริการอยู่ในระดับดีมาก ในทุกข้อ ยกเว้นการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และ ตอบข้อสงสัยได้ตรงประเด็น อยู่ในระดับดี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน

พฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1.ด้านจิตบริการ			
1.1 การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ	4.56	0.57	ดีมาก
1.2 การให้บริการด้วยความสะดวก รวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา	4.54	0.59	ดีมาก
2.ด้านความรู้ในการให้บริการ			
2.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานและเข้าใจในเรื่องที่ให้บริการและระบบงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี	4.52	0.59	ดีมาก
2.2 การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบข้อสงสัยได้ตรงประเด็น	4.49	0.60	ดี
3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม	4.60	0.55	ดีมาก

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ พบว่าบุคลากรที่มีเพศต่างกันมีพฤติกรรมบริการ ไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ จำแนกตามเพศ

เพศ	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ชาย	78	4.56	0.28	1.18	0.985
หญิง	444	4.52	0.28		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ จำแนกตามช่วงอายุ

พฤติกรรมกรรมการบริการ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
1.ด้านจิตบริการ						
1.1 การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง	ระหว่างกลุ่ม	4	2.95	0.74	6.40	0.06
มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ	ภายในกลุ่ม	517	169.83	0.33		
1.2 การให้บริการด้วยความสะอาด รวดเร็ว	ระหว่างกลุ่ม	4	4.48	1.12	3.11	0.01*
ทันตามกำหนดเวลา	ภายในกลุ่ม	517	186.00	0.36		
2. ด้านความรู้ในการให้บริการ						
2.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานและเข้าใจใน	ระหว่างกลุ่ม	4	5.72	1.43	4.25	0.00*
เรื่องที่ให้บริการและระบบงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี	ภายในกลุ่ม	517	173.85	0.34		
2.2 การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบ	ระหว่างกลุ่ม	4	6.58	1.64	4.84	0.00*
ข้อสงสัยได้ตรงประเด็น	ภายในกลุ่ม	517	175.60	0.34		
3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม						
	ระหว่างกลุ่ม	4	3.37	0.84	2.76	0.03*
	ภายในกลุ่ม	517	157.34	0.30		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีช่วงอายุต่างกัน มีพฤติกรรมบริการแตกต่างกันทุกด้าน ยกเว้นด้านการบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ เมื่อนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD พบว่าบุคลากรคู่ที่มีคะแนนพฤติกรรมบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มากที่สุด คือ บุคลากรที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี และบุคลากรที่มีอายุมากกว่า 50 ปี

ตารางที่ 4 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ จำแนกตามอายุงาน

พฤติกรรมกรมการบริการ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
1.ด้านจิตบริการ						
1.1 การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง	ระหว่างกลุ่ม	3	3.37	1.12	3.44	0.02*
มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ	ภายในกลุ่ม	518	169.40	0.33		
1.2 การให้บริการด้วยความสะอาด รวดเร็ว	ระหว่างกลุ่ม	3	7.44	2.48	7.02	0.00*
ทันตามกำหนดเวลา	ภายในกลุ่ม	518	183.04	0.35		
2. ด้านความรู้ในการให้บริการ						
2.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานและเข้าใจใน	ระหว่างกลุ่ม	3	6.39	2.13	6.37	0.00*
เรื่องที่ให้บริการและระบบงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี	ภายในกลุ่ม	518	173.19	0.33		
2.2 การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบ	ระหว่างกลุ่ม	3	9.34	3.11	9.33	0.00*
ข้อสงสัยได้ตรงประเด็น	ภายในกลุ่ม	518	172.84	0.33		
3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	3	5.03	1.68	5.58	0.00*
	ภายในกลุ่ม	518	155.67	0.30		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีอายุงานต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกัน เมื่อนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD พบว่าบุคลากรคู่ที่มีคะแนนพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มากที่สุด คือ บุคลากรกลุ่มที่มีอายุงานต่ำกว่า 2 ปี และบุคลากรกลุ่มที่มีอายุงานมากกว่า 10 ปี

ตารางที่ 5 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมการบริการ จำแนกตามระดับการศึกษา

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม	2	0.39	0.20	2.43	0.09
ความแตกต่างภายในกลุ่ม	519	42.14	0.08		
รวมทั้งหมด	521	42.54			

