วารสาร
ISSN 1906-7836 (PRINT) ISSN 2651-1525 (ONLINE)

สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
NATIONAL DEFENCE STUDIES INSTITUTE JOURNAL

ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 ประจำเดือนกันยายน - ธันวาคม 2564

- การดำเนินการพัฒนายีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทย ในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร
- วิกฤต COVID-19 ละเทือนความมั่นคงของอาเซียน
- การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทย สู่ยุคเมตาเวิร์ส
- Edtech เทรนด์การศึกษายุคใหม่: การนำมาใช้ลดความเหลื่อมล้ำ ด้านการศึกษา ท่ามกลางปัญหาช่องว่างทางดิจิทัล

TCI วารสารที่ผ่านการรับรองคุณภาพ
เป็นวารสารกลุ่มที่ 2 ของ TCI

วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 ประจำเดือนกันยายน - ธันวาคม 2564
ISSN 1906-7836 (PRINT) ISSN 2651-1525 (ONLINE)

๕ ตุลาคม
วันนวัตกรรมแห่งชาติ

คณะรัฐมนตรีได้กำหนดให้วันที่ ๕ ตุลาคมของทุกปี เป็น "วันนวัตกรรมแห่งชาติ" เพื่อเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ในพระปรีชาสามารถของพระองค์ในฐานะ "พระบิดาแห่งนวัตกรรมไทย"

ข้อมูลจาก เว็บไซต์ รัฐบาลไทย (https://www.thaigov.go.th/news/contents/details/46648) สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2564

วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
NATIONAL DEFENCE STUDIES INSTITUTE JOURNAL

วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศได้ดำเนินการตีพิมพ์เผยแพร่อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ.2552 ปัจจุบันเป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI (Thai Journal Citation Index Centre) กลุ่มที่ 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยมีนโยบายการจัดพิมพ์ ดังนี้

วัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่

เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้และวิทยาการด้านความมั่นคงแบบองค์รวมในสาขา ดังนี้

- การเมือง เศรษฐกิจ สังคมจิตวิทยา และการศึกษา
- วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การพลังงาน และสิ่งแวดล้อม
- การทหารและการป้องกันประเทศ

ชนิดของเรื่องที่จะตีพิมพ์

บทความวิชาการและบทความวิจัยตามวัตถุประสงค์ของวารสาร รวมทั้งบทความพิเศษ

นโยบายการพิจารณากลั่นกรองบทความ

1. บทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ ต้องผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Reviewer) ในสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวนอย่างน้อย 2 ท่าน/1 บทความ โดยผู้พิจารณาไม่ทราบชื่อผู้แต่ง และผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้พิจารณา (Double-Blind Peer Review)
2. บทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ ต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในกระบวนการพิจารณาของวารสารหรือสิ่งตีพิมพ์อื่นใด
3. บทความ ข้อเขียน ภาพประกอบ และตารางประกอบ ที่ตีพิมพ์ในวารสารเป็นความคิดเห็นและความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงฝ่ายเดียว ไม่เกี่ยวข้องกับสถาบันวิชาการป้องกันประเทศแต่อย่างใด
4. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและตัดสินการตีพิมพ์บทความในวารสาร

กำหนดการเผยแพร่

จัดทำวารสาร เป็น 3 ฉบับ/ปี คือ ฉบับที่ 1: ม.ค.-เม.ย. ฉบับที่ 2: พ.ค.-ส.ค. และ ฉบับที่ 3: ก.ย.-ธ.ค.

ห้วงระยะเวลาการพิจารณาตีพิมพ์บทความ

ห้วงเปิดรับบทความเพื่อพิจารณา	ประชุมพิจารณาบทความ	การตรวจพิจารณาบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ และผู้เขียนปรับแก้	ฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร
ส.ค.-พ.ย.	ธ.ค.	ธ.ค.-ม.ค.	ม.ค.-เม.ย.
ธ.ค.-มี.ค.	เม.ย.	เม.ย.-พ.ค.	พ.ค.-ส.ค.
เม.ย.-ก.ค.	ส.ค.	ส.ค.-ก.ย.	ก.ย.-ธ.ค.

การส่งบทความ

ผู้สนใจเสนอบทความสามารถส่งบทความถึง กองบรรณาธิการวารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้โดยช่องทาง ดังนี้

1. ทางระบบการจัดการวารสารออนไลน์ ThaiJo 2.0 ได้ที่ www.tci-thaijo.org/index.php/ndsijournal*
2. ทางอีเมล: library_mod@hotmail.com*
3. ทางไปรษณีย์ถึง บรรณาธิการวารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กองวิทยาการ สำนักการศึกษาทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ 62 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงรัชดาภิเษก เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400*

* พร้อมข้อมูลผู้เขียนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย ยศ (ถ้ามี) ชื่อ นามสกุล วุฒิการศึกษา พร้อมตัวย่อ ตำแหน่งทางวิชาการ สาขา/ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย/หน่วยที่สังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และอีเมลที่ติดต่อสะดวก

รายชื่อผู้จัดทำวารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

คณะที่ปรึกษา

พลเอก ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี
พลโท ทนงศักดิ์ รองทิม
พลโท โสภณ ศิริงาม
พลโท ไพศาล งามวงษ์วาน
พลโท ศุภธัช นรินทรภักดี
พลตรี ธาวิน อัครเมธายุทธ
พลตรี กิตติ คงสมบัติ
พลตรี ชำนาญ ช้างสาต
พลตรี ประเทือง ปิยกะโพธิ์
พลตรี โกญจนาท ธูปเทียนรัตน์
พลตรี พีรพัฒน์ จันทร์งาม

บรรณาธิการ

พลตรี อรรคเดช ประทีปอุษานนท์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

พันเอก ทักษิณ สิริสิงห
พันเอก นิรุจ ดวงปัญญา
นาวาเอกหญิง อรุณรัศมิ์ เครือครุฑ

กองบรรณาธิการ

พลเอก เอกชัย ศรีวิลาศ	สถาบันพระปกเกล้า
พลเอก ดร.ไชยอนันต์ จันทคณานุรักษ์	ข้าราชการบำนาญ
พลเอก วิชัย ชูเชิด	กองบัญชาการกองทัพไทย
พลโท ดร.ชัยฤกษ์ แก้วพรหมมาลย์	ข้าราชการบำนาญ
พลโท ดร.กฤษฎา สุทธานินทร์	ข้าราชการบำนาญ
พลอากาศตรีหญิง ดร.ศิริภร หิตะศิริ	วุฒิสภา
พลตรี ดร.ไชยสิทธิ์ ตันตยกุล	ข้าราชการบำนาญ
พลตรี กิตติ คงสมบัติ	สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี โสคติยานุรักษ์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รัตนวงษ์	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.สิตานนท์ เจษฎาพิพัฒน์	มหาวิทยาลัยรังสิต
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต อู่อ้น	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ สมหมาย ชินนาค	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลินทร์ พินิจภูวดล	สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชฏฐเนติ ศรีสอ้าน	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตพงษ์ สอนสุภาพ	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ธรรมพิทักษ์	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมช ธรรมกรณ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ศุขสาตร	มหาวิทยาลัยรังสิต
นาวาอากาศเอก ดร.ชำนาญ ขุมทรัพย์	สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ
นาวาอากาศเอกหญิง ดร.คนึงนิจ อนุโรจน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นาวาอากาศเอก ดร.ปัญญา ศรีสิงห์	สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
นาวาเอกหญิง สิริรัตน์ เนียมอินทร์	สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
พันเอก ดร.สุทัศน์ ครำ่ในเมือง	สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ฝ่ายวิชาการ

นาวาเอก รัฐนันท์ เมธีวัชรพัฒน์
นาวาเอก นพดล ออมแก้ว
พันเอกหญิง ดร.นภวรรณ พนาสถิตย์
นาวาอากาศเอกหญิง ศันสนีย์ นิโรจน์
นาวาโทหญิง ยลรัตน์ คุ้มเปลี่ยน
พันโทหญิง อินท์ระวี ศรีสุคนธรัตน์
นาวาโทหญิง ธีรารัตน์ สุระเทพ
พันตรี มนตรี เอี่ยมศรี
ร้อยเอกหญิง ปวิตรา วงศ์ปราชญ์

ฝ่ายจัดการ

พันโทหญิง ภโวทัย พวงเพ็ชร์
ร้อยโทหญิง พรศิริ กีระสี
เรืออากาศโทหญิง มัญชรี แก้วสิทธิกุล
พันจ่าเอกหญิง ปุชิตา ต๊ะดี
พันจ่าอากาศเอก จรณินท์ วัชรเสวี
จ่าเอกหญิง ชริญา รื่นอารมณ์

บทบรรณาธิการ

สวัสดีทุกท่าน

สืบเนื่องจากปกหน้าด้านใน “5 ตุลาคม วันนวัตกรรมไทย” คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ.2549 ให้ดำเนินโครงการเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในวโรกาสพระราชพิธีฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี และรำลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณพระอัจฉริยภาพและพระปรีชาสามารถด้านนวัตกรรม โดยการใช้เทคโนโลยีแก้ปัญหาสภาพดินเปรี้ยวให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ด้วยกรรมวิธี “แกล้งดิน”ดังนี้

1. เทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เป็น “พระบิดาแห่งนวัตกรรมไทย”
2. ให้วันที่ 5 ตุลาคมของทุกปี เป็น “วันนวัตกรรมแห่งชาติ”

แนวพระราชดำรินี้ เนื่องมาจากเมื่อวันจันทร์ที่ 5 ตุลาคม 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรการดำเนินโครงการของศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ และทรงได้มีพระราชดำรัสแสดงถึงความเป็นนวัตกรรมของ “โครงการแกล้งดิน” ที่ไม่มีใครทำมาก่อน และได้ทรงพระราชทานพระราชดำริให้ทำเป็นตำรา คือ “คู่มือปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตร” สำหรับที่จะใช้พัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวอื่น ๆ ต่อไป (ข้อมูลจากกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี http://dev1.colorpack.net/most/main/th/knowledge/sciencehits/150-open-innovation/2385-national-innovation-day สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2564)

จะเห็นว่า นวัตกรรมมีความสำคัญทั้งต่อการพัฒนาองค์กร ท้องถิ่น และประเทศ ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมทางด้านผลิตภัณฑ์ ด้านกระบวนการทำงาน ด้านการให้บริการ ด้านการจัดการ หรือด้านการตลาด โดยการที่องค์กรจะสามารถประสบความสำเร็จได้อย่างต่อเนื่องจะต้องเกิดขึ้นจากการมีนวัตกรรม องค์กรที่สามารถนำนวัตกรรมใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในองค์กรได้ย่อมทำให้องค์กรนั้นมีความพร้อมและสามารถที่จะแข่งขันกับองค์กรอื่น ๆ ได้

จากแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมดังกล่าว ผู้บัญชาการทหารสูงสุดได้นำมาประยุกต์เป็นเจตนารมณ์ที่มุ่งให้กองทัพไทยมีนวัตกรรมที่ทันสมัย และมีการพัฒนากำลังพลให้มีคุณลักษณะของการเป็นนวัตกร โดยมอบให้สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ดำเนินการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทยในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้กำลังพลของกองทัพไทยทุกระดับ รวมถึงนักเรียนทหาร ได้พัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และฝึกทักษะในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งสถาบันวิชาการป้องกันประเทศก็ได้มีการตอบสนองนโยบาย โดยจัดโครงการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทยในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร เมื่อช่วงกันยายน-ตุลาคม 2564 ที่ผ่านมาเรียบร้อยแล้ว รายละเอียดขอเชิญทุกท่านอ่านได้ในบทความพิเศษ รวมทั้งชมวีดิทัศน์ในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทยฯ โดยการสแกน QR Code ท้ายบทความ

ในวารสารฉบับนี้ ยังมีบทความวิชาการและบทความวิจัย ที่น่าสนใจอีกมากมาย ซึ่งเป็นองค์ความรู้ด้านความมั่นคงแบบองค์รวมในหลายสาขา ได้แก่ การเมือง เศรษฐกิจ สังคมจิตวิทยา และการศึกษา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การพลังงาน และสิ่งแวดล้อม การทหารและการป้องกันประเทศ ทางกองบรรณาธิการฯ หวังว่า ท่านผู้อ่านจะได้รับความรู้ไปใช้ประโยชน์เป็นอย่างดี และหากมีข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่จะช่วยพัฒนาวารสารฯ กองบรรณาธิการฯ พร้อมรับและจะยินดีอย่างยิ่ง

บรรณาธิการ
วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

สารบัญ
CONTENTS

วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2564

หน้า

บทความพิเศษ

- **การดำเนินการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทย ในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร** 1
  กองวิทยาการ สำนักการศึกษาทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

บทความวิชาการ

- **วิกฤต COVID-19 กับความมั่นคงของอาเซียน** 15
  ธำรงชัย หนุนภักดี และ นิตยา งานไว
- **การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยสู่ยุคเมตาเวิร์ส** 29
  อานนท์ ทับเที่ยง
- **Edtech เทรนด์การศึกษายุคใหม่: การนำมาใช้ลดความเหลื่อมล้ำด้านการศึกษา ท่ามกลางปัญหาช่องว่างทางดิจิทัล** 44
  สิริมาส จันทน์แดง

บทความวิจัย

- **การพัฒนาแผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย** 57
  ชาญชัย ประมูลเฉโก และ วศิณ ชูประยูร
- **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก** 74
  สุทธิเกียรติ คอทอง และ ไชยสิทธิ์ ตันตยกุล
- **ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ: กรณีศึกษา กรมพลาธิการทหารบก** 86
  ทัตยา ดวงจรัส และ พัฒน์ พิสิษฐเกษม
- **การพัฒนาอุปกรณ์ใช้ในห้องปฏิบัติการโรงเรียนนายเรือเพื่อติดตามการตกอิสระของวัตถุควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์และสมาร์ทโฟน** 102
  วีระ บุญผุด และ ประเสริฐ แป้นหยูรัตน์
- **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช** 116
  พลอยบุษรา บุญญาพิทักษ์

คำแนะนำในการเตรียมบทความ

ภาพกิจกรรมสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

การดำเนินการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทย ในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร

บทความพิเศษ

กองวิทยาการ สำนักการศึกษาทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10400
Technical Affairs Division, Office of Military Education,
National Defence Studies Institute, Bangkok, Thailand 10400
E-mail: library_mod@gmail.com

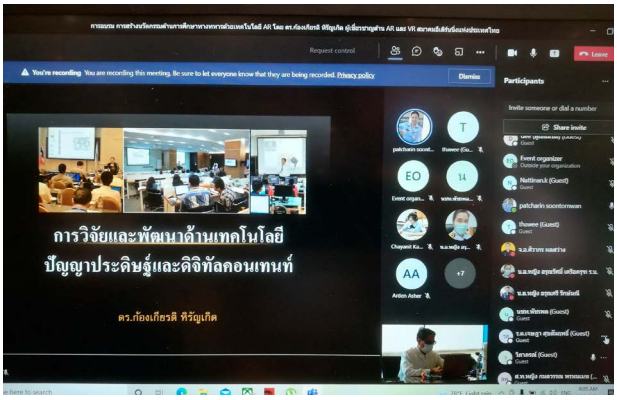
จากเจตนารมณ์ของผู้บัญชาการทหารสูงสุด ที่มุ่งให้กองทัพไทยมีนวัตกรรมที่ทันสมัย และพัฒนากำลังพลให้มีคุณลักษณะของการเป็นนวัตกร และสถาบันวิชาการป้องกันประเทศมุ่งสู่ความเป็นเลิศ และเป็นหน่วยต้นแบบการเรียนรู้ทางการศึกษาด้านความมั่นคงวิถีใหม่ พร้อมทั้งขับเคลื่อนเพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาให้กับกำลังพล ตลอดจนผู้เข้ารับการศึกษาจากทุกภาคส่วน เพื่อให้เป็นนักคิด นักยุทธศาสตร์ที่มีภาวะผู้นำ วิสัยทัศน์ ทักษะ การแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาองค์กร กองทัพ และประเทศ สามารถเอาชนะความท้าทาย จากสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในการนี้ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศได้จัดโครงการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทยในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหารขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้กำลังพลของกองทัพไทยทุกระดับ รวมถึง นักเรียนเตรียมทหาร นักเรียนช่างฝีมือทหาร และนักเรียนเหล่า ได้พัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรม ได้รับการฝึกอบรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องนวัตกรรมและการผลิตสื่อนวัตกรรมจากวิทยากร และผู้เชี่ยวชาญด้าน Augmented Reality (AR) และ Virtual Reality (VR) โดยสามารถนำไปต่อยอดองค์ความรู้ต่อไปได้
2. เพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรมองค์กร ให้กำลังพลของกองทัพไทยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของการเป็นนวัตกร
3. เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกกระทรวงกลาโหม

โดยมีกิจกรรมสำคัญ ดังนี้

1. การบรรยาย เรื่อง การพัฒนากองทัพด้วยนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร โดย ดร.เมธวิน กิติคุณ กรรมการสภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย มีผู้ฟังบรรยาย จำนวน 2,542 คน

2. การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และทักษะด้าน Augmented Reality โดย ดร.ก้องเกียรติ หิรัญเกิด กรรมการสภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญด้าน Augmented Reality (AR) และด้าน Virtual Reality (VR) และคณะ มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 204 คน



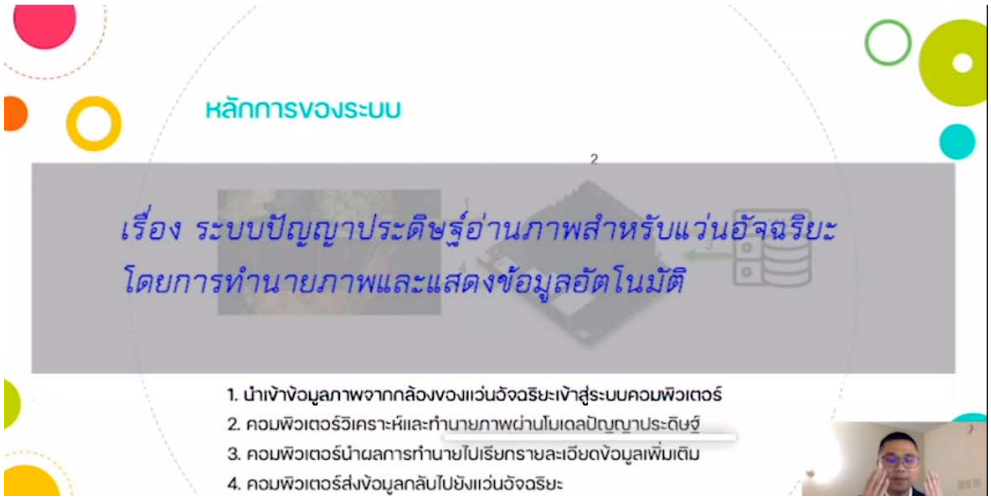
3. การประกวดการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหาร มีกำลังพลส่งผลงานเข้าประกวด จำนวน 35 ทีม จากหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วกองทัพไทย โดยมีทีมที่ได้รับรางวัลจากผู้บัญชาการทหารสูงสุด จำนวน 10 ทีม ดังนี้

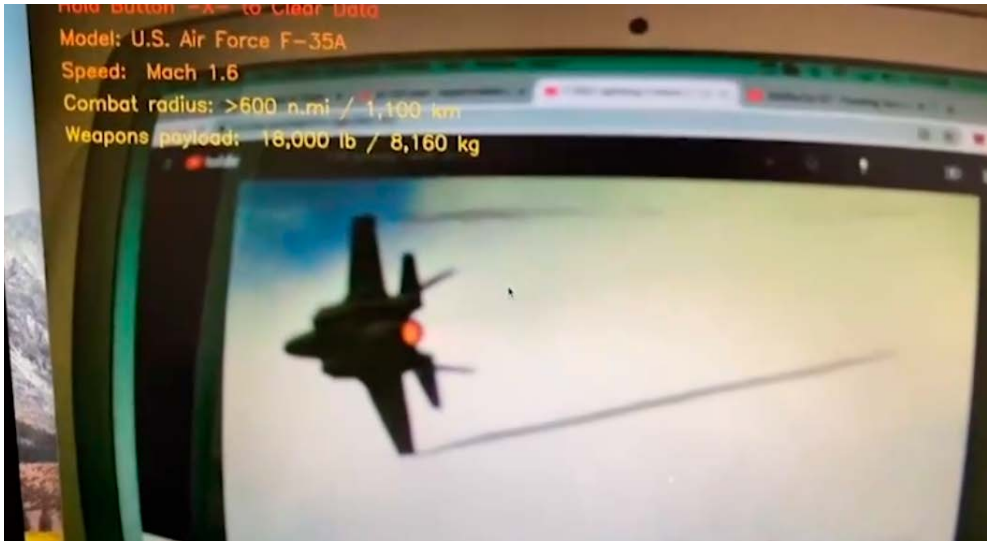
รางวัลชนะเลิศ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อเสริมการเรียนรู้แผนที่ทางทหารด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง AR (Augmented Reality) และ VR (Virtual Reality) จากกรมแผนที่ทหาร ได้รับโล่รางวัลชนะเลิศ และเงินรางวัล จำนวน 30,000 บาท

ผลงานดังกล่าว ใช้ในการจัดการเรียนการสอนการอ่านแผนที่และตีความลักษณะภูมิประเทศ รวมทั้งสามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดการปฏิบัติงานและการฝึกต่าง ๆ ได้ เช่น ใช้ในการบริหารจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติ

รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 เรื่อง ระบบปัญญาประดิษฐ์อ่านภาพสำหรับแว่นอัจฉริยะ โดยการทำนายภาพและแสดงข้อมูลภาพอัตโนมัติ จากโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้รับโล่รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 และเงินรางวัล จำนวน 25,000 บาท

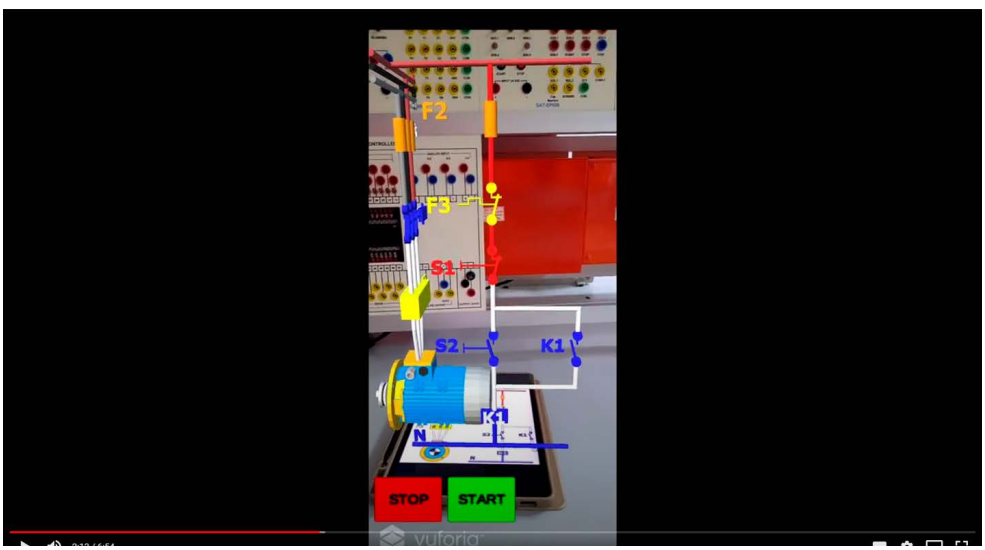
ผลงานดังกล่าว เป็นการทำงานของระบบปัญญาประดิษฐ์ ประกอบด้วย กล้องทำหน้าที่เป็นระบบรับภาพจะทำการจับภาพวัตถุ ทั้งในรูปแบบการเห็นวัตถุทั้งหมด เห็นวัตถุบางส่วน หรือวัตถุกำลังเคลื่อนไหว นำเข้าสู่ระบบประมวลผล เพื่อทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล และทำการตีความด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้ทราบชื่อของวัตถุ ชนิด และคุณลักษณะอื่น ๆ ตามที่จัดทำฐานข้อมูลไว้ จากนั้นระบบจะส่งข้อมูลดังกล่าวกลับไปแสดงผลบนจอภาพอีกครั้ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป





รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 เรื่อง เรียนควบคุมมอเตอร์ด้วย AR (Augmented Reality)
จาก โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
ได้รับโล่รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 และเงินรางวัล จำนวน 20,000 บาท

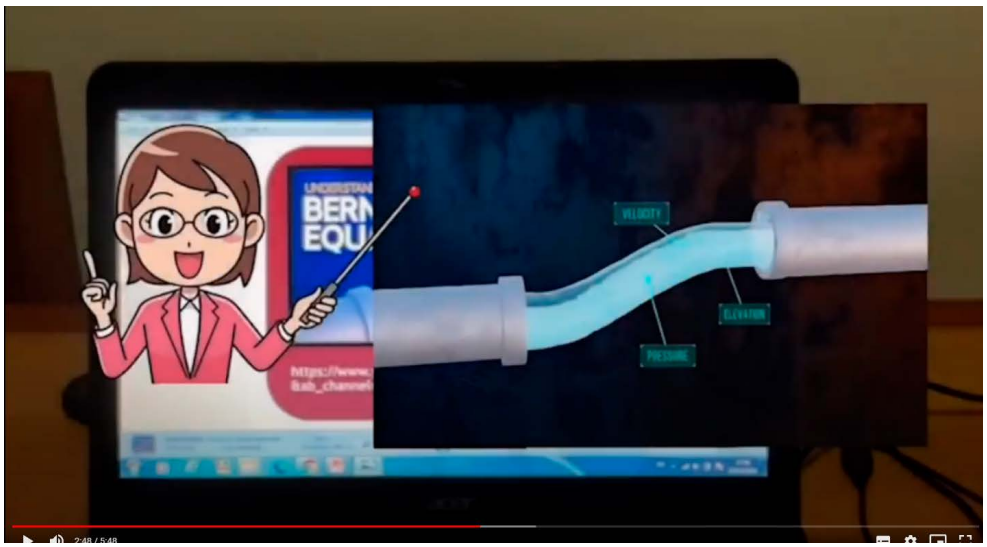
ผลงานดังกล่าว เป็น Application ที่ติดตั้งลงในสมาร์ทโฟน ใช้ร่วมกับ Marker โดยใช้เทคโนโลยี AR สร้างภาพ 3 มิติ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพมอเตอร์ได้ทุกมุมมอง และระบบสามารถแสดงทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า เพื่อควบคุมให้มอเตอร์หมุนในทิศทางที่กำหนดได้



รางวัลชมเชย 2 รางวัล รับโล่รางวัลชมเชย และเงินรางวัล จำนวน รางวัลละ 15,000 บาท ได้แก่

1. เรื่อง สื่อการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมการแบร์นูลลีในรูปแบบ Augmented Reality (AR)

ผลงานดังกล่าวใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ โดยสร้าง AR จำลองการประยุกต์เรื่องสมการแบร์นูลลีด้วย Application Jig Space



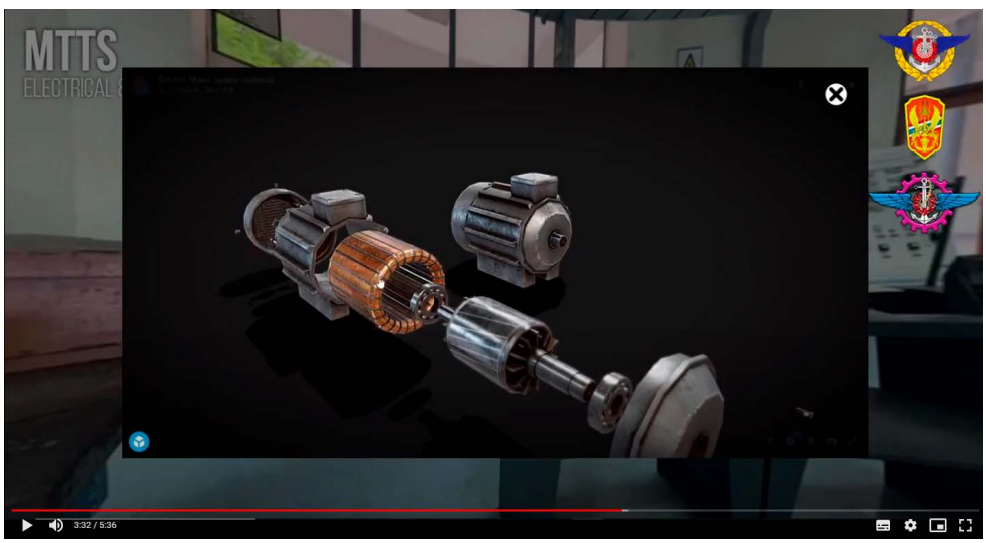
2. เรื่อง Air Technical Training School Augmented Reality (ATTS AR) จาก โรงเรียนจ่าอากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

ผลงานดังกล่าว เป็นสื่อการสอนสร้างภาพ 3 มิติ เพื่อให้เกิดภาพเสมือนจริงในการเรียนรู้พื้นฐานการซ่อมบำรุงอากาศยานของนักเรียนทหาร โรงเรียนจ่าอากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

รางวัลทีมที่ผ่านเข้ารอบ 5 รางวัล รับโล่รางวัลทีมที่ผ่านเข้ารอบสุดท้าย และเงินรางวัล จำนวน รางวัลละ 10,000 บาท ได้แก่

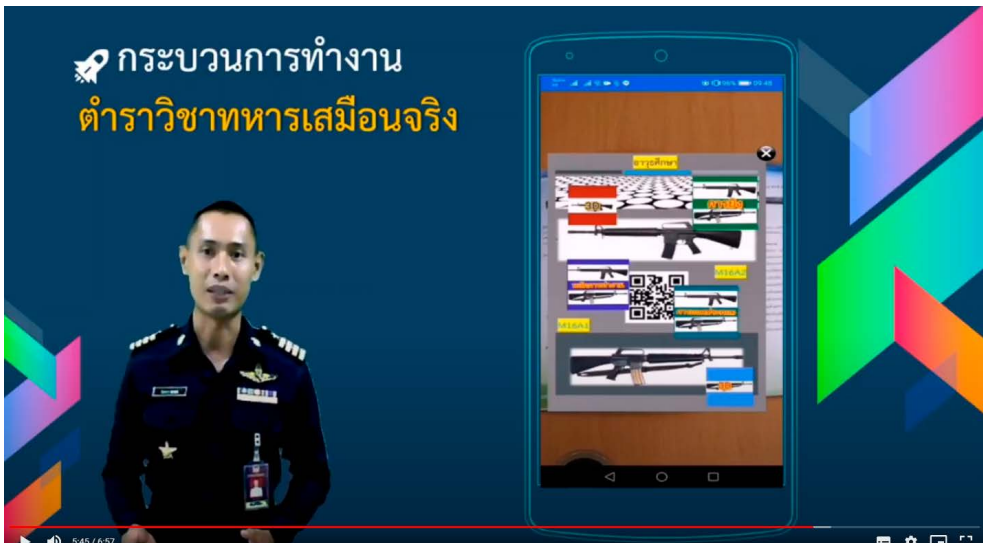
1. เรื่อง การเรียนสมัยใหม่แบบเสมือนจริง จาก โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ผลงานดังกล่าว มีการจำลองสถานศึกษาจากสถานที่จริงภายในโรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ และห้องเรียนต่าง ๆ สามารถใช้ในการสร้างระบบแนะนำสถานที่ส่วนต่าง ๆ ในอาคารได้



2. เรื่อง ตำราวิชาทหารเสมือนจริง Visual Military Textbooks (VMT) จาก โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ผลงานดังกล่าว ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ด้วยโปรแกรม Vidinoti และ Application ของนักเรียนเตรียมทหาร ทั้งสองชั้นปี ในปีการศึกษา 2564 V-Player

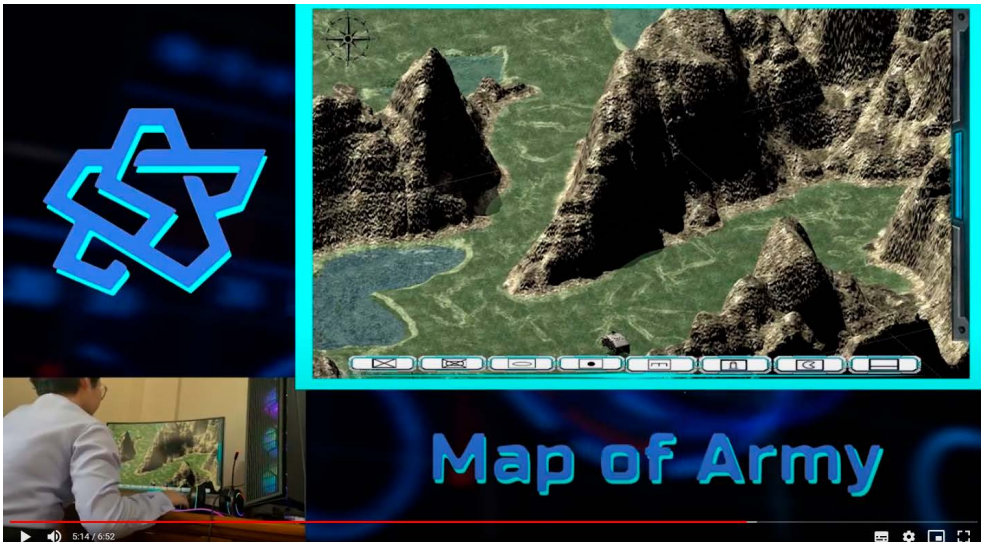


3. เรื่อง Virtual Reality ISP Exhibition จาก สถาบันจิตวิทยาความมั่นคง สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ผลงานดังกล่าว เป็นการจัดห้องนิทรรศการ ปฏิบัติการร่วมพลเรือน-ทหาร ด้วยเทคโนโลยี AR การป้องกันและระงับอัคคีภัย ใช้เป็นสื่อการสอนกลุ่มวิชา และ VR

4. เรื่อง Map of Army จาก กองบัญชาการสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ผลงานดังกล่าว เป็น Application ที่ใช้เป็นสื่อการสอนการวางแผนด้านภูมิศาสตร์และเครื่องหมายทางทหาร ซึ่งสามารถต่อยอดในการดูแผนที่ 3 มิติหรือโต๊ะทราย 3 มิติได้



5. เรื่อง สื่อจำลองสถานการณ์สอบสัมภาษณ์ UN on Call List จาก สำนักการศึกษาทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ผลงานดังกล่าว เพื่อให้ผู้เข้ารับการสอบสัมภาษณ์คัดเลือกนายทหารสัญญาบัตรบรรจุเข้าบัญชีรายชื่อ UN on Call List สามารถเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนเข้าสอบสัมภาษณ์ มีการอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ให้เข้าใจในเวลาอันสั้น

ในการนี้ ผู้บัญชาการทหารสูงสุด ได้กรุณามอบรางวัลการประกวดฯ เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 ณ ห้องประชุมกองบัญชาการกองทัพไทย ชั้น 4 กองบัญชาการกองทัพไทย ถ.แจ้งวัฒนะ

การดำเนินการพัฒนาขีดความสามารถกำลังพลกองทัพไทยในการสร้างนวัตกรรมด้านการศึกษาทางทหารดังกล่าว เป็นการพัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรมและนำไปสู่การสร้างวัฒนธรรมองค์กรในภาพรวมของกองทัพไทย ให้กำลังพลมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของการเป็นนวัตกร ตอบสนองต่อความมั่นคงวิถีใหม่รวมทั้งสามารถนำองค์ความรู้ไปต่อยอดสร้างนวัตกรรมในด้านต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง อันเป็นไปตามวิสัยทัศน์ของกองบัญชาการกองทัพไทยที่มุ่งไปสู่การเป็น Digital Headquarters ในปี 2565 และเป็น SMART Headquarters ในปี 2580 ต่อไป สำหรับท่านที่สนใจสามารถชมวีดิทัศน์การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ข้างต้นได้ที่ QR code ด้านล่าง

วิกฤต COVID-19 กับความมั่นคงของอาเซียน*

The COVID-19 Crisis: ASEAN Security

บทความวิชาการ

ธำรงชัย หนุนภักดี[1] และ นิตยา งานไว[2]
Tamrongchai Noonpugdee and Nittaya Nganwai
กองภูมิภาคศึกษา ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10400
Regional Studies Division, Strategic Studies Center, National Defence Studies Institute, Bangkok, Thailand 10400
E-mail: xtazee_4253@hotmail.com[1] and E-mail: nnganwai@gmail.com[2]

บทคัดย่อ

บทความเรื่อง “วิกฤต COVID-19 กับความมั่นคงของอาเซียน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ แนวโน้ม และความท้าทายด้านความมั่นคงของโลก อาเซียน และไทยในระหว่างและหลังการแพร่ระบาดของ COVID-19 เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่ออาเซียน ไทย และกองทัพในการรับมือกับภัยคุกคามความมั่นคงที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาพบว่า สถานการณ์การแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วของ COVID-19 ส่งผลให้เศรษฐกิจทั่วโลกมีความผันผวนและหดตัวอย่างมาก จนทำให้รายได้และกำลังซื้อของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหยุดชะงักลง (Global Simultaneous Shocks) ทั้งในประเทศที่มีเศรษฐกิจขนาดใหญ่ เช่น สหรัฐฯ สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น จีน รวมทั้งประเทศในภูมิภาคอาเซียนและไทยด้วย ขณะเดียวกันยังส่งผลกระทบต่อการแข่งขันกันของประเทศมหาอำนาจอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการแพร่ระบาดครั้งนี้จะช่วยลดช่วงเวลาและระยะห่างระหว่างจีนและสหรัฐฯ ทั้งในเรื่องขีดความสามารถทรัพยากร ความชอบธรรม และการยอมรับจากประชาคมระหว่างประเทศ ซึ่งจะทำให้การเมืองโลกมีลักษณะเป็นระบบหลายขั้วอำนาจมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้สภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไป เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำ ความยากจน

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study) เรื่อง “วิกฤต COVID-19 สะเทือนความมั่นคงของอาเซียน” ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

วันที่รับบทความ: 8 พ.ย.64 วันที่แก้ไขบทความ: 23 พ.ย.64 วันที่ตอบรับบทความ: 10 ธ.ค.64

เพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อสุขภาพจิตของคนในระยะยาว และเกิดความรุนแรงในครอบครัวที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามการแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตและการดำเนินธุรกิจเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการปรับตัวเข้าสู่สังคมดิจิทัลอย่างรวดเร็ว (Digital Transformation) รวมถึงยังทำให้สิ่งแวดล้อมทั้งอากาศและน้ำที่มีคุณภาพดีขึ้น เนื่องจากการลดกิจกรรมการเดินทางและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ แต่ขณะเดียวกันปริมาณขยะกลับเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะขยะพลาสติกและขยะติดเชื้อ เช่น หน้ากากอนามัย เป็นต้น

คำสำคัญ: การแพร่ระบาดของ COVID-19, ภัยคุกคามความมั่นคงรูปแบบใหม่, อาเซียน

Abstract

The article, “COVID-19 Crisis: Security in ASEAN” aims to study the situation, trends and challenges to the security of the world, ASEAN and Thailand during and after the COVID-19 pandemic so as to create suggestions in the form of a policy for ASEAN, Thailand and the Armed Forces in dealing with the threat to their security.