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีระดับการศึกษาต่างกันมีพฤติกรรมการบริการไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมการบริการ จำแนกตามประเภทการจ้าง

พฤติกรรมการบริการ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
1.ด้านจิตบริการ						
1.1 การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง	ระหว่างกลุ่ม	4	8.15	2.04	6.40	0.00*
มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ	ภายในกลุ่ม	517	164.62	0.32		
1.2 การให้บริการด้วยความสะดวก รวดเร็ว	ระหว่างกลุ่ม	4	12.89	3.22	9.99	0.00*
ทันตามกำหนดเวลา	ภายในกลุ่ม	517	166.68	0.32		
2. ด้านความรู้ในการให้บริการ						
2.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานและเข้าใจใน	ระหว่างกลุ่ม	4	15.18	3.79	11.75	0.00*
เรื่องที่ให้บริการและระบบงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี	ภายในกลุ่ม	517	167.00	0.32		
2.2 การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบ	ระหว่างกลุ่ม	4	15.26	3.81	11.26	0.00*
ข้อสงสัยได้ตรงประเด็น	ภายในกลุ่ม	517	175.22	0.34		
3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	4	11.20	2.80	9.68	0.00*
	ภายในกลุ่ม	517	149.51	0.29		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีประเภทการจ้างต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกัน เมื่อนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD พบว่าบุคลากรคู่ที่มีคะแนนพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มากที่สุด คือ บุคลากรกลุ่มพนักงานมหาวิทยาลัย และลูกจ้างชั่วคราว

ตารางที่ 7 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ จำแนกตามตำแหน่งงาน

พฤติกรรมกรมการบริการ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
1.ด้านจิตบริการ						
1.1 การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง	ระหว่างกลุ่ม	3	6.36	2.12	6.60	0.00*
มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ	ภายในกลุ่ม	518	166.42	0.32		
1.2 การให้บริการด้วยความสะดวก รวดเร็ว	ระหว่างกลุ่ม	3	8.75	2.92	8.85	0.00*
ทันตามกำหนดเวลา	ภายในกลุ่ม	518	170.82	0.33		
2.ด้านความรู้ในการให้บริการ						
2.1ความสามารถในการปฏิบัติงานและเข้าใจใน	ระหว่างกลุ่ม	3	7.35	2.45	7.26	0.00*
เรื่องที่ให้บริการและระบบงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี	ภายในกลุ่ม	518	174.82	0.34		
2.2 การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบ	ระหว่างกลุ่ม	3	8.49	2.83	8.06	0.00*
ข้อสงสัยได้ตรงประเด็น	ภายในกลุ่ม	518	181.99	0.35		
3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	3	6.39	2.13	7.15	0.00*
	ภายในกลุ่ม	518	154.32	0.30		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง ที่ 7 พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีตำแหน่งต่างกัน มีพฤติกรรมบริการแตกต่างกัน เมื่อนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีคะแนนพฤติกรรมบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 มากที่สุด คือ ตำแหน่งสหวิชาชีพ และตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม

ตารางที่ 8 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบพฤติกรรมบริการ จำแนกตามระบบการให้บริการ

พฤติกรรมกรรมการบริการ	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
1.ด้านจิตบริการ						
1.1 การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง	ระหว่างกลุ่ม	4	32.25	8.06	29.67	0.00*
มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ	ภายในกลุ่ม	517	140.52	0.27		
1.2 การให้บริการด้วยความสะดวก รวดเร็ว	ระหว่างกลุ่ม	4	29.60	7.40	25.51	0.00*
ทันตามกำหนดเวลา	ภายในกลุ่ม	517	149.97	0.29		
2.ด้านความรู้ในการให้บริการ						
2.1ความสามารถในการปฏิบัติงานและเข้าใจใน	ระหว่างกลุ่ม	4	25.15	6.29	20.71	0.00*
เรื่องให้บริการและระบบงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี	ภายในกลุ่ม	517	157.02	0.30		
2.2 การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบข้อ	ระหว่างกลุ่ม	4	28.84	7.21	23.06	0.00*
สงสัยได้ตรงประเด็น	ภายในกลุ่ม	517	161.64	0.31		
3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	4	22.69	5.67	21.24	0.00*
	ภายในกลุ่ม	517	138.02	0.27		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง ที่ 8 พบว่าบุคลากรสายสนับสนุนที่มีระบบการให้บริการต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกัน เมื่อนำไปเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธี LSD พบว่าบุคลากรคู่ที่มีคะแนนพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มากที่สุด คือ บุคลากรที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานให้บริการและคลินิกระบบบริการ

สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาระดับพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้วิจัยได้แบ่งการสรุปผลและอภิปรายผล ดังนี้

1. บุคลากรมีระดับพฤติกรรมการบริการโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ด้านที่มีคะแนนสูงสุด คือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในภาพรวม รองลงมาคือการบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ และบุคลากรมีพฤติกรรมการบริการต่ำที่สุดในด้านการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ และตอบข้อสงสัยได้ตรงประเด็น อาจเนื่องจากบุคลากรสายสนับสนุนส่วนใหญ่มีอายุการทำงานอยู่ในช่วง 2- 5 ปี ทำให้ยังขาดประสบการณ์ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับงานในหน้าที่ ตลอดจนงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

2. บุคลากรที่มีเพศ และระดับการศึกษาต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากบุคลากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 444 คน คิดเป็นร้อยละ 85.10 และส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 471 คน คิดเป็นร้อยละ 90.20 ทำให้ปัจจัยด้านเพศ และระดับการศึกษาไม่มีผลต่อพฤติกรรมการบริการ สอดคล้องกับการศึกษาของ อุไร ดวงระหว่า (2554) ซึ่งศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพการให้บริการศูนย์บริการ One Stop Service : กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า ปัจจัยด้านเพศที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อคุณภาพการให้บริการของศูนย์บริการ One Stop

Service และสอดคล้องกับการศึกษาของ พชรนันท์ จุมพลพิทักษ์ และ ณิชกุล กุลิสร์ (2555) ซึ่งศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการทำงานของพนักงานประจำสำนักงานโรงพยาบาลประกอบแพวงจระ อเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี พบว่าพนักงานที่มีระดับการศึกษาต่างกันมีพฤติกรรมการทำงานโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. บุคลากรที่มีอายุ และอายุงานต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ในทุกด้าน ยกเว้นด้านจิตบริการ การบริการด้วยความสุภาพ เป็นกันเอง มีความเป็นมิตรและเต็มใจช่วยเหลือ พบว่าไม่แตกต่างในบุคลากรที่มีอายุต่างกัน ซึ่งโดยรวมพบว่าอายุและอายุงานมีผลต่อพฤติกรรมการบริการ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จันจิรา โสประจัน (2553) ที่ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการทำงานของพนักงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ : กรณีศึกษา บริษัท ยานยนต์ จำกัด (มหาชน) พบว่าพนักงานที่มีพฤติกรรมในการทำงานดี จะสัมพันธ์กับผู้มีอายุมาก และมีระยะเวลาการทำงานนาน ทั้งนี้คนในวัยต่างกัน ย่อมมีวุฒิภาวะ ความสามารถในการจัดการกับสิ่งแวดล้อม ภาวะทางจิตใจต่างกัน และอายุยังส่งผลถึงความแตกต่างในการแสดงออกของพฤติกรรม (Matteson, 2011) และส่งผลต่อการรับรู้ การมองปัญหา ความเข้าใจ การตัดสินใจ ในการแสดงพฤติกรรมของบุคคล (Palank, 1991)

4. บุคลากรที่มีประเภทการจ้างต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยพบว่า บุคลากรกลุ่มพนักงานมหาวิทยาลัย และลูกจ้างชั่วคราว มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันมากที่สุด แสดงว่าประเภทการจ้างมีผลต่อพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนในโรงพยาบาลทันตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พชรนันท์ จุมพลพิทักษ์ และ ณิชกุล กุลิสร์ (2555) ซึ่งศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการทำงานของพนักงานประจำสำนักงานโรงพยาบาลประกอบ

แผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี พบว่าสถานการณ์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับ พฤติกรรมการทำงานโดยรวมของพนักงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับค่อนข้างสูง

5. บุคลากรที่มีตำแหน่งต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยพบว่า ตำแหน่งสหวิชาชีพ มีคะแนนพฤติกรรมการบริการสูงสุดในทุกด้าน และผู้ปฏิบัติงานทันตกรรมมีคะแนนต่ำสุดในทุกด้าน ยกเว้นด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโดยภาพรวม แสดงว่าตำแหน่งงานมีผลต่อพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนในโรงพยาบาลทันตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของบุบผชาติ อุไรรักษ์ และสัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2557) ซึ่งศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพบริการสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์ในสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่า ปัจจัยด้านอาชีพส่งผลต่อคุณภาพบริการสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์ในสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 คุณภาพบริการสุขภาพมีความแตกต่างกันของอาชีพพยาบาลกับอาชีพแพทย์หรือทันตแพทย์และอาชีพพยาบาลกับสหวิชาชีพ