The study has found that the rapid spread of COVID-19 caused the entire world’s economy to fluctuate and shrink immensely, making the revenues and purchasing power of countries around the world come to an abrupt stop in what became known as Global Simultaneous Shocks. This includes nations with large economies such as the United States, members of the European Union, Japan, China and ASEAN countries, including Thailand. At the same time, the pandemic also affected competition among the Super Powers in a significant way. This is because the pandemic reduced the gap in time and space between China and the United States in terms of capacity, resources, righteousness and acceptance by the international community. This has resulted in the emergence of a type of politics that is characterized by the multi-political power pole system. It has also changed social conditions, causing the problems of inequality and poverty to increase. This will affect people’s mental health in the long run and likely increase violence in families. However, the COVID-19 pandemic has increased the role of technology in human livelihoods and business operations, making people rapidly adjust to digital society in what is known as Digital Transformation. The pandemic has also contributed to the better quality of the environment in terms of air and water because of the decrease in travelling and economic activities. At the same time, the amount of garbage has tended to increase, whether it be plastic or contaminated waste, for instance, face masks.

Keywords: The COVID-19 Pandemic, Non-traditional Security Threats, ASEAN

บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคมจนถึงปัจจุบัน โดยมีจุดเริ่มต้นมาจากผู้ติดเชื้อที่เมืองอู่ฮั่น ประเทศจีน และก็ได้แพร่ระบาดไปทั่วโลก จนทำให้มีผู้ป่วยและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก (พิริยะ ผลพิรุฬห์, 2563, น.1) และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ อีกด้วย จึงทำให้ประเทศต่าง ๆ มีมาตรการเพื่อรับมือกับการแพร่ระบาดดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นการปิดเมือง การกักตัวเองที่บ้าน การปิดสถานที่ต่าง ๆ เช่น ร้านอาหาร ห้างสรรพสินค้า สนามกีฬา สวนสาธารณะ เป็นต้น เพื่อลดการแพร่ระบาดของ COVID-19 อย่างไรก็ตาม แม้มาตรการนี้จะช่วยลดการแพร่ระบาดและทำให้ประชาชนติดเชื้อลดลง (ชัยยศ ยงค์เจริญชัย, 2563) แต่ได้สร้างความเสี่ยงต่อโลกาภิวัตน์และสังคมโลก การแพร่ระบาดของ COVID-19 ได้แสดงให้เห็นว่า โรคระบาด เป็น “ความเสี่ยงที่ไม่ใช่การเมือง (Non-political Risk)” ที่ไม่ควรมองเป็นเพียง “เหตุไม่คาดคิด (Black Swan)” แต่ควรเป็นหนึ่งในประเด็นในการวางแผนยุทธศาสตร์ในยุคใหม่ที่โรคระบาดอาจส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของ “ระเบียบโลก” (Barabanov, 2020)

การแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลกระทบไปทั่วโลก โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจ ซึ่งกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund: IMF) ได้ประเมินว่าเศรษฐกิจโลกในปีนี้จะหดตัวลง ร้อยละ 3 ซึ่งจะทำให้เกิดวิกฤตเศรษฐกิจครั้งเลวร้ายที่สุดนับแต่ยุคเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่ที่เรียกว่า Great Depression ในช่วงทศวรรษที่ 1930 รวมทั้งวิกฤตครั้งนี้อาจจะสร้างความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกเป็นมูลค่าราว 9 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (ประมาณ 288 ล้านล้านบาท) ซึ่งจะทำให้การเติบโตทางเศรษฐกิจของหลาย ๆ ประเทศ ไม่กลับคืนสู่ระดับเดียวกับช่วงก่อนเกิดวิกฤตไวรัสระบาดจนกว่าปี ค.ศ.2022 เป็นอย่างน้อย และจะส่งผลให้เกิดปัญหาการไม่มีงานทำ ความยากจน ความเหลื่อมล้ำที่เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย สำหรับด้านสังคม COVID-19 ทำให้เกิดความหวาดกลัวโรคระบาดโดยเฉพาะโรคอุบัติใหม่ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบของสังคม การดำเนินชีวิตของประชาชน ดังนั้น หลังจากนี้นโยบายของแต่ละประเทศจะต้องมีการปรับเปลี่ยน โดยเฉพาะการคำนึงถึงสุขอนามัยเป็นหลักด้วยเช่นเดียวกัน (เสาวณีย์ จันทะพงษ์ และทศพล ต้องทุ้ย, 2563)

ในขณะที่ด้านการเมืองระหว่างประเทศก็ส่งผลกระทบโดยเฉพาะการแข่งขันกันของประเทศมหาอำนาจอย่างสหรัฐฯ และจีน ซึ่ง COVID-19 เปรียบเสมือนผู้พลิกโฉมเกมการเมืองโลก (Game Changer) และเป็นปัจจัยเร่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงของการเมืองโลก ทำให้โลกเปลี่ยนไปสู่โลกสองขั้วอำนาจ (Bipolar World) ได้เร็วขึ้นในอนาคตข้างหน้า ซึ่งโลกตั้งแต่หลังยุคสงครามเย็นเป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน เป็นระบบขั้วอำนาจเดียว โดยมีสหรัฐฯ อยู่ด้านบนสุดของโลก โดยเฉพาะในมิติการทหาร ส่วนในมิติเศรษฐกิจ มีความเป็นโลกหลายขั้วอำนาจ โดยประเทศต่าง ๆ เข้ามามีส่วนร่วม แต่ในปัจจุบันจีนได้ก้าวขึ้นมามีบทบาทในเวทีโลกและได้รับการยอมรับจากนานาชาติเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในประเด็น COVID-19 ที่จีนแสดงบทบาทนำโดยการเป็นผู้จัดหาสินค้าและบริการสาธารณะระหว่างประเทศ (International Public Goods) ทั้งการให้เงินสนับสนุน จัดส่งคณะแพทย์และผู้เชี่ยวชาญเวชภัณฑ์ และยา เข้าไปให้ความช่วยเหลือประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก (จิตติภัทร พูนขำ, 2563) ซึ่งการช่วยเหลือดังกล่าวของจีนได้รับกระแสตอบรับจากนานาประเทศเป็นอย่างดี

ขณะที่สหรัฐฯ ในช่วงแรกยังไม่สามารถจัดการกับการแพร่ระบาดของโรคดังกล่าวในประเทศได้ จนทำให้มีผู้ติดเชื้อและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ประกอบกับนโยบายอเมริกามาก่อน (American First) ของอดีตประธานาธิบดีทรัมป์ที่ให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาภายในประเทศก่อน ทำให้บทบาทของจีนในการช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในเวทีโลกมีมากกว่า สถานการณ์ดังกล่าวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระเบียบโลกใหม่ได้ในอนาคตอันใกล้นี้

สำหรับอาเซียนได้เผชิญกับวิกฤต COVID-19 ด้วยเช่นเดียวกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก และยังประสบกับปัญหาขาดแคลนเวชภัณฑ์ทางการแพทย์อีกด้วย ซึ่งจีนได้ให้ความช่วยเหลือโดยการมอบเวชภัณฑ์ ยา รวมถึงบุคลากรด้านสาธารณสุขให้กับประเทศต่าง ๆ ในอาเซียนมาอย่างต่อเนื่อง และล่าสุดจากการประชุมสุดยอดอาเซียนบวกสาม (ASEAN Plus Three: APT) ที่จัดขึ้นเมื่อวันที่ 14 เมษายน พ.ศ.2563 ที่ผ่านมา นายหลี่ เค่อ เฉียง นายกรัฐมนตรีของจีนได้ประกาศในที่ประชุมดังกล่าวว่าจะสนับสนุนหน้ากากอนามัย 100 ล้านชิ้น และอุปกรณ์ทางการแพทย์จำนวนมากให้กับประเทศในอาเซียน (จีนเตรียมมอบหน้ากากอนามัยให้อาเซียน 100 ชิ้น, 2563, น.1) ส่วนสหรัฐฯ ได้มอบเงินสนับสนุนให้กับอาเซียนเพื่อต่อสู้กับ COVID-19 ด้วยเช่นเดียวกัน โดยตั้งแต่เริ่มมีการระบาดดังกล่าว รัฐบาลสหรัฐฯ มอบความช่วยเหลือด้านสาธารณสุขในภาวะฉุกเฉินและด้านมนุษยธรรม มูลค่าประมาณ 18.3 ล้านเหรียญสหรัฐฯ แก่ประเทศสมาชิกอาเซียน (สถานเอกอัครราชทูตสหรัฐอเมริกา และสถานกงสุลในประเทศไทย, 2563) จากความช่วยเหลืออาเซียนของมหาอำนาจทั้งสองประเทศ สะท้อนถึงความสำคัญของอาเซียนกับทั้งสองประเทศ เนื่องจากอาเซียนเป็นภูมิภาคที่ทั้งสหรัฐฯ และจีนเข้ามามีบทบาทตั้งแต่อดีต โดยในปัจจุบันทั้งสองประเทศได้เข้ามามีบทบาทและการแข่งขันกันในภูมิภาคผ่านยุทธศาสตร์อินโด-แปซิฟิก และข้อริเริ่มแถบและเส้นทาง (Belt and Road Initiative) ซึ่งหลังจากการแพร่ระบาดของ COVID-19 อาจมีปัจจัยหลายด้านที่เปลี่ยนแปลงทั้งบทบาทของประเทศมหาอำนาจ ซึ่งส่งผลต่อระเบียบโลก รวมถึงผลกระทบจากการระบาดในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจและสังคมที่จะนำไปสู่การเกิดภัยคุกคามรูปแบบใหม่ ๆ ปัจจัยเหล่านี้เป็นความท้าทายอย่างยิ่งที่อาเซียน รวมถึงประเทศไทยที่เป็นสมาชิกของอาเซียน และกองทัพที่เป็นหน่วยงานด้านความมั่นคงของไทยจะต้องเผชิญและเตรียมความพร้อมในการรับมือในอนาคตต่อไป

บทวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน

บทความวิชาการนี้ได้จัดเรียงเนื้อหาในการศึกษาสถานการณ์ความมั่นคงของโลก อาเซียน และไทยในระหว่าง COVID-19 รวมถึงแนวโน้มและความท้าทายด้านความมั่นคงของอาเซียนและไทยหลัง COVID-19 และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่ออาเซียน ไทย และกองทัพในการเสริมสร้างความร่วมมือด้านความมั่นคงระหว่างและหลังวิกฤตการณ์ COVID-19 และเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางกำหนดนโยบาย แผนการปฏิบัติ แผนงาน หรือโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหาภัยคุกคามที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและในอนาคตต่อไป ดังนี้

สถานการณ์และผลกระทบด้านความมั่นคงต่อโลก อาเซียน และไทยในระหว่าง COVID-19

การแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลกระทบกับโลกในทุกมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม

สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม แม้หลังสถานการณ์ COVID-19 ทั่วโลกจะคลี่คลาย แต่โลกอาจจะไม่เหมือนเดิมอีกต่อไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลต่อความมั่นคงของโลก ภูมิภาคอาเซียน และประเทศไทยทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้น การศึกษาถึงสถานการณ์ความมั่นคงในมิติด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมของโลกอาเซียนและประเทศไทย จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการค้นหาแนวโน้มและความท้าทายที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต และเตรียมความพร้อมในการรับมือให้ทันท่วงทีกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

1. ด้านเศรษฐกิจ การแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วของ COVID-19 กลายเป็นวิกฤตในระดับโลก ส่งผลให้หลายประเทศต้องใช้มาตรการล็อกดาวน์ (Lockdown) และมาตรการกักตัว (Quarantine) เพื่อจำกัดการแพร่ระบาดฯ จากมาตรการดังกล่าวส่งผลให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจ รวมถึงรายได้ และกำลังซื้อที่ลดลงของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหยุดชะงักลง (Global Simultaneous Shocks) (เสาวณีย์ จันทะพงษ์ และทศพล ต้องทุ้ย, 2563) จนลุกลามกลายเป็นวิกฤตทางเศรษฐกิจทั่วโลก องค์การระหว่างประเทศด้านเศรษฐกิจหลายองค์การได้ประเมินสถานการณ์เศรษฐกิจของโลกไว้ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เศรษฐกิจโลกในปี พ.ศ.2563 จะมีความผันผวน และหดตัวอย่างมาก

โดยธนาคารโลก (World Bank) ได้รายงานว่า การระบาดของ COVID-19 จะทำให้เศรษฐกิจโลกเข้าสู่ภาวะถดถอยที่รุนแรงสุดนับตั้งแต่สงครามโลก ครั้งที่ 2 ซึ่งคาดการณ์ว่าเศรษฐกิจโลกปีนี้จะหดตัวลง ร้อยละ 5.2 และหากสถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ยังมีการระบาดที่รุนแรงต่อไป เศรษฐกิจโลกมีโอกาสจะหดตัวลดลงถึง ร้อยละ 8 โดยคาดว่าจะฟื้นตัวราว ร้อยละ 1 ในปีหน้า โดยได้ประเมินว่าประเทศเศรษฐกิจขนาดใหญ่ เช่น สหรัฐฯ เศรษฐกิจจะหดตัว ร้อยละ 6.1 สหภาพยุโรปหดตัว ร้อยละ 9.1 ญี่ปุ่นหดตัวลง ร้อยละ 6.1 ส่วนเศรษฐกิจจีนคาดว่าจะขยายตัวเพียง ร้อยละ 1 ในปีนี้ ซึ่งเป็นการขยายตัวต่ำที่สุดในรอบกว่า 40 ปี ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าปีหน้าจะขยายตัว ร้อยละ 6.0 (ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล, 2563, น.1)

สอดคล้องกับกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund: IMF) ที่ประเมินว่าเศรษฐกิจโลกในปี พ.ศ.2563 จะหดตัวที่ ร้อยละ 3 ซึ่งถือเป็นครั้งแรกที่ทั้งประเทศเศรษฐกิจหลัก และประเทศกำลังพัฒนาเข้าสู่ภาวะถดถอยพร้อมกัน ประเมินมูลค่าความเสียหายต่อเศรษฐกิจโลกในปี พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564 ไว้สูงถึงกว่า 9 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในขณะเดียวกัน องค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ประเมินว่าปริมาณการค้าโลกจะหายไปถึง 1 ใน 3 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2562 อย่างไรก็ตาม หากสถานการณ์การแพร่ระบาดยังรุนแรงต่อไป อาจทำให้ธุรกิจและครัวเรือนขาดสภาพคล่องอย่างรุนแรง ส่งผลให้อาจเกิดความเสี่ยงที่จะกลายเป็นวิกฤตการเงิน (Triple Economic Shock) ร่วมด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นในประวัติศาสตร์โลก (เสาวณีย์ จันทะพงษ์ และทศพล ต้องทุ้ย, 2563)

เช่นเดียวกันกับองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Cooperation and Development: OECD) ได้คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ.2563 เศรษฐกิจโลกจะเติบโตเพียง ร้อยละ 2.4 ซึ่งต่ำที่สุดนับจากปี พ.ศ.2552 อย่างไรก็ตาม มีการคาดการณ์ว่าหาก COVID-19 ระบาดไปทั่วเอเชีย ยุโรป และอเมริกาเหนือ การเติบโตของเศรษฐกิจโลกอาจเหลือเพียง ร้อยละ 1.5 (ถนัดกิจ จันกิเสน, 2563)

2. ด้านการเมืองระหว่างประเทศ การระบาดของ COVID-19 สร้างความคิดเห็นมากมายที่ทำนายถึงผลทางภูมิรัฐศาสตร์จากการระบาดนี้ บางส่วนทำนายว่าจะเกิดสมดุลของการมีอิทธิพลจากบทบาทของจีนโดยเฉพาะในอินโด-แปซิฟิก และสหรัฐฯ จะสูญเสียบทบาทนำของโลก บางส่วนมองว่า COVID-19 ไม่ได้เปลี่ยนระเบียบโลก แต่อาจเป็นตัวเร่งกระแสโลก ซึ่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังคงเผชิญพลวัตทางภูมิรัฐศาสตร์ และ COVID-19 ได้เพิ่มความกังวลต่อการยกระดับการต่อสู้ระหว่าง สหรัฐฯ-จีน ในภูมิภาคนี้ และมองว่า “เกมทางภูมิรัฐศาสตร์ยังคงเหมือนเดิม” โดยจีนพยายามใช้ COVID-19 ในการเปลี่ยนแปลงกฎในทะเลจีนใต้อย่างที่ต้องการ ตลอดระยะเวลา 4 เดือนของการระบาด (มกราคม-เมษายน พ.ศ.2563) จีนมีกิจกรรมที่เป็นการอ้างสิทธิ์ เช่น การหันเรดาร์ควบคุมการยิงบนเรือรบจีนไปยังเรือรบฟิลิปปินส์ในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ (EEZ) การที่เรือรบจีนจมเรือประมงเวียดนาม และการประกาศจัดตั้งหน่วยงานบนเกาะสแปรตลีย์ และพาราเซล เป็นต้น เช่นเดียวกับสหรัฐฯ ที่ได้เริ่ม “ปฏิบัติการรักษาเสรีในการเดินทาง (Freedom of Navigation Operations: FONOPs)” ถึง 3 ครั้ง ในพื้นที่ดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่า COVID-19 อาจไม่ใช่ “ตัวเปลี่ยนแปลงเกม (Game Changer)” ทางภูมิรัฐศาสตร์ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งตัวเปลี่ยนแปลงเกมที่แท้จริง อาจเป็นการที่จีนได้เคยประกาศถึงการสถาปนา “เขตแสดงตนเพื่อป้องกันภัยทางอากาศ (Air Defense Identification Zone: ADIZ)” บนหมู่เกาะสแปรตลีย์ และกิจกรรมที่เป็นการกลับมาอ้างสิทธิ์บนหมู่เกาะปะการัง Scarborough Shoal ดังนั้น บทบาทของทั้งสองชาติมหาอำนาจยังคงไม่เปลี่ยน เพียงแต่การระบาดของ COVID-19 บนเรือรบ USS Theodore Roosevelt และบทบาทนำของสหรัฐฯ ในเวทีโลกที่ลดน้อยลง อาจนำมาสู่การตั้งคำถามถึงความมุ่งมั่นของสหรัฐฯ ในภูมิภาคนี้ ขณะที่จีนกำลังใช้โอกาสจากการระบาดนี้สร้างบทบาทที่ก้าวร้าวมากขึ้น ซึ่งอาจกระทบต่อความสำเร็จต่อการจัดทำ “แนวปฏิบัติในทะเลจีนใต้ระหว่างอาเซียน-จีน”

จากการแสวงประโยชน์จากการระบาดของ COVID-19 ในเชิงภูมิรัฐศาสตร์ สิ่งนี้ได้สร้างความกังวลต่อประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกี่ยวกับการต่อสู้กันระหว่างสองประเทศดังกล่าวที่กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้น จากรายงานของ The Institute of Southeast Asian Studies (ISEAS) ซึ่งได้เผยแพร่เมื่อ มกราคม พ.ศ.2563 บ่งชี้ว่าได้เกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับสหรัฐฯ-จีน ที่พยายามสร้างบทบาทในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มาตั้งแต่ก่อนการระบาดดังกล่าว โดยเจ้าหน้าที่ระดับสูงด้านนโยบายในภูมิภาคดังกล่าวที่ได้รับการสำรวจความคิดเห็น ร้อยละ 72 กังวลถึงการเติบโตของอิทธิพลด้านเศรษฐกิจของจีน และร้อยละ 85 กังวลถึงการเติบโตของอิทธิพลเชิงยุทธศาสตร์และการเมือง ขณะที่ผลสำรวจที่มีต่อสหรัฐฯ ดีกว่าจีน แต่แสดงให้เห็นถึงการดำเนินการของสหรัฐฯ ควรดำเนินการในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในภูมิภาคดังกล่าว ในการระบาดครั้งนี้ แม้ว่าจีนจะให้การสนับสนุนทางการแพทย์ต่อประเทศในภูมิภาคดังกล่าว แต่บทบาทที่ก้าวร้าวในทะเลจีนใต้จะกระทบต่อภาพลักษณ์ของการเป็นผู้ช่วยเหลือของจีนในภูมิภาค ในขณะที่สหรัฐฯ ยังคงเผชิญกับวิกฤตการณ์ระบาดในประเทศ ย่อมทำให้ภาพลักษณ์การให้ความช่วยเหลือต่อภูมิภาคดังกล่าวลดน้อยลงเช่นกัน (Storey and Cook, 2020)

3. ด้านสังคม วิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ไม่เพียงกระทบต่อเศรษฐกิจ และการเมืองของโลกเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อเนื่องมาสู่มิติทางสังคมและ

ผู้คนอย่างกว้างขวาง และทำให้สภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้ 1) เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำและความยากจนเพิ่มมากขึ้น แต่เดิมปัญหาความเหลื่อมล้ำเป็นปัญหาที่สำคัญที่มีอยู่ในสังคมอยู่แล้ว แต่การแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้สังคมเกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำมากขึ้น เนื่องจากคนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบจากมาตรการปิดเมืองต่าง ๆ เพื่อลดการระบาดของ COVID-19 ทั้งยังไม่มีความพร้อมพอที่จะรองรับความเสี่ยงทางด้านรายได้ และการไม่มีงานทำและตกงานในที่สุด ในขณะเดียวกันปัญหายากจนก็เพิ่มเช่นเดียวกัน 2) ปัญหาการเข้าถึงการศึกษา เนื่องจากมาตรการการปิดโรงเรียน ส่งผลให้เกิดปัญหาการเข้าถึงการศึกษา ในระยะยาวการขาดเรียนหรือหยุดเรียนเป็นระยะเวลานานจากโรงเรียน จะส่งผลต่อการรักษาการเรียนหรือการจบการศึกษาได้ รวมไปถึงผลการศึกษาที่อาจจะต่ำลง โดยเฉพาะในกลุ่มคนยากจนหรือผู้พิการต่าง ๆ เนื่องจากการเข้าไม่ถึงการศึกษา 3) ความมั่นคงทางอาหารและการเกษตร เนื่องจากการแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้ประชาชนบางส่วนประสบปัญหาทางเศรษฐกิจ ทำให้มีรายได้ต่ำลง และเข้าไม่ถึงระบบรองรับของสาธารณะ (Public Safety Nets) ทำให้ประชาชนบางกลุ่มไม่สามารถเข้าถึงอาหารได้อย่างเพียงพอ สำหรับภาคการเกษตรในเกือบทุกประเทศในโลกยังเผชิญกับปัญหาขาดแคลนแรงงาน โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศรายได้ต่ำที่เน้นการเกษตรแบบใช้แรงงาน และโรคระบาดอาจจะส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายแรงงาน และ 4) พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป จากมาตรการการปิดเมืองและการกักตัว ส่งผลให้การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คนลดลง และหันมาใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น (Thai Publica, 2563)

4. ด้านเทคโนโลยี เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 โดยเทคโนโลยีได้มีบทบาทในการขับเคลื่อนสังคม และการติดต่อสัมพันธ์กันในห้วงของการปิดเมือง (Lockdowns) และการกักตัว (Quarantines) ดังนี้ 1) เทคโนโลยีสนับสนุนการทำงานทางไกลและการทำงานจากที่บ้าน เพื่อลดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คน การทำงานที่บ้าน (Work from Home) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการลดการแพร่ระบาดของ COVID-19 2) ระบบการเรียนการสอนออนไลน์จากการแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้โรงเรียนจำนวนมากเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนเป็นระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเทคโนโลยีในการสนับสนุนการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารหรือประชุมหารือร่วมกันได้ 3) การให้บริการทางการแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การเกิดการระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้การเดินทางไปโรงพยาบาลอาจเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อ ดังนั้น การให้บริการทางการแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจึงกลายเป็นทางออกหนึ่งที่จะช่วยในการอำนวยความสะดวกและลดการติดเชื้อดังกล่าว และ 4) ความบันเทิงผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์โลกเสมือนจริง เทคโนโลยีได้เข้ามาช่วยเติมเต็มกิจกรรมและประสบการณ์จากกิจกรรมสันทนาการต่าง ๆ เช่น จัดคอนเสิร์ต การท่องเที่ยว การชมกีฬา การเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ เป็นต้น (สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี., 2563)

5. ด้านสิ่งแวดล้อม จากการแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้ผู้คนออกจากบ้านน้อยลง จากมาตรการการปิดเมืองได้ส่งผลให้เกิดการลดกิจกรรมเศรษฐกิจ การคมนาคม และการเดินทาง ซึ่งกลายเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งคุณภาพอากาศ (Air Quality) จากรายงานขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (National

Aeronautics and Space Administration: NASA) พบว่า ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในช่วงแรกของสถานการณ์ COVID-19 ในประเทศจีน การชะลอตัวทางเศรษฐกิจทำให้ระดับมลพิษลดลงอย่างมาก โดยเฉพาะในเมืองอู่ฮั่นที่ลดลง ร้อยละ 25-40 และยังพบอีกว่าปริมาณการปล่อยมลพิษกลับมาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 26 ในช่วงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2563 ซึ่งเป็นวันที่เริ่มกลับมาทำงาน ส่วนคุณภาพน้ำ พบว่าในหลายพื้นที่คุณภาพน้ำดีขึ้นจากกิจกรรมการเดินทางทางน้ำและกิจกรรมเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวทางน้ำลดลง โดยในประเทศไทยพบว่าทรัพยากรธรรมชาติฟื้นตัวในหลายจุด โดยเฉพาะในพื้นที่ท่องเที่ยวตามแหล่งธรรมชาติ เช่น ภายหลังการท่องเที่ยวที่ซบเซาลง กลับพบเต่ามะเฟืองขึ้นมาวางไข่บนชายหาดบริเวณจังหวัดพังงา และภูเก็ตจำนวนมาก แต่ขณะเดียวกันปริมาณขยะพลาสติกและหน้ากากอนามัยกลับเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เพิ่มปริมาณขยะขึ้นทั่วโลก โดยในประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยได้รายงานว่า ปริมาณขยะที่เกิดจากหน้ากากอนามัยใช้แล้วเพิ่มสูงขึ้นแล้วกลายเป็นขยะพิษหรือขยะติดเชื้อ โดยมีปริมาณการทิ้งขยะเพิ่มสูงขึ้นทั่วประเทศประมาณ 1.5-2 ล้านชิ้น ต่อวัน ซึ่งมีทั้งหน้ากากอนามัยที่ถูกทิ้งอย่างถูกวิธี ผ่านการคัดแยกขยะแล้ว แต่ก็ยังมีขยะหน้ากากอนามัยที่ทิ้งไม่ถูกวิธีปะปนกับขยะชุมชนทั่วไปด้วย (ธราธร รัตนนฤมิตศร และประกายธีระวัฒนากุล, 2563, น.1)

แนวโน้มและความท้าทายด้านความมั่นคงของอาเซียนและไทยหลัง COVID-19

จะเห็นได้ว่าจากสถานการณ์ความมั่นคง ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมืองระหว่างประเทศ สังคม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้ส่งผลกระทบต่ออาเซียนและไทยทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นเพื่อเตรียมพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ด้านความมั่นคงที่จะเกิดขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาถึงแนวโน้มและความท้าทายด้านความมั่นคงของอาเซียนและไทยหลัง COVID-19 เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับมือให้ทันท่วงทีกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านเศรษฐกิจ จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้เศรษฐกิจโลกเข้าสู่ภาวะถดถอยอย่างรุนแรง ภาคการผลิตและห่วงโซ่อุปทานหยุดชะงัก ส่งผลกระทบต่ออาเซียนและไทยในวงกว้างเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการผลิตและอุปสงค์สินค้าที่ลดลง การท่องเที่ยว การเคลื่อนย้ายแรงงานและการจ้างงาน จากสถานการณ์และผลกระทบดังกล่าวส่งผลให้ด้านเศรษฐกิจมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ดังนี้

1.1 การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยในระยะสั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่พึ่งพากันเองในประเทศและภูมิภาคมากขึ้น ทำให้ห่วงโซ่อุปทานโลก (Global Supply Chain) อาจจะกลายเป็นห่วงโซ่อุปทานในภูมิภาค (Regionalization Supply Chain) มากขึ้น แต่ในระยะยาวโลกจะกลับไปสู่ความเป็น Global Supply Chain เนื่องจากสภาพแวดล้อมจะกลับมาเป็นรูปแบบเดิม แต่อาจจะมีการปรับปรุงกติกาทางการค้าระหว่างกันให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น

1.2 โครงสร้างเศรษฐกิจอาจจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นโลกาภิวัตน์ (Globalization) ในรูปแบบใหม่ ๆ เนื่องจากโครงสร้างเศรษฐกิจโลกมีความเชื่อมโยงกันสูง และอาจจะเกิดความเชื่อมโยงในรูปแบบของดิจิทัลในลักษณะ Digital Based Globalization เพิ่มมากขึ้น

1.3 ระบบเศรษฐกิจจะมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมไปเป็นแบบดิจิทัล (Digital Economy) มากขึ้น โดยมุ่งเน้นการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัย และความคิดสร้างสรรค์ คำนึงถึงความยั่งยืนทั้งด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อยกระดับการพัฒนาภูมิภาคและประเทศ จากการเป็น “รับจ้างผลิตสินค้า” เป็นประเทศที่มีความสามารถใน “การพัฒนานวัตกรรม” เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างขีดความสามารถของระบบเศรษฐกิจผ่านการปฏิรูปเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียนและไทย

1.4 ธุรกิจจะมีแนวโน้มพึ่งพาเทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น กล่าวคือ ในทุกขั้นตอนของการดำเนินธุรกิจจะอยู่บนออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบมากขึ้น ทั้งการผลิต การซื้อขายแลกเปลี่ยน การจำหน่ายสินค้าและบริการ และการพัฒนาระบบสำนักงานที่เชื่อมโยงข้อมูลตลอดกระบวนการดำเนินงานของธุรกิจ ตั้งแต่การสั่งซื้อ การผลิต สต็อกสินค้าและวัตถุดิบ การส่งมอบสินค้า การชำระเงิน การรับประกันสินค้า การบริการหลังการขาย การทำการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ รวมถึงการให้บริการผ่านออนไลน์ เช่น การศึกษา บริการสุขภาพทางไกล (Telemedicine) การชมภาพยนตร์ คอนเสิร์ต การท่องเที่ยว เป็นต้น

1.5 รูปแบบการจ้างงานในอนาคตจะเปลี่ยนแปลงไป จากการจ้างงานแบบรายเดือนไปสู่การจ้างงานที่ใช้ทักษะความสามารถแทนพร้อม ๆ กับการที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการทำงานในชีวิตประจำวันและธุรกิจเพิ่มมากขึ้น เช่น เทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality) คลาวด์ (Cloud) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) การจำลองภาพให้เสมือนจริง (Virtual Reality) หุ่นยนต์ (Robotics) อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things) และระบบโครงข่ายในการเก็บบัญชีธุรกรรมออนไลน์ (Blockchain) เป็นเทคโนโลยีที่นักธุรกิจมีความจำเป็นต้องศึกษาเพื่อความอยู่รอดในการดำเนินธุรกิจ

1.6 มนุษย์จะพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีได้เข้ามาแทนที่ทำให้งานบางอย่างหายไป ส่งผลให้มนุษย์ต้องมีการในการปรับตัว โดยการเพิ่มทักษะในการทำงาน โดยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น

2. ด้านการเมืองระหว่างประเทศ จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้การเมืองระหว่างประเทศเปลี่ยนแปลงไป ประเทศมหาอำนาจจะแข่งขันทางยุทธศาสตร์กันเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่ออาเซียนและไทยอย่างปฏิเสธไม่ได้ ดังนั้น จากสถานการณ์และผลกระทบดังกล่าว ทำให้แนวโน้มการเมืองระหว่างประเทศเปลี่ยนแปลงไปได้ในอนาคต ดังนี้

2.1 สหรัฐฯ และจีนจะมีความขัดแย้งกันมากขึ้น ทั้งด้านการเมือง การค้า การปฏิบัติทางธุรกิจ เทคโนโลยี วัฒนธรรม ภูมิรัฐศาสตร์ ทะเลจีนใต้ แม่น้ำโขง และการเข้าแทรกแซงกิจการภายในของกันและกัน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สถานการณ์ในฮ่องกงและไต้หวัน รวมถึงต้นกำเนิด COVID-19 ซึ่งความขัดแย้งดังกล่าวเป็นความตึงเครียดระหว่างจีนกับสหรัฐฯ ถือว่าสูงสุดในรอบหลายทศวรรษ ความขัดแย้งดังกล่าวจะส่งผลถึงอาเซียนและไทยและจะสะท้อนให้เห็นความจริงถึงความเปราะบางใน *“ความเป็นเอกภาพของอาเซียน”* ที่มีต่อประเด็นในทะเลจีนใต้ และการเผชิญหน้ากับความขัดแย้งที่มากขึ้นระหว่างสหรัฐฯ-จีน

2.2 สหรัฐฯ และจีนจะแข่งขันและต่อสู้กันในทางยุทธศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยผ่าน *“ยุทธศาสตร์อินโด-แปซิฟิก (Free and Open Indo-Pacific: FOIP)”* ของสหรัฐฯ และ *“แนวริเริ่มแถบและเส้นทาง (Belt and Road Initiative: BRI)”* ของจีน โดยจีนจะให้ความสำคัญกับ *“เส้นทางสายไหมดิจิทัล (Digital Silk Road: DSR)”*