6. บุคลากรสายสนับสนุนที่มีระบบการให้บริการต่างกัน มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยพบว่า หน่วยงานให้บริการและคลินิกะบบบริการ มีพฤติกรรมการบริการแตกต่างกันมากที่สุด โดยบุคลากรสายสนับสนุนหน่วยงานให้บริการมีคะแนนพฤติกรรมการบริการสูงสุดในทุกด้าน ส่วนคลินิกะบบบริการ มีคะแนนต่ำสุดในทุกด้าน แสดงว่าระบบการให้บริการมีผลต่อพฤติกรรมการบริการ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ควรมีการพัฒนาบุคลากรสายสนับสนุน ในด้านการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตอบข้อสงสัย

ได้ตรงประเด็น ซึ่งผลประโยชน์อยู่ในระดับดี ในขณะที่ด้านอื่น ๆ ผลประโยชน์อยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะบุคลากรกลุ่มลูกจ้างชั่วคราว ตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานทันตกรรมที่ปฏิบัติงานในคลินิกะบบบริการ ซึ่งมีผลประโยชน์พฤติกรรมการบริการต่ำกว่าบุคลากรในกลุ่มอื่น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรจัดอบรมให้ความรู้และอบรมด้านจิตบริการแก่บุคลากรกลุ่มดังกล่าวเพิ่มเติม

2. ควรจัดกิจกรรมหรือการดำเนินการด้านนโยบายส่งเสริมให้บุคลากรสายสนับสนุนมีการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการทำงาน ทั้งภายในหน่วยงานและระหว่างหน่วยงาน เพื่อให้บุคลากรเข้าใจในระบบงานที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการของแต่ละหน่วยงาน โดยเฉพาะกลุ่มลูกจ้างชั่วคราว ซึ่งส่วนใหญ่ยังขาดประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อเป็นการพัฒนาพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนทั้งองค์กร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิเคราะห์ปัจจัยอื่นเพิ่มเติม นอกเหนือจากปัจจัยส่วนบุคคล เพื่อให้ครอบคลุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริการของบุคลากร

2. ควรมีการศึกษาในเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกถึงประเด็นต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริการของบุคลากร

3. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการบริการของบุคลากรสายสนับสนุนโดยการประเมินของผู้รับบริการภายนอก ร่วมด้วย เพื่อให้ครอบคลุมผู้รับบริการทุกกลุ่ม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปีงบประมาณ 2562 ซึ่งสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์พิรพงศ์ สันติวงศ์

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่สนับสนุนและผลักดันการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงอาจารย์ทันตแพทย์สมชาติ เราเจริญพร รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและสนับสนุนการบริการ อาจารย์ทันตแพทย์กวิน สิปปารักษ์ และคุณสุกานดา โสตามุก ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำเครื่องมือสำหรับใช้ในการวิจัย สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการวิจัยในครั้งนี้จะสร้างประโยชน์ต่อการพัฒนาพฤติกรรมบริการของบุคลากรสายสนับสนุน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

จันจิรา โสประจิน. (2553). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการทำงานของพนักงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์: กรณีศึกษา บริษัท ยานยนต์ จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ การศึกษาหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ จัดการทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2555). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนสามัญ บิสซิเนสอาร์แอนด์ซี.

นุชจิรา ศรีจรเกียรติ. (2559). พฤติกรรมการบริการของพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอกตามการรับรู้ของผู้รับบริการชาวญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ การศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

บุษชาติ อุไรรักษ์และสัญญา สัญญาวิวัฒน์. (2557). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพบริการสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์ในสังกัด

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ.วารสารพยาบาลทหารบก 15(2) : 298-304

พัชรนันท์ จุมพลพิทักษ์และณัฏฐ์ กุลิสร. (2555). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการทำงานของพนักงานประจำ สำนักงานโรงงานประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี .วารสารบริหารธุรกิจ ศรีนครินทร์วิโรฒ 3(1) : 61-77

สิริศา จักรบุญมาและผศ.ดร.ถวัลย์ เนียมทรัพย์. (2557).ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการทำงานของพนักงานฝ่ายบำรุงรักษาในรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่ง. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 40(1) : 180-193

อริสรา อินทรขุนทด อภิชาติ ใจอารีย์ และประสงค์ ต้นพิชัย. (2557).ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการให้บริการของพนักงานระดับปฏิบัติการ โรงแรมระดับ 3 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, 7(3) (กันยายน – ธันวาคม)

อุไร ดวงระหว้า. (2554). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพการให้บริการศูนย์บริการ One Stop Service : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. การค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

Hurley, R.E., and Esteiami, H. (1998). Alternative indexes for monitoring customer perception of service quality: A comparative evaluation in a retail context. Journal of the Academy of Marketing Science.26 (3), 209-221.

Matteson, M.I. (2011). Organizational Behavior and Management. 9th ed. New York : McGraw-Hill.

Palank, C.L. (1991) . Determinants of health
promotion behavior. Nursing Clinics of
North America, 26, 814-831.

คำแนะนำบทความ

- 1 ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารใดวารสารหนึ่งมาก่อน และไม่อยู่ระหว่างเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น
- 2 งานวิจัยที่ทำการวิจัยในคนหรือสัตว์ทดลอง ให้แสดงหลักฐานหรือหนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือในสัตว์ทดลอง
- 3 ความรับผิดชอบเนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์
- 4 บทความที่ได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ท่าน (Peer-review เป็น double blinded) ก่อนลงตีพิมพ์ในวารสาร และหากมีการแก้ไขต้นฉบับจะส่งผลการประเมินคืน เพื่อให้ผู้เขียนปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับ
- 5 บทความทุกประเภทที่ส่งเพื่อรับการตีพิมพ์จะต้องเป็นบทความเกิดจากการพัฒนา งานประจำสู่งานวิจัยเท่านั้น
- 6 กำหนดการเผยแพร่วารสารปีละ 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับ
1

เดือนมกราคม - เมษายน

ฉบับ
2

เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม

ฉบับ
3

เดือนกันยายน - ธันวาคม



สาขาที่รับตีพิมพ์ในวารสาร Mahidol R2R e-Journal

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ



สาขาสหวิทยาการ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สาขาสหวิทยาการ
ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์



จริยธรรมของบรรณาธิการ

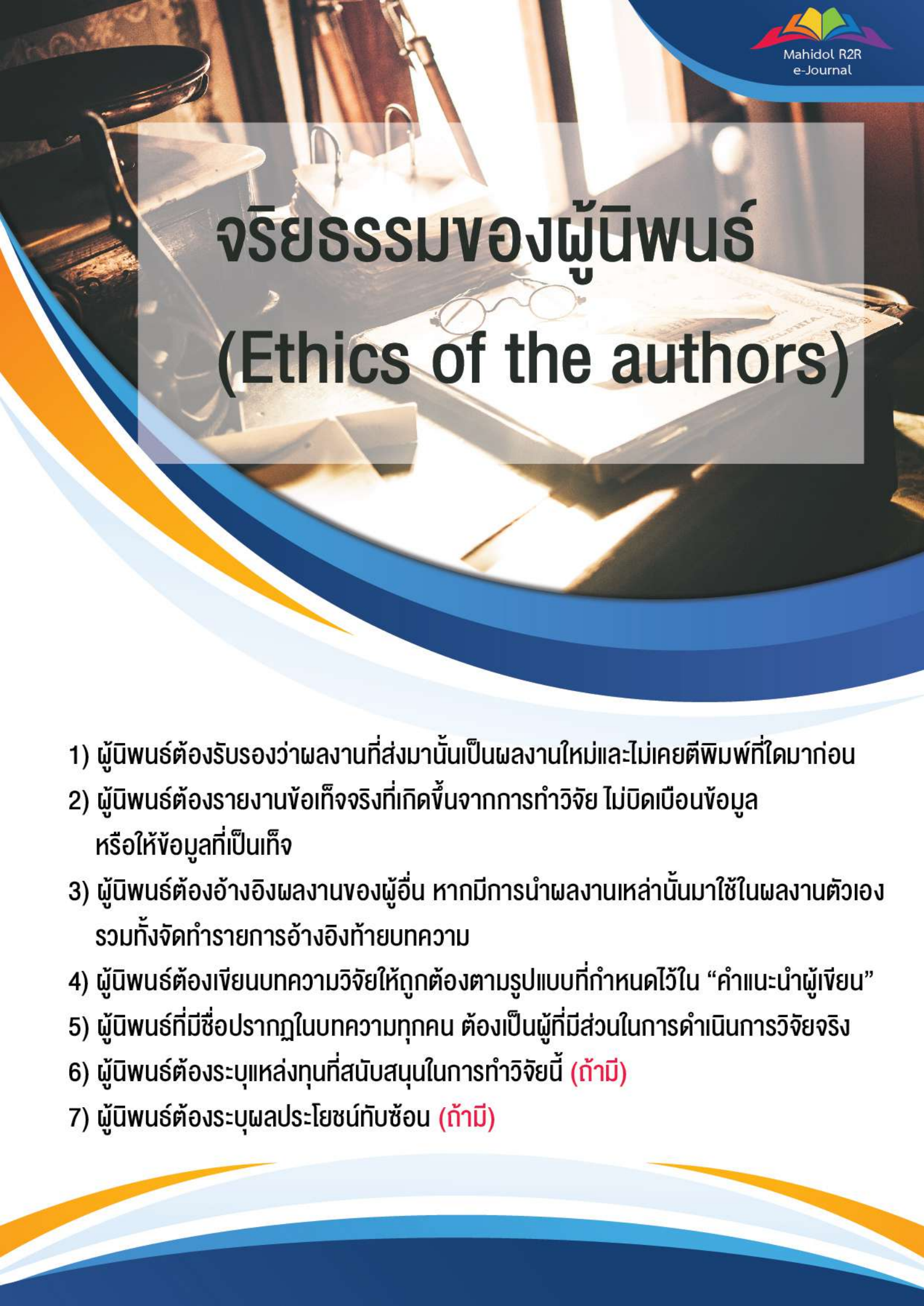
(Ethics of Editors)