และ *"เส้นทางสายไหมสุขภาพ (Health Silk Road: HSR)"* COVID-19 เป็นตัวเร่งให้โลกเข้าสู่การเป็นดิจิทัล ซึ่งความร่วมมือด้านการค้าอิเล็กทรอนิกส์กำลังตกอยู่ท่ามกลางการต่อสู้ระหว่างจีน-สหรัฐฯ แม้ว่าจีนจะนำเสนอหนทางสำหรับการค้าดังกล่าว ตลอดจนเครือข่ายและอุปกรณ์ 5G แต่กลับถูกต่อต้านจากสหรัฐฯ และพันธมิตร จึงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อเส้นทางสายไหมดิจิทัล ไม่ต่างจากเส้นทางสายไหมสุขภาพ ที่จีนได้ริเริ่มในปี ค.ศ.2015 ในการให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์และวัคซีน นอกจากนี้ COVID-19 ได้สร้างโอกาสความร่วมมือระหว่าง QUAD ที่ประกอบด้วย ออสเตรเลีย อินเดีย ญี่ปุ่น และสหรัฐฯ กับ Quad Plus ที่ประกอบด้วย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ และเวียดนาม ในด้านการค้า การพัฒนาวัคซีน และเทคโนโลยี ตลอดจนหนทางในการปิดล้อมจีนผ่าน FOIP และกลไกที่มีของ QUAD ที่แม้จะทำให้สมาชิกอย่างนิวซีแลนด์และเกาหลีใต้ลำบากใจ แต่ก็ทำให้โลกเห็นภาพการต่อสู้ทางยุทธศาสตร์ที่ทวีความเข้มข้นระหว่างจีน-สหรัฐฯ และความลำบากใจที่นานาประเทศจำต้องเลือกข้าง (Hussain and Anuar, 2020)

2.3 ระเบียบโลก (World Order) จะมีการเปลี่ยนแปลง สหรัฐฯ จะไม่สามารถครองอำนาจในโลกได้เพียงฝ่ายเดียวอีกต่อไป แต่จะมีจีนรวมถึงประเทศอื่น ๆ เช่น รัสเซีย เข้ามาคานอำนาจของสหรัฐฯ ซึ่งจะทำให้โลกก้าวเข้าสู่ระบบสองขั้วอำนาจที่ชัดเจนมากขึ้น

2.4 ประเทศมหาอำนาจจะเข้ามาขยายอิทธิพลในภูมิภาคและประเทศไทย ผ่านการใช้ Soft Power โดยเฉพาะอย่างยิ่งจีนที่แสดงบทบาทนำในการช่วยเหลือประเทศต่าง ๆ ในการรับมือ COVID-19 ผ่าน *"เส้นทางสายไหมด้านสุขภาพ"* และ *"การทูตหน้ากากอนามัย (Mask Diplomacy)"* เช่น การส่งออกหน้ากากอนามัย หน้ากากที่ใช้ในทางการแพทย์ หน้ากากกันฝุ่น ยา และเวชภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงการส่งทีมแพทย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญไปยังประเทศต่าง ๆ ท่าทีของจีนสะท้อนให้เห็นว่า จีนพยายามสร้างบทบาทนำในการปฏิรูประเบียบโลกใหม่ด้วยการจัดสรรสินค้าและบริการสาธารณะระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการก้าวสู่การครองความเป็นเจ้า (Hegemony) อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มที่จีนจะสามารถเข้ามาเพิ่มระดับความสัมพันธ์กับอาเซียนและไทยได้เร็วกว่า เนื่องจากสถานการณ์ภายในจีนที่เริ่มคลี่คลาย พร้อมทั้งการมีมาตรการช่วยเหลืออาเซียนและไทยในด้านการแพทย์เพื่อรับมือกับการระบาด

2.5 ประเด็นโรคระบาดจะกลายเป็นวาระสำคัญอย่างมากของประชาคมระหว่างประเทศ ซึ่งไทยควรพิจารณาแสวงหาจุดยืน และการดำเนินการ การมีท่าทีที่เป็นประโยชน์ ซึ่งจะเอื้อให้ไทยสามารถมีบทบาทนำในการผลักดันประเด็นดังกล่าวในเวทีระหว่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด (สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ, 2563)

3. ด้านสังคม จากการศึกษาถึงสถานการณ์และผลกระทบด้านสังคม ทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์แนวโน้มด้านสังคมได้ ดังนี้

3.1 ปัญหาความยากจนมากขึ้น เนื่องจากการว่างงาน การไม่มีงานทำ ไม่มีรายได้โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่ในเมือง ทำให้ไม่สามารถดำรงชีวิตในเมืองได้อีกต่อไป จนนำไปสู่การอพยพในที่สุด

3.2 ความเหลื่อมล้ำในหลายมิติจะมีมากขึ้น การแพร่ระบาดของ COVID-19 จะยิ่งทำให้ปัญหาความเหลื่อมล้ำชัดเจนมากขึ้น จากความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงสินค้าและบริการทางสาธารณสุข รวมถึงผลกระทบต่อการจ้างงานและรายได้ในระยะยาว การเข้าไม่ถึง

เทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ความช่วยเหลือและการสนับสนุนด้านการศึกษา ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและค่าใช้จ่ายของครอบครัวเพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มที่การออกจากระบบการศึกษาเพิ่มมากขึ้น

3.3 ปัญหาสุขภาพจิตของคนในระยะยาว การแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้ประชาชนรู้สึกเครียด หมดไฟ เบื่อหน่าย ท้อแท้ เนื่องจากปัญหาที่ทางเศรษฐกิจและปัญหาทางสาธารณสุข

3.4 ความรุนแรงในครอบครัวเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการปิดเมืองส่งผลให้เกิดความตึงเครียดภายในครอบครัวที่อาจเกิดจากปัญหาทางเศรษฐกิจ

4. ด้านเทคโนโลยี สถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลต่อการปรับตัวเข้าสู่สังคมดิจิตอลอย่างก้าวกระโดด เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานและการประชุม เสวนา และการสัมมนาต่าง ๆ มาเป็นการทำงานจากที่บ้านและการประชุม เสวนา และงานสัมมนาในรูปแบบออนไลน์เพิ่มมากขึ้น ผ่านรูปแบบออนไลน์หรือแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ เช่น การประชุมออนไลน์ในการแก้ไขปัญหา COVID-19 ซึ่งเทคโนโลยีดิจิตอลเหล่านี้ช่วยเพิ่มความคล่องตัวและความรวดเร็วในการสื่อสารมากขึ้น พร้อมทั้งยังเพิ่มความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาที่อยู่ในสถานการณ์ฉุกเฉินที่โลกกำลังเผชิญอยู่ร่วมกันในขณะนี้ ซึ่งจากสถานการณ์และผลกระทบดังกล่าวสามารถที่จะนำมากำหนดแนวโน้มในอนาคตได้ ดังนี้

4.1 การปรับตัวเข้าสู่สังคมดิจิตอลอย่างก้าวกระโดด เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานและการประชุม เสวนา และการสัมมนาต่าง ๆ มาเป็นการทำงานจากที่บ้านและการประชุม เสวนา และงานสัมมนาในรูปแบบออนไลน์เพิ่มมากขึ้น ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์หรือแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ เช่น การประชุมออนไลน์ในการแก้ไขปัญหา COVID-19 ซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลเหล่านี้ช่วยเพิ่มความคล่องตัวและความรวดเร็วในการสื่อสารมากขึ้น พร้อมทั้งยังเพิ่มความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาที่อยู่ในสถานการณ์ฉุกเฉินที่โลกกำลังเผชิญอยู่ร่วมกันในขณะนี้

4.2 การปรับเปลี่ยนโครงสร้างธุรกิจให้ใช้เทคโนโลยีมากขึ้น (Digital Transformation) ไม่ว่าจะเป็นการใช้หุ่นยนต์ในการผลิต การจัดเก็บและบริหารข้อมูลบน Cloud การใช้ Artificial Intelligence (AI) ออกแบบและบริหารระบบ Supply Chain ของบริษัทเทคโนโลยี 5G หลังวิกฤตเศรษฐกิจจะยิ่งทำให้ธุรกิจให้ความสำคัญเรื่องลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดหรือบริหารความเสี่ยงที่ไม่คาดคิด เช่น การใช้หุ่นยนต์แทนมนุษย์อาจจะประหยัดต้นทุน แนวโน้มนี้รวมไปถึงการใช้ชีวิตในโลกของออนไลน์มากขึ้น เช่น ธุรกิจ E-commerce หรือจะเป็นการประชุมผ่านระบบออนไลน์ เป็นต้น

4.3 ผู้บริโภคหันไปทำธุรกรรมผ่านระบบออนไลน์มากขึ้น เนื่องจากมาตรการการรักษาระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) เพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้มีการใช้สกุลเงินดิจิทัล (Digital Currency) ในการทำธุรกรรมแบบออนไลน์ผ่าน Digital Payment มากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีดิจิทัลอย่าง Blockchain ที่ช่วยเก็บข้อมูล (Data Structure) บัญชีธุรกรรมทั้งหมด

5. ด้านสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาถึงสถานการณ์และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์แนวโน้มด้านสิ่งแวดล้อมได้ ดังนี้

5.1 สภาพภูมิอากาศของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงความสำคัญที่ลดน้อยลงของการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมส่งผลให้หลายประเทศยังไม่มีการปรับตัว และการป้องกัน

ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่จะเผชิญในอนาคต ทั้งคลื่นความร้อน รวมถึงน้ำท่วมที่จะมีความรุนแรงมากขึ้น

5.2 วิกฤตโลกร้อนรุนแรงขึ้น เนื่องจากหลาย ๆ ประเทศ อาจให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจภายในประเทศ รวมถึงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้ปริมาณขยะทางการแพทย์และขยะพลาสติกที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่ส่งถึงบ้านมากขึ้น จนทำให้เกิดวิกฤตโลกร้อนรุนแรงขึ้นในอนาคต

บทสรุป

บทความนี้ได้กล่าวถึงสถานการณ์ ผลกระทบ แนวโน้ม และความท้าทายจากการแพร่ระบาดของ COVID-19 ที่สะเทือนความมั่นคงของอาเซียนในทุกมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมืองระหว่างประเทศ สังคม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่อาเซียน ไทย และกองทัพจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเผชิญหน้ากับภัยคุกคามในรูปแบบใหม่ ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้น อาเซียนควรใช้ความพยายามในการรักษาห่วงโซ่อุปทานในภูมิภาค (Regional Supply Chain) ไว้ โดยสิ่งที่อาจเป็นหนทางที่เป็นประโยชน์ร่วมกัน คือ การสร้างความเป็นธรรมในการเคลื่อนย้ายปัจจัยการผลิต ผ่านการดำเนินการตามวิสัยทัศน์อาเซียน 2025 เพื่อการเคลื่อนย้ายที่รวดเร็วและกระทำด้วยความรับผิดชอบ และแผนแม่บทว่าด้วยความเชื่อมโยงระหว่างกันในอาเซียน ค.ศ.2025 (Master Plan on ASEAN Connectivity 2025-MPAC 2025) รวมถึงควรส่งเสริม *"การทูตหลายทิศทาง"* และ *"การทูตเชิงป้องกัน"* กับประเทศคู่เจรจาอื่นที่รวมถึงสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และออสเตรเลีย เพื่อขยายโอกาสของอาเซียน ตลอดจนสนับสนุนให้อาเซียนใช้ความเป็นแกนกลาง (ASEAN Centrality) ของอาเซียน ผ่านเอกสารมุมมองของอาเซียนต่อแนวคิด อินโด-แปซิฟิก (ASEAN Outlook on the Indo-Pacific: AOIP) ในการรวบรวมขีดความสามารถจากประเทศสมาชิกอาเซียนและคู่เจรจาในการตอบสนองต่อปัญหาของภูมิภาค เสริมสร้างความเชื่อมั่น สนับสนุนการลดข้อพิพาทด้วยสันติวิธี และสร้างความร่วมมือเชิงสร้างสรรค์ที่ทุกฝ่ายได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน

สำหรับประเทศไทยควรปรับปรุงนโยบายทางเศรษฐกิจเพื่อดึงดูดให้ต่างชาติลงทุนในประเทศไทย และไม่ให้ย้ายฐานการผลิตออกจากประเทศไทยหรือกลับประเทศตนเอง (Reshoring) ไป โดยใช้นโยบายจูงใจและอำนวยความสะดวกในการประกอบการทางเศรษฐกิจ เช่น การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี ส่งเสริมการลงทุน การช่วยเหลือเยียวยาในการประกอบธุรกิจ เป็นต้น รวมถึงปรับนโยบายทางเศรษฐกิจให้มีความยืดหยุ่นในการประกอบธุรกิจ อย่างไรก็ตาม จะต้องรักษาสมดุลกับผู้ลงทุนของไทยด้วยเช่นเดียวกัน รวมถึงเร่งเสริมสร้างความเข้มแข็งของห่วงโซ่อุปทานระหว่างประเทศ (International Supply Chain) ผ่านกรอบความร่วมมือแบบทวิภาคีและพหุภาคี ทั้งภายในอาเซียนและผ่านห่วงโซ่อุปทานด้านสาธารณสุข เศรษฐกิจและความมั่นคง เพื่อลดข้อขัดแย้ง เสริมสร้างความเชื่อมั่นและความไว้เนื้อเชื่อใจระหว่างประเทศ ตลอดจนสนับสนุนการใช้แนวคิด อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถด้านสาธารณสุขให้กับอาเซียน ผ่านกลไกการจัดการภัยพิบัติที่มี เช่น ความตกลงอาเซียนว่าด้วยการบริหารจัดการภัยพิบัติและการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน (ASEAN Agreement on Disaster Management and Emergency Response: AADMER) ขับเคลื่อนผ่าน AHA Center ซึ่งจะช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงานด้านสาธารณสุขของอาเซียนได้

ส่วนกองทัพในฐานะหน่วยงานความมั่นคง ควรสนับสนุนการสร้างขีดความสามารถในการรับมือกับโรคระบาดของประเทศ และระหว่างประเทศ ภายใต้กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องในการสร้าง Health Supply Chain กองทัพช่วยทรัพยากรสนับสนุนแพลตฟอร์มศูนย์การแพทย์ทหารอาเซียน (ASEAN Center of Military Medicine: ACMM) นอกจากนี้ กองทัพควรเสริมสร้างขีดความสามารถด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ของกองทัพเพื่อรับมือกับภัยคุกคามความมั่นคง และภารกิจทางทหารที่อาจมีความซับซ้อนมากขึ้น ตลอดจนเสริมสร้างความไว้เนื้อเชื่อใจและส่งเสริมการใช้ AI ในเชิงสร้างสรรค์ ในการรักษาความมั่นคงให้เกิดขึ้นในภูมิภาคอาเซียน และประเทศคู่เจรจาภายใต้กรอบความร่วมมือด้านความมั่นคงระหว่างประเทศ และควรส่งเสริมการแลกเปลี่ยนทางวิชาการกับหน่วยงานคลังสมองด้านความมั่นคงทั้งภายในอาเซียนและภาคีภายนอก เพื่อการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วมกันการมองภาพอนาคต และการตรวจสอบสภาพแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ร่วมกัน เพื่อเตรียมความพร้อมในการเผชิญความท้าทายใหม่ ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

จิตติภัทร พูนขำ. (2563). *จับชีพจรภูมิรัฐศาสตร์โลกหลัง COVID-19 กับ จิตติภัทร พูนขำ.* สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2563, จาก https://www.the101.world/world-geopolitics-after-coronavirus/

จีนเตรียมมอบหน้ากากอนามัยให้อาเซียน 100 ชิ้น. (2563, 15 เมษายน). *เดลินิวส์.* สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2563, จาก https://www.dailynews.co.th/foreign/769116

ชัยยศ ยงค์เจริญชัย. (2563). *โควิด-19: ธุรกิจขาขึ้นในช่วงเศรษฐกิจขาลงผลพวงไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่.* สืบค้นเมื่อ 17 เมษายน 2563, จาก https://www.bbc.com/thai/thailand-52163423

ถนัดกิจ จันกิเสน. (2563). *เศรษฐกิจโลกติดไวรัส OECD ประเมินจะโตต่ำสุดในรอบ 11 ปี.* สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2563, จาก https://thestandard.co/oecd-world-economy-infected-by-virus/

ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล. (2563, 18 มิถุนายน). เศรษฐกิจโลก ถึงคราวเผาจริง. *เดลินิวส์.* สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2563, จาก https://www.dailynews.co.th/article/780331/

ธราธร รัตนนฤมิตศร และประกาย ธีระวัฒนากุล. (2563, 18 มิถุนายน). ผลกระทบ COVID-19 ต่อสิ่งแวดล้อม. *กรุงเทพธุรกิจ.* สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2563, จาก https://www.bangkokbiznews.com/blogs/columnist/125365

พิริยะ ผลพิรุฬห์. (2563, 24 มีนาคม). ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จาก “ไวรัสโควิด-19”. *โพสต์ทูเดย์.* สืบค้นเมื่อ 17 เมษายน 2563, จาก https://www.posttoday.com/finance-stock/columnist/618563

สถานเอกอัครราชทูตสหรัฐอเมริกา และสถานกงสุลในประเทศไทย. (2563). *สหรัฐอเมริกาสนับสนุนอาเซียนต่อสู้โรคโควิด-19.* สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2563, จาก https://th.usembassy.gov/th/u-s-support-for-asean-in-fighting-covid-19-th/

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. (2020). *เทคโนโลยีการสื่อสาร ที่เชื่อมโยงเราระหว่างโควิด-19.* สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2563, จาก http://ost.thaiembdc.org/th1/2020/06/%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B9%82%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B8%B5%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3-%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88/

สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. (2563). *สถานการณ์ความมั่นคงระหว่างประเทศภายหลังการระบาดของไวรัส COVID-19.* สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2563, จาก http://www.nsc.go.th/?p=6974

เสาวณีย์ จันทะพงษ์ และทศพล ต้องทุ้ย. (2563). *เศรษฐกิจโลก เศรษฐกิจไทยหลังโควิด-19: โรคปฏิวัติโลกยกเครื่องสู่อนาคตวิถีชีวิตใหม่.* สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2563, จาก https://www.bot.or.th/Thai/BOTMagazine/Pages/256303_CoverStory.aspx

Barabanov, O. (2020). *When Disasters and Epidemics Become a New Normal.* Retrieved August 14, 2020 from https://valdaiclub.com/a/highlights/when-disasters-and-epidemics-become-a-new-normal/

Hussain, N. and Anuar, A. (2020). *Global Health Security: COVID-19 and Its Impacts-BRI and Indo-Pacific: Geopolitics of Multilateralism?.* Retrieved August 14, 2020 from https://www.rsis.edu.sg/rsis-publication/cms/global-health-security-covid-19-and-its-impacts-bri-and-indo-pacific-geopolitics-of-multilateralism/#.YVGev7gzbIV

Storey, I. and Cook, M. (2020). *Same Game, No Winners: COVID-19, U.S.-China Rivalry, and Southeast Asian Geopolitics.* Retrieved August 14, 2020 from https://www.eastwestcenter.org/system/tdf/private/apb507.pdf?file=1&type=node&id=37515

Thai Publica. (2563). *รายงาน McKinsey ชี้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้เจอ Climate Change แรงกว่าภูมิภาคอื่นของโลก.* สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2563, จาก https://thaipublica.org/2020/08/mckinsey-globl-institute-emerging-asia-facing-severe-consequences-of-climate-change/?fbclid=IwAR1Z62ZtZklkzDMtPxB6mPqnmZoz4KGfFlUvcfF2QpDls-HWNNPCQsAKxNY

_____. (2563). *UNCTAD มองโลกหลังโควิด-19 จากสถิติ (ตอน 2): อาหารไม่เพียงพอ คนยากจนเพิ่มขึ้น เหลื่อมล้ำด้านดิจิทัล.* สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2563, จาก https://thaipublica.org/2020/05/unctad-report-covid-19-changing-the-world-02/

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยสู่ยุคเมตาเวิร์ส

The Study of Factors Influencing Thai Defense Industry towards Metaverse Era

บทความวิชาการ

อานนท์ ทับเที่ยง*
Arnon Tubtiang
สาขาการจัดการธุรกิจดิจิทัล บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10140
Digital Business Management, Graduate School of Management and Innovation
King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand 10140
E-mail: arnont05@gmail.com

บทคัดย่อ

ประเทศไทยกำหนดอุตสาหกรรมป้องกันประเทศเป็นอุตสาหกรรมสำคัญในเป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์ชาติ โดยมีรายละเอียดในแผนแม่บทที่ 4 ประเด็นอุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคตให้มีการเติบโต ร้อยละ 5 ในช่วง 10 ปีแรก หลังจากนั้น เติบโต ร้อยละ 10 ในห้วง 10 ปีหลัง ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยถูกจัดให้เป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มที่ 3 หรือ Tier 3 ของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของโลก อันหมายถึงการพึ่งพาเทคโนโลยีและนำเข้ายุทโธปกรณ์จากต่างประเทศเป็นหลัก นอกจากนั้นประเทศไทยวางเป้าหมายสู่การเลื่อนลำดับเป็นประเทศชั้นนำด้านนวัตกรรม 30 ลำดับแรกของโลก ภายในปี พ.ศ.2573 เป้าหมายทั้งสองประการนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะสนับสนุนให้ประเทศไทยกลายเป็นประเทศที่พึ่งพาตนเองด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีป้องกันประเทศ อย่างไรก็ตาม โลกกำลังเข้าสู่ยุคเมตาเวิร์ส (Metaverse) ที่โลกจริงกับโลกเสมือนเชื่อมต่อกันอย่างไร้รอยต่อมากขึ้น ส่งผลให้ความสำคัญของเทคโนโลยีดั้งเดิมเปลี่ยนแปลงไป เกิดเทคโนโลยีใหม่อย่างรวดเร็ว เช่น ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ไซเบอร์ ปัญญาประดิษฐ์ ส่งผลให้เกิด

---

* ประธานสาขาวิชาการจัดการธุรกิจดิจิทัล บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
Program Chair of Digital Business Management, Graduate School of Management and Innovation, King Mongkut's University of Technology Thonburi

วันที่รับบทความ: 9 ธ.ค.64 วันที่แก้ไขบทความ: 17 ธ.ค.64 วันที่ตอบรับบทความ: 20 ธ.ค.64

มิติความมั่นคงใหม่ที่กระทบต่อทุกภาคส่วน บทความนี้วิเคราะห์สถานการณ์ของประเทศไทยด้วย กรอบแนวคิดการประสานความร่วมมือไตรภาคี (Triple Helix Model) ถือเป็นหัวใจสำคัญสำหรับการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม ความร่วมมือไตรภาคีจะให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยงานภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษาเข้าด้วยกัน พร้อมกับวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ท้ายที่สุด บทความนี้นำเสนอแนวทางในการบรรลุเป้าหมายของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ, เมตาเวิร์ส, นโยบายออฟเซต, ไซเบอร์, อวกาศ

Abstract

Thailand defines the defense industry as an important industry in the target of the National Strategic Plan. According to the Master Plan No.4 Industry and Services of the Future, it is estimated to grow 5% in the first 10 years, then 10% in the subsequent 10 years. Currently, Thailand Is classified as a country in the 3rd Tier or Tier 3 group of the world's defense industry. This means the country mainly relies on importing technology and equipment from foreign countries. In addition, Thailand aims to be pramoted to the top 30 innovation countries in the world by 2030. Both of these goals are very important to support Thailand to become a technology self-reliant country, especially in defense technology. However, the world is entering the Metaverse era where the real world and the virtual world are more seamlessly connected to each other. As a result, the meaning of traditional technology has significantly changed. New technology such as AR (Augmented Reality), VR (Virtual Reality), Cyber, and Artificial Intelligence (Al) is rapidly emerging, yielding a new aspect of security that is affecting all the involved parties. This article analyzes the situation in Thailand using the conceptual framework of tripartite cooperation (Triple Helix Model: THM). It is the key to the development of the innovation ecosystem. The Triple Helix Model focuses on linking the operations of private sectors, state agencies and education sectors together. This study also conducts the analysis of factors affecting the national defense industry. Finally, this article presents recommendations for the achievement of the national goals of the defense industry.

Keywords: Defense Industry, Metaverse, Offset Policy, Cyber, Space

บทนำ

เมื่อโลกก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลพลัส (Digital Plus) อย่างเต็มรูปแบบ หลังจากการประกาศตัวเป็นเมตาเวิร์ส (Metaverse) ของแพลตฟอร์มยักษ์ใหญ่ของโลก อย่างเฟซบุ๊ก (Facebook) ทำให้บริบทโลกยุคดิจิทัลเดิมที่ถูกเรียกว่า VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity และ Ambiguity) ซึ่งหมายถึงโลกที่มีความผันผวน ไม่แน่นอน สลับซับซ้อน และกำกวม เข้าสู่ยุค VUCA Plus ในทันที อันหมายถึงการเพิ่มดีกรีความผันผวน ความไม่แน่นอนฯ

ขึ้นไปอีก เนื่องจากโลกจริงกับโลกเสมือนไร้รอยต่อกันและกัน ผลกระทบจากการพัฒนาของเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีดิจิทัล ก่อให้เกิดภัยคุกคามรูปแบบใหม่ เช่น ข่าวปลอม (Fake News) การแทรกแซงทางการเมืองของต่างประเทศด้วย Troll Farm/Troll Factory (Benedictus, 2016) รวมถึงสงครามรูปแบบใหม่แบบไฮบริด (Hybrid Warfare) ทำให้มุมมองเทคโนโลยีป้องกันประเทศถูกเปลี่ยนไปจากเดิม (Conventional) ไปสู่แนวรบใหม่ อันประกอบด้วย ไซเบอร์ และสเปซ (Chuter, 2020; Prier, 2017) และแนวคิดที่เรียกว่า C5IRS (Command, Control, Computers, Communications, Cyber, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) (Scott, 2019)

โลกไซเบอร์ก้าวเข้าสู่ยุคเมตาเวิร์ส (Metaverse) ส่งผลให้แนวคิดด้านความมั่นคงเปลี่ยนไปจากเดิมมาก ความมั่นคงหรือการป้องกันประเทศแบบเดิมนั้น อาจไม่มีประสิทธิผลอีกต่อไป เพราะการป้องกันประเทศเป็นของทุกคนและมาจากในโลกเสมือนด้วย เมื่อพิจารณาคำว่า *"Metaverse"* ซึ่งปรากฏครั้งแรก ในหนังสือนวนิยายวิทยาศาสตร์เรื่อง *"Snow Crash"* ของ นีล สตีเวนสัน (Neal Stephenson) นักเขียนชาวอเมริกัน ในปี ค.ศ.1992 โดย Metaverse ในนวนิยายเป็นเสมือนสิ่งที่มารับช่วงต่อจากอินเทอร์เน็ต ที่ผู้คนมี Avatar ของตัวเอง และสามารถทำสิ่งต่าง ๆ บน Metaverse ได้เหมือนกับโลกจริง เป็นอินเทอร์เน็ตที่มีรูปลักษณ์ใน 3 มิติ Snow Crash ได้รับการนำเสนอเข้าชิงรางวัล British Science Fiction Award และ Arthur C. Clarke Award รวมทั้งถูกจัดเป็น 1 ใน 100 นวนิยายที่ถูกเขียนในภาษาอังกฤษที่ดีที่สุดนับตั้งแต่ปี ค.ศ.1923 (100 All-time Best English-Language Novels Written Since 1923) โดยนิตยสาร *"Time"* (สิรวิชญ์ สิงหาพล, 2564)

เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 ที่ผ่านมา The Guardian หนังสือพิมพ์ยักษ์ใหญ่ของสหราชอาณาจักรได้เผยแพร่ *"Collins Dictionary's Word of the Year"* ซึ่งหมายถึง *"A Proposed Version of the Internet That Incorporates Three-Dimensional Virtual Environments"* ซึ่งหากแปลตรงตัวแล้ว คำว่า *"Metaverse"* มาจากคำว่า Meta ที่เป็นคำเติมหน้าที่มาจากภาษากรีก แปลว่า *"เกี่ยวกับ"* ในภาษาไทยที่ใช้กัน คือ *"อภิ"* มีความหมายคือ *"ยิ่ง" "ใหญ่" "ทับ"* เพื่อบ่งบอกหรือขยายความหมายของคำที่ตามมา และกับคำว่า *"Universe"* ที่แปลว่า *"จักรวาล"* ดังนั้น หากแปลตรงตัว Metaverse หมายถึง โลกหรือจักรวาลที่ยิ่งใหญ่พ้นขอบเขตที่เรารู้จัก เป็นการขนานนามโลกเสมือนจริงที่พาผู้คนจากโลกจริงไปใช้ชีวิตผ่านทางอินเทอร์เน็ต เหมือนเราอยู่อีกโลกหนึ่ง ใช้ชีวิตคล้ายกับอยู่บนโลกความเป็นจริงโดยการใช้เทคโนโลยี VR (Virtual Reality) หรือเทคโนโลยี AR (Augmented Reality) ที่เพิ่มดีกรีการใช้ชีวิต 2 โลกแบบไร้รอยต่อ (Flood, 2021)

นอกจากนั้น ในด้านเทคโนโลยีอวกาศที่เพิ่มความสำคัญมากขึ้น ประเทศไทยจึงได้ประกาศเป้าหมายที่จะส่งดาวเทียมไปโคจรรอบดวงจันทร์ภายในปี พ.ศ.2574 (สยามรัฐออนไลน์, 2564) ประเทศไทยจะส่งยานอวกาศไปโคจรรอบดวงจันทร์ ทั้งนี้ นอกจากเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายยกระดับนวัตกรรมของประเทศแล้ว ยังสามารถตอบสนองและช่วงชิงส่วนแบ่งอุตสาหกรรมอวกาศของโลก (Space Economy) ที่ประมาณการว่าจะถึง 33 ล้านล้านบาทใน 20 ปีข้างหน้า (Just222, 2021) และยังเป็นการสร้างความเข้มแข็งต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และความมั่นคงของชาติยุค Metaverse ได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบัน หน่วยงานของประเทศที่รับผิดชอบอุตสาหกรรมป้องกันประเทศคือ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ และศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและ

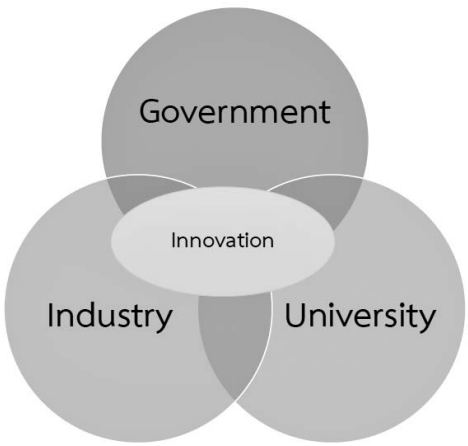
พลังงานทหาร สังกัดกระทรวงกลาโหม ซึ่งทั้งสองหน่วยงานได้ดำเนินงานต่อเนื่องกันมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ที่ถูกตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 มีส่วนผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 ประเด็น S-Curve ที่ 11 *"อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ"* และต่อมาเป็น *"อุตสาหกรรมความมั่นคง"* อันเป็นประเด็น *"อุตสาหกรรมแห่งอนาคต"* ตามยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 (ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580), 2561, เล่ม 135)

ประเทศไทยเป็นประเทศกลุ่มที่ 3 (Tier 3) คือ ประเทศที่พึ่งพาเทคโนโลยี อาวุธยุทโธปกรณ์จากต่างประเทศเป็นหลัก และยังส่งออกได้น้อยมาก (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2564) ทำให้ความมั่นคงและอธิปไตยของชาติ มีความเสี่ยงต่อการพึ่งพาตนเองจำเป็นในยามวิกฤติ

ประเทศไทยเคยออกแบบและสร้างเครื่องบินรบได้เองตั้งแต่ พ.ศ.2470 และเมื่อถึง พ.ศ.2477 ประเทศไทยมีแสนยานุภาพเป็นอันดับ 2 ในเอเชีย เป็นรองเพียงประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น (admin, 2020)

กรอบแนวคิดและการอภิปราย

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎียอมรับนวัตกรรม (Technology Acceptance Model: TAM) (Davis, 1989) ทฤษฎีการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis G.B., and Davis, 2003) และทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation: DOI) (Rogers, 2003) รวมถึงทฤษฎีความร่วมมือไตรภาคีสู่นวัตกรรม (University-Industry-Government: The Triple Helix Model of Innovation) (Etzkowitz, 2008; Razak, 2015) เมื่อพิจารณาร่วมกับสภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยีป้องกันประเทศแล้ว สามารถสรุปได้ว่าทฤษฎีความร่วมมือไตรภาคีสู่นวัตกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยเฉพาะกับยุคที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงเร็วมาก เนื่องจากมีการกำหนดผู้เกี่ยวข้องหลักในการพัฒนาได้อย่างครบถ้วน อีกทั้งยังมีการนำมาใช้ในการกำหนดนโยบายการพัฒนาอย่างแพร่หลาย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดอุตสาหกรรมป้องกันประเทศยุคเมตาเวิร์ส (Metaverse)
ที่มา: Etzkowitz, 2008

แสดงดังภาพที่ 1

กรอบแนวคิดอุตสาหกรรมป้องกันประเทศยุค Metaverse ประกอบด้วย 3 ประสานที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของนวัตกรรม ประกอบด้วย

1. ภาครัฐ
2. ภาคอุตสาหกรรม หรือภาคเอกชน
3. ภาคมหาวิทยาลัย หรือภาคการศึกษา

ภาครัฐ

แผนยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นอุตสาหกรรมความมั่นคงของประเทศ หรือโดยรวมเรียกว่า *"อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ"* เกี่ยวข้องกับแผนแม่บทตามยุทธศาสตร์ชาติ จำนวน 2 แผนแม่บท (การประกาศแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ (พ.ศ.2561-2580), 2562 เล่ม 136) ดังนี้

1. แผนแม่บทประเด็นที่ 4: อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต โดยให้พัฒนาอุตสาหกรรมความมั่นคงของประเทศที่ไทยมีศักยภาพ เพื่อลดการพึ่งพาจากต่างประเทศ และพัฒนาต่อยอดเป็นอุตสาหกรรมส่งออกต่อไป รวมทั้งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านต่าง ๆ และเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ในบริบทด้านความมั่นคงและเชิงพาณิชย์ ตลอดจน พัฒนาบุคลากรทางด้านการวิจัยและพัฒนาการออกแบบและการผลิตพร้อมทั้งอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์เพื่อลดผลกระทบจากภัยคุกคามไซเบอร์ต่อเศรษฐกิจและสังคม และปกป้องอธิปไตยทางไซเบอร์ ซึ่งตามแผนแม่บทฯ ข้างต้น ประเทศมีเป้าหมายเติบโตอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ดังนี้

1.1 ปี พ.ศ.2561-2565 กำหนดค่าเริ่มต้น
1.2 ปี พ.ศ.2566-2570 เติบโต ร้อยละ 5
1.3 ปี พ.ศ.2571-2580 เติบโต ร้อยละ 10

จากรายงานผลดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์สิ้นสุดปี พ.ศ.2563 หน้า 108-181 พบว่ายังไม่บรรลุผล โดยยังไม่ปรากฏตัวเลขฐาน ยังอยู่ในระดับเสี่ยงที่จะไม่บรรลุเป้าหมาย แม้ว่าในปีงบประมาณ 2563 จะได้รับการจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้นกว่า 200 ล้านบาท เป็น 1,200 ล้านบาทก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาจากงบประมาณปี 2564 และ 2565 ที่ได้รับการจัดสรรจากรัฐบาลปรากฏว่าลดลงไปอย่างต่อเนื่องที่ 596.5 ล้านบาท (สภาผู้แทนราษฎร, 2563) และ 150 ล้านบาท (สภาผู้แทนราษฎร, 2564) ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้เพิ่มความเสี่ยงขึ้นไปอีกต่อความสำเร็จของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

2. แผนแม่บทประเด็นที่ 23: การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม มีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ประเทศไทยขึ้นเป็นผู้นำนวัตกรรมโลก โดยกำหนดเป้าหมายการลงทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเพิ่มขึ้นดังนี้

2.1 ปี พ.ศ.2561-2565 เพิ่มขึ้น ร้อยละ 1.5
2.2 ปี พ.ศ.2566-2570 เติบโต ร้อยละ 1.7
2.3 ปี พ.ศ.2571-2575 เติบโต ร้อยละ 1.9
2.4 ปี พ.ศ.2576-2580 เติบโต ร้อยละ 2.0

จากรายงานผลดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์สิ้นสุดปี พ.ศ.2563 หน้า 650 ระบุว่าสิ้นปี พ.ศ.2562 การลงทุนวิจัยและพัฒนานวัตกรรมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศอยู่ที่ ร้อยละ 1.1 แสดงว่ายังต้องดำเนินการลงทุนเพิ่มเติมอีกมาก (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2564) นอกจากนี้ นายกรัฐมนตรีประกาศเป้าหมายยกระดับประเทศไทย เป็น 1 ใน 30 ผู้นำนวัตกรรมโลกในปี พ.ศ.2573 (นายกฯ ประกาศขับเคลื่อนประเทศเป็นผู้นำนวัตกรรมโลก, 2564) ซึ่งในปี 2564 นี้ ปรากฏรายงานการจัดอันดับดัชนีนวัตกรรมโลก

(Global Innovation Index: GII) จากองค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (World Intellectual Property Right: WIPO) ประเทศไทยอยู่ลำดับที่ 43 (World Intellectual Property Right: WIPO, 2564) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการลงทุนนวัตกรรมมากขึ้นโดยเฉพาะเทคโนโลยีป้องกันประเทศ เนื่องจากเทคโนโลยีป้องกันประเทศเป็นเทคโนโลยีแบบสองทาง (Dual-Use Technology) สามารถใช้ได้ทั้งการป้องกันประเทศ รวมถึงเศรษฐกิจและสังคม ตัวอย่างเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและจีพีเอส ที่ใช้กันทั่วไปในขณะนี้ เกิดจากเทคโนโลยีป้องกันประเทศของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกามาก่อน (Snyder, 2017)

3. สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (สทป.) จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติเทคโนโลยีป้องกันประเทศ พ.ศ.2562 มีวิสัยทัศน์ *"เป็นหนึ่งในผู้นำด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีป้องกันประเทศของภูมิภาค รวมทั้งยกระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสู่สากล"* พระราชบัญญัติฯ มอบความยืดหยุ่นในการดำเนินการเพื่อไปสู่เป้าหมายในการพึ่งพาตนเองของอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและสามารถส่งออกได้ โดย สทป. มีแผนพัฒนานวัตกรรมทั้งแบบดั้งเดิม (Conventional Weapon) เช่น เครื่องยิงจรวด รถหุ้มเกราะล้อยาง เป็นต้น และแบบใหม่ (New Forces) เช่น อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Ariel Vehicles: UAV) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และโลกเสมือนจริง (Extended Reality: XR) แต่ยังไม่เด่นชัดมากนัก ยังขาดความชัดเจนในการก้าวเข้าสู่ยุค Metaverse และ สทป. ยังขาดความชัดเจนเรื่องการจัดการนโยบายออฟเซต (Offset Policy) (Saperstein, 2021)

4. ประเทศไทยกับนโยบายออฟเซต ซึ่งนโยบายออฟเซต คือ นโยบายที่ประเทศผู้ซื้ออุทโธปกรณ์ตั้งเงื่อนไขเพิ่มเติมจากการซื้อหรือนำเข้ายุทโธปกรณ์ตามปกติ เพื่อให้ผู้ขายต้องชดเชยผลประโยชน์กลับมายังประเทศผู้ซื้อในรูปแบบต่าง ๆ โดยจะต้องมีมูลค่าเป็นสัดส่วนขั้นต่ำตามที่กำหนด เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าสัญญาการซื้อขายนั้น เช่น ซื้อเครื่องบินรบ พร้อมเงื่อนไขออฟเซตว่าผู้ขายจะกำหนดให้มีการใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตในประเทศของผู้ซื้อไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 20 เป็นต้น หรือจะมีการตั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนหรือมีโรงงานประกอบในประเทศผู้ซื้อ เพื่อทำให้มีการจ้างงานในประเทศ มีการพัฒนาบุคลากรถ่ายทอดเทคโนโลยีในประเทศ (ประมวล สุธีจารุวัฒน, ผศ.ดร. และบดินทร์ สันทัด, ร.อ., 2560) ซึ่งประเทศไทยยังคงมีความท้าทายในการจัดการกับนโยบายนี้อย่างเป็นรูปธรรมในอนาคตซึ่งจากรายงาน *"Emerging Suppliers in the Global Arms Trade"* หน้า 5 ของสถาบันวิจัยสันติภาพนานาชาติสตอกโฮล์ม (Stockholm International Peace Research Institute: SIPRI) ฉบับเดือนธันวาคม 2564 (Béraud-Sudreau, Silva, Kuimova, and Wezeman, 2020) ชี้ให้เห็นความสำเร็จนโยบายออฟเซตของประเทศเกาหลีใต้ อินเดีย อินโดนีเซีย และสิงคโปร์ ที่เติบโตจนขึ้นเป็นลำดับ 3 4 5 และ 8 ของประเทศผู้ส่งออกอาวุธรายใหม่ที่สำคัญของโลก และจากรายงาน *"Thailand's Defence Technology Institute: A Peek Behind the [Not-So-Metaphorical] Iron Curtain"* โดยศูนย์เอเชียประเทศฝรั่งเศส เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 ชี้ประเด็นนโยบายออฟเซตเช่นเดียวกันที่ต้องเผชิญความท้าทายอีกมาก (Saperstein, 2021)

5. ความร่วมมือตามกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศต่าง ๆ ที่ประเทศไทยเข้าร่วมและที่ไม่ได้เข้าร่วม เช่น BRI (Belt and Road Initiatives), ASEAN, AUKUS เป็นต้น โดยเฉพาะ AUKUS แสดงให้เห็นถึง *"ไม่มีมิตรแท้ศัตรูถาวร"* กรณีประเทศฝรั่งเศส กับ ออสเตรเลีย สหราชอาณาจักร และสหรัฐอเมริกา (Conley and Green, 2021) ประเทศไทย โดยสามารถใช้ช่องทางประสานความร่วมมือใกล้ชิดทางเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้นกับประเทศฝรั่งเศส ซึ่งเป็นหนึ่งในประเทศชั้นนำด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศ เป็นต้น

6. ภาครัฐควรส่งเสริมบริบทเมตาเวิร์สอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในการพัฒนายุทโธปกรณ์ดั้งเดิมให้มีความสามารถเพิ่มขึ้นด้วยเมตาเวิร์ส และการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานเมตาเวิร์สที่พอเพียง

ภาคอุตสาหกรรม หรือภาคเอกชน

1. ประเทศไทยมีจุดแข็งด้านเทคโนโลยีใหม่ (New Forces) ในบริบทเมตาเวิร์ส เนื่องจากมีความสามารถเพิ่มมากขึ้นมาก ในมิติเทคโนโลยีใหม่ เช่น Blockchain, AI, Digital Platform โดยเฉพาะ Startup นับตั้งแต่ต้นปี พ.ศ.2564 เป็นต้นมา ประเทศไทยมี Startup ระดับ Unicorn ที่มีมูลค่าบริษัทไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านเหรียญสหรัฐ ถึง 3 ราย จากที่ไม่เคยมีมาก่อน คือ Flash, Ascend และล่าสุดคือ BitKub (ไทยรัฐออนไลน์, 2021)

2. เอกชนไทยเริ่มมีความสามารถในการผลิตยุทโธปกรณ์ให้กับกองทัพไทยจำนวนหนึ่ง และเริ่มส่งออกอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ เช่น บริษัท ชัยเสรีเม็ททอล แอนด์ รับเบอร์ จำกัด ส่งมอบรถเกราะล้อยาง สีขาว 4×4 รุ่น First Win ในการปฏิบัติภารกิจของ UN จำนวน 15 คัน เพื่อส่งมอบให้ประเทศภูฏานนำไปประจำการที่สหประชาชาติ เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 ที่ผ่านมา และยังมีบันทึกความเข้าใจ (MOU) กับกองทัพฟิลิปปินส์ในโครงการขายรถเกราะล้อยาง จำนวน 900 คัน โดยล็อตแรก จำนวน 200 คันก่อน (ไทยรัฐออนไลน์, 2021) นอกจากนี้ยังมีผู้ประกอบการอื่นอีกที่มีเทคโนโลยีวิศวกรรมการต่อเรือสามารถออกแบบและต่อเรือรบขนาดใหญ่ที่มีสมรรถนะสูงได้เอง (บริษัท มาร์ซัน จำกัด มหาชน, 2021) หรือ บริษัท เอไอ แอนด์ โรโบติกส์ เวนเจอร์ส จำกัด หรือ เออาร์วี และบริษัท Skyller ที่ลงนาม *"บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับ และการฝึกอบรมนักบินอากาศยานไร้คนขับ กับ สทป."* (บริษัท เอไอ แอนด์ โรโบติกส์ เวนเจอร์ส, 2021) รวมถึงสตาร์ทอัพไทยที่มีความเชี่ยวชาญด้านอวกาศ (Space) เช่น mu Space เป็นสตาร์ทอัพดาวเทียมไทยเจ้าแรกที่จับมือกับ Amazon หวังพาคนทัวร์อวกาศ (ปณชัย อารีเพิ่มพร, 2018) และอีก 10 สตาร์ทอัพอวกาศไทย (Just222, 2021)

ภาคมหาวิทยาลัย หรือภาคการศึกษา

ปัจจัยภาคมหาวิทยาลัย เป็นปัจจัยที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากเป็นการผลิตกำลังคน (Talent Pool) ที่จะต้องตอบเป้าหมาย และทิศทางของอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงอุตสาหกรรมป้องกันประเทศในยุคเมตาเวิร์ส และในสถานการณ์ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ได้มีนโยบายในการเพิ่มทักษะใหม่ ๆ ให้กับประชาชน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป เพื่อก้าวไปสู่ยุคปกติใหม่ (New Normal) เช่น โครงการบัณฑิตพันธุ์ใหม่ที่เน้นให้ความสำคัญกับความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม รวมถึงโครงการ Reskill/Upskill/NewSkill เพื่อพัฒนา

กำลังคน โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นเจ้าภาพพัฒนากำลังคนยุคเมตาเวิร์ส เช่น โครงการพัฒนาทักษะกำลังคนของประเทศ หลักสูตร Smart Community-Based Tourism ด้วย AR (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, บัณฑิตยวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม, 2020) เป็นต้น นอกจากนั้น ยังมีความร่วมมือของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศกับภาคมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของประเทศในหลายโครงการ

อย่างไรก็ตาม ในยุคเทคโนโลยีเปลี่ยนโลก (Digital Disruption) เช่นนี้ มีรูปแบบการทำธุรกิจ (Business Models) ที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นเดียวกัน เช่น โมเดลที่เรียกว่า Ideaogoras และ Platform for Paticipation ที่เป็นโมเดลแบบเปิดกว้าง รับข้อเสนอแนวคิดใหม่ ๆ จากภายนอก เช่น มหาวิทยาลัย และผู้สนใจ เข้ามาช่วยกันพัฒนา จะทำให้มีการพัฒนานวัตกรรมมากยิ่งขึ้นไปอีก (Tapscott, 2015) เช่น การที่ Google ปล่อยแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด ลักษณะ Open Source ทำให้มีนักพัฒนาเข้ามามากมาย จนทำให้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุดในโลก ซึ่งสามารถเพิ่มคุณค่าของนวัตกรรมขึ้นตามกฎของ Metcalfe ซึ่งเท่ากับจำนวนผู้ใช้งาน (Users) ยกกำลังสอง

เพื่อให้เป็นไปตามข้างต้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศและมหาวิทยาลัย จะต้องเตรียมโครงสร้างพื้นฐานให้พร้อม เช่น ห้องวิจัยพัฒนาระบบประกันคุณภาพ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีทางเลือก เช่น

ทางเลือกแรก คือ ลงทุนเองด้วยงบประมาณของประเทศ หรือ

ทางเลือกที่สอง คือ ลงทุนกับผู้ผลิตอาวุธจากต่างประเทศตามนโยบายออฟเซต

ทางเลือกแรก เหมาะกับเทคโนโลยีเมตาเวิร์สแบบ *“New Forces”* เช่น Cyber, AI และ Space ส่วนทางเลือกที่สองเหมาะกับยุทโธปกรณ์แบบ *“Conventional”*

นอกจากนั้น ในรายงานปกขาวของภาคมหาวิทยาลัยที่ศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จของการวิจัยและพัฒนา โดยยกกรณีศึกษาประเทศที่ประสบความสำเร็จ เช่น ประเทศจีน เกาหลีใต้ เป็นต้น ปรากฏผลตรงกันว่าภาครัฐจะต้องสนับสนุน มีการนำนวัตกรรมเหล่านั้นใช้เองเสียก่อน เพื่อให้นวัตกรรมเหล่านั้นพัฒนายิ่งขึ้นไป ทั้งคุณภาพและราคา มิฉะนั้นนวัตกรรมเหล่านั้นจะเป็นสินค้าชั้น 2 หรือ 3 ซึ่งอาจไม่เป็นที่สนใจของเอกชนและตลาดต่างประเทศ และแข่งขันไม่ได้ กลายเป็นนวัตกรรมขึ้นหิ้งแบบเดิม (อานนท์ ทับเที่ยง, 2560)

จากการอภิปรายข้างต้นด้วยกรอบแนวคิด Triple Helix Model สามารถวิเคราะห์และจำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศยุคเมตาเวิร์สได้ 5 ปัจจัย สรุปดังตารางดังนี้

ตาราง วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

ผู้เกี่ยวข้อง / ปัจจัย	ภาครัฐ	ภาคเอกชน/อุตสาหกรรม	ภาคมหาวิทยาลัย/การศึกษา	ส่งผลต่ออุตสาหกรรม
ปัจจัยเทคโนโลยีแบบเดิม (Traditional)	- ออกนโยบายให้ปรับปรุงยุทโธปกรณ์เดิมให้ทันสมัยด้วยเทคโนโลยียุค Metaverse - ออกนโยบายให้บริษัทไทยทำ MRO (Maintenance Repair and Overhaul) เพื่อยืดอายุให้งานยุทโธปกรณ์เก่า - สนับสนุนให้ผู้ผลิตต่างประเทศลงทุนผลิตในไทย ทั้งที่ใช้ในประเทศและส่งออก	- ผู้ผลิตไทยมีความสามารถเพิ่มเติม		เป็นปัจจัยส่งผล
ปัจจัยเทคโนโลยีใหม่ (New Forces)	- สนับสนุนการก้าวกระโดดเป็นประเทศ Tier2 ด้วยเทคโนโลยียุคเมตาเวิร์ส	- เอกชนไทยมีความสามารถด้าน New Forces เพิ่มขึ้น เช่น Blockchain, Metaverse, AI, Drone & Space และเริ่มมี Startup ระดับ UNICORN ถึง 3 ราย ในปี 2564		เป็นปัจจัยส่งผล
ปัจจัยโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)	- สนับสนุนงบประมาณอย่างเพียงพอ - กำหนดมาตรฐาน - สนับสนุนให้มีนิคมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ		- พัฒนาทุนมนุษย์สู่ยุคเมตาเวิร์ส - พัฒนาสนามทดสอบที่มีมาตรฐาน	เป็นปัจจัยส่งผล
ปัจจัยการเข้าสู่ตลาด (Commercialization)	- ออกนโยบายออฟเซต - ออกนโยบายให้หน่วยงานความมั่นคงใช้สินค้าไทย	- เริ่มมีผู้ค้าข้ามชาติของไทยส่งสินค้าความมั่นคงไปต่างประเทศ		เป็นปัจจัยส่งผล
ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation)	- ภาครัฐดิจิทัล	- ภาคอุตสาหกรรมยุคดิจิทัล/เมตาเวิร์ส	- พัฒนาเครื่องมือเพื่อทำการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคดิจิทัล/เมตาเวิร์ส	เป็นปัจจัยส่งผล

ข้อเสนอแนะ

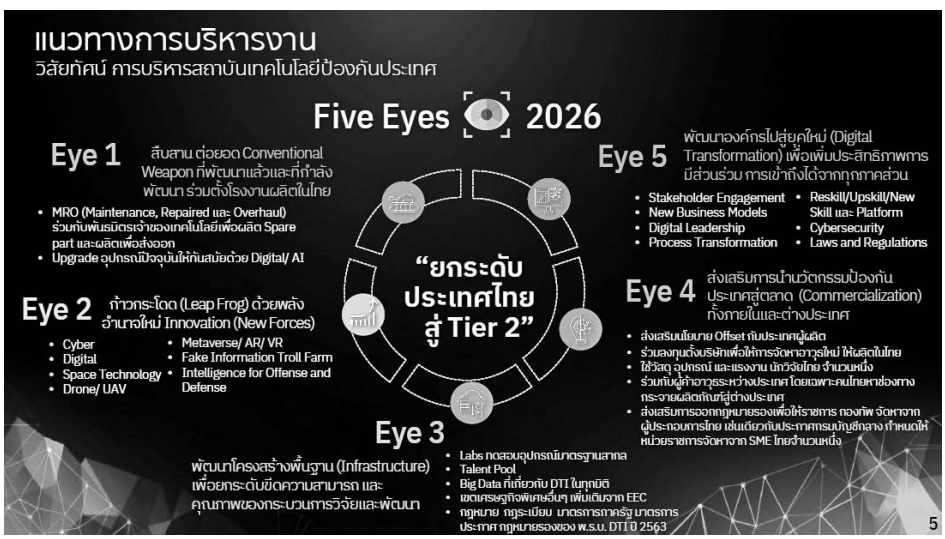
จากปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศยุคเมตาเวิร์ส จำนวน 5 ปัจจัยข้างต้น พร้อมกับการอภิปรายและวิเคราะห์ผลจากไตรภาคี สามารถนำมาพัฒนาเป็นแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมฯ ได้ แต่ก่อนอื่นเป็นที่ทราบกันในตอนต้นว่านวัตกรรมทางการทหารสามารถพัฒนาเป็นเทคโนโลยีสองทาง (Dual-Use Technology) คือ สามารถตอบสนองได้ทั้งทางการทหาร ความมั่นคง รวมถึงเศรษฐกิจ และสังคม อย่างไร้รอยต่อมากยิ่งขึ้น พรมแดนด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศกับเศรษฐกิจหายไป เช่น สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ สหรัฐอเมริกาที่ชื่อ DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) ที่มีนวัตกรรมใช้ได้ทั้งทางทหารและพลเรือน เช่น ARPANET ซึ่งต่อมาคือ Internet นอกจากนั้นยังมี GPS (Global Positioning System) เป็นต้น (Snyder, 2017) โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุค *"Metaverse"* ที่ความมั่นคงและการป้องกันประเทศมาถึงตัวบุคคลทุกคนเชื่อมโยงกันทั้งโลก ทั้งโลกจริงและโลกเสมือน อย่างที่ได้มีการวิเคราะห์ข้างต้น

เพราะฉะนั้น ข้อเสนอแนะนี้มีเป้าหมายการพัฒนาที่มุ่งเน้นการยกระดับศักยภาพด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศและอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ จะช่วยตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติที่มีเป้าหมาย *"มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน"* เติบโตพึ่งพาตนเอง และขยายการส่งออกนวัตกรรม เป็นจริงได้บนพื้นฐานแนวคิด 3 ประการ คือ

1. ต่อยอดอดีต นำมาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้สอดรับกับบริบทของความมั่นคง เศรษฐกิจ และสังคมโลกสมัยใหม่ เช่น ยุทโธปกรณ์แบบ Conventional ที่ประเทศมีความสามารถอยู่แล้ว

2. ปรับปัจจุบัน เพิ่มศักยภาพโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ห้องปฏิบัติการรองรับเทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาองค์กรที่เกี่ยวข้องเพื่อเข้าสู่ยุค Metaverse พัฒนากำลังคน รูปแบบการดำเนินการทางธุรกิจใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของไทยและของโลก

3. สร้างคุณค่าใหม่ในอนาคต ด้วยการก้าวกระโดดไปยังเทคโนโลยีแบบ New Forces เพื่อก้าวไปพร้อม ๆ กับโลก



ภาพที่ 2 แสดงวิสัยทัศน์และแนวทางพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของไทยสู่กลุ่ม 2 (Tier 2)
ที่มา: ผู้วิจัย

จากปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศทั้ง 5 ปัจจัย ดังตารางดังกล่าว สามารถกำหนดแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่เป้าหมายได้ ดังวิสัยทัศน์ คือ ยกระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของประเทศไทยสู่กลุ่ม 2 (Tier 2) ในปี พ.ศ.2569

โดยมียุทธศาสตร์ 5 ข้อ เรียกภาษาอังกฤษว่า Five Eyes 2026

1. Eye 1: ต่อยอด Conventional Weapon ที่พัฒนาขึ้นมาแล้ว และที่กำลังพัฒนา โดยสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ โดยการส่งเสริมความร่วมมือกับพันธมิตร ทั้งผู้ประกอบการไทย และกับประเทศที่เป็นผู้ผลิตอาวุธให้กับไทย ร่วมกันตั้งโรงงานผลิตในประเทศเพื่อการทำ MRO (Maintenance Repair and Overhaul) รวมถึงวัสดุสิ้นเปลือง ทดแทนการนำเข้า และการยืดอายุของยุทโธปกรณ์ให้ยาวนานขึ้น การปรับปรุงอาวุธเดิมให้ทันสมัยด้วยการนำเทคโนโลยีเมตาเวิร์สเข้ามาเสริมรวมถึงเป็นศูนย์กลางการผลิตเพื่อส่งออก

2. Eye 2: ก้าวกระโดด (Leap Frog) ไปด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งอนาคต (New Forces) เช่น Cyber Force (Metaverse, Immersive Technology, AI, Machine Learning, Big Data Analytics, Cybersecurity, Deep Fakes, Troll Factory/Farm เป็นต้น) และกิจการอวกาศ (Space Force) อันจะนำเสริมความเข้มแข็งของประเทศด้วยพลังอำนาจแห่งชาติใหม่ ทั้งนี้ประเทศไทยมีความแข็งแกร่งมากขึ้น และโลกใหม่เหล่านี้กำลังเติบโต

3. Eye 3: พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อยกระดับมาตรฐาน คุณภาพ ระดับสากล ด้วยความร่วมมือกับพันธมิตร เพื่อรองรับเมตาเวิร์ส เช่น หน่วยงานทางการทหาร กระทรวงการอุดมศึกษาฯ กระทรวงกลาโหม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น เช่น การสร้างห้องทดลอง (Laboratory) เป็นคือ การยกระดับผู้ประกอบการไทย การสร้างนิคมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ การพัฒนากำลังคน การพัฒนาฐานข้อมูลที่จำเป็น การสร้าง Sandbox เป็นต้น

4. Eye 4: ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมป้องกันประเทศสู่ตลาด (Commercialization) ทั้งตลาดภายในประเทศ และต่างประเทศ ดังนี้

4.1 ส่งเสริมนโยบายออฟเซตรูปแบบต่าง ๆ กับผู้ผลิตอาวุธต่างประเทศ โดยเฉพาะการซื้ออาวุธที่มีมูลค่าสูง

4.2 ส่งเสริมผู้ประกอบการไทย ด้วยการกระจายสินค้าสู่การใช้งานจริงของกองทัพไทย เช่น การออกประกาศหรือกฎหมายรองจากกฎหมายเทคโนโลยีป้องกันประเทศ พ.ศ.2562 ที่มีความยืดหยุ่นและ สามารถทำได้

4.3 ส่งเสริมผู้ประกอบการไทย ด้วยการกระจายสินค้าสู่การใช้งานจริงของนานาชาติ ผ่านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ เช่น สหประชาชาติ (UN)

5. Eye 5: พัฒนาองค์กรที่เกี่ยวข้องไปสู่ยุค Metaverse ด้วยการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง มากยิ่งขึ้น เช่น การใช้เครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ

5.1 เครื่องมือ Listening เพื่อสร้าง Intelligence ในการรู้ความต้องการของตลาด และการส่งผลิตภัณฑ์สู่ตลาดได้แบบส่วนบุคคล (Personalization)

5.2 เครื่องมือการพัฒนาทักษะนวัตกรรม (Design Thinking)

5.3 เครื่องมือพัฒนาทักษะการมองอนาคตที่มีประสิทธิภาพ (Foresighting)

5.4 เครื่องมือพัฒนารูปแบบการดำเนินการใหม่ ๆ (Business Models)

เมื่อดำเนินการตามแนวทางและข้อเสนอแนะทั้ง 5 ประการข้างต้นแล้ว ประเทศไทยจะสามารถยกระดับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสู่ระดับ Tier 2 ได้ แต่ทั้งนี้ภาครัฐจะต้องเพิ่มงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาให้ได้ ร้อยละ 1.5 ของจีดีพี ภายในปี พ.ศ.2565 และเป็นร้อยละ 1.7 ภายในปี พ.ศ.2570 โดยเฉพาะงบประมาณให้กับสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ที่ปัจจุบันกลับได้รับงบประมาณลดลง ทั้งที่เทคโนโลยีและนวัตกรรมป้องกันประเทศเป็นเทคโนโลยีแบบสองทาง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจและสังคมได้เช่นกัน ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศไทยก้าวขึ้นเป็นผู้นำโลกด้านนวัตกรรม 30 ลำดับแรก

บทสรุป

อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วในปี พ.ศ.2580 และเป็นประเทศที่มีนวัตกรรม 1 ใน 30 ของโลก ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์บริบทการพัฒนานวัตกรรมด้วยกรอบแนวคิดไตรภาคี (Triple Helix Model) แล้ว พบปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศ 5 ปัจจัย คือ 1) เทคโนโลยีดั้งเดิม (Traditional) 2) เทคโนโลยีใหม่ (New Forces) 3) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) 4) การนำเทคโนโลยีสู่ตลาด (Commercialization) และ 5) การพัฒนาผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) จึงได้เสนอแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศยุคเมตาเวิร์สไปสู่เป้าหมาย ด้วยวิสัยทัศน์และข้อเสนอแนะ 5 ประการ (Five Eyes) เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการนำประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ได้อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

"การประกาศแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580)" (2562, 18 เมษายน 2562). *ราชกิจจานุเบกษา.* เล่ม 136 ตอนที่ 51 ก. หน้า 94-95.

ไทยรัฐออนไลน์. (2564, 4 พฤศจิกายน). Unicorn ของสตาร์ทอัพไทยกับเส้นทางสู่เศรษฐกิจดิจิทัล. *ไทยรัฐออนไลน์.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://www.thairath.co.th/business/feature /2235578

_____. (2564, 18 พฤศจิกายน). "มาดามรถถัง" ส่งรถหุ้มเกราะล้อยางให้ UN ใช้ในภูฏาน โอ่กันระเบิดได้ทั้งคัน. *ไทยรัฐออนไลน์.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก www.thairath.co.th/news/local/central/2244807

นายกฯ ประกาศขับเคลื่อนประเทศเป็นผู้นำนวัตกรรมโลก. (2564, 30 ตุลาคม). *โพสต์ทูเดย์.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://www.posttoday.com/politic /news/666856

บริษัท มาร์ซัน จำกัด (มหาชน). (2021). *การต่อเรือ.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก http://marsun.th.com/th/home-ship-building/

บริษัท เอไอ แอนด์ โรโบติกส์ เวนเจอร์ส. จำกัด. (2021). *บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับ และการฝึกอบรมนักบินอากาศยานไร้คนขับ กับ สทป.*. สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก arv.co.th/news/พิธีลงนาม-บันทึกข้อตกลง/

ปณชัย อารีเพิ่มพร. (2018). *mu Space สตาร์ทอัพดาวเทียมไทยเจ้าแรกที่จับมือกับ Amazon หวังพาคนทัวร์อวกาศ.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://thestandard.co/muspace/

ประมวล สุธีจารุวัฒน, ผศ.ดร. และ บดินทร์ สันทัด, ร.อ. (2560, 2 พฤษภาคม). เรือดำน้ำ รถไฟฟ้า และนโยบายออฟเซต กรณีศึกษา 5 ประเทศ ที่รบ.ไทยควรพิจารณา. *มติชนออนไลน์.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://www.matichon.co.th/politics/ news_547856

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม. (2020). *โครงการพัฒนาทักษะกำลังคนของประเทศ (Reskill/Upskill/Newskill) หลักสูตร Smart Community-Based Tourism ด้วย AR.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก http://gmi.kmutt.ac.th/academic/academic_detail/16

“ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580)” (2561, 13 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 135* ตอนที่ 82 ก. หน้า 26.

สภาผู้แทนราษฎร. (2563). *รายงานคณะกรรมาธิการวิสามัญพิจารณาร่างงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2564.*

_____. (2564). *รายงานคณะกรรมาธิการวิสามัญพิจารณาร่างงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2565.*

สยามรัฐออนไลน์. (2564, 14 มกราคม). คาดไม่เกิน 7 ปี ไทย เป็นชาติ ที่ 5 ของเอเชียไปดวงจันทร์ได้จริง. *สยามรัฐ.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://siamrath.co.th/n/211875

สิรวิชญ์ สิงหาพล. (2564). นีล สตีเวนสัน: มนุษย์คนแรกที่นิยาม Metaverse. *The People.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://thepeople.co/ /neal-stephenson-metaverse-snow-crash/

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). *รายงานผลการดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ ประจำปี 2563.*

อานนท์ ทับเที่ยง. (2560). *การส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรณีศึกษา จีน อินเดีย เกาหลี และมาเลเซีย* (White Paper). บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

admin. (2020). เคยรู้หรือไม่? ประเทศไทยเคยสร้างเครื่องบินรบใช้เองกว่า 200 ลำ!!. *Pariot.* สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2564, จาก https://patriotoutfitthailand.com/blog/เคยรู้หรือไม่-ประเทศไทยเคยสร้างเครื่องบินรบใช้เองกว่า-200-ลำ/

Benedictus, L. (2016). Invasion of the troll armies: from Russian Trump supporters to Turkish state stooges. Retrieved December 4, 2021 from https://www.theguardian.com/media/2016/nov/06/troll-armies-social-media-trump-russian

Béraud-Sudreau, L., Silva D. L. D., Kuimova, A., and Wezeman, P. D. (2020). Emergin Suppliers in The Global Arms Trade. *SIPRI Insights on Peace and Security, (*2020/13).

Chuter, A. (2020). *Britain unveils new operating concept for a 'fundamental transformation in the military'.* Retrieved December 4, 2021 from www.defensenews.com/global/europe/2020/09/30/britain-unveils-new-operating-concept-for-a-fundamental-transformation-in-the-military/

Conley, H. A., and Green, M. J. (2021). *Don't Underestimate the AUKUS Rift With France.* Retrieved December 4, 2021 from https://foreignpolicy.com/2021/09/22/aukus-france-biden-europe-allies/

Davis, F. D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly, 13*(3); 319-340.

Etzkowitz, H. (2008). *Triple Helix Innovation: University-Industry-Government Innovation in Action.* New York: Routledge.

Flood, A. (2021). *NFT beats cheugy to be Collins Dictionary's word of the year.* Retrieved December 4, 2021 from https://www.theguardian.com/books/2021/nov/24/nft-is-collins-dictionary-word-of-the-year

Just222. (2021). *เอ็นไอเอ เปิดตัว 10 สตาร์ทอัพสายอวกาศ รุกสานต่อโนว์ฮาว-โมเดลธุรกิจ พร้อมพาออกสตาร์ทสู่วงโคจร สเปซเทครับการเติบโตกว่า 1 ล้านล้านดอลลาร์.* สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2564, จาก https://market-eeronline.co/archives/22928

Prier, J. (2017). Commanding the Trend: Social Media as Information Warfare. *Strategic Studies Quarterly, 11*(4), 50-85.

Razak, A. A. (2015), The Triple Helix model for innovation: a holistic exploration of barriers and enablers. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling, 7*(3), 278-291.

Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations,* (5th ed.). New York: Free Press.

Saperstein, H. T. (2021). *Thailand's Defence Technology Institute: A Peek Behind the [Not-So-Metaphorical] Iron Curtain*.

Snyder, C. (2017). *5 everyday inventions you didn't know came from DARPA.* Retrieved December 4, 2021 from https://www.businessinsider.com/5-inventions-darpa-gps-irobot-roomba-internet-2017-5

Scott, D. (2019). *Army introduces next-generation capability for radio interoperability with allies.* Retrieved December 4, 2021 from https://www.army.mil/article/221284/army_introduces_next_generation_capability_for_radio_interoperability_with_allies

Tapscott, D. (2015). *The Digital Economy ANNIVERSARY EDITION: Rethinking Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence (2nd ed.).* McGraw-Hill Education.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D. (2003). "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View"*. MIS Quarterly, 27*(3); 425-478.

World Intellectual Property Right: WIPO. (2021). *Global Innovation Index 2021.* (14th ed.).

Edtech เทรนด์การศึกษายุคใหม่: การนำมาใช้ลดความเหลื่อมล้ำด้านการศึกษา ท่ามกลางปัญหาช่องว่างทางดิจิทัล

Edtech–Trend of Modern Learning: Implementation to Reduce Educational Inequality amid Digital Divide

บทความวิชาการ

สิริมาส จันทน์แดง
Sirimas Chandaeng
กองการศึกษา สำนักการศึกษาทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ช่วยราชการ
กองสนับสนุน สำนักการศึกษาทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10400
Education Division, Office of Military Education, National Defence Studies Institute Temporary Duty
at Support Division, Office of Military Education, National Defence Studies Institute, Bangkok, Thailand 10400

บทคัดย่อ

บทความเรื่อง Edtech เทรนด์การศึกษายุคใหม่: การนำมาใช้ลดความเหลื่อมล้ำด้านการศึกษา ท่ามกลางปัญหาช่องว่างทางดิจิทัล มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคของแนวคิดในการนำเทคโนโลยีด้านการศึกษาหรือที่เรียกว่า Edtech เข้ามาแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศไทย พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการจัดการกับปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว นั่นคือ *"ช่องว่างทางดิจิทัล"* อันมีที่มาจากความแตกต่างทางฐานะความเป็นอยู่ และความห่างไกลจากความเจริญของเด็กนักเรียนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งส่งผลให้ศักยภาพในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งรวมถึง Edtech ของเด็กนักเรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ดังนั้นแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงต้องมาจากความร่วมมือของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน มูลนิธิ สมาคม และกองทุนต่าง ๆ ด้วยความจริงใจที่จะสนับสนุนการลดช่องว่างทางดิจิทัลในสังคมไทย โดยการสร้างความพร้อมสิ่งต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ได้แก่ 1) โครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบอินเทอร์เน็ต และระบบโทรคมนาคม 2) อุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต 3) ทักษะการใช้งานระบบ ซึ่งจะเป็นการเปิดทางให้ Edtech เข้ามามาลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

วันที่รับบทความ: 9 ธ.ค.64 วันที่แก้ไขบทความ: 17 ธ.ค.64 วันที่ตอบรับบทความ: 20 ธ.ค.64

คำสำคัญ: เทคโนโลยีด้านการศึกษา, ช่องว่างทางดิจิทัล, ความเหลื่อมล้ำด้านการศึกษา, โครงสร้างพื้นฐาน

Abstract

The paper *"Edtech-Trend of Modern Learning: Implementation to Reduce Educational Inequality amid Digital Divide"* aimed to demonstrate the problem and obstacle in the implementation of Edtech to solve educational inequality in Thailand, and to present solutions to the issues--*"digital divide"* resulting from the difference in livelihood and remoteness of students in each area. These factors result in the unequal potential of each student in the access to digital technology that includes Edtech. Therefore, the solution to such the problems requires integrated collaboration from all sectors including public and private sectors, foundations, associations, and funds with integrity to reduce the digital divide in Thai society. The proposed approach is to establish facilities covering all areas: 1) basic infrastructure which includes electricity, the Internet and telecommunication network, 2) device which includes computer, notebook, and tablet, and 3) operating skills that will pave the way for Edtech to reduce the educational gap in Thailand efficiently and effectively.