- 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 โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความที่จะมีต่อสาขานั้น ๆ คุณภาพของการวิเคราะห์ และความเข้มข้นของผลงาน ไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย



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

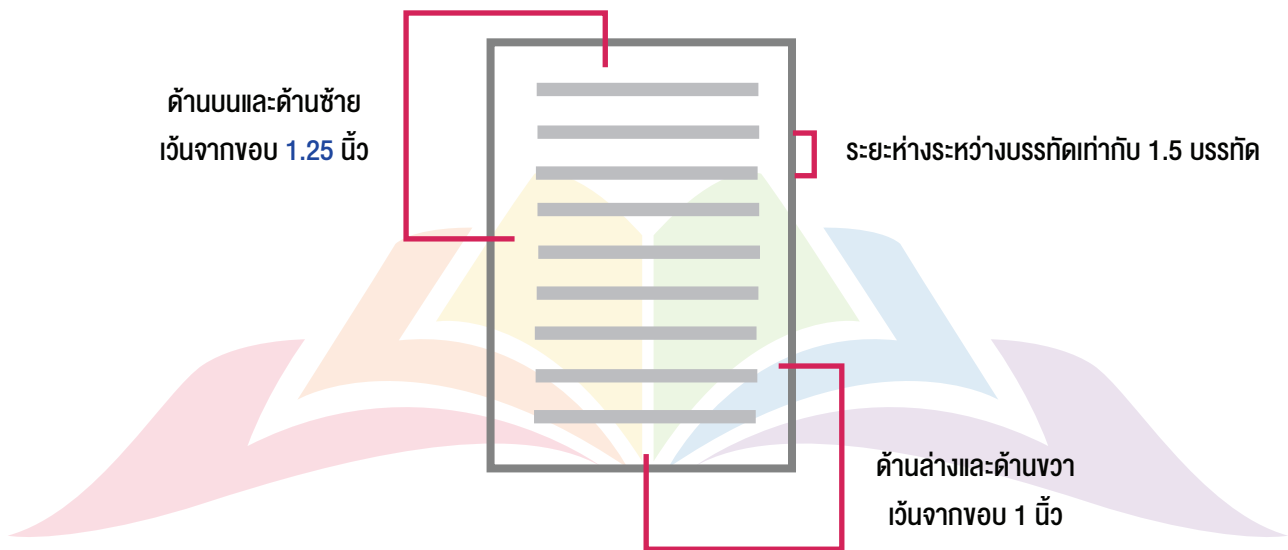
- 1.) ต้องมีความซื่อสัตย์ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานของตน และไม่ลอกเลียนผลงานของผู้อื่น
ไม่นำผลงานของตนเองในเรื่องเดียวกันไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการมากกว่า 1 ฉบับ
รวมถึงไม่คัดลอกข้อความใดๆ จากผลงานเดิมของตน โดยไม่อ้างอิงผลงานเดิมตามหลักวิชาการ
ทั้งนี้ในลักษณะที่จะทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นผลงานใหม่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



การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร Mahidol R2R e-Journal

1 ให้พิมพ์ต้นฉบับทาง electronic เท่ากับขนาดกระดาษ A4 ไม่เกิน 15 หน้า (รวมบทคัดย่อ) โดยใช้ตัวอักษร Thai SarabunPSK ขนาดตัวอักษร ตามกำหนดในแบบฟอร์มวารสาร

2 การเว้นระยะขอบและการเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด



3 การแบ่งส่วน (Section) แบ่งเป็นสองส่วน

- ส่วนแรก ประกอบด้วย เนื้อเรื่อง ผู้เขียนและผู้ร่วมงาน สถานที่ทำงาน และ บทคัดย่อ
บทคัดย่อ มีความยาวรวมไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4 แสดงเนื้อหาสำคัญของเอกสารโดยย่อ มีความถูกต้อง ชัดเจน และกระชับ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ (Purpose or Objective) วิธีการ (Methodology) ผลและบทสรุป (Result and Conclusions)
- ส่วนที่สอง ประกอบด้วย ส่วนที่เหลืออื่นๆ ของบทความ

4 ตาราง ให้จัดทำไฟล์ตาราง 1 ไฟล์ต่อ 1 ตาราง และตั้งชื่อไฟล์ตารางให้สอดคล้องกับชื่อตารางที่ระบุไว้ในวารสาร

เช่น ตารางที่ 1 ชื่อไฟล์ตารางที่ 1 พิมพ์ชื่อและลำดับที่ของตารางเหนือตารางตัวอักษรขนาด 16 Point และพิมพ์คำอธิบายเพิ่มเติมใต้ตารางตัวอักษรขนาด 14 Point ข้อความในตารางตัวอักษรขนาด 12 Point ตารางทุกตารางจะต้องมีหมายเลขและคำบรรยายกำกับเหนือตารางหมายเลขกำกับและคำบรรยายนี้รวมกันแล้วควรจะมีขนาดยาวไม่เกิน 1 บรรทัด

5

รูปภาพ ให้จัดทำไฟล์รูปภาพ 1 ไฟล์ต่อ 1 รูปภาพ และตั้งชื่อไฟล์รูปภาพให้สอดคล้องกับชื่อรูปภาพที่ระบุไว้ในวารสาร เช่น

รูปภาพที่ 1 ชื่อไฟล์รูปภาพที่ 1 พิมพ์ชื่อและลำดับที่ของรูปได้รูปพร้อมคำบรรยาย
รูปภาพควรมีขนาดที่เหมาะสมไม่เล็กเกินไป คำบรรยายใต้ภาพอักษรขนาด 14 Point



รูปที่ 1

การเรียงลำดับตารางและรูปภาพให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน พร้อมทั้งระบุหมายเลขลำดับตารางและรูปภาพในบทความให้เป็นรูปที่ และตารางที่ เช่น

รูปที่ 1, รูปที่ 2 ตารางที่ 1, ตารางที่ 2

6

สมการ การเขียนสมการให้ระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ

7

การอ้างอิงที่แทรกในเนื้อหาของบทความ ใช้การอ้างอิงท้ายข้อความหรือชื่อบุคคลที่นำมาอ้างอิงโดยใส่วงเล็บและปีพ.ศ.

เช่น การตีพิมพ์บทความทางวิชาการ (ชื่อผู้แต่ง, ปีพ.ศ. : เลขหน้า)

8

การเขียนบรรณานุกรม โดยใช้รูปแบบ APA

บรรณานุกรมหนังสือภาษาไทย

ชื่อ/สกุล. // (ปีที่พิมพ์). // ชื่อเรื่อง. // ครั้งที่พิมพ์. // เมืองที่พิมพ์. // สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

การอ้างอิงในเนื้อหา : (สทกวรรณ พูลเพิ่ม, 2561 : 12)

สทกวรรณ พูลเพิ่ม. (2561). การเขียนบทความ R2R. พิมพ์ครั้งที่ 5. นครปฐม : R2Rprinter.