Keywords: Edtech, Digital Divide, Educational Inequality, Infrastructure

บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้คนส่วนใหญ่ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดำเนินชีวิตในด้านต่าง ๆ ก่อเกิดเป็นชีวิตวิถีใหม่ หรือที่เรียกว่า *"New Normal"* ซึ่งระบบการศึกษาไทยนั้น ก็ได้รับผลกระทบพร้อมทั้งต้องเผชิญกับความท้าทายในรูปแบบใหม่เช่นเดียวกัน กล่าวคือ ก่อนการระบาดของโรคฯ การเรียนการสอนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อออนไลน์ เป็นเพียงส่วนเสริมจากกิจกรรมหลักในชั้นเรียนเท่านั้น แต่เมื่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคฯ เกิดขึ้น รูปแบบการจัดการเรียนการสอนถูกบีบบังคับให้ต้องปรับเปลี่ยนไปอยู่ในรูปแบบออนไลน์เกือบทั้งหมด ท่ามกลางสถานการณ์ดังกล่าวผนวกรวมกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล และการแสวงหาการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่เพื่อสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นั้น เทรนด์การศึกษายุคใหม่ซึ่งใช้เทคโนโลยีมาสนับสนุนการเรียนการสอน หรือที่เรียกว่า *"Education Technology: Edtech"* จึงเป็นสิ่งที่ถูกตระหนักและให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้น

โดยในปัจจุบัน Edtech กำลังเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้น สะท้อนจากข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทยที่ได้ทำการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้งานแพลตฟอร์ม ThaiMOOC (Thailand Massive Open Online Course Platform) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่สนับสนุนในด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดของโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย โดยในช่วงก่อนสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีผู้ใช้งานเพียง 2.66 แสนคน แต่หลังจากการแพร่ระบาดฯ เกิดขึ้นนั้น จำนวนผู้ใช้งานเพิ่มมากถึง 8 แสนคน (ข้อมูล ณ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2564) และจากผลสำรวจของศูนย์วิจัย

กสิกรไทย ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2564 พบว่า ร้อยละ 96 ของผู้ตอบแบบสอบถาม จะหันมาใช้งาน EdTech และการเรียนออนไลน์มากยิ่งขึ้น (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2564) ทั้งนี้นอกเหนือจากการที่ Edtech สามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนในสภาวะที่ไม่ปกติ และสร้างการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ตามที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ยังมีแนวคิดในการนำ Edtech เข้ามาช่วยลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาอีกด้วย โดยสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ร่วมกับภาคเอกชน ได้สนับสนุนการนำ Edtech มาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมด้านการศึกษาเพื่อการกระจายความรู้ให้แก่ผู้ขาดโอกาสและผู้ที่อยู่ห่างไกล แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ด้วยแพลตฟอร์มการศึกษา ได้แก่ 1) แอปพลิเคชัน Hand in Hand for ID Kids ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันคำศัพท์ 2 ภาษา สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา 2) แพลตฟอร์ม KruLab ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการพัฒนาครูออนไลน์ รวบรวมหลักสูตรที่เหมาะสมกับการสอนของครูในยุคปัจจุบันไว้บนเว็บเบราว์เซอร์ และ 3) แพลตฟอร์ม SAMT ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสอนดนตรีออนไลน์

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ซึ่งใช้กรอบการจัดทำแผนตามแนวทางของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อันเป็นแนวทางหลักของการพัฒนาประเทศนั้น พบว่าแผนดังกล่าว มีเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษา 5 ประการ ได้แก่ การเข้าถึงการศึกษา ความเท่าเทียม คุณภาพ ประสิทธิภาพ และตอบโจทย์บริบทที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งจากคุณสมบัติของ Edtech จึงดูเหมือนจะเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับเป้าหมายและยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาสความเสมอภาคและความเท่าเทียมทางการศึกษา ที่มีแนวทางการพัฒนาในการมุ่งสร้างการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย แต่กระนั้นก็ยังมีคำถามที่ว่าท่ามกลางบริบทของสภาพแวดล้อมและโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมไทยในปัจจุบัน การนำ Edtech เข้ามาแก้ไขปัญหาด้านการศึกษาที่มีอยู่และพัฒนานวัตกรรมด้านการศึกษาด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยนั้น ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางด้านการศึกษากับคนทุกกลุ่มอย่างเท่าเทียมจริงหรือและสามารถแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษาได้จริงหรือไม่ เนื่องจากการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของคนในประเทศ ทั้งทางด้านสัดส่วนจำนวนของผู้มีศักยภาพในการเข้าถึงทักษะการใช้อุปกรณ์และระบบความพร้อมและความเสถียรของระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ไม่ว่าจะเป็นระบบไฟฟ้า ระบบโทรคมนาคม และระบบอินเทอร์เน็ต ยังมีความพร้อมที่ไม่ครอบคุลมทั่วประเทศ รวมทั้งจำนวนเอกชน หรือ Startup ที่ให้บริการเกี่ยวกับ Edtech ยังมีอยู่น้อยมาก

ดังนั้นในบทความนี้จึงเป็นการทำความเข้าใจความสำคัญและการเข้ามาใหม่ของนวัตกรรม Edtech พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรรคของการนำ Edtech มาใช้ในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา โดยมุ่งไปที่ประเด็น *“ช่องว่างทางดิจิทัล”* พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการจัดการกับปัญหาดังกล่าว เพื่อเปิดช่องทางให้ Edtech เข้ามาลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

Edtech คืออะไร

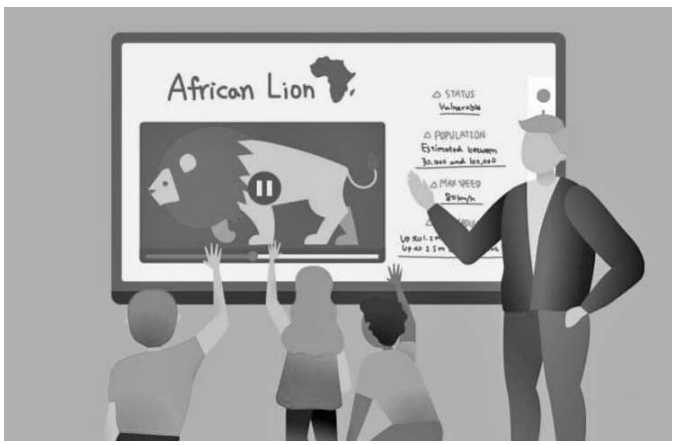
ก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาหลักนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจความหมายของ Edtech ในรูปแบบเดียวกัน และเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน ผู้เขียนจึงขออธิบายคำศัพท์ที่มีความใกล้เคียงกัน นั่นคือ *“Educational Technology”* และ *“Education Technology”* กล่าวคือ ความหมายของทั้งสองคำนี้มีความหมายที่ใกล้เคียงกันมาก แต่ก็มี

ความแตกต่างกันอยู่ โดย *"Educational Technology"* หรือ *"เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา"* ตามที่คณะกรรมการบัญญัติศัพท์ของสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาให้ความหมายไว้ก็คือ กระบวนการที่ซับซ้อนและประสานสัมพันธ์อย่างมีบูรณาการระหว่างบุคคล วิธีการ แนวคิด เครื่องมือและการจัดระบบองค์การสำหรับวิเคราะห์ปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา ดำเนินการประเมินผลและจัดการแก้ปัญหาเหล่านั้น ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทุกลักษณะ (Aspects) ของการเรียนรู้ในขณะที่การพูดถึง *"Education Technology: Edtech"* หรือ *"เทคโนโลยีด้านการศึกษา"* จะมีความหมายที่ทันสมัยกว่า นั่นคือ Edtech เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ และไม่ใช่เพียงแค่การส่งเสริมการศึกษาสำหรับผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอนยุคใหม่ (นรรัชต์ ฝันเชียร, 2563) นอกจากนี้ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนในยุคสมัยปัจจุบันได้มีคำอธิบายที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นั่นคือ Edtech เป็นการประยุกต์นำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ร่วมกับการเรียนรู้ผ่าน *"แพลตฟอร์มออนไลน์"* โดยสามารถศึกษาเรียนรู้ได้จากทุกที่ ใช้งานได้ทุกคน ไม่ใช่แค่เฉพาะในวัยเรียนรู้ ประชาชนคนทั่วไปก็สามารถพัฒนาทักษะและหาแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมทางด้านที่ตนเองสนใจในด้านต่าง ๆ จาก Edtech ได้เช่นเดียวกัน (ปิยะธิดา ปรางค์โคกกรวด, 2564) ทั้งนี้มีรูปแบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งเป็นเทรนด์ที่ผู้สร้าง Edtech ได้นำมาใช้ในการสนับสนุนการเรียนการสอน ดังนี้

1. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) คือ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ ที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแบบ Real-Time บนห้องเรียนเสมือนจริง (Barron, 2020) เช่น Zoom Microsoft Teams เป็นต้น

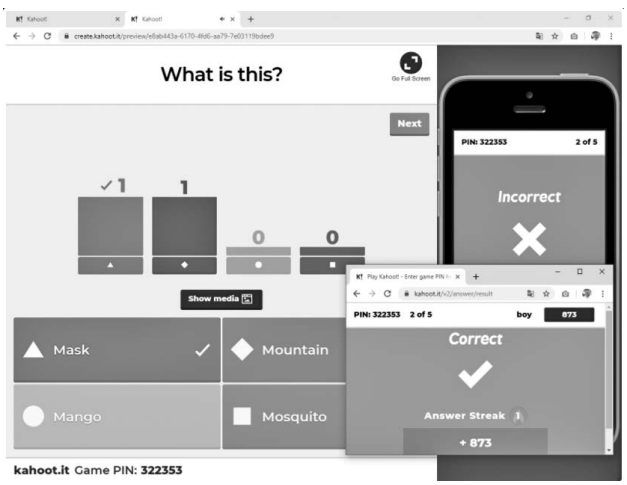
ภาพที่ 1 ห้องเรียนเสมือนจริง
ที่มา: Siwaporn Linthaluek, 2563

2. วิดีโอช่วยสอน (Video Assisted Instruction) คือ สื่อมัลติมีเดีย หรือสื่อผสมที่ใช้นำเสนอรายละเอียดแต่ละบทเรียนตามแผนการสอน สามารถใช้เป็นสื่อประกอบการสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง สามารถใช้ประกอบการบรรยายทั้งก่อนบรรยายแล้วจับประเด็นสำคัญมาขยายความในชั้นเรียน หรือหลังบรรยายในกรณีที่นักเรียนตามบทเรียนไม่ทัน แล้วยังช่วยให้นักเรียนได้กลับไปทบทวนด้วยตนเอง หรือช่วยนักเรียนที่ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในชั่วโมงบรรยายปกติ (จุธาทิพย์ จิตต์เจริญ, 2558) ซึ่งมีหลายแพลตฟอร์มได้นำมาใช้ เช่น Open Durian และ SAMT เป็นต้น



ภาพที่ 2 วิดีโอช่วยสอน
ที่มา: Video-Assisted Learning: Worth a Million Words, 2020

3. การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning) คือ สื่อในการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของการเรียนนั้น ๆ เอาไว้ในเกมให้ผู้เรียนลงมือเล่นเกม (วรัตต์ อินทสระ, 2562) เช่น Kahoot เป็นต้น



ภาพที่ 3 การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning)
ที่มา: คาฮูท (kahoot) เกมทดสอบความรู้, 2563

4. เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality: AR & Virtual Reality: VR) โดย AR เป็นการนำเทคโนโลยีมาผสมผสานระหว่างโลกแห่งความจริงเข้ากับวัตถุเสมือนจริง ผ่านเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ และสามารถตอบโต้กับวัตถุเสมือนจริงได้บนเครื่องมือสื่อสาร ในขณะที่ VR จะทำให้รู้สึกถึงความสมจริงมากกว่าโดยการนำเข้าไปอยู่ในโลกเสมือนจริง ผ่านอุปกรณ์และสามารถจะตอบสนองอย่างไรก็ได้กับโลกเสมือนตามขอบเขตที่กำหนดไว้ (นรรัชต์ ฝันเชียร, 2563) เช่น การจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนที่เรียนการบินได้ฝึกฝนการบินก่อนการปฏิบัติ เป็นต้น

ภาพที่ 4 เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง
ที่มา: นรรัชต์ ฝันเชียร, 2562

5. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นเทคโนโลยีการสร้างความสามารถให้แก่เครื่องจักรและคอมพิวเตอร์ด้วยอัลกอริทึมและกลุ่มเครื่องมือทางสถิติเพื่อสร้างซอฟต์แวร์อันทรงพลังที่สามารถเลียนแบบความสามารถของมนุษย์ที่ซับซ้อนได้ (จีรณา น้อยมณี, ณัฐฐา สักกะวงศ์, ณัฐวัฒน์ วรสิทธิ์ตระกูล, และณัฐกิตติ์ จิตรเอื้อตระกูล, 2563) ซึ่งมีประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนการสอน เช่น วิเคราะห์บทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน การประเมินผลผู้เรียน และการแนะนำบทเรียนเพิ่มเติมเพื่อต่อยอด เป็นต้น

6. บล็อกเชน (Blockchain) เป็นเทคโนโลยีว่าด้วยโครงสร้างการเก็บข้อมูล ซึ่งเก็บเป็นส่วน ๆ เหมือนบล็อก (Block) เชื่อมต่อซึ่งกันและกันแบบไร้ตัวกลาง เหมือนโซ่คล้องกัน (Chain) ซึ่งเรียกว่า บัญชีแยกประเภทดิจิทัล โดยทุกธุรกรรมในบัญชีนี้จะได้รับอนุญาตจากลายเซ็นดิจิทัลของเจ้าของที่มีที่มาจากกระบวนการเข้ารหัสลับ ซึ่งรับรองความถูกต้องของธุรกรรมและป้องกันมิให้ถูกดัดแปลง ดังนั้น ข้อมูลในบัญชีแยกประเภทดิจิทัลจึงมีความปลอดภัยสูงมาก (Simplilearn, 2021) ซึ่งเทคโนโลยีบล็อกเชนนี้มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลของผู้เรียน และการออกใบรับรอง ประกาศนียบัตรแบบออนไลน์ เป็นต้น

ถึงแม้ว่า Edtech จะทำให้การเรียนรู้นั้นสามารถเกิดขึ้นได้อย่างไร้ขอบเขตข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ สามารถดำเนินการควบคู่ไปกับการใช้ชีวิตประจำวันได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ผู้เขียนยังคงมีความคิดเห็นว่าการใช้ Edtech นั้น เป็นการใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เป็นทางเลือกในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้และช่วยเพิ่มคุณภาพของเนื้อหา ตลอดจนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ที่ทำให้เห็นผลลัพธ์ของผู้เรียนชัดเจนยิ่งขึ้น แต่มิใช่แกนหลักของการศึกษา เพราะการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สมบูรณ์แบบอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขนั้น จะต้องมีการส่งเสริมและพัฒนา 4 ด้านด้วยกัน 1) ด้านปัญญา คือ ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในสาระ และมีกระบวนการคิด 2) ด้านอารมณ์ คือ ให้ผู้เรียนมีอารมณ์รื่นเริงแจ่มใส มองโลกในแง่ดี และมีสุขภาพจิตดี 3) ด้านสังคม คือ ให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ง่าย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี 4) ด้านร่างกาย คือ ให้ผู้เรียนเป็นผู้มีการเจริญเติบโตทางร่างกายเป็นไปตามพัฒนาการ มีสุขภาพกายแข็งแรง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2560) นอกจากนี้ ในห้วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 เราคงได้รับทราบข่าวตามสื่อต่าง ๆ หรือประสบพบเจอกับผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ในเรื่องความเครียดของเด็กนักเรียนจากการเรียนออนไลน์ ซึ่งจากผลการสำรวจ Mental Health Check-in โดยผู้ตอบแบบประเมิน 2,045 ราย (ข้อมูล ณ วันที่ 19-25 กันยายน พ.ศ.2564) พบว่า เด็กมีความเครียดสูงถึงร้อยละ 29.29 ภาวะหมดไฟในการเรียน ร้อยละ 16.67 สูงกว่าผู้ใหญ่ประมาณ 3 เท่า บางรายมีการเรียนรู้ถดถอย ปัญหาด้านอารมณ์จิตใจส่วนใหญ่เกิดจากการที่ไม่ได้ไปเรียนหรือมีสังคมปกติตามวัย พบภาวะติดเกม ติดโทรศัพท์มากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาผู้เรียนตอบสนองกับผลลัพธ์สุดท้ายของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่ตั้งเอาไว้ในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และคุณธรรมมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน นอกจากการพัฒนาเรื่องนวัตกรรมด้านการศึกษาแล้วนั้น การบ่มเพาะทางด้านอารมณ์ สังคม และร่างกาย ก็เป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาควบคู่กัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ช่องว่างทางดิจิทัล (Digital Divide) อุปสรรคของการขับเคลื่อน Edtech

ช่องว่างทางดิจิทัล (Digital Divide) หมายถึงช่องว่างระหว่างกลุ่มคนที่สามารถได้ประโยชน์จากโลกดิจิทัลและกลุ่มคนที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตหรือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยทำให้เสียเปรียบคนกลุ่มแรก เพราะกลุ่มคนเหล่านี้จะไม่สามารถเข้าถึงข่าวสาร ซื้อสินค้าและใช้บริการบนโลกออนไลน์ (Hilbert, 2011)

ปัจจุบันปัญหาช่องว่างทางด้านดิจิทัล ในมิติของความสามารถในการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีดิจิทัลของแต่ละบุคคลและแต่ละพื้นที่ในประเทศไทยยังคงมีอยู่พอสมควร และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแนวคิดในการนำ Edtech เข้ามาแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก กล่าวคือ แนวคิดดังกล่าวนั้นอาจเกิดประสิทธิผลกับเฉพาะกลุ่มบุคคลบางส่วน นั่นคือ ถ้ามองในแง่ของการกระจายความรู้ในวงที่กว้างขึ้น นักเรียนในแต่ละพื้นที่สามารถเข้าถึงผู้สอนและเนื้อหาบทเรียนที่มีคุณภาพได้ง่ายขึ้น ตรงนี้สามารถมองได้ว่า Edtech เป็นช่องทางที่สามารถสร้างโอกาสให้กับผู้ที่ขาดโอกาส หรืออยู่ห่างไกลแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ หรือผู้ที่มีความบกพร่องทางกายภาพได้จริง เช่น *“Open Durian”/“เปิด-ดู-เรียน”* เป็นแพลตฟอร์มที่เปิดให้ใช้บริการฟรีโดยรวบรวมบทเรียนออนไลน์และ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาที่มีชื่อเสียงเอาไว้ และยังพัฒนาระบบ AI มาใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมสำหรับแผนการเรียนการสอนต่าง ๆ คัดกรองเนื้อหา และระยะเวลาเรียนที่เหมาะสมต่อผู้ใช้งานระบบอีกด้วย แต่ถึงแม้แพลตฟอร์มจะมีคุณสมบัติต่าง ๆ มากมายที่ช่วยเหลือผู้ใช้งานระบบ แต่หัวใจของการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ นั้น ก็คือ ต้องมีศักยภาพ และความพร้อมในการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีดิจิทัลด้วย อย่างที่ได้กล่าวไปข้างต้น ในประเทศไทยนั้นยังคงมีปัญหาช่องว่างทางด้านดิจิทัลอยู่ โดยองค์ประกอบของการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งในส่วนระบบโครงสร้างพื้นฐาน การใช้งานอุปกรณ์รวมถึงทักษะทางด้านดิจิทัลของแต่ละบุคคลและแต่ละพื้นที่ยังคงมีความไม่เท่าเทียมกันอยู่ ดังนั้น แนวคิดการใช้ Edtech เข้ามาลดความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษาจึงควรคำนึงถึงความเป็นจริงในข้อนี้ด้วย

จากข้อมูลการสำรวจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2564 (ไตรมาส 2) ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าจากผลการสำรวจจำนวนประชาชนอายุ 6 ปี ขึ้นไปประมาณ 63.9 ล้านคน มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 52.3 ล้านคน (ร้อยละ 81.8) เมื่อพิจารณารายภาค พบว่า ประชาชนในกรุงเทพฯ และภาคกลางใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่าภาคอื่น ๆ สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ตตามเขตการปกครอง ประชาชนที่อยู่ในเขตเทศบาลมีการใช้มากกว่าผู้ที่อยู่นอกเขตเทศบาล นอกจากนี้ครัวเรือนประมาณ 22.3 ล้านครัวเรือน มีครัวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 25.2 โดยกรุงเทพฯ มีครัวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์สูงที่สุด คือ ร้อยละ 40.6 รองลงมาคือภาคกลางมีคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 27.5 ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีครัวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์ต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 17.2 ซึ่งจากความหมายของคอมพิวเตอร์ในผลสำรวจนี้ ก็คือ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC/Desktop) คอมพิวเตอร์พกพา (Notebook Computer/Laptop/Netbook) และคอมพิวเตอร์พกพาขนาดกลาง (Tablet) (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) จะเห็นได้ว่าผู้ที่มีความพร้อมในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นกลุ่มคนที่อยู่ในพื้นที่ตัวเมืองเป็นหลัก โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์นั้น จะเห็นความแตกต่างของครัวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ในพื้นที่กรุงเทพฯ และพื้นที่อื่น ๆ ที่ชัดเจนมาก โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างจากพื้นที่กรุงเทพฯ ถึงเกือบ ร้อยละ 23

ทั้งนี้ ต้นตอของปัญหาช่องว่างทางด้านดิจิทัลน่าจะมาจากปัญหาโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นสำคัญ และนำมาซึ่งปัญหา *“ความยากจน”* ซึ่งมีผลกระทบต่อความเหลื่อมล้ำของระบบการศึกษาไทยเป็นลูกโซ่ต่อมา กล่าวคือ มีเด็กไทยที่อยู่ใต้เส้นความยากจนหรือรายได้ต่ำกว่า 2,700 บาท ต่อเดือน จำนวน 2.2 ล้านคน ซึ่งจากข้อมูลกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษาได้สำรวจนักเรียนยากจนพิเศษ ที่ประสบปัญหาการเรียนช่วงโควิด-19 เนื่องจากไม่มีไฟฟ้าและอุปกรณ์ พบว่ามีนักเรียนที่ประสบปัญหาถึง ร้อยละ 87.94 หรือ 271,888 คน โดยจังหวัดที่พบปัญหามากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ นราธิวาส ปัตตานี ตาก นครราชสีมา และยะลา (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2564) นั่นหมายถึงเด็กไทยกลุ่มนี้ นอกจากมีความเสี่ยงที่จะหลุดออกจากระบบการศึกษาแล้วนั้น โอกาสในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน อุปกรณ์ และทักษะทางด้านดิจิทัล ก็เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก เนื่องจากขาดทุนทรัพย์และองค์ประกอบในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลก็มีรายจ่ายที่ค่อนข้างสูง นอกจากความยากจนแล้ว ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ที่ห่างไกลจากเขตเมืองก็เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาช่องว่างทางด้านดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นสัญญาณ

อินเทอร์เน็ตที่ไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ และความไม่เสถียรของระบบอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ห่างไกล เช่น บริเวณเกาะดอย และพื้นที่ชนบท กล่าวคือ ยิ่งห่างไกลจากจุดกระจายสัญญาณมากเท่าไหร่ ความแรงของสัญญาณยิ่งลดน้อยลงมากขึ้นเท่านั้น นอกเหนือไปจากระบบอินเทอร์เน็ตก็คือโครงสร้างพื้นฐานอย่างระบบไฟฟ้า ซึ่งพบว่าประเทศไทยยังคงเหลือครัวเรือนที่ไม่มีระบบไฟฟ้าใช้อยู่ถึง 46,405 ครัวเรือน คิดเป็น ร้อยละ 0.21 และครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้แล้ว แต่ไม่ใช่ระบบไฟฟ้าแบบปักเสาพาดสาย เป็นระบบโซลาร์โฮม มีจำนวน 58,421 คิดเป็น ร้อยละ 0.26 ของครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ (คิดเห็นแชร์: นโยบายการเข้าถึงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกล (เกาะ, ดอย) ประเทศไทยควรทำอะไรบ้าง? โดย ดร.ทวารัฐ สูตะบุตร, 2563)

จากที่ได้กล่าวไปทั้งหมดนี้สรุปได้ว่าปัญหาช่องว่างทางดิจิทัลที่เป็นอุปสรรคของการขับเคลื่อน Edtech นั้น เกิดจากโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งส่งผลต่อฐานะความเป็นอยู่ และความห่างไกลจากความเจริญของเด็กนักเรียนและบุคลากรในแต่ละพื้นที่ และส่งผลทำให้เกิดความแตกต่างทางศักยภาพในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของเด็กนักเรียนและบุคลากรทางด้านการศึกษามาตามลำดับ ทั้งนี้ สามารถสรุปความแตกต่างทางศักยภาพดังกล่าว 3 ประการ ได้แก่

1. ศักยภาพการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบอินเทอร์เน็ต และระบบโทรคมนาคม ซึ่งแบ่งเป็นความครอบคลุมของโครงสร้างพื้นฐานและคุณภาพของระบบที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และศักยภาพหรือกำลังทรัพย์ในการเข้าถึงการใช้งานระบบของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน

2. ศักยภาพการเข้าถึงการใช้งานอุปกรณ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก และแท็บเล็ต ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน อันเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์มาใช้งานและการบำรุงรักษาค่อนข้างสูง

3. ทักษะทางด้านดิจิทัลของแต่ละบุคคล ซึ่งมีสาเหตุมาจากความแตกต่างในสองหัวข้อแรก จึงส่งผลให้ทักษะทางด้านการใช้งานระบบและอุปกรณ์ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากันไปด้วย กล่าวคือ ผู้ที่มีความพร้อมในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ ย่อมมีโอกาสในการเข้าถึงความรู้และข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งมีความคุ้นเคยกับการใช้งานระบบและอุปกรณ์

ด้วยเหตุนี้แนวคิดที่ว่าการนำ Edtech เข้ามาแก้ไขปัญหาการศึกษาไทย เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษานั้น น่าจะถูกแค่บางส่วน กล่าวคือ แก้ไขได้เฉพาะกลุ่มผู้ที่มีความพร้อมในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลมากกว่า แต่ไม่ใช่แนวทางการลดความเหลื่อมล้ำสำหรับกลุ่มคนที่ *“ยากจน”* และ *“ห่างไกลความเจริญ”* เทรนด์การศึกษายุคใหม่อาจก้าวข้ามข้อจำกัดจากการเรียนในห้องเรียน แต่อาจเป็นเหมือนดาบสองคมที่ทิ้งผู้ที่มาจากครอบครัวที่ยากจนหรือผู้ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลความเจริญไว้ข้างหลัง

กรณีศึกษาการใช้ Edtech ในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

จากที่กล่าวไปข้างต้น อุปสรรคสำคัญของการนำ Edtech เข้ามาแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษาก็คือ *“ช่องว่างทางดิจิทัล”* แต่กระนั้น ก็มีกรณีศึกษาในต่างประเทศที่สามารถนำ Edtech มาช่วยแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาได้สำเร็จเป็นอย่างรูปธรรม จากความร่วมมือของหน่วยงานทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ นั่นคือ *“ประเทศอาร์มีเนีย”*

ประเทศอาร์มีเนีย เป็นประเทศที่มีความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่มากกว่าประเทศไทยจากสภาพทางภูมิศาสตร์ของประเทศซึ่งมีที่ราบสูง ล้อมรอบด้วยภูเขา เดินทางลำบาก และมีประชากรจำนวนมากที่มีฐานะ

ยากจน ไม่สามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพได้ ดังนั้น DASARAN Ed-Tech Company จึงได้สร้างแพลตฟอร์ม DASARAN ขึ้น เพื่อใช้ห้องเรียนออนไลน์ขนาดใหญ่ ประกอบด้วย คลังความรู้ สื่อการสอน เครื่องมือต่าง ๆ ไอเดียการสอนเกม จำแนกตามวิชา และยังมีระบบจัดการข้อมูลเพื่อการบริหารงานโรงเรียนอีกด้วย โดย DASARAN นั้น ได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาล และมูลนิธินานาชาติเพื่อมาช่วยเหลือโรงเรียนที่ไม่มีกำลังทรัพย์ ในปัจจุบันแพลตฟอร์มเปิดให้ใช้งานได้ฟรีสำหรับโรงเรียนรัฐบาลทั่วประเทศ สำหรับโรงเรียนเอกชน มีการเก็บค่าบริการรายเดือนตามจำนวนผู้ใช้ ซึ่งผลการสำรวจพบว่าการใช้งานแพลตฟอร์มดังกล่าวทั่วประเทศนั้น เด็กนักเรียนร้อยละ 39.6 มีผลการเรียนที่ดีขึ้น มีเด็กนักเรียนที่ขาดเรียนลดลง ร้อยละ 83.78 คุณครูและผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ที่ดีขึ้นจากบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน อีกทั้งยังสร้างวัฒนธรรมการทำงานแบบ Data-Driven นั่นคือ คุณครูช่วยกันพัฒนาทักษะคอมพิวเตอร์ และใช้ข้อมูลการเรียนของเด็ก ๆ มาวางแผนการสอน ตลอดจนรัฐบาลสามารถใช้ข้อมูลนี้ในการวางนโยบายและมีส่วนร่วมในการพัฒนาการศึกษาได้ตรงจุด (ณรัณภัสสร์ ฐิติพัทธกุล, 2563)

สำหรับในประเทศไทยนั้น นับว่ามีสัญญาณที่ดีที่มีการริเริ่มนำ Edtech มาช่วยเหลือสังคม โดยความร่วมมือจากภาครัฐ เอกชน และโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งจะขอยกตัวอย่าง บริษัท เดอะกู้ดเซฟเพิร์ด จำกัด ได้สร้างแพลตฟอร์ม SAMT ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสอนดนตรีออนไลน์ โดยมีสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ให้การสนับสนุน ซึ่งจะเข้ามาสนับสนุนให้เด็กไทยได้มีโอกาสเข้าถึงและพัฒนาศักยภาพด้านดนตรีได้มากขึ้น เนื่องจากความรู้ในวิชาดนตรีเป็นวิชาที่มีต้นทุนสูง และเด็กที่อาศัยในพื้นที่ห่างไกลมีโอกาสที่จะเข้าถึงวิชาดังกล่าวได้น้อยมาก นอกจากนี้แพลตฟอร์มนี้ยังได้เปิดโอกาสให้โรงเรียนต้นสังกัดได้คัดเลือกเด็กที่มีความสนใจด้านดนตรีเข้าร่วมเรียนออนไลน์ไปพร้อมกับเด็กที่เข้ามาเรียนในสถาบันดนตรีของบริษัท ซึ่งแบ่งที่นั่งสำหรับเด็กนักเรียนในต่างจังหวัดประมาณ 2 ที่นั่ง ต่อห้องเรียน และหากมีข้อสงสัยก็สามารถสอบถามอาจารย์ได้ทันทีในระหว่างเรียน นอกจากนี้ทางบริษัทยังได้ทำรูปแบบการแบ่งปันคอร์สเรียนจากเด็กที่มีฐานะดีไปยังเด็กในพื้นที่ห่างไกล ภายใต้แนวคิดซื้อ 1 คอร์สเท่ากับบริจาค 1 คอร์ส อีกด้วย (เอ็นไอเอ หนุน ‘เอ็ดเทค’ ลดความเหลื่อมล้ำการศึกษาไทย, 2564)

แนวทางการลด *“ช่องว่างทางดิจิทัล”* เพื่อสนับสนุนการนำ Edtech เข้ามาแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

จากตัวอย่างกรณีศึกษาทั้งสองแพลตฟอร์มที่ได้กล่าวไป จะเห็นได้ว่า นอกเหนือไปจากความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ในสังคมแล้วนั้น ความจริงใจขององค์กรที่เป็นเจ้าของแพลตฟอร์มทางการศึกษาโดยไม่มองว่าเป็นเพียงธุรกิจ แต่เป็นเหมือนเครื่องมือในการช่วยเหลือคนในสังคม แบ่งปันทรัพยากรที่มีอยู่ให้กระจายออกไปในวงกว้างเพื่อสังคมที่ดีกว่า นับเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนให้ Edtech สัมฤทธิ์ผลในการเข้ามาแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำได้อย่างแท้จริง ดังนั้น ผู้เขียนจึงขอเสนอแนวทางในการใช้ความร่วมมือและความจริงใจจากทุกภาคส่วนในสังคมไม่ว่าจะเป็นรัฐบาล ราชการส่วนกลาง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน มูลนิธิ สมาคม และกองทุนต่าง ๆ ในการร่วมกันผลักดันให้เกิดการลดช่องว่างทางดิจิทัลดังต่อไปนี้

1. การจัดสรรสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ดีมีคุณภาพให้กระจายไปสู่โรงเรียนทุกแห่งทั่วประเทศ ซึ่งจะทำให้เด็กนักเรียนสามารถเข้าถึงบทเรียน ความรู้รอบตัวต่าง ๆ จากแพลตฟอร์มทางการศึกษาที่หลากหลายและทันสมัย รวมถึงครูก็จะมีแหล่งความรู้ที่กว้างขวางเพื่อออกแบบการเรียนการสอนที่สร้างสรรค์และเหมาะสมกับเด็กนักเรียน

ในแต่ละระดับและในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้เพื่อสร้างการเรียนรู้ในทุกสถานที่และทุกเวลา อาจจะต้องพิจารณาเรื่อง Free Wi-Fi ให้เป็นสิทธิขั้นพื้นฐานในอนาคต นอกจากระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว ระบบไฟฟ้าและระบบโทรคมนาคม ก็เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการให้ครอบคลุมทั่วไทยร้อยละ 100 เพื่อสร้างความพร้อมขั้นพื้นฐานให้กับเด็กนักเรียนในพื้นที่ห่างไกล

2. การสร้างความพร้อมทางด้านอุปกรณ์การเรียนการสอนออนไลน์ ให้กับเด็กหรือโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลและเด็กนักเรียนที่มีฐานะยากจน โดยการแจกระดมบริจาค หรือให้การสนับสนุนงบประมาณ ซึ่งในปัจจุบันก็มีโครงการจากภาคเอกชนและมูลนิธิส่วนหนึ่งที่ได้ดำเนินการอยู่ เช่น บมจ.อลิอันซ์ อยุธยา ประกันชีวิต ได้ร่วมมือกับมูลนิธิเพื่อการพัฒนาเด็ก รับบริจาคอุปกรณ์ช่วยสอนออนไลน์ แท็บเล็ต มือถือ และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมือสองให้แก่โรงเรียนและเด็กนักเรียนในพื้นที่ห่างไกล หรือแคมเปญ *“มือถือนี้พี่ให้น้อง (เรียน)”* ของโครงการร้านปันกัน โดย มูลนิธิยุวพัฒน์ ซึ่งเชิญชวนคนไทยมาร่วมบริจาคมือถือและแท็บเล็ตสภาพดีที่ไม่ใช้แล้ว เพื่อช่วยเหลือเด็กนักเรียนที่ขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนออนไลน์

3. การพัฒนาทักษะการใช้ระบบและอุปกรณ์ให้กับครู นักเรียน และผู้ปกครอง ในพื้นที่ห่างไกลหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจและต้องการพัฒนาทักษะของตนเอง ทั้งในส่วนของการสนับสนุนครูหรือเจ้าหน้าที่จากภาครัฐ ภาคเอกชน มูลนิธิ และจิตอาสา เข้าไปทำการอบรมในพื้นที่ ซึ่งมีตัวอย่างความสำเร็จจากแพลตฟอร์ม DASARAN โดยในช่วงปีแรกทีมงานผู้สร้างแพลตฟอร์มได้ลงพื้นที่พูดคุยกับคุณครูในโรงเรียนหลายแห่งทั่วประเทศ จัดการอบรมคุณครูเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน มีการให้ข้อมูลช่วยเหลือสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง จนในที่สุดจำนวนคุณครูที่มีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ เพิ่มขึ้นจากเพียงแค่ ร้อยละ 5 ในปี ค.ศ.2010 กลายมาเป็นร้อยละ 81 ในปี ค.ศ.2016

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและมาตรฐานของ Edtech ในประเทศไทย ควรสนับสนุนผู้ประกอบการ Edtech ในการสร้างแพลตฟอร์มที่ดึงองค์กรหรือบุคลากรที่ได้รับการยอมรับเข้าร่วมในการทำ Edtech เช่น มหาวิทยาลัย สถาบันกวดวิชา อาจารย์ หรือติวเตอร์ที่มีชื่อเสียง ฯลฯ เพื่อการกระจายความรู้จากแหล่งที่น่าเชื่อถือและมีคุณภาพ

บทสรุป

จากแนวคิดการสร้างโอกาสให้ทุกคนได้รับการศึกษาและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพได้อย่างเท่าเทียมกัน ซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 นั้น การนำนวัตกรรมด้านการศึกษาอย่าง Edtech มาช่วยสร้างช่องทางในการกระจายทรัพยากรความรู้ที่มีคุณภาพ จึงเป็นเสมือนความหวังที่จะทำให้แนวคิดดังกล่าวประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ มีกรณีศึกษาการนำแพลตฟอร์ม DASARAN มาช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศอาร์มีเนีย ซึ่งพิสูจน์ได้ว่า Edtech เป็นเทรนด์การศึกษายุคใหม่ที่สามารถลดความเหลื่อมล้ำได้จริง แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน รวมทั้งความทุ่มเทของเจ้าของแพลตฟอร์มในการเอาชนะช่องว่างทางดิจิทัลที่เกิดขึ้นในประเทศ เมื่อมองย้อนกลับมาที่ประเทศไทย กระแสการนำ Edtech เข้ามาใช้ในระบบการศึกษากำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่ในบริบทของสังคมไทยนั้น ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าความได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างฐานะความเป็นอยู่ และความห่างไกลจากความเจริญของแต่ละพื้นที่ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้โอกาสในการเข้าถึง

เทคโนโลยีดิจิทัลของเด็กแต่ละคนไม่เท่ากัน นั่นหมายถึงโอกาสในการเข้าถึง Edtech ไม่เท่ากันด้วย ดังนั้น การสนับสนุนเพื่อให้เกิดการลดช่องว่างทางดิจิทัล ทั้งในส่วนของการสร้างความพร้อมของระบบพื้นฐานอุปกรณ์และทักษะการใช้งาน ให้กับเด็กที่มีความเสียเปรียบจากโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ควรดำเนินการเพื่อไม่ให้ Edtech เข้าถึงได้เฉพาะคนที่มีศักยภาพและความพร้อม เพราะมิฉะนั้นแล้ว Edtech จะกลับกลายเป็นเครื่องมือที่สร้างความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษามากยิ่งขึ้น ดังนั้น ความร่วมมือกันอย่างจริงใจจากทุกภาคส่วนเพื่อสร้างสังคมแห่งการแบ่งปันและการพัฒนาที่ยั่งยืน จะเป็นหนทางที่ดีที่สุดในการลดช่องว่างทางดิจิทัล ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้ Edtech ได้เข้ามาขับเคลื่อนการลดความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษาในอนาคตต่อไปอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2564). *กสศ.- ธนาคารโลก ห่วงปัญหาความเหลื่อมล้ำการศึกษาพุ่ง ชี้ต้องเร่งยกระดับคุณภาพรร.อย่างทั่วถึงและมีมาตรการพิเศษ*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.eef.or.th/news-eef-world-bank-raise-the-quality-of-the-school/

คาฮูท (kahoot) เกมทดสอบความรู้. (2563). สืบค้นเมื่อ 23 ธันวาคม 2564, จาก http://www.thaiall.com/quiz/kahoot/

คิดเห็นแชร์: นโยบายการเข้าถึงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกล (เกาะ,ดอย) ประเทศไทยควรทำอะไรบ้าง? โดย ดร.ทวารัฐ สูตะบุตร. (2563, 15 สิงหาคม). *มติชนออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.matichon.co.th/economy/news_2307393

จีรณา น้อยมณี, ณัฐฐา สักกะวงศ์, ณัฐวัฒน์ วรสิทธิ์ตระกูล และณัฐกิตติ์ จิตรเอื้อตระกูล. (2563). *AI Government Framework*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน).

จุธาทิพย์ จิตต์เจริญ. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการค้าปลีกของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3/1 สาขาวิชาการตลาดโดยใช้วิดีโอช่วยสอน "รายการ SME ตีแตก"* (งานวิจัยในชั้นเรียน วิทยาลัยเทคโนโลยีอักษรบริหารธุรกิจ จังหวัดระยอง).

ณรัณภัสสร์ ฐิติพัทธกุล. (2563). *Edtech ปฏิรูปความเหลื่อมล้ำได้จริงหรือ?? กรณีศึกษาจากประเทศอาร์มีเนีย ประเทศที่มีความเหลื่อมล้ำมากกว่าไทยถึง 10 เท่า*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.disruptignite.com/blog/dasaranedtech

นรรัชต์ ฝันเชียร. (2562). *การจัดการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน*. สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2564, จาก https://www.trueplookpanya.com/education/content/76903/-teaartedu-teaart-teamet-

_____. (2563). *Edtech ธุรกิจใหม่ของการเรียนรู้ในช่วง COVID-19*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.trueplookpanya.com/education/content/84365/-teaartedu-teaart-

ปิยะธิดา ปรางค์โคกกรวด. (2564). *Education Technology (Edtech)*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.lib.ku.ac.th/2019/index.php/research-support/info-deedee/1387-edtech

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2560). *ทักษะ 7C ของครู 4.0.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรัตต์ อินทสระ. (2562). *Game Based Learning-The Latest Trend Education 2019-เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2564). *EdTech นวัตกรรมนำเทรนด์ การศึกษาโลก*. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2564, จาก https://kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/Ed-Tech-06-07-21.aspx

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *การสำรวจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2564 (ไตรมาส 2).* กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579.* กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เอ็นไอเอ หนุน 'เอ็ดเทค' ลดความเหลื่อมล้ำการศึกษาไทย. (2564, 25 มิถุนายน). *กรุงเทพธุรกิจ.* สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564, เข้าถึงได้จาก https://www.bangkokbiznews.com/tech/945325

Barron, S. (2020). *What Is a Virtual Classroom?*. Retrieved November 22, 2021 from https://resources.owllabs.com/blog/virtual-classroom

Hilbert, M. (2011). The end justifies the definition: The manifold outlooks on the digital divide and their practical usefulness for policy-making. *Telecommunications Policy, 35*(8), 715-736.

Simplilearn. (2021). *What is Blockchain Technology and How Does It Work?*. Retrieved November 22, 2021, from https://www.simplilearn.com/tutorials/blockchain-tutorial/blockchain-technology#what_is_blockchain_technology

Siwaporn Linthaluek. (2563). *แนะนำการใช้งาน Zoom ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์.* สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2564, จากhttps://www.youtube.com/watch?v=QJ9lIHrwSKE&ab_channel=SIWAPORNLINTHALUEK

Video-Assisted Learning: Worth a Million Words. (2020). retrivevd December 22, 2021 from https://myviewboard.com/blog/education/video-assisted-learning/

การพัฒนาแผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

A Development of Operational Plan on Information Technology Risk Management, Directorate of Joint Communication, Royal Thai Armed Forces Headquarters

บทความวิจัย

ชาญชัย ประมูลเฉโก[1] และ วศิณ ชูประยูร[2]
Chanchai Pramoolchego and Vasin Chooprayoon
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต จ.ปทุมธานี ประเทศไทย 12000
Program in Management of Information Technology, Graduate School, Rangsit University, Pathumthani, Thailand 12000
E-mail: chanchai.pr.rtarf@gmail.com[1] and E-mail: vasin@rsu.ac.th[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของกำลังพลกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย เกี่ยวกับกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) พัฒนา (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร และ 3) พิจารณา (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ใช้กรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 เป็นทฤษฎีหลักในการออกแบบการวิจัย ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกำลังพลทั่วไป จำนวน 321 คน ได้แบบสอบถามกลับคืนครบ (ร้อยละ 100)

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยรังสิต
Student of Master of Science in Information Technology Management, College of Digital Innovation Technology Rangsit University

[2] อาจารย์ที่ปรึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยรังสิต
Assistant Professor Master of Science in Information Technology Management, College of Digital Innovation Technology Rangsit University

วันที่รับบทความ: 14 ต.ค.64 วันที่แก้ไขบทความ: 8 พ.ย.64 วันที่ตอบรับบทความ: 16 พ.ย.64

และใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฝ่ายบริหาร และฝ่ายอำนวยการของกรมการสื่อสารทหาร จำนวน 5 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) สถิติเชิงพรรณนา (ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และ 2) การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ ส่วนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อจำแนกความคิดเห็นต่างและความคิดเห็นเหมือนในแต่ละประเด็น ผลการวิจัยพบว่า กำลังพลส่วนใหญ่มีความต้องการมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในระดับมาก เช่นเดียวกันกับผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศมีอิทธิพลต่อมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศที่ขนาดอิทธิพล (R2) อยู่ระหว่าง 0.491-0.933 และมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในบริบทปัจจุบัน มีอิทธิพลต่อความต้องการแผนความเสี่ยงเทคโนโลยีสารสนเทศที่ขนาดอิทธิพล (R2) อยู่ระหว่าง 0.195-0.933 ทำให้ได้สมการอิทธิพล จำนวน 28 สมการ ผลจากการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว คือ สารสนเทศที่เป็นข้อมูลขั้นต้นในการพัฒนาเป็น (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย จากนั้นนำเข้าสู่กระบวนการสนทนากลุ่มเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาให้ความเห็นชอบโดย (ร่าง) แผนฯ ดังกล่าว ได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิของกรมการสื่อสารทหาร จำนวน 11 คน

คำสำคัญ: การบริหารความเสี่ยงเทคโนโลยีสารสนเทศ, แผนปฏิบัติการความเสี่ยงเทคโนโลยีสารสนเทศ, กองบัญชาการกองทัพไทย

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the opinions of the personnel of the Directorate of Joint Communications on the information technology risk management process, 2) to develop a draft action plan for the information technology risk management process, and 3) to consider the draft of "The Action Plan for Managing Information Technology Risks" of the Directorate of Joint Communications. This research used both quantitative and qualitative research approaches. The main theory in research design is the ISO/IEC 27001:2013 standard framework. Three hundred and twenty-one personnel who are the research respondents completed and returned the questionnaires (100.00%). In terms of the qualitative approach, the semi-structured interview was used to gather information from five executives, including the Director of the Directorate of Joint Communications. The statistics used in the empirical data analysis were 1) descriptive (percentage, mean, and standard deviation) and 2) multiple linear regression analysis. The authors comparatively analyzed the interviewers' qualitative data and classified the opinions on each issue into 2 groups; similar opinions and different opinions. The study revealed that most of the respondents need a high level of information security managerial measures. The hypothesis test found that the

management system of information security has influenced information security managerial measures with the effect size (R2) between 0.491-0.933. Moreover, the information security managerial measures in the current context have affected the need for information technology risk plans with the effect size (R2) between 0.195-0.933. The hypothesis test also generated 28 influence equations. The research findings become the primary information for developing the draft of action plan for the information technology risk management process of the Directorate of Joint Communications, Royal Thai Armed Forces Headquarters. Then the information will be taken into consideration by the experts in a discussion group to get an approval. However, the draft was already approved by 11 experts of the Directorate of Joint Communications.

Keywords: IT Risk Management, IT Risk Action Plan, Royal Thai Armed Forces Headquarters

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย (สส.ทหาร) ได้อนุวัตระบบสารสนเทศ/เทคโนโลยีสารสนเทศและที่เกี่ยวข้องมาตั้งแต่ก่อตั้ง สส.ทหาร เทคโนโลยีสารสนเทศและที่เกี่ยวข้องที่ สส.ทหาร ยังคงใช้อยู่ประกอบด้วย เทคโนโลยีสารสนเทศที่อำนวยอรรถประโยชน์ให้แก่ สส.ทหาร ในด้านการปฏิบัติงานทั่วไป การติดต่อสื่อสารและรับส่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอก การบริหารงานภายใน การรับ-ส่งข่าวสาร การให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศให้แก่หน่วยขึ้นตรงต่าง ๆ ของกองบัญชาการกองทัพไทย รวมถึงเหล่าทัพต่าง ๆ การอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานประจำวันของกำลังพลใน สส.ทหาร รวมถึงเป็นฝ่ายอำนวยการด้านวิทยาการให้แก่กองบัญชาการกองทัพไทย เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังพลทุกระดับให้สามารถปฏิบัติงานโดยใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในการเพิ่มพูนผลิตภาพ (Productivity) อย่างต่อเนื่อง

จากการทบทวนประวัติการอนุวัตเทคโนโลยีดังกล่าว รวมทั้งทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ สส.ทหาร พบว่า มีการใช้เทคโนโลยีแบบสุ่มเสี่ยงให้เกิดความเสียหาย ขาดความมั่นคงปลอดภัย ไม่พัฒนาความตระหนักรู้และให้ความรู้แก่กำลังพลของ สส.ทหาร ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ถูกต้อง ปลอดภัย ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งกำลังพลบางส่วนขาดความใส่ใจต่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำมาใช้ ปัจจุบัน สส.ทหาร มีการจัดทำแผนปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกองทัพไทย พ.ศ.2562-2564 และแผนปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กองบัญชาการกองทัพไทย พ.ศ.2562-2564 เพื่อช่วยในการพัฒนากำลังพล การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ การปรับปรุงโครงสร้าง กฎ ระเบียบ คำสั่ง ให้รองรับการทำงานที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือ สส.ทหาร ยังไม่มีแผนงานอย่างเป็นทางการในการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย มีความมั่นคงปลอดภัย มีมาตรฐานในการปกป้องหน่วยงานจากความเสียหาย

ที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเสี่ยง ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ ทั้งในมิติการป้องกันสินทรัพย์กายภาพของหน่วยงาน เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการปกป้องงานตามภารกิจของหน่วยงานให้รอดพ้นจากความเสี่ยงที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนจะต้องตระหนักรู้ถึงการบริหารความเสี่ยงดังกล่าวอย่างจริงจังด้วยแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices) และเป็นมาตรฐานสากล

สส.ทหาร เป็นหน่วยงานความมั่นคงภาครัฐ มีพันธกิจสำคัญคือ การประสานแผนด้านสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกับเหล่าทัพและส่วนราชการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการทางทหาร การปฏิบัติการด้านการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบโทรคมนาคมทหาร การสงครามอิเล็กทรอนิกส์ การรักษาความปลอดภัยทางการสื่อสารและสารสนเทศ การสนับสนุนระบบการควบคุมบังคับบัญชาของกองทัพไทย รวมถึงการบริหารจัดการคลื่นความถี่ในกิจการโทรคมนาคมทหาร กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ของกองทัพไทยเป็นหน่วยวิทยาการสายสื่อสารของกองบัญชาการกองทัพไทย และสนับสนุนการส่งกำลังบำรุงสิ่งอุปกรณ์สายสื่อสาร พันธกิจเหล่านี้ ล้วนปฏิบัติการบนฐานของระบบ Extranet และ Intranet ซึ่งมีอัตราความเสี่ยงที่จะถูกผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาก่อการในลักษณะอาชญากรรมไซเบอร์ ทำให้ได้รับความเสียหายจากการถูกโจมตีด้วยไวรัสคอมพิวเตอร์ บุคลากรภายใน ระบบไฟฟ้า อัคคีภัย และปัจจัยอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอก ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของหน่วย ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอาจนำไปสู่ผลเสียหรือความสูญเสียได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงประสงค์จะค้นหาคำตอบในมุมมองความคิดเห็นของกำลังพล กรมการสื่อสารทหาร รวมถึงความคิดเห็นของฝ่ายบริหารและฝ่ายอำนวยการเกี่ยวกับมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในบริบทปัจจุบัน และความต้องการมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ตามกรอบมาตรฐาน International Organization for Standardization and International Electrotehnical Commission (ISO/IEC, 2013) เพื่อนำคำตอบที่ได้ไปพัฒนาเป็น (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีของ สส.ทหาร อันจะส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตกับ สส.ทหาร

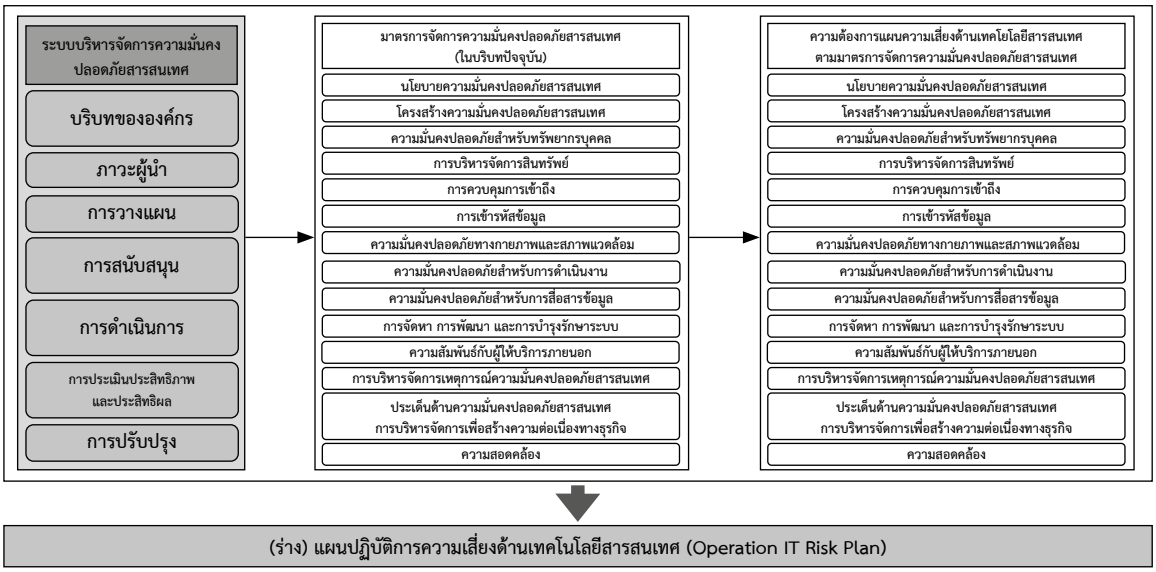
วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความคิดเห็นของกำลังพล สส.ทหาร เกี่ยวกับกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. พัฒนา (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย
3. พิจารณา (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ สส.ทหาร จำนวน 11 ท่าน

กรอบการวิจัย

ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ด้วยการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ในส่วนที่เป็นระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศและมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ได้กรอบการวิจัยดังภาพ



ภาพ กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ประกอบด้วย 2 กลุ่มสมมติฐานหลัก จำนวนรวมทั้งสิ้น 28 สมมติฐาน จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

สมมติฐานหลักกลุ่มที่ 1 ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศมีอิทธิพลต่อมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ประกอบด้วย 14 สมมติฐานย่อย

สมมติฐานหลักกลุ่มที่ 2 มาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในบริบทปัจจุบัน ของ สส.ทหาร มีอิทธิพลต่อความต้องการแผนความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 14 สมมติฐานย่อย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้แบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของการรวบรวมข้อมูลในเชิงปริมาณ และกลุ่มของการรวบรวมข้อมูลในเชิงคุณภาพ

1.1 กลุ่มเชิงปริมาณ คือ กำลังพลของ สส.ทหาร ทุกหน่วยขึ้นตรง ทั้งในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาคที่ผ่านกระบวนการคำนวณจากสูตรของเครซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ ร้อยละ ±5 โดยแทนค่าในสูตรของ Krejcie and Morgan

$$n = \frac{X^2\, Np\,(1\text{-}p)}{e^2(N\text{-}1) + X^2 p(1\text{-}p)}$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรทั้งหมด

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้เป็น 0.05 (ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)

X^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (X^2 = 3.841)

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถ้าไม่ทราบให้กำหนด p = 0.5)

ทำการแทนค่า

โดยที่ N = 1,944 ในสูตรของ Krejcie and Morgan

$$n = \frac{3.841 \times 1,944 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times (1,944 - 1) + 3.841 \times 0.5 \times 0.5}$$

n = 320.867 (ประมาณ 321 คน)

ค่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการแทนค่าลงในสูตร คือ 320.867 (ประมาณ 321 คน) ซึ่งได้มาจากจำนวนกำลังพลของ สส.ทหาร จำนวน 1,944 คน สรุปได้ว่าผู้วิจัยต้องใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 321 คน

1.2 กลุ่มเชิงคุณภาพ คือ

1.2.1 การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้บริหารระดับสูงและฝ่ายอำนวยการ สส.ทหาร จำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) เจ้ากรมการสื่อสารทหาร 2) รองเจ้ากรมการสื่อสารทหาร 3) ผู้อำนวยการสำนักแผนและอำนวยการสื่อสาร กรมการสื่อสารทหาร 4) ผู้อำนวยการศูนย์การโทรคมนาคมทหาร กรมการสื่อสารทหาร 5) ผู้อำนวยการกองแผนและวิศวกรรม ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร

1.2.2 ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยง จำนวน 11 คน ประกอบด้วย 1) รองเจ้ากรมการสื่อสารทหาร 2) ผู้แทนสำนักแผนและอำนวยการสื่อสาร 3) ผู้อำนวยการกองแผนและวิศวกรรม ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 4) ผู้อำนวยการกองแผนและวิศวกรรม ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศทหาร 5) ผู้ช่วยผู้อำนวยการกองควบคุมระบบ ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 6) ผู้ช่วยผู้อำนวยการกองการโทรคมนาคมทหาร ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 7) หัวหน้าแผนกวิศวกรรมระบบกองแผนและวิศวกรรม ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 8) หัวหน้าแผนกควบคุมระบบ กองควบคุมระบบโทรคมนาคม ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 9) นายทหารวิเคราะห์และพัฒนาระบบ แผนกสารสนเทศและการสื่อสารข้อมูล กองควบคุมระบบโทรคมนาคม ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 10) นายทหารควบคุมระบบ แผนกควบคุมระบบ กองควบคุมระบบโทรคมนาคม ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร 11) ผู้แทนกองพันทหารสื่อสาร กรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย เข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อพิจารณา (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

1. แบบสอบถามเพื่อใช้สำรวจความคิดเห็นของกำลังพลของ สส.ทหาร ประกอบด้วย 4 ตอน คือ 1) ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของ สส.ทหาร ในบริบทปัจจุบัน 2) มาตรฐานการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของ สส.ทหาร ในบริบทปัจจุบัน 3) ความต้องการแผนความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สส.ทหาร และ 4) ภูมิหลังผู้ตอบแบบสอบถาม สส.ทหาร จำนวนรวมทั้งสิ้น 96 ข้อ โดยการแจกแบบสอบถามแบบออนไลน์

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อใช้บันทึกมุมมองของผู้บริหารระดับสูงและฝ่ายอำนวยการของ สส.ทหาร เกี่ยวกับสถานภาพการดำเนินงานตามแนวทางกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของ สส.ทหาร ในบริบทปัจจุบัน ความต้องการมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเป็นแผนบริหารความเสี่ยงที่เหมาะสมกับ สส.ทหาร และความคิดเห็นอื่น ๆ เกี่ยวกับการดำเนินการจัดทำ (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมการสื่อสารทหาร

3. แบบบันทึกการให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนฯ เพื่อบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับ (ร่าง) แผนฯ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยง ในแบบบันทึกประกอบด้วยประเด็นของแผนปฏิบัติการความเสี่ยงจำนวน 14 แผนย่อย การให้ความเห็นชอบและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนปฏิบัติการความเสี่ยงในแต่ละแผนฯ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ส่งเครื่องมือวิจัยประเภทที่ 1 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยง (Validity) ทั้งในเชิงโครงสร้างและเนื้อหา จากนั้นได้นำผลจากการตรวจของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) ได้ค่า CVI เท่ากับ 0.926 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามได้ ส่วนเครื่องมือประเภทที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิจากวิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 3 ท่าน ได้พิจารณาประเมินคุณภาพ ผลจากการประเมินบ่งชี้ว่าเป็นแบบเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีศักยภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ สถิติคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 สถิติอ้างอิง ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ด้วยการตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในตัวเองของข้อมูล (Autocorrelation) โดยพิจารณาค่า Durbin-Watson มีการตรวจสอบสภาวะร่วมของตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) และตรวจสอบความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของค่า ZResidual ที่ตกอยู่ระหว่าง ±3 ทั้งยังตรวจสอบการแจกแจงของความเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ และการตรวจสอบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนโดยพิจารณาการกระจายของค่า ZResidual เหนือและใต้ระดับ 0.0 มีขนาดเท่ากันเป็นแนวสี่เหลี่ยมผืนผ้า พร้อมกันนี้ยังได้ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศกับมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) และมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) กับความต้องการมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.1 ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารระดับสูงและฝ่ายอำนวยการ สส.ทหาร ทั้ง 5 ท่าน จำแนกเป็นความคิดเห็นต่างและความคิดเห็นเหมือนในแต่ละประเด็น แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบในรูปแบบการพรรณนาภาพรวม

2.2 ข้อมูลจากแบบบันทึกการให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนฯ ผู้วิจัยได้จัดทำและแจกจ่าย (ร่าง) แผนฯ ให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยได้นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงให้เป็น (ร่าง) แผนฯ ฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยโดยจำแนกเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

1. ผลการวิจัยเชิงปริมาณ มีข้อค้นพบที่น่าสนใจ ดังนี้

1.1 ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กำลังพลส่วนใหญ่ชี้ว่า สส.ทหาร มีการบริหารจัดการในระดับน้อยในประเด็นการสร้างความตระหนักเรื่องนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และมีการบริหารจัดการในระดับน้อยที่สุดในการกำหนดแผนปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

1.2 มาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) กำลังพลส่วนใหญ่เห็นว่า สส.ทหาร มีมาตรการในการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในระดับน้อย และเห็นว่าการควบคุมการเข้าถึงในปัจจุบัน สส.ทหาร มีมาตรการในการจัดการในระดับมาก ส่วนการควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายของผู้ใช้งาน (สิทธิในการเข้าถึง) นโยบายควบคุมการเข้าถึง การกำหนดสิทธิการเข้าถึงเป็นลายลักษณ์อักษร การควบคุมการเข้าถึงระบบด้วยขั้นตอนที่มีความมั่นคงปลอดภัย และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้งาน ด้วยการพิสูจน์ตัวตน มีมาตรการในการจัดการในระดับมากที่สุด

1.3 ความต้องการแผนความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตามมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า กำลังพลส่วนใหญ่มีความต้องการในระดับมากที่สุด ประกอบด้วยประเด็นความต้องการให้องค์กร กำหนดนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร มีการกำหนดโครงสร้างภายในองค์กร บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน กำหนดพื้นที่ที่ต้องการ การรักษาความมั่นคงปลอดภัย โดยอนุญาตเฉพาะผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่ายเพื่อป้องกันสารสนเทศและอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศ และเตรียมการอุปกรณ์ประมวลผลสำรอง ให้มีความพร้อมใช้

1.4 ผลการทดสอบสมมติฐาน จำนวน 28 สมมติฐาน ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ พบว่า

1.4.1 การตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในตัวเองของข้อมูล (Autocorrelation) ด้วยการพิจารณาค่า Durbin-Watson พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 1.5-2.5 แสดงว่าข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์ภายในตัวเองในทุกสมมติฐาน

1.4.2 การตรวจสอบสภาวะร่วมของตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) พบว่า ตัวแปรอิสระในการทดสอบทั้ง 28 สมมติฐาน ไม่มีสภาวะร่วม พิจารณาจากค่าไอเก้น (Eigenvalue) ที่ไม่เข้าใกล้ศูนย์ และค่า Condition Index น้อย

1.4.3 การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ พบว่ามีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อย พิจารณาจากค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของค่า ZResidual ที่ตกอยู่ระหว่าง ±3 และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.0

1.4.4 การตรวจสอบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ พบว่ามีการแจกแจงปกติ พิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลเรียงเป็นแนวทแยงเส้นตรง

1.4.5 การตรวจความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ พบว่ามีความแปรปรวนคงที่ทั้ง 28 สมมติฐาน พิจารณาจากการกระจายของค่า ZResidual เหนือ และใต้ระดับ 0.0 มีขนาดเท่ากัน เป็นแนวสี่เหลี่ยมผืนผ้า

1.4.6 การตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศกับมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) และมาตรการจัดการความมั่นคง

ปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) กับความต้องการมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) พบว่า มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการทดสอบสมมติฐาน ทำให้ได้ (ก) สมการอิทธิพลของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ต่อมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในบริบทปัจจุบัน จำนวน 14 สมการ มีขนาดอิทธิพลระหว่างร้อยละ 49.1-93.3 และ (ข) สมการอิทธิพลของมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในบริบทปัจจุบัน ต่อความต้องการแผนความเสี่ยงเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 14 สมการ มีขนาดอิทธิพลระหว่างร้อยละ 19.5-93.3 ผู้วิจัยได้นำตัวแปรที่ปรากฏในสมการไปพัฒนาเป็นประเด็นในการ (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของ สส.ทหาร ตัวอย่างตัวแปรที่โดดเด่นจากสมการที่นำไปพัฒนาเป็นร่างแผนฯ ได้แก่ ตัวแปรการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ความเข้าใจองค์กรและบริบทที่เกี่ยวข้อง และการสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็น ยังมีตัวแปรความมั่นคงปลอดภัยสำหรับทรัพยากรบุคคลทั้งก่อนการจ้างงาน ระหว่างการจ้างงาน และหลังจากจ้างงาน ตัวแปรการกำหนดทิศทางการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และการบริหารจัดการการเข้าถึงของผู้ใช้งาน รวมถึงการป้องกันโปรแกรมไม่ประสงค์ดี และการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่าย

2. ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ มีข้อค้นพบ ดังนี้

2.1 ผลการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างพบว่า ผู้บริหารระดับสูง และฝ่ายอำนวยการ สส.ทหาร สะท้อนมุมมองเกี่ยวกับกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

2.1.1 สส.ทหาร เตรียมความพร้อมที่จะดำเนินการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยจัดตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง และให้สามารถกู้คืนข้อมูลให้กลับมาใช้งานได้ภายใน 24 ชั่วโมง หากเกิดการโจมตี และได้เตรียมพร้อมด้านกำลังพลให้มีความรู้ในเรื่องสารสนเทศ หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องผ่านหลักสูตรต่าง ๆ ทั้งหลักสูตรตามแนวทางรับราชการ หลักสูตรเพิ่มพูนความรู้จากภายนอก หรือส่งเสริมให้ได้เข้ารับการศึกษาจากสถานศึกษานอกกระทรวงกลาโหม

2.1.2 ผู้บัญชาการทหารสูงสุดได้มอบนโยบายเกี่ยวกับมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยแต่งตั้งคณะทำงานรับผิดชอบ มีผู้บัญชาการทหารสูงสุด เป็น CEO (Chief Executive Officer) และรองหัวหน้าส่วนราชการเป็น CIO (Chief Information Officer) ของหน่วย และมี CISO (Chief Information Security Officer) รับผิดชอบการบริหารจัดการข้อมูล เจ้ากรมการสื่อสารทหารเป็นผู้รับผิดชอบ จัดหาสารสนเทศ กำหนดให้คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ (คณะกรรมการ ICT) เป็นผู้พิจารณา และส่งผลการพิจารณาให้กับเสนาธิการทหาร

2.1.3 สส.ทหาร มีอุปกรณ์ Fire Wall เป็นอุปกรณ์ป้องกันภัยคุกคามในขั้นต้น กำหนดให้กำลังพลทุกคนต้องมีการพิสูจน์ตัวตน (Authentication) ก่อนเข้าใช้งานทุกครั้ง มีอุปกรณ์บันทึกการเข้าใช้งาน (Log file) ตลอดเวลา กำหนดให้แบ่งพื้นที่เป็นเขตหวงห้ามเด็ดขาด และเขตหวงห้ามเฉพาะ ในพื้นที่ที่มีเครื่องมือติดตั้ง กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงเฉพาะบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบโดยตรงเท่านั้น มีการกำหนดพื้นที่ที่ต้องควบคุมการเข้า-ออก เฝ้าระวังติดตาม (Monitor) ระบบงานต่าง ๆ รวมถึงมีระบบ Call Center ให้ความช่วยเหลือผู้ใช้งาน

ที่มีปัญหาหรือเกิดข้อขัดข้องในระหว่างการใช้งาน นอกจากนี้ยังพิจารณาประเด็นความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ร่วมด้วย โดยศูนย์ไซเบอร์ทหารเข้ามามีส่วนร่วมในการตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปฏิบัติ

2.2 จากข้อมูลการวิจัยเชิงปริมาณและข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง ในประเด็นมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของ สส.ทหาร ในบริบทปัจจุบันและความต้องการมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของ สส.ทหาร ตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 โดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำมาจัดทำเป็น (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ทั้ง 14 ประเด็น ประกอบด้วย 1) นโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ 2) โครงสร้างความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ 3) ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับทรัพยากรบุคคล 4) การบริหารจัดการสินทรัพย์ 5) การควบคุมการเข้าถึง 6) การเข้ารหัสข้อมูล 7) ความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อม 8) ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการดำเนินงาน 9) ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการสื่อสารข้อมูล 10) การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบ 11) ความสัมพันธ์กับผู้ให้บริการภายนอก 12) การบริหารจัดการเหตุการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ 13) ประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ การบริหารจัดการเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางธุรกิจ 14) ความสอดคล้อง ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาก่อนนำเข้าสู่การสนทนากลุ่ม ซึ่งผลการสนทนากลุ่ม (Focus Group) พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการความเสี่ยงทั้ง 11 คน ให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนฯ ทั้ง 14 แผนย่อย โดยทั้ง 11 คน ได้ลงชื่อรับรองการให้ความเห็นชอบในแบบบันทึกการให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนฯ เพื่อเสนอขออนุมัติใช้ต่อไป

สรุปและอภิปรายผล

สรุป

จากผลการวิจัยนำมาสรุปความคิดเห็นของกำลังพล สส.ทหาร เกี่ยวกับกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ กำลังพลส่วนใหญ่ชี้ว่า สส.ทหาร มีการบริหารจัดการในระดับน้อย ส่วนมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) ของ สส.ทหาร กำลังพล สส.ทหาร เห็นว่ามีมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในระดับน้อย และเห็นว่าการควบคุมการเข้าถึงในปัจจุบันมีการดำเนินการในระดับมากถึงมากที่สุด โดยเฉพาะในเรื่องการควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายของผู้ใช้งานที่มีการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงที่กำหนดเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้งาน ด้วยการพิสูจน์ตัวตน ส่วนความต้องการแผนความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตามมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ชี้ให้เห็นว่า กำลังพลส่วนใหญ่มีความต้องการในระดับมากที่สุด โดยต้องการให้องค์การกำหนดนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร กำหนดโครงสร้างภายในและบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน รวมถึงกำหนดพื้นที่ที่ต้องการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ พร้อมทั้งต้องมีการเตรียมการอุปกรณ์ประมวลผลสำรองให้มีความพร้อมใช้ด้วย

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาสรุปข้อค้นพบจากการวิจัยในแต่ละประเด็นพิจารณานำเข้าสู่การประยุกต์ใช้ผลการวิจัย จัดทำ (ร่าง) แผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมการสื่อสารทหาร ประกอบไปด้วย 14 แผนย่อย ตามมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยในแต่ละแผนยังได้กำหนดตัวชี้วัดในการดำเนินการ ดังนี้

1. แผนปฏิบัติการด้านนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ประกอบด้วย การทำความเข้าใจองค์กรและบริบทองค์กร โดยจัดให้มีแผนเพื่อจัดการความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ รวมถึงการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศและการทำความเข้าใจนโยบายกับกำลังพล สส.ทหาร

2. แผนปฏิบัติการด้านโครงสร้างความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ประกอบด้วย การกำหนดกรอบและประยุกต์ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเพื่อระบุขอบเขตของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศทั้งภายในและภายนอกองค์กร กำหนดวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในทุกระดับ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดโครงสร้างความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

3. แผนปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับทรัพยากรบุคคล ได้แก่ ประเด็นการปฏิบัติการ ดังนี้ การกำหนดทรัพยากรที่จำเป็น สำหรับการดำเนินการและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จัดทำข้อกำหนดเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ตรวจสอบประเมินผลและทบทวนการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศขององค์กรตามระยะเวลาที่กำหนด กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดความมั่นคงปลอดภัยสำหรับทรัพยากรบุคคล

4. แผนปฏิบัติการด้านการบริหารจัดการทรัพย์สิน ได้แก่ ประเด็นการปฏิบัติการในด้านการกำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องและความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ มีกระบวนการที่เหมาะสมในการดำเนินการควบคุมแก้ไข เพื่อไม่ให้เกิดซ้ำ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดการบริหารจัดการสินทรัพย์

5. แผนปฏิบัติการด้านการควบคุมการเข้าถึง ประกอบด้วย การจัดทำข้อกำหนดเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เฝ้าระวัง วัดผล วิเคราะห์และการประเมินการทำงานด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการควบคุมการเข้าถึง

6. แผนปฏิบัติการด้านการเข้ารหัสข้อมูล ได้แก่ กิจกรรมในด้าน กำหนดกรอบและประยุกต์ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ มีกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองต่อความไม่สอดคล้อง และดำเนินการควบคุมแก้ไข เพื่อไม่ให้เกิดซ้ำ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดการเข้ารหัสข้อมูล

7. แผนปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย การกำหนดการสื่อสารเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศให้ทราบทั้งองค์กร และต้องปฏิบัติตามแผนการจัดการความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม

8. แผนปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการดำเนินการ ได้แก่ กิจกรรมในด้านการกำหนดการปฏิบัติบำรุงรักษา และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องต่อระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามมาตรฐาน กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการดำเนินงาน

9. แผนปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย การปฏิบัติการในด้านการกำหนดการสื่อสารเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศให้ทราบทั้งองค์กร และกำหนดขั้นตอนการดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในช่วงเวลาตามแผน กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการสื่อสารข้อมูล

10. แผนปฏิบัติการด้านการจัดหา การพัฒนาและการบำรุงรักษาระบบ ได้แก่ การดำเนินการในด้านการทบทวนการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศขององค์กรตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ และต้องปรับปรุงระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดการจัดหา พัฒนา และดูแลระบบสารสนเทศ

11. แผนปฏิบัติการด้านความสัมพันธ์กับผู้ให้บริการภายนอก ประกอบด้วย การกำหนดกรอบและประยุกต์ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศเพื่อระบุขอบเขตของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศทั้งภายในและภายนอกองค์กร กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในช่วงเวลาตามแผน กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดความสัมพันธ์กับผู้ให้บริการภายนอก

12. แผนปฏิบัติการด้านการบริหารจัดการเหตุการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ได้แก่ การกำหนดทรัพยากรที่จำเป็น สำหรับการดำเนินการและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดการบริหารจัดการเหตุการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

13. แผนปฏิบัติการประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของการบริหารจัดการเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางธุรกิจ ประกอบด้วย การดำเนินงานในด้านการกำหนดทรัพยากรที่จำเป็น กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงและต้องปรับปรุงระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ การบริหารจัดการเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางธุรกิจ

14. แผนปฏิบัติการด้านความสอดคล้อง ประกอบด้วย กิจกรรมการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และมีการทบทวนการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศขององค์กรตามระยะเวลาที่กำหนด กำหนดตัวชี้วัดสำหรับแผน คือ ระดับความสำเร็จในการกำหนดความสอดคล้อง

อภิปรายผล

การอภิปรายผล ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ จากการวิจัยพบว่าปัจจัยระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ มีอิทธิพลต่อมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) สอดคล้องกับข้อค้นพบจากงานวิจัยของ รักษิต สุทธิพงษ์ และคณะ (2557) ที่ชี้ว่า การปฏิบัติงานด้านการบริหารความเสี่ยงขององค์กรในระดับน้อยใน 8 ด้าน ต่อไปนี้ คือ 1) สภาพแวดล้อมภายใน 2) วัตถุประสงค์ 3) การระบุความเสี่ยง 4) การประเมินความเสี่ยง 5) การตอบสนองต่อความเสี่ยง 6) ด้านกิจกรรมการควบคุม 7) สารสนเทศและการสื่อสาร และ 8) การติดตามประเมินผลจะส่งผลให้องค์กรมีความเสี่ยงสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ

ไกรลาศ สิทธิยะ (2558) ที่ศึกษาและอธิบายว่าแนวทางความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้านเครือข่ายไร้สายต้องมีการคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย โดยพิจารณาจากมาตรฐาน ISO/IEC 27001 เพื่อป้องกันข้อมูลทางการเงิน และทางบัญชีเสียหายและเกิดจากการติดไวรัสและมัลแวร์ และการควบคุมการเข้าถึงเฉพาะผู้มีสิทธิ์เข้าถึงระบบสารสนเทศ จำเป็นต้องมีการกำหนดนโยบาย และผู้รับผิดชอบต่อขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธันวัฒน์ นามอ่อนตา และ วศิณ ชูประยูร (2561) ที่ศึกษาระดับอิทธิพลของพฤติกรรมปัจจุบันที่เกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของข้าราชการกองบัญชาการกองทัพไทย ต่อปัญหาและแนวปฏิบัติด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และระดับอิทธิพลของสภาพปัญหาต่อแนวปฏิบัติดังกล่าว เพื่อนำมาพัฒนาแนวปฏิบัติด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่เหมาะสมกับบริบทกองบัญชาการกองทัพไทย ซึ่งพบว่า แนวปฏิบัติที่มีความเหมาะสมด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของกองบัญชาการกองทัพไทยควรประกอบด้วย 4 ด้านสำคัญ คือ 1) กำหนดตัวบุคคลอย่างชัดเจนในการเข้าถึงข้อมูลชั้นความลับของหน่วยงาน 2) เข้มงวดในการใช้ระบบพิสูจน์บุคคลก่อนเข้าใช้งานระบบสารสนเทศ 3) จัดให้มีแหล่งเก็บสำรองข้อมูลที่สำคัญขององค์กรและกำหนดให้มีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยเฉพาะ 4) ใช้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Smet and Mayer (2016) ที่ศึกษาการกำกับดูแลแบบบูรณาการความเสี่ยงที่เป็นการปฏิบัติตามกฎ ระเบียบภายในองค์กร การปฏิบัติดังกล่าว องค์กรต้องมีจริยธรรมและสอดคล้องกับความต้องการทางด้านนโยบายภายในซึ่งเป็นความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง เพราะมีความสัมพันธ์กับการบริหารการจัดการความเสี่ยงในองค์กร การสร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เป็นมาตรการจัดการความเสี่ยงด้านโครงสร้างเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดแนวคิดที่มีประสิทธิภาพของการจัดการความเสี่ยงด้านความมั่นคงปลอดภัยเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ King (2017) ที่ศึกษาและอธิบายความเสี่ยงในมุมมองเชิงบวกที่มุ่งเน้นองค์กรขนาดเล็กและขนาดกลางที่อยู่ในทวีปอเมริกา โดยใช้กรอบ ISO/IEC 27001: 2013 ที่สามารถแสดงให้เห็นการกำกับดูแลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อปกปิดข้อบกพร่องของกระบวนการทำงานซึ่งเป็นแนวทางที่ดีที่สุด โดยมุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดการความเสี่ยงเทคโนโลยีสารสนเทศจากการเติบโตขององค์กรที่มีการประยุกต์ใช้ทรัพย์สินด้านเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดความต่อเนื่องทางธุรกิจ โดยกระบวนการการจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เริ่มต้นของขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง ระบุความเสี่ยงภายนอก และภายในองค์กรและความสามารถขององค์กรจากภัยคุกคามที่มีผลกระทบด้วยการลดความเสี่ยงแต่ละประเภทโดยการทดสอบการถดถอยเชิงเส้นเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงบวกและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Velasco, Ullauri, Luis, and Jacome (2018) ที่ศึกษาประโยชน์ของการใช้ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ในอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศเอกวาดอร์ โดยใช้วงจร Deming ที่เป็นกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) สำหรับการวิจัย ตามโครงสร้างของมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 พบว่า หลังจากที่ได้ดำเนินการบริหารจัดการองค์กรให้เป็นไปตามกระบวนการ PDCA ทำให้การใช้ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตของบริษัท ตัดสินใจใช้

มาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ในกระบวนการผลิตของบริษัท มาตรฐานนี้เป็นหนึ่งในรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดของแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดและแนวทางด้านความปลอดภัยเพื่อสร้างชุดของกลยุทธ์และการควบคุมที่รับรองข้อมูลและผลประโยชน์ ซึ่งบริษัทได้นำมาใช้สำหรับการบริหารความเสี่ยง ช่วยให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2. มาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) จากการศึกษาวิจัย พบว่าปัจจัยระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศประกอบด้วย 35 ตัวแปร ที่มีอิทธิพลต่อมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ในบริบทปัจจุบัน) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตตกานต์ บุญศิริทิวัตถ์ และโกวิท รพีพิศาล (2560) ที่ศึกษาและอธิบายการพัฒนาแนวทางในการจัดการความมั่นคงปลอดภัยระบบสารสนเทศที่เหมาะสมของโรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานครภายใต้การควบคุมที่เพิ่มเข้ามาใหม่ใน ISO/IEC 27001: 2013 จาก ISO/IEC 27001: 2005 ทั้งในมุมมองของผู้ใช้ระบบและนักพัฒนาระบบ เพื่อพัฒนาแนวทางในการควบคุมความปลอดภัยของระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล โดยเสนอแนวทางปฏิบัติสำหรับโรงพยาบาล 11 ด้าน คือ 1) การควบคุมความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศกับการบริหารจัดการโครงการ 2) การควบคุมการจำกัดการติดตั้งซอฟต์แวร์ 3) การควบคุมนโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศด้านความสัมพันธ์กับผู้ให้บริการภายนอก 4) ห่วงโซ่การให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยผู้ให้บริการภายนอก 5) การประเมินและตัดสินใจต่อสถานการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ 6) การตอบสนองต่อเหตุการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ 7) สภาพความพร้อมใช้ของอุปกรณ์ประมวลผลสารสนเทศ 8) นโยบายการพัฒนาระบบให้มีความมั่นคงปลอดภัย 9) หลักการวิศวกรรมระบบด้านความมั่นคงปลอดภัย 10) สภาพแวดล้อมของการพัฒนาระบบที่มีความมั่นคงปลอดภัย 11) การทดสอบด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกชัย ประเสริฐวงษ์ และวศิณ ชูประยูร (2562) ที่ศึกษาและอธิบายถึงสภาพปัญหาการประเมิน และการจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี โดยอ้างอิงตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ใน 5 มิติ คือ ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากร และเครือข่าย และกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 31000 ที่เป็นผู้ประกอบการ SMEs ในเขตอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 200 บริษัท พบว่าสภาพปัญหาการจัดการความเสี่ยงเทคโนโลยีสารสนเทศด้านข้อมูล เกิดความผิดพลาดในการจัดเก็บ อัพเดท และการทำลายข้อมูล ด้านฮาร์ดแวร์ พื้นที่ไม่เพียงพอต่อการติดตั้งอุปกรณ์ ด้านซอฟต์แวร์ การดาวน์โหลดซอฟต์แวร์และระบบปฏิบัติการที่ผิดกฎหมายมาใช้ในระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต ด้านบุคลากร ขาดการควบคุมและความเข้มงวดในการใช้รหัสผ่านในการเข้าถึงระบบสารสนเทศ ด้านเครือข่ายขาดการควบคุมป้องกัน บุคคลภายนอกเข้าถึงเครือข่ายขององค์กร สอดคล้องกับงานวิจัยของ Alebrahim, Hatebur and Goeke (2014) ที่ศึกษาและอธิบายการวิเคราะห์ความเสี่ยงของระบบคลาวด์และการให้บริการระบบคลาวด์ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 โดยใช้แนวคิดทั่วไปสำหรับการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของข้อมูลในองค์กร ในภาคผนวกของมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ในการบรรลุความปลอดภัยของข้อมูลโดยนำเสนอวิธีการที่มีโครงสร้างและรูปแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงสำหรับระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อนำมากำหนดขอบเขตของระบบการจัดการ

ความปลอดภัยของข้อมูล (Information Security Management Systems: ISMS) รูปแบบการคุกคาม รูปแบบความต้องการด้านความปลอดภัยเพื่อกำหนดข้อกำหนดด้านความปลอดภัย โดยนำเสนอการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามรูปแบบที่เริ่มจากการกำหนดขอบเขตของระบบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล ระบุขอบเขตก่อนเริ่มการวิเคราะห์ความเสี่ยง ต่อมาจึงวิเคราะห์และระบุสินทรัพย์ที่อยู่ในขอบเขตสำหรับระบบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล ระบุความรับผิดชอบของสินทรัพย์ วิเคราะห์ถึงภัยคุกคามที่จะมีต่อสินทรัพย์ รวมถึงช่องโหว่ที่อาจถูกโจมตีจากภัยคุกคาม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Setiawan, Mukhoyyaroh, and Fauzi (2014) ได้ทำการตรวจสอบระบบสารสนเทศโรงพยาบาลโดยใช้มาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 กรณีศึกษาใน RSU PKU Muhammadiyah Bantul พบว่า ผู้บริหารของ RSU Muhammadiyah Bantul ไม่ได้ทำการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการเกี่ยวกับการจัดการสินทรัพย์โดยขาดการตรวจสอบสินทรัพย์ที่ไม่ได้ดำเนินการเป็นประจำ ดำเนินการเป็นระยะ ส่วนผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม มีการปฏิบัติตามขั้นตอนของการรักษาความปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดไว้โดยองค์กร และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lopes, Guarda, and Oliveira (2019) ที่ศึกษาการดำเนินการตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ในฐานะที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติตามข้อกำหนดการป้องกันข้อมูลทั่วไป โดยพบว่าการดำเนินงานขององค์กรตามข้อกำหนดดังกล่าว องค์กรควรจะเห็นบริบทของการบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นย้ำถึงประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับในการเพิ่มคุณค่ากับธุรกิจโดยนำข้อกำหนดการป้องกันข้อมูลทั่วไปมาเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์บนพื้นฐานของความไว้วางใจระหว่างองค์กร พนักงาน ลูกค้า และคู่ค้า โดยข้อกำหนดการป้องกันข้อมูลทั่วไปส่งเสริมให้ใช้การรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 เพื่อแสดงให้เห็นว่าองค์กรกำลังจัดการความปลอดภัยของข้อมูลตามแนวปฏิบัติที่ได้มาตรฐานในระดับสากล

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัย การพัฒนาแผนปฏิบัติการกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของ สส.ทหาร ในครั้งต่อไปนั้น ควรมีการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) เพื่อจำแนกปัจจัย ว่ามีปัจจัยใดบ้าง ที่มีอิทธิพลต่อมาตรการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

2. อาจมีการนำสถิติ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อลดจำนวนตัวแปร โดยการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน องค์ประกอบที่ได้ถือเป็นตัวแปรใหม่ ที่สามารถหาค่าข้อมูลขององค์ประกอบที่สร้างขึ้นได้ เรียกว่า Factor Score สามารถนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป ใช้ในการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากการที่ตัวแปรอิสระของเทคนิค การวิเคราะห์สมการความถดถอยมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity)

3. ควรให้มีการขยายขอบเขตการศึกษากระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001: 2013 ให้ครอบคลุมทุกหน่วยทั้งกองบัญชาการกองทัพไทย

เอกสารอ้างอิง

ไกรลาศ สิทธิยะ. (2558). แนวทางในการวางนโยบายความมั่นคงปลอดภัยทางสารสนเทศสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดเล็กด้านระบบเครือข่ายไร้สาย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น, 23*(1), 54-63. สืบค้นจาก http://www.tci-thaijo.org/39036-Article Text-88921-1-10-20150830

จิตตกานต์ บุญศิริทิวัตถ์ และโกวิท รพีพิศาล. (2560). การพัฒนาแนวทางในการจัดการความมั่นคงความปลอดภัยระบบสารสนเทศ ที่เหมาะสมของโรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานคร. *วารสารรังสิตสารสนเทศ, 23*(1), 61-91. สืบค้นจาก http://rilj.rsu.ac.th/journal/31/article/108

ธันวัฒน์ นามอ่อนตา และวศิณ ชูประยูร. (2561). ตัวแบบการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของกองบัญชาการกองทัพไทย. *วารสารรังสิตสารสนเทศ, 24*(1), 6-20. สืบค้นจาก http://rilj.rsu.ac.th/download/article/122

รักษิต สุทธิพงษ์. และคณะ (2557). รูปแบบการบริหารความเสี่ยงทางการกีฬาและนันทนาการในโรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 16*(4), 55-70. สืบค้นจาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/21942

เอกชัย ประเสริฐวงษ์ และวศิณ ชูประยูร. (2562). สภาพปัญหา การประเมิน และการจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี. *วารสารรังสิตสารสนเทศ, 26*(2), 6-29. สืบค้นจาก http://rilj.rsu.ac.th/download/article/203

Alebrahim, A., Hatebur D., & Goeke, L. (2014). Pattern-based and ISO 27001 compliant risk analysis for cloud systems. *IEEE Workshop on evolving security and privacy requirements engineering (ESPRE),* 42-47.

International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission [ISO/IEC]. (2013). *International standard ISO/IEC27001: Information technology-Security techniques-Information security management systems-Requirements* (2nd ed). Geneva.

King, K. E. (2017). *Examine the relationship between information technology governance, control objectives for information and related technologies, ISO 27001/27002, and risk management* (Doctoral Dissertation).

Krejcie, R. V., and Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement, 30*(3), 607-610.

Lopes, I. M., Guarda, T., & Oliveira, P. (2019). Implementation of ISO 27001 standards as GDPR compliance facilitator. *Journal of information systems engineering & management, 4*(2), 1-8.

Setiawan, H., Mukhoyyaroh, K. I., & Fauzi, M. D. (2014). Hospital Information System Audit Using The ISO 27001 Standard (Case Study In RSU PKU Muhammadiyah Bantul). *International Journal on Informatics for Development, 3*(1), 32-35.

Smet, D. D., and Mayer, N. (2016). Integration of IT governance and security risk management: A systematic literature review. *International conference on information society (i-Society),* 143-148.

Velasco, J., Ullauri, R., Luis, P., & Jacome, B. (2018). Benefits of implementing an ISMS according to the ISO 27001 standard in the Ecuadorian manufacturing industry. *International conference on information systems and computer science (INCISCOS),* 294-300.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก

Factors Affecting Safety Behavior of Pilots and Aircraft Technicians in Army Aviation Center

บทความวิจัย

สุทธิเกียรติ คอทอง[1] และ ไชยสิทธิ์ ตันตยกุล[2]
Sutthikiat Corthong and Chaiyasit Tantayakul
โครงการบัณฑิตศึกษาสาขาบริหารธุรกิจ (สปท.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ ประเทศไทย 10900
The Civil-Military MBA Program, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 10900
E-mail: sutthikiat_c@hotmail.com[1] and E-mail: chaiyasit2000@yahoo.com[2]

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานของศูนย์การบินทหารบก 2) ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกที่มีปัจจัยส่วนบุคคลต่างกัน และ 3) ศึกษาผลกระทบของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานของศูนย์การบินทหารบก โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 392 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์การถดถอยพหุ

ผลการวิจัยพบว่า นักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกมีพฤติกรรมความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ส่วนผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกที่มีปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันมีพฤติกรรมความปลอดภัยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุ พบว่า มีผลกระทบเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาสาขาบริหารธุรกิจ (สปท.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Student of Master of Business Administration, the CiVil-Military MBA Program, Kasetsart University

[2] พลตรี ดร., อาจารย์ที่ปรึกษา ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาสาขาบริหารธุรกิจ (สปท.) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Major General DR., Advisor of Master of Business Administration, the CiVil-Military MBA Program, Kasetsart University

วันที่รับบทความ: 8 ก.ค.64 วันที่แก้ไขบทความ: 16 พ.ย.64 วันที่ตอบรับบทความ: 29 พ.ย.64

คำสำคัญ: ความรู้ความปลอดภัย, การจูงใจความปลอดภัย บรรยากาศความปลอดภัย, พฤติกรรมความปลอดภัย

Abstract

This article is a part of thesis concerning factors affecting safety behavior of pilots and aircraft technicians in Army Aviation Center. The purposes of this research were 1) to study the pilots and aircraft technician's safety behavior in the Army Aviation Center (AAC); 2) to compare the pilots and aircraft technician's safety behavior in AAC; and 3) to study the impact of the factors affecting the safety behavior of the pilots and aircraft technicians in AAC. The data were collected by using the Yamane circulation method and through a questionnaire which was distributed to 689 pilots and aircraft technicians in AAC. There were 392 valid data samples returned. The data were analyzed by factor analysis and multiple regression analysis.

The data revealed that the pilots and aircraft technicians in AAC had a high level of safety behavior. The data specifically found that safety behavior was the highest ranked factor. The data also revealed that the different personal factors had no statistical significance on safety behavior. There was a positive impact on safety behavior of the pilots and aircraft technicians in AAC with a statistical significance.

Keywords: Safety Knowledge, Safety Motivation, Safety Climate, Safety Behavior

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศูนย์การบินทหารบก ซึ่งเป็นหน่วยงานหลัก หน่วยงานเดียวที่รับผิดชอบด้านการบินของทั้งกองทัพบกในทุก ๆ ภูมิภาคทั่วทั้งประเทศ โดยศูนย์การบินทหารบกเป็นส่วนราชการขึ้นตรงกับกองทัพบก มีขอบเขตความรับผิดชอบและหน้าที่สำคัญ คือ อำนวยความสะดวกและดำเนินการฝึกศึกษาเกี่ยวกับกิจการการบินทหารบกให้กับกำลังพลของกองทัพบก และเหล่าอื่น เสนอแนะ แนะนำ กำกับดูแลเกี่ยวกับกิจการการบินนิรภัยการบินของกองทัพบกและปฏิบัติการบินสนับสนุนทั่วไปต่อหน่วยทหารทั้งภารกิจธุรการและส่งกำลังบำรุง และภารกิจอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

เมื่อย้อนไปประมาณ 10 ปีที่แล้ว เมื่อปี พ.ศ.2554 ถือเป็นปีแห่งความสูญเสียด้านกิจการการบินของ *"กองทัพบก"* อย่างแท้จริง กับโศกนาฏกรรมเฮลิคอปเตอร์ (ฮ.) ประสบอุบัติเหตุตกกลางป่าอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จ.เพชรบุรี มีผู้เสียชีวิตรวม 17 นาย ประกอบไปด้วย นักบินและช่างอากาศยาน รวมไปถึงผู้บังคับบัญชาระดับสูงของกองทัพบก ทุกท่านเป็นบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่ทรงคุณค่าของกองทัพบกและของประเทศ ภายหลังโศกนาฏกรรมทางอากาศยานครั้งรุนแรงดังกล่าว กองทัพบกได้สำรวจอากาศยานทั้งหมดภายใน กองทัพเพื่อหาทางป้องกันไม่ให้เกิดความสูญเสียขึ้นอีก โดยผลสำรวจพบว่าอากาศยาน โดยเฉพาะเฮลิคอปเตอร์อยู่ในสภาพที่รอซ่อมรออะไหล่ และ *"ไม่พร้อมทำการบิน"* เกินครึ่ง และนำมาสู่โครงการเสนอจัดซื้อเฮลิคอปเตอร์ของกองทัพบกเพื่อทดแทนของเดิม (ทีมข่าวความมั่นคง, 2554)

หลังจากนั้น 5 ปี เมื่อวันที่ 14 ส.ค.2559 เกิดเหตุการณ์เศร้าสลดขึ้น เมื่อเฮลิคอปเตอร์ รุ่น UH-72 หรือลาโกต้า ซึ่งมี พลตรี นพพร เรือนจันทร์ ผู้บัญชาการกองพลทหารราบที่ 4 และผู้บัญชาการกองกำลังนเรศวร (ยศและตำแหน่งในขณะนั้น) ซึ่งกลับจากภารกิจช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมที่ดอยอินทนนท์ที่ อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน ประสบอุบัติเหตุอีกครั้ง มีผู้เสียชีวิต 5 คน

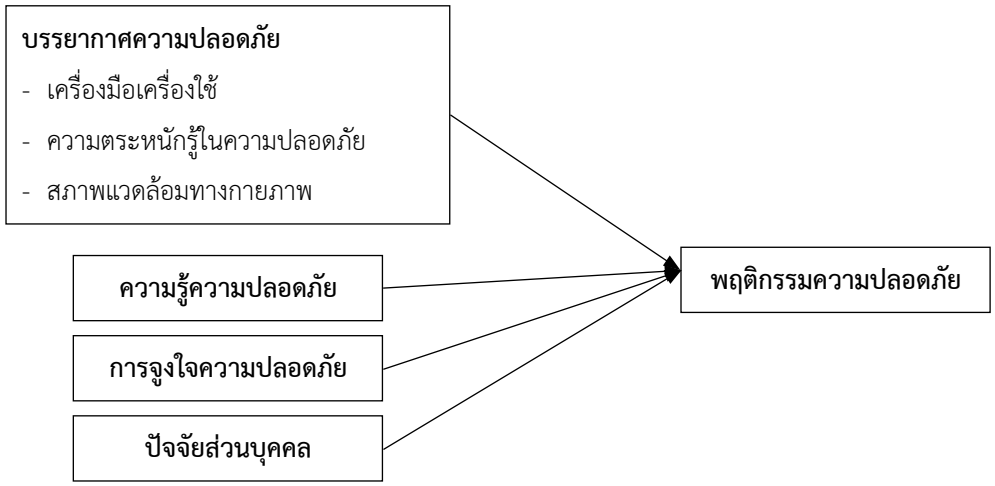
จากเหตุการณ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด ถือเป็นอุบัติเหตุครั้งสำคัญด้านการบินของกองทัพบกที่มีผู้เสียชีวิตรวม 22 คน ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจาก *"สภาพอากาศ"* ซึ่งเป็นหลักสำคัญที่สุด เรื่อง ความปลอดภัยโดยการบินด้วยเฮลิคอปเตอร์ หรือสภาพอากาศ IMC (Instrument Meteorological Conditions) จะไม่สามารถทำการบินด้วยกฎการบิน VFR (Visual Flight Rule) ได้ ซึ่งโดยปรกติแล้วนักบินทหารบกจะทำการบินภายใต้กฎการบิน VFR ในการปฏิบัติภารกิจ คือ จะต้องหลีกเลี่ยงการเข้าไปสู่สภาพอากาศ IMC เพราะจะมีความเสี่ยงสูงมากที่จะเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นก่อนการทำการบินทุกครั้งนักบินจะต้องวางแผนการบินอย่างละเอียดรอบคอบ ศึกษาภูมิประเทศที่จะต้องไปปฏิบัติภารกิจ และระหว่างทางว่าบริเวณใดมีหุบเขา บริเวณใดเป็นยอดเขา ความสูงของเขาสูงสุดเท่าไหร่ ต้องกำหนดความสูงในการบินให้มากกว่าสิ่งกีดขวางที่สูงที่สุดไม่น้อยกว่า 1,000 ฟุต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำการบินในพื้นที่เขาสูง เพราะจะเกิดอากาศแปรปรวน (Wind Shear) ได้ รวมไปถึงตรวจสอบสภาพอากาศทุกครั้ง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก หากพบว่าสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการบิน เป็นหน้าที่ของนักบินที่จะต้องทำการแจ้งเตือนต่อผู้โดยสาร (ผู้บังคับบัญชา) ถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นหากทำการบินเข้าไปในสภาพอากาศดังกล่าวและหากนักบินทำการแจ้งเตือนแล้วผู้โดยสารไม่ยอมรับฟัง นักบินที่เป็นผู้บังคับอากาศยาน (Pilot in Command) เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบโดยตรงและมีอำนาจในการตัดสินใจสุดท้ายที่จะไม่ทำการบิน หากมีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตราย (Jeppesen, 2018)

ข้อมูลสถิติอากาศยานอุบัติเหตุจากกองนิรภัยการบินศูนย์การบินทหารบก ตั้งแต่ พ.ศ.2556-2560 (ศูนย์การบินทหารบก, กองนิรภัยการบิน, 2560) แสดงให้เห็นว่าในทุก ๆ ปี จะมีอุบัติเหตุใหญ่เกิดขึ้นอย่างน้อยที่สุด 1 ครั้ง หรือมีการสูญเสียชีวิต หรือ บาดเจ็บสาหัส หรืออากาศยานได้รับความเสียหายอย่างหนัก ถึงขั้นไม่สามารถทำการบินได้ในทุก ๆ ปี ซึ่งจากการประมาณแล้วใน 1 ปี ศูนย์การบินทหารบกจะมีเที่ยวบินที่ทำการบิน ประมาณไม่เกิน 5 หมื่นเที่ยว หรือก็คือในจำนวน 5 หมื่นเที่ยวบิน จะมีอุบัติเหตุใหญ่ 1 ครั้ง ในขณะเดียวกันอัตราการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินโดยรายงานของ ICAO ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการบินสากลของพลเรือนในปี ค.ศ.2016 ที่ผ่านมา อัตราการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินทั่วโลก อยู่ที่ 2.1 ครั้ง ต่อจำนวนเที่ยวบิน 1 ล้านเที่ยวบิน ซึ่งลดลงจากปีก่อนหน้าและเมื่อเปรียบเทียบกับศูนย์การบินทหารบกจะพบว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุของศูนย์การบินทหารบกมากกว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินทั่วโลกถึง 20 เท่า (International Civil Aviation Organization, 2017)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานของศูนย์การบินทหารบก
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกที่มีปัจจัยส่วนบุคคลต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานของศูนย์การบินทหารบก

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ บรรยากาศความปลอดภัย ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัย และปัจจัยส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดของแต่ละตัวแปร ดังนี้

1.1 บรรยากาศความปลอดภัย จะศึกษาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องมือเครื่องใช้ ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งได้จากการทบทวนวรรณกรรม และการวิเคราะห์ปัจจัย

1.2 ความรู้ความปลอดภัย จะศึกษาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเกิดอุบัติเหตุและการป้องกัน ประสบการณ์การทำงานด้านความปลอดภัย ความเสี่ยงในการทำงาน และการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัย

1.3 การจูงใจความปลอดภัย จะศึกษาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเชื่อมโยงผลที่ได้รับกับค่านิยมของตนเอง การเพิ่มความสามารถของบุคคล การใช้แรงสนับสนุนทางสังคม การให้รางวัล และการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมที่ขัดขวาง

1.4 ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษา หน้าที่งานในปัจจุบัน ระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน ชั่วโมงบินรวม และประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

- ด้านอายุจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มอายุ มากกว่า 35 ปี และกลุ่มที่อายุไม่ถึง 35 ปี จากการแบ่งกลุ่มในการตรวจร่างกายของกองเวชศาสตร์การบิน กองทัพอากาศ

- ด้านระดับการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มต่ำกว่าปริญญาตรี กลุ่มปริญญาตรีและกลุ่มสูงกว่าปริญญาตรี

- ด้านประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ เคยและไม่เคย

2. ตัวแปรตาม คือ พฤติกรรมความปลอดภัย จะศึกษาในด้านการปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัย (Safety Compliance) การมีส่วนร่วมในงานด้านความปลอดภัย (Safety Participation) และปฏิสัมพันธ์ภายในหน่วยบิน (Interaction in Safety)

สมมติฐานของการศึกษา

1. บรรยากาศความปลอดภัยมีผลกระทบเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความรู้ความปลอดภัยมีผลกระทบเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การจูงใจความปลอดภัยมีผลกระทบเชิงบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เจ้าหน้าที่อากาศยานที่มีปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกันมีพฤติกรรมความปลอดภัยแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์-การบินทหารบก โดยประชากรที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก จำนวน 6 กองพัน รวมเป็น 689 นาย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัยเมื่อแทนค่าสูตรของยามาเน่ด้วยขนาดของประชากรทั้งหมด ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ทำให้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่น้อยกว่า 253 คน ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม ได้รับการตอบกลับมา จำนวน 392 คน จึงนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุ โดยการนำตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัย ซึ่งจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยพบว่า เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการแสดงพฤติกรรมความปลอดภัย ตัวแปรใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยของบรรยากาศความปลอดภัย ซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนของบรรยากาศความปลอดภัย ได้แก่ เครื่องมือเครื่องใช้ ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย สภาพแวดล้อมทางกายภาพและตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย อายุ ระดับการศึกษา หน้าที่งานในปัจจุบัน ระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน ชั่วโมงบินรวม และประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน รวมตัวแปรอิสระทั้งสิ้น 11 ตัว กับพฤติกรรมความปลอดภัย ซึ่งเป็นตัวแปรตาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาจากแบบสอบถามของ สุคลทิพย์ สุขขำจรูญ (2558) และ Mohamed (2002) มีข้อคำถามทั้งหมด 91 ข้อ โดยมีทั้งที่เป็นคำถามปลายเปิด (Open-end Question) และคำถามปลายปิด (Close-end Question) แบ่งออกเป็น 5 ตอน แบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถามที่มีความหมายเชิงบวกและเชิงลบ

การทดสอบเครื่องมือเพื่อทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) และการทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability)

1. การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากการตรวจเอกสารเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในด้านการบิน ซึ่งปฏิบัติราชการในตำแหน่ง นายทหารนิรภัย ฝูงบินที่ 1 และฝูงบินที่ 2 โดยทั้ง 3 ท่าน ได้เคยผ่านหลักสูตรนายทหารนิรภัยและดำรงตำแหน่งนายทหารนิรภัยมาก่อนทุกท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาภาษา และลักษณะของข้อคำถาม จากนั้นนำไปปรับปรุงเนื้อหาให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้

2. การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับนักบินและช่างอากาศยานในฝูงบินที่ 2 กองบินถ่ายภาพทางอากาศ จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นจากแบบวัด โดยใช้การทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาก (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามทั้งฉบับพบว่าค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของแต่ละตอนในแบบสอบถามมีค่ามากกว่าระดับเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับของค่าความเชื่อมั่นที่ 0.70

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมความปลอดภัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในแต่ละประเด็น

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
พฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก			
การปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัย	4.65	0.63	มากที่สุด
การมีส่วนร่วมในงานความปลอดภัย	4.03	0.50	มาก
ปฏิสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน	4.32	0.65	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปรตาม พฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกในแต่ละประเด็น จากการเก็บรวมรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 392 คน ที่ตอบแบบสอบในตอนที่ 5 เป็นการวัดความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน ครอบคลุมประเด็นด้านการปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัย การมีส่วนร่วมในงานด้านความปลอดภัยและปฏิสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน พบว่า นักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกมีพฤติกรรมความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก โดยมีประเด็นด้านการปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.65) รองลงมาคือประเด็นปฏิสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน (ค่าเฉลี่ย = 4.32) และประเด็นการมีส่วนร่วมในงานด้านความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.03)

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุ

ผู้วิจัยได้นำตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัย ซึ่งจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยพบว่า เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการแสดงพฤติกรรมความปลอดภัย ตัวแปรใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยของบรรยากาศความปลอดภัย ซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนของบรรยากาศความปลอดภัย ได้แก่ เครื่องมือเครื่องใช้ ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย อายุ ระดับการศึกษา หน้าที่งานในปัจจุบัน ระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน ชั่วโมงบินรวม และประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน รวมตัวแปรอิสระทั้งสิ้น 11 ด้าน กับพฤติกรรมความปลอดภัย ซึ่งเป็นตัวแปรตาม

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุของตัวแปรอิสระกับพฤติกรรมความปลอดภัย (ครั้งที่ 1)

(n=392)

ตัวแปรอิสระ	B	Beta	t	Sig.
Constant	-0.369		-1.079	0.282
ความรู้ความปลอดภัย	0.276	0.264	4.697	0.000*
การจูงใจความปลอดภัย	0.243	0.231	4.008	0.000*
อายุ	-0.083	-0.550	-1.214	0.226
ระดับการศึกษา	-0.22	-0.200	-.0381	0.704
หน้าที่งานในปัจจุบัน	0.004	0.003	0.055	0.956
ระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน	0.026	0.019	0.418	0.676
ชั่วโมงบินรวม	0.009	0.010	0.243	0.808
ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน	0.116	0.051	1.227	0.221
เครื่องมือเครื่องใช้	0.129	0.115	2.197	0.005*
ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย	0.159	0.156	3.286	0.001*
สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	0.249	0.244	4.693	0.000*
R= 0.812 R^2 = 0.783	R^2_{adj} = 0.766	F = 91.245	Std. Error = 0.371	Sig = 0.000

ขั้นตอนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยใช้วิธี Enter โดยนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสมการความถดถอย การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามจะพิจารณาจากค่าเอฟ (F-test) และค่าที (t-test) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเอฟ มีค่าเท่ากับ 31.009 โดยมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือมีตัวแปรตามขึ้นกับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ขณะที่ผลการทดสอบค่าที เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระครั้งละ 1 ตัว พบว่า มีตัวแปรอิสระ 6 ตัว ที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลประกอบด้วย อายุ (t = -1.214, Sig = 0.226) ระดับการศึกษา (t = -.0381, Sig = 0.704) หน้าที่งานในปัจจุบัน (t = 0.055, Sig = 0.956) ระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน (t = 0.418, Sig = 0.676) ชั่วโมงบินรวม (t = 0.243, Sig = 0.808) ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (t = 1.227, Sig = 0.221)

จากนั้น ผู้วิจัยได้นำตัวแปรอิสระที่ผ่านการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามจากการทดสอบค่าเอฟ และค่าที ได้แก่ ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัย เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เข้าสมการความถดถอยด้วยวิธี Enter อีกครั้ง ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุของตัวแปรอิสระกับพฤติกรรมความปลอดภัย (ครั้งที่ 2)

(n=392)