บรรณานุกรมหนังสือภาษาอังกฤษ

ชื่อ/สกุล./อักษรย่อชื่อต้น / อักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี). // (ปีที่พิมพ์). // ชื่อเรื่อง. // ครั้งที่พิมพ์. // เมืองที่พิมพ์ / : / สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

การอ้างอิงในเนื้อหา : (OkXda, 1993 : 25-26)

OkXda, M., & OkXda, D. (1993). Star Trek chronology: The history of the future. NeZ YRUk: PRckeW BRRk.

บรรณานุกรมวิทยานิพนธ์

ชื่อผู้เขียน. // (ปีที่พิมพ์). // ชื่อเรื่อง. // ระดับวิทยานิพนธ์, // คณะ // ชื่อมหาวิทยาลัย.

ตัวอย่าง

การอ้างอิงในเนื้อหา : (ชื่อเพ็ญ นวลขาว, 2548 : 50-60)

ชื่อเพ็ญ นวลขาว. (2548). ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศกับแบบแผนการผลิตและวัฒนธรรมการบริโภคอาหาร ศึกษากรณีชุมชนชนบทบางกอก จังหวัดนครศรีธรรมราช. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์).

บรรณานุกรมบทความจากหนังสือ

ชื่อผู้เขียน. // (ปีที่พิมพ์). // ชื่อบทความ. // ใน / ชื่อบรรณาธิการ (บรรณาธิการ) (ถ้ามี). // ชื่อหนังสือ. // (หน้า / เลขหน้า). // เมือง / : / สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

ตัวอย่าง การอ้างอิงในเนื้อหา : (สาวน้อย จำเดิมเพด็จศึก, 2534 : 99-103)

สาวน้อย จำเดิมเพด็จศึก. (2534). การรักษาภาวะจับหัดเฉียบพลันในเด็ก. ใน สมศักดิ์ โล่ห์เลขา, ชลรัตน์ ดิเรกวัฒนชัย และ มนตรี ตูจินดา (บรรณาธิการ), อิมมูโนวิทยาทางคลินิกและโรคภูมิแพ้. (น. 99-103). กรุงเทพฯ: วิทยาลัย กุมารแพทย์แห่งประเทศไทย และสมาคมกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย.

บรรณานุกรมจากวารสาร

ชื่อผู้เขียนบทความ. / (ปีพิมพ์). / ชื่อบทความ. / ชื่อวารสาร, / ปีที่ (ฉบับที่), / เลขหน้า.

ตัวอย่าง

การอ้างอิงในเนื้อหา : (สทวรรณ พูลเพิ่ม, 261 : 1-10)

สทวรรณ พูลเพิ่ม. (2561). ชำนาญการไม่ยากถ้าอย่าทำ. Mahidol R2R e-Journal, 5(1), 1-10.

บรรณานุกรมจากเว็บไซต์

ชื่อผู้เขียน. // (ปีที่พิมพ์). // ชื่อเรื่อง. // สืบค้นเมื่อวัน เดือน ปี , จากชื่อเว็บไซต์ : URL

ตัวอย่าง

การอ้างอิงในเนื้อหา : (สทวรรณ พูลเพิ่ม, 2560)

สทวรรณ พูลเพิ่ม. (2560). ตัวอย่างผลงาน R2R. [เว็บบล็อก]. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2561 , จาก <http://www.sornor.org/>

หมายเหตุ : วิธีเรียงบรรณานุกรม

การเรียงบรรณานุกรมให้หลักการเดียวกับการเรียงคำในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน หรือ Dictionary ที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป โดยคำที่มีตัวสะกดจัดเรียงไว้ก่อนคำที่มีรูป สระตามลำดับ ตั้งแต่ ก - ฮ , A-Z



Mahidol University
Wisdom of the Land



Mahidol R2R e-Journal

คณะทำงานกองบรรณาธิการวารสาร Mahidol R2R e-Journal

ด้านบริหารและจัดการ

จริยา ปัญญา

สททวรรณ พูลเพิ่ม

ปิยนุช รัตนกุล

เบญจมาศ มะหมัดกุล

สุภัทรา บุตย์เมืองปัก

ด้านเทคนิคและออกแบบสิ่งพิมพ์ดิจิทัล

ศิริชาติ วรรณสวาท

สุขุมมากรณ์ ก้อนสมบัติ