ตัวแปรอิสระ	B	Beta	t	Sig.
Constant	-0.173		-1.518	0.002*
ความรู้ความปลอดภัย	0.611	0.923	4.931	0.000*
การจูงใจความปลอดภัย	0.529	0.639	4.139	0.000*
เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย	0.294	0.182	2.415	0.003*
ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย	0.317	0.357	1.116	0.001*
สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	0.141	0.257	1.462	0.004*
R= 0.812 R^2 = 0.783	R^2_{adj} = 0.766	F = 91.245	Std. Error = 0.371	Sig = 0.000

จากตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระ 5 ตัว ได้แก่ ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัย เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย สภาพแวดล้อมทางกายภาพ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม คือ พฤติกรรมความปลอดภัย (F = 91.245, Sig = 0.000) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2_{adj}) เท่ากับ 0.766 นั่นคือ ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัย เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีผลกระทบต่อการมีพฤติกรรมความปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 76

ผลการวิเคราะห์นำมาสร้างสมการถดถอยมาตรฐานดังนี้

พฤติกรรมความปลอดภัย = 0.923 ความรู้ความปลอดภัย + 0.639 การจูงใจความปลอดภัย + 2.415 เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย + 0.357 ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย + 0.257 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

จากสมการถดถอยพหุที่ได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักบินและช่างอากาศในศูนย์การบินทหารบก สรุปผลได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก ที่เป็นตัวแปรเกณฑ์ในการศึกษานี้ มีปัจจัยที่เป็นตัวแปรต้นทั้งหมด 5 ปัจจัย ประกอบไปด้วย ปัจจัยความรู้ความปลอดภัย ปัจจัยการจูงใจความปลอดภัย ปัจจัยเครื่องมือในหน่วย ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย และปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยมากที่สุดคือปัจจัยความรู้ความปลอดภัยที่มีอิทธิพลทางบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ + 0.923 ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยน้อยที่สุด เป็นปัจจัยเรื่องเครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ + 0.182 ต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก

สรุปและอภิปรายผล

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมความปลอดภัย

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
พฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก			
การปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัย	4.65	0.63	มากที่สุด
การมีส่วนร่วมในงานความปลอดภัย	4.03	0.50	มาก
ปฏิสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน	4.32	0.65	มาก

จากตารางผลการวิเคราะห์พฤติกรรมความปลอดภัย สามารถตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ว่า นักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกมีพฤติกรรมความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก โดยมีประเด็นด้านการปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.65) รองลงมาคือประเด็นปฏิสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน (ค่าเฉลี่ย = 4.32) และประเด็นการมีส่วนร่วมในงานด้านความปลอดภัยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.03) ทั้งนี้พบว่า มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีวัลย์ ใจกล้า (2557) ที่ศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานบริษัท เอสอีไอ อินเตอร์คอนเนคส์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า พนักงานให้ระดับความสำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานด้านการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดี อาจกล่าวได้ว่า ความสำคัญเกี่ยวกับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยกับพนักงานทุกระดับในโรงงาน จะส่งผลถึงการแสดงออกถึงพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมความปลอดภัย จำแนกตามกลุ่มอายุ

พฤติกรรมความปลอดภัย	t-test for Equality of Means					
	n	mean	SD	t	df	p
น้อยกว่า 35 ปี	291	4.12	0.548	0.217	352	0.912
ตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป	101	4.26	0.551			

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมความปลอดภัย จำแนกตามระดับการศึกษา

พฤติกรรมความปลอดภัย	mean	SD	t	df	p
ระหว่างกลุ่ม	0.184	9	0.146	0.319	0.912
ภายในกลุ่ม	238.316	383	0.571		
ทั้งหมด	238.500	392			

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมความปลอดภัย จำแนกตามหน้าที่งานในปัจจุบัน

พฤติกรรมความปลอดภัย		t-test for Equality of Means					
		n	mean	SD	t	df	p
	นักบิน	156	4.16	0.871	-0.716	389	0.661
	ช่างอากาศยาน	236	4.22	0.865			

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมความปลอดภัย จำแนกตามระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน

พฤติกรรมความปลอดภัย		t-test for Equality of Means					
		n	mean	SD	t	df	p
	ไม่ถึง 10 ปี	245	4.26	0.816	-0.712	389	0.739
	10 ปี ขึ้นไป	147	4.31	0.872			

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมความปลอดภัย จำแนกตามกลุ่มชั่วโมงบินรวม

พฤติกรรมความปลอดภัย	mean	SD	t	df	p
ระหว่างกลุ่ม	0.216	11	0.163	0.125	0.918
ภายในกลุ่ม	214.211	381	0.561		
ทั้งหมด	224.427	392			

ตารางที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมความปลอดภัย จำแนกตามประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

พฤติกรรมความปลอดภัย		t-test for Equality of Means					
		n	mean	SD	t	df	p
	เคย	256	4.21	0.728	-0.725	383	0.726
	ไม่เคย	36	4.38	0.689			

จากตารางแสดงผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบกทั้ง 6 ตารางข้างต้นโดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกัน ประกอบไปด้วย อายุ ระดับการศึกษา หน้าที่งานในปัจจุบัน ระยะเวลาที่ทำงานในหน่วยงานด้านการบิน ชั่วโมงบินรวม และประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุ สามารถตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันไม่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรงศักดิ์ มณฑา (2560) ที่ศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานสายการผลิตในบริษัทบูรณาพากรุ๊ปจำกัดพบว่าเพศอายุการศึกษาความรู้ในงานที่ทำ ทัศนคติความปลอดภัย ไม่มีผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน สายการผลิต

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุของตัวแปรอิสระกับพฤติกรรมความปลอดภัย (ครั้งที่ 2)

(n=392)

ตัวแปรอิสระ	B	Beta	t	Sig.
Constant	-0.173		-1.518	0.002*
ความรู้ความปลอดภัย	0.611	0.923	4.931	0.000*
การจูงใจความปลอดภัย	0.529	0.639	4.139	0.000*
เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย	0.294	0.182	2.415	0.003*
ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย	0.317	0.357	1.116	0.001*
สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	0.141	0.257	1.462	0.004*
R= 0.812 R^2 = 0.783	R^2_{adj} = 0.766	F = 91.245	Std. Error = 0.371	Sig = 0.000

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบิน และช่างอากาศยานของศูนย์การบินทหารบก ได้ผลการวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัว มีอิทธิพลทางบวกต่อพฤติกรรมความปลอดภัยที่เป็นตัวแปรตาม โดยเรียงลำดับผลกระทบจากมากไปน้อยได้ ดังนี้

1. ความรู้ความปลอดภัย
2. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ
3. การจูงใจความปลอดภัย
4. ความตระหนักรู้ในความปลอดภัย
5. เครื่องมือเครื่องใช้ในหน่วย

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธรรมรักษ์ ศรีมารุต และคณะ (2555) ที่ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต พบว่า ปัจจัยด้านความรู้ความปลอดภัยมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินและช่างอากาศยานในศูนย์การบินทหารบก ผู้วิจัยขอเสนอแนะความคิดเห็น โดยแบ่งเป็นด้านนโยบาย ด้านปฏิบัติการ และด้านวิชาการ ดังนี้

1. ด้านนโยบาย

ควรจัดให้มีการกระตุ้นหรือโน้มน้าวให้เจ้าหน้าที่อากาศยานมีพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานเพิ่มมากขึ้นโดยผู้บริหารองค์กร เช่น การมอบรางวัล ใบประกาศเกียรติคุณ การกล่าวยกย่องชมเชยแก่ผู้ที่เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความปลอดภัย ประจำเดือน ประจำปี รวมไปถึงการกำหนดนโยบายที่มุ่งเน้นความปลอดภัยเป็นสำคัญอันดับแรก เหนือกว่าการที่จะมุ่งเน้นทำภารกิจให้สำเร็จ

2. ด้านปฏิบัติการ

องค์กรควรให้ความสำคัญกับการจัดเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ด้านความปลอดภัยทั้งในระดับส่วนบุคคลและระดับองค์การให้เหมาะสม เพียงพอ พร้อมทั้งตรวจสอบเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านั้นให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และอีกหนึ่งปัจจัยที่ผู้บังคับบัญชาจะต้องคำนึงถึง คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ผู้บังคับหน่วยจะต้องคอยสอดส่องดูแลและบริหารจัดการอย่างใกล้ชิด โดยจัดให้มีการพัฒนาปรับปรุงให้สถานที่ปฏิบัติงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน รวมไปถึงมลภาวะทางเสียงด้วย

3. ด้านวิชาการ

จากผลการวิจัยนี้ องค์กรควรส่งเสริมให้เจ้าหน้าที่อากาศยานทุกระดับมีความรู้ด้านความปลอดภัย เช่น จัดการประชุมทบทวนเกี่ยวกับอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน จัดให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การทำงาน การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและมีวงรอบการทดสอบ ประเมินผล พร้อมทั้งรับฟังข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปปรับปรุง และพัฒนางานด้านความปลอดภัยจากเจ้าหน้าที่อากาศยานด้วย

เอกสารอ้างอิง

ทรงศักดิ์ มณฑา. (2560). *พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานสายการผลิต ในบริษัท บูรณาพากรุ๊ปจำกัด* (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.

ทีมข่าวความมั่นคง. (2554, 28 ธันวาคม). 9 วัน 3 ลำ 17 ศพ เซ่นป่าแก่งกระจาน. *คมชัดลึก*. สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2561, จาก www.komchadluek.net/news/crime/118855

ธรรมรักษ์ ศรีมารุต และคณะ. (2555). *พฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สถาบันวิจัยและพัฒนา.

ศูนย์การบินทหารบก, กองนิรภัยการบิน. (2560). *สถิติรายงานอากาศยานอุบัติเหตุในปีงบประมาณ 2556-2560.*

สุคลทิพย์ สุขขำจรูญ. (2558). *ผลกระทบของบรรยากาศความปลอดภัย ความรู้ความปลอดภัย การจูงใจความปลอดภัยที่มีต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในอุตสาหกรรมก่อสร้างแท่นอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรีวัลย์ ใจกล้า (2557). *พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานบริษัท เอสอีไอ อินเตอร์คอนเนคส์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด* (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.

International Civil Aviation Organization. (2017). *Annual Safety Report.* Retrieved from https://www.icao.int/APAC/RASG/Documents/Annual

Jeppesen. (2018). *Federal Aviation Regulations, Aeronautical Information Manual 2018.*

Mohamed, S. (2002). Safety climate in construction site environments. *Journal of Construction Engineering and Management, 128*(5), 375-384.

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ: กรณีศึกษา กรมพลาธิการทหารบก

Factors Affecting Operational Efficiency in the Procurement Process of Government Agencies: A Case Study of Quartermaster Department Royal Thai Army

บทความวิจัย

ทัตยา ดวงจรัส[1] และ พัฒน์ พิสิษฐเกษม[2]
Thattaya Duangjarat and Phat Pisitkasem
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี ประเทศไทย 12110
Program in Management of Logistics, Graduate School, Rungsit University, Pathum thani, Thailand 12110
E-mail: oumtataya@gmail.com[1] and E-mail: phat.rsu@gmail.com[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ และศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (Man Method Machine Money: 4M) และปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการที่ปฏิบัติงานด้านจัดซื้อจัดจ้างของกรมพลาธิการทหารบก จำนวน 84 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ใช้แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และ 2) ใช้การตอบแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และทดสอบความแตกต่างโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) และการทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวน (F-test)

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต
Student of Master of Science in Management of Logistics, Graduate School, Rungsit University

[2] ผศ. ดร., ที่ปรึกษางานวิจัย หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต
Thesis Advisor of the Degree of Master of Science in Management of Logistics, Graduate School, Rungsit University

วันที่รับบทความ: 26 ต.ค.64 วันที่แก้ไขบทความ: 15 ธ.ค.64 วันที่ตอบรับบทความ: 20 ธ.ค.64

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 31-35 ปี ชั้นยศเป็นนายทหารประทวน จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ทำงานเกิน 15 ปีขึ้นไป โดยภาพรวมความพึงพอใจของปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ปัจจัยอื่น ๆ และประสิทธิภาพการดำเนินงานอยู่ในระดับเห็นด้วยมากและเห็นด้วยมากที่สุด

การทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล คือ เพศ ชั้นยศ และประสบการณ์การทำงานที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพฯ ด้านความรวดเร็วในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน และชั้นยศระดับการศึกษา และประสบการณ์ที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพฯ ด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้างที่แตกต่างกัน ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) และปัจจัยอื่น ๆ มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพฯ ทั้งด้านความรวดเร็วในการดำเนินการ และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เว้นปัจจัยด้าน Method ไม่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพฯ ด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพการดำเนินงาน, การจัดซื้อจัดจ้าง, หน่วยงานภาครัฐ, กลยุทธ์การจัดหา (4M)

Abstract

The objectives of this research are to study the differences of personal factors affecting the operational efficiency in government procurement process and to study the relationship between procurement strategy factors (4M: Man, Method, Machine, Money) as well as other factors which affect operational efficiency in the procurement process of government agencies. The sample group comprises civil servants, permanent employees and 84 government employees involving in the procurement process of the Quartermaster Department Royal Thai Army. The research instruments include: 1) using fishbone diagrams for finding the causes of problems and 2) using opinion survey responses. The data were analyzed using a read-made software through descriptive statistics and inferential statistics consisting of percentage, mean, standard deviation, and correlation analysis, while the differences were tested using the T-test and the difference of variance test (F-test). The results showed that most of the respondents were female non-commissioned officers, aged 31-35 years, with a bachelor's degree and more than 15 years of work experience. By overall, satisfaction of the procurement strategy factors (4M), other factors and operational efficiency were at the high and highest level of agreement. According to hypothesis testing, the result revealed the some personal factors including different gender class ranks, and work experience affected the different operational efficiency in the speed of operation, whereas different class ranks and educational levels affected the different operational efficiency in the accuracy of procurement. Moreover, the factor of procurement strategy (4M) and other factors had a relationship with the operational efficiency both in term of the speed of operation and the accuracy of procurement with statistical significance at the level of 0.05, excluding method factors which did not correlate with the operational efficiency of the accuracy of procurement.

Keywords: Operational Efficiency, Procurement Process, Government Agencies, Procurement Strategy (4M)

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ตามที่การบริหารพัสดุภาครัฐได้กำหนดแนวทางปฏิบัติสำหรับกระทรวง ทบวง กรม และจังหวัด ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 เพื่อให้การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีกรอบการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางเพื่อให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งนำไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นการเปิดเผยข้อมูลต่อสาธารณชนให้มากที่สุดเพื่อให้เกิดความโปร่งใส และเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม มีการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างที่คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้งานเป็นสำคัญ ซึ่งจะก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้จ่ายเงิน มีการวางแผนการดำเนินงานและมีการประเมินผลการปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำให้การจัดซื้อจัดจ้างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งเพื่อให้เป็นไปตามหลักธรรมาภิบาล มีการส่งเสริมให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ซึ่งเป็นมาตรการหนึ่งเพื่อป้องกันปัญหาการทุจริตและประพฤติมิชอบในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560, 2560, เล่ม 134)

การจัดซื้อจัดจ้างตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ในปัจจุบัน *“การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ”* หมายถึง การดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งพัสดุโดยการซื้อ จ้าง เช่า แลกเปลี่ยน หรือโดยนิติกรรมอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเริ่มต้นดำเนินการตั้งแต่การระบุวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้าง กำหนดขอบเขตของงาน กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก การหาผู้ที่จะมาตอบสนองความต้องการนั้น การตัดสินคัดเลือก และการทำสัญญากับรัฐ ทั้งนี้ โดยตัดสินใจบนหลักความคุ้มค่าของเงิน และการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ ซึ่งการกระทำนี้จะต่างไปจากการจัดหาสินค้าและบริการของภาคเอกชนตรงที่ว่ากระบวนการดังกล่าวของรัฐ มีข้อผูกมัดที่ต้องปฏิบัติตามวิธีการที่กฎหมายกำหนด และมีการตรวจสอบการใช้ดุลพินิจหรือความชอบด้วยกฎหมายตามกระบวนการกฎหมายปกครอง เพราะเงินที่ใช้จัดซื้อจัดจ้างนั้นมาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ทั้งนี้ การจัดซื้อจัดจ้างตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ได้กำหนดกระบวนการหรือขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีกำหนดเวลาในการดำเนินงาน รวมทั้งจัดให้มีระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งกำหนดให้มีการจัดทำเอกสารสำคัญในระบบอย่างเป็นขั้นตอน ตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้อง เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบความโปร่งใสในการทำงาน กรณีที่มีปัญหาร้องเรียน ข้อสงสัยหรือความไม่ปกติในการดำเนินงาน โดยมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารอย่างทั่วถึงให้ผู้ค้าที่สนใจจะเข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐได้มีโอกาสรับทราบข้อมูลการดำเนินการต่าง ๆ เช่น การเผยแพร่แผนจัดซื้อจัดจ้าง การเปิดเผยข้อมูลราคากลาง การเผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคา และคุณลักษณะเฉพาะที่ใช้เป็นหลักในการจัดหา การประกาศผลผู้ชนะการเสนอราคา เป็นต้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้ค้าที่สนใจหรือสงสัยในเงื่อนไขสามารถวิจารณ์หรือยื่นข้อเสนอแนะในเงื่อนไขที่ทางราชการกำหนดก่อนการเริ่มดำเนินการด้วย ซึ่งฝ่ายบริหารสามารถติดตามข้อมูลได้แบบ Online Real time ในระบบ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการเร่งรัดติดตามการใช้จ่ายเงินงบประมาณได้

กรมพลาธิการทหารบก เป็นหน่วยงานในสังกัดกองทัพบก ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดหาสิ่งอุปกรณ์สายพลาธิการ เพื่อสนับสนุนให้กับกำลังพลภายในกองทัพบก ซึ่งในการดำเนินการจัดหาในบางครั้ง มักจะประสบปัญหาที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง คือ ความล่าช้าในการจัดหา หรือการจัดหาสิ่งของได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ กล่าวคือ

ความล่าช้าในการจัดซื้อจัดจ้าง เกิดจาก 1) การเสนอความต้องการของหน่วยใช้และการอนุมัติแผนจัดหามีความล่าช้า เนื่องจากการรวบรวมรายละเอียดประกอบการขออนุมัติแผนที่ค่อนข้างมาก เช่น ราคา แหล่งที่มาของราคา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบกับขั้นตอนการขออนุมัติแผนจัดหาของราชการนั้น มีสายงานด้านเอกสารค่อนข้างยาว ซึ่งส่งผลต่อการได้ของใช้ไม่ทันตามความต้องการที่แท้จริง 2) แผนจัดหา มีรายละเอียดสิ่งของที่ต้องการจัดหาไม่ครบถ้วน เช่น สี ขนาด รูปร่างลักษณะ ของสิ่งของที่หน่วยใช้ต้องการ หน่วยจัดหาจึงต้องหาข้อมูลดังกล่าวก่อนเริ่มดำเนินกรรมวิธีจัดหา ซึ่งใช้เวลาพอสมควร 3) การดำเนินการในระบบ e-GP ส่งผลกระทบให้การดำเนินการจัดหามีความล่าช้า เนื่องจากเจ้าหน้าที่ต้องจัดพิมพ์ข้อมูลการดำเนินการทุกขั้นตอนเข้าในระบบฯ ทั้งนี้ ระบบ e-GP ได้จัดเรียงลำดับงานเป็นขั้นตอนไว้แล้ว ดังนั้น หากมีการตรวจพบภายหลังว่ามีข้อผิดพลาดบางประการในขั้นตอนแรก ๆ เจ้าหน้าที่จะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ในทันที แต่ต้องย้อนกลับทีละขั้นตอนโดยยกเลิกการดำเนินการที่ทำไปแล้วทั้งหมด จนถึงขั้นตอนที่พบข้อผิดพลาด แล้วจึงแก้ไขข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าต่อการดำเนินงานจัดหา อีกทั้ง ระบบ e-GP เป็นระบบที่ต้องใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้น เมื่อระบบอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร การดำเนินงานต่าง ๆ ก็เกิดการสะดุด งานไม่ต่อเนื่อง ล่าช้า หรือไม่สามารถดำเนินการได้เป็นเวลานาน 4) เจ้าหน้าที่ที่ไม่มีความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างตาม พ.ร.บ. ระเบียบคำสั่งต่าง ๆ รวมถึงไม่เข้าใจในระบบ e-GP จะส่งผลกระทบต่อการดำเนินการจัดหาเนื่องจากจะทำให้ไม่สามารถกำหนดรายละเอียดเงื่อนไขในการจัดหาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ รวมถึงบันทึกข้อมูลผ่านระบบ e-GP ได้ล่าช้า 5) ผู้ประกอบการกรณีงานจัดซื้อจัดจ้างที่มีผู้ประกอบการรายใหม่ ๆ เข้ามาร่วมการแข่งขัน ซึ่งในช่วงแรกที่เริ่มเข้ามา มักจะมีการยื่นข้อเสนอผิดพลาดไม่ถูกต้องตามเงื่อนไขการจัดซื้อจัดจ้างที่กำหนด และเมื่อได้รับแจ้งจากทางราชการว่าไม่ผ่านการคัดเลือก มักจะไม่พอใจกับผลการพิจารณา และยื่นหนังสืออุทธรณ์ผลการพิจารณาหรือร้องเรียน ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง เนื่องจากทางราชการเจ้าของเรื่องและกรมบัญชีกลางโดยคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ต้องร่วมการพิจารณาข้ออุทธรณ์นั้น ๆ ก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้ จึงส่งผลกระทบให้เกิดความล่าช้าของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง 6) การเมืองที่ไม่มั่นคง ส่งผลต่อความล่าช้าในการดำเนินการจัดหา เนื่องจากก่อนเริ่มกระบวนการจัดหาหน่วยงานของรัฐต้องได้รับการอนุมัติจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีจากการประชุมสภาผู้แทนราษฎร เพื่อออกเป็น พ.ร.บ.งบประมาณรายจ่ายประจำปีก่อน จึงจะสามารถเริ่มดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างได้ ดังนั้น หากการเมืองมีปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการประชุมสภาฯ การดำเนินการเริ่มต้นของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างจะช้าตามไปด้วยเช่นกัน

การจัดหาสิ่งของได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งเกิดจากการกำหนดรายละเอียด

สิ่งของที่ต้องการไม่ถูกต้องของหน่วยใช้ของเอง หรือเกิดความคลาดเคลื่อนในการกำหนดรายละเอียดในขั้นตอนการจัดทำความต้องการหรือแผนจัดหาของหน่วยที่เกี่ยวข้อง หรือการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่คลาดเคลื่อน ซึ่งในบางครั้งการจะทราบว่าสิ่งของที่ต้องการไม่ตรงตามความต้องการ ก็เมื่อมีการทำสัญญาและส่งมอบสิ่งของเรียบร้อยแล้ว จึงไม่สามารถแก้ไขความผิดพลาดได้ทัน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงขั้นตอน กระบวนการ และการปฏิบัติงานของข้าราชการ และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้าง และนำผลของงานวิจัยนี้ไปพัฒนาปรับปรุง และวางแผนการปฏิบัติงานให้มีความรวดเร็วและถูกต้อง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างกันของปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ

2) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐกับประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ

3) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐกับประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ

สมมติฐานของงานวิจัย

1) ปัจจัยส่วนบุคคลที่ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ชั้นยศ และประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างที่แตกต่างกัน ส่งผลกระทบต่อปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐที่ประกอบด้วย ความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้างที่แตกต่างกัน

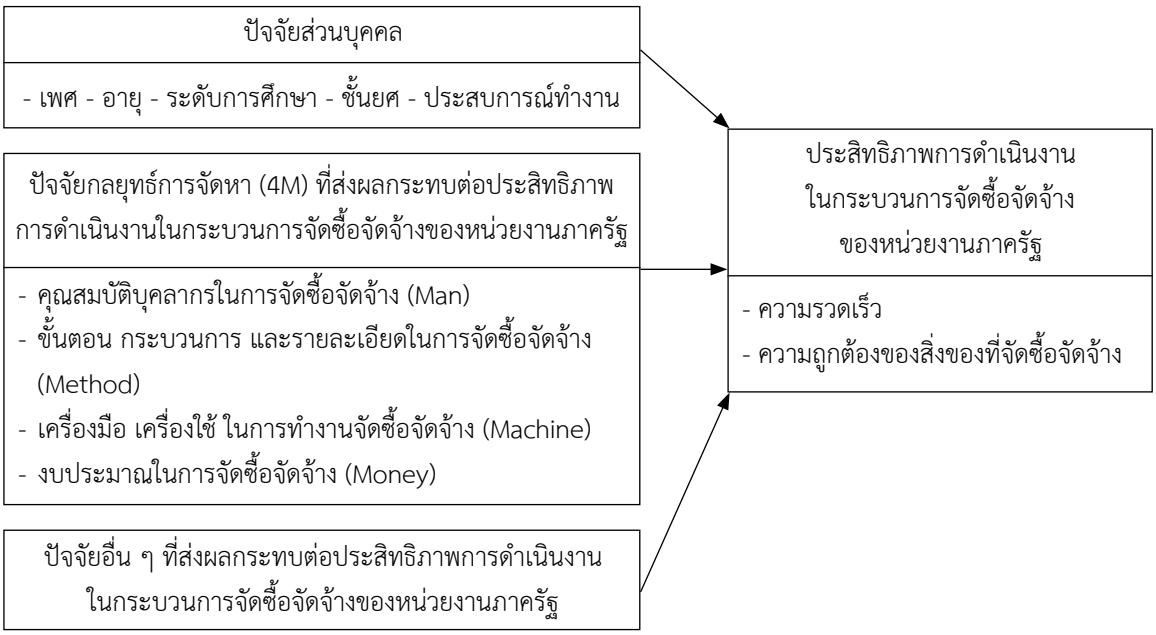
2) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ที่ประกอบด้วย คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method) เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) และงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐที่ประกอบด้วย ความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง

3) ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ที่ประกอบด้วย ความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการ ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของกรมพลาธิการทหารบก จำนวน 84 คน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

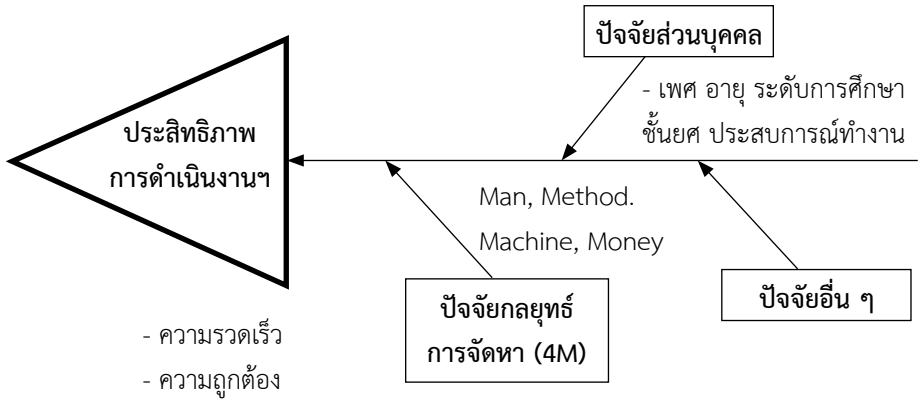
การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ กรณีศึกษา กรมพลาธิการทหารบก ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ด้วยแบบสอบถาม

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ ข้าราชการลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของกรมพลาธิการทหารบก จำนวน 84 คน

3. เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

3.1 ใช้แผนภูมิก้างปลาในการหาสาเหตุของปัญหาเพื่อทำให้เกิดความชัดเจน และวิเคราะห์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง โดยการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานกรมพลาธิการทหารบก ซึ่งทราบรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดี เป็นผู้ให้ข้อมูลถึงสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างในด้านความรวดเร็วในการดำเนินการ และความถูกต้องของสิ่งของที่ต้องการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งภายหลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แผนภูมิก้างปลาเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวจะแสดงให้เห็นถึงปัญหาและที่มาได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 2 รายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 2 ภาพแสดงแผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหางานวิจัย

3.1.1 ปัจจัยส่วนบุคคล ผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างแต่ละคน มีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งความแตกต่างเหล่านั้น อาจจะมีผลต่อความแตกต่างของประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างด้วยเช่นกัน ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ชั้นยศ และประสบการณ์การทำงาน

3.1.2 ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง สำหรับเป็นเครื่องมือในการดำเนินการ ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างโดยตรง สามารถสรุปปัจจัยหลัก ๆ ที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานออกเป็น 4 ปัจจัย (4M) ได้แก่

- คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้างของเจ้าหน้าที่ ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) ของเจ้าหน้าที่ ความสามารถในการประสานงานของเจ้าหน้าที่

- ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method) ในเรื่องการจัดทำความต้องการและแผนจัดหา การเลือกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ระบบ e-GP ของกรมบัญชีกลาง การออกกฎระเบียบ ข้อบังคับ ใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คุณลักษณะเฉพาะที่ใช้เป็นหลักในการจัดซื้อจัดจ้าง การกำหนดเงื่อนไขในการจัดซื้อจัดจ้าง และหน่วยที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุน ข้อมูลประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง เช่น ขนาด สี รูปร่าง ลักษณะของสิ่งของที่ต้องการ

- เครื่องมือ เครื่องใช้ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ (Printer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องพิมพ์ เครื่องเขียน และอุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ ที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่มีความเสถียรและเร็ว และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

- งบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) ได้แก่ ช่วงเวลาที่ได้รับการอนุมัติ พ.ร.บ. งบประมาณรายจ่ายประจำปีจากสภาผู้แทนราษฎร จำนวนเงินงบประมาณที่หน่วยงานได้รับ และช่วงเวลาที่ได้รับการสั่งจ่ายงบประมาณจากผู้มีอำนาจสั่งจ่ายงบประมาณ

3.1.3 ปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากปัจจัย 4M ตามข้อ 3.1.2 ได้แก่ ความมีเสถียรภาพของการเมือง รูปแบบการทำงานขององค์กร และความเข้าใจในเงื่อนไขในข้อเสนอของผู้ประกอบการ

3.2 ภายหลังจากที่ได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของของหน่วยงานภาครัฐตามข้อ 3.1 แล้ว ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นยศ ระดับการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M) ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 18 ข้อ ซึ่งแยกตามตัวแปร 4 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) โดยมีหัวข้อคำถาม จำนวน 3 ข้อ คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้างของเจ้าหน้าที่ 2) ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ของเจ้าหน้าที่ 3) ความสามารถในการประสานงานของเจ้าหน้าที่

ตัวแปรที่ 2 ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method) โดยมีหัวข้อคำถาม จำนวน 7 ข้อ คือ 1) การจัดทำความต้องการและแผนจัดหา 2) การเลือกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง 3) ระบบ e-GP ของกรมบัญชีกลาง 4) การออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 5) คุณลักษณะเฉพาะที่ใช้เป็นหลักในการจัดซื้อจัดจ้าง 6) การกำหนดเงื่อนไขในการจัดซื้อจัดจ้าง 7) หน่วยที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนข้อมูลประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง เช่น ขนาด สี รูปร่าง ลักษณะของสิ่งของที่ต้องการ

ตัวแปรที่ 3 เครื่องมือ เครื่องใช้ ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) โดยมีหัวข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ คือ 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ 2) เครื่องพิมพ์ (Printer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องพิมพ์ 3) เครื่องเขียน และอุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ ที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน 4) ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่มีความเสถียรและเร็ว 5) สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ตัวแปรที่ 4 งบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) โดยมีหัวข้อคำถาม จำนวน 3 ข้อ คือ 1) ช่วงเวลาที่ได้รับการอนุมัติ พ.ร.บ. งบประมาณรายจ่ายประจำปีจากสภาผู้แทนราษฎร 2) จำนวนเงินงบประมาณที่หน่วยงานได้รับ 3) ช่วงเวลาที่ได้รับการสั่งจ่ายงบประมาณจากผู้มีอำนาจสั่งจ่ายงบประมาณ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 3 ข้อ คือ 1) ความมีเสถียรภาพของการเมือง 2) รูปแบบการทำงานขององค์กร 3) ความเข้าใจในเงื่อนไขและข้อเสนอของผู้ประกอบการ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 9 ข้อ ซึ่งแยกตามตัวแปร 2 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 ความรวดเร็วในการดำเนินงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยมีหัวข้อคำถาม จำนวน 6 ข้อ คือ 1) บุคลากรการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถ 2) ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดการจัดหาต่าง ๆ ที่ง่ายและสมบูรณ์ 3) เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงานที่เพียงพอ 4) สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี 5) การได้รับอนุมัติ พ.ร.บ. งบประมาณรายจ่ายประจำปีเร็ว 6) การจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการที่เข้าใจในเงื่อนไขการจัดซื้อจัดจ้าง

ตัวแปรที่ 2 ความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง โดยมีหัวข้อคำถาม จำนวน 3 ข้อ คือ 1) บุคลากรการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถและละเอียดรอบคอบ 2) ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดการจัดหาต่าง ๆ ที่ง่าย สมบูรณ์ และมีการทวนสอบเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด 3) การได้รับงบประมาณที่รวดเร็ว เพียงพอ และครอบคลุมถึงรายการที่ต้องการ

3.3 การทดสอบเครื่องมือวัด (Reliability)

ในงานวิจัย เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลต้องมีความเที่ยงตรงและสมบูรณ์ เครื่องมือต้องมีคุณภาพ โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือก่อน เพื่อให้มีความตรง ความเที่ยง ถ้าเป็นเครื่องมือที่วัดความรู้ต้องมีความยากและค่าอำนาจจำแนกที่ชัดเจน โดยการตรวจสอบเครื่องมือ มีวิธีการดังนี้

3.3.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ในการวัดความตรงเชิงเนื้อหานั้น มีดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency/Index of item objective congruence/Index of Congruence หรือ IOC) เป็นวิธีที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งจะใช้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญกับสิ่งที่จะวัดเป็นผู้ทำการตรวจสอบ โดยผลที่ได้จากการคำนวณค่า IOC นั้น จะต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นแบบสอบถามที่สามารถนำไปใช้งานได้

ผลการคำนวณพบว่า ผลการตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนี IOC ความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบสอบถามที่สามารถนำไปใช้งานได้

3.3.2 การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด (Reliability) หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถาม จำนวน 30 ชุด ไปทดสอบกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้การทดสอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาก (Cronbach's Alpha Coefficient)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของมาตราวัดตัวแปรส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 0.7 (Nunnally, 1978) และเมื่อตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (Item-Total Correlation) ยังพบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อคำถามยังสูงกว่า 0.3 (Field, 2005) จึงไม่มีการตัดข้อคำถามใดออกและนำไปใช้สร้างแบบสอบถามชุดสุดท้ายที่ใช้เก็บข้อมูลต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการใช้แบบสอบถามสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

3.4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ข้อมูลวิเคราะห์สำหรับใช้เพื่อการบรรยายคุณลักษณะของข้อมูลที่ได้รับจากผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะนำมาแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาร้อยละ (Percentage) เสนอเป็นรูปแบบสถิติเชิงพรรณนา เพื่อที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้ค่าร้อยละ

- ส่วนที่ 2-4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M) ปัจจัยอื่น ๆ ประสิทธิภาพการดำเนินงานที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้สถิติหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.) เสนอเป็นรูปแบบสถิติเชิงพรรณนา

3.4.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ในการทดสอบสมมติฐานจะใช้สถิติ ดังนี้

3.4.2.1 ทดสอบสมมติฐานที่ 1 จะใช้สถิติทดสอบแบบ t-test เป็นการวิเคราะห์ในหัวข้อ เพศ ส่วน F-test เป็นการวิเคราะห์ในหัวข้อ อายุ ระดับการศึกษา ชั้นยศ และประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งผลที่ได้ออกมานั้น จะได้ค่า F-test และค่า Significance ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติในกรณีที่พบความแตกต่างจะต้องทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธี Least Significance Difference (LSD) ซึ่งอยู่ในการวิเคราะห์ One-way ANOVA เป็นการทดสอบความแตกต่างของตัวแปร 3 กลุ่มขึ้นไป

3.4.2.2 ทดสอบสมมติฐานที่ 2 และ 3 โดยวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson's Product Moment Correlation)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง

จำแนกตามเพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 54.76

จำแนกตามอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 31-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.57

จำแนกตามชั้นยศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชั้นยศเป็นนายทหารประทวน คิดเป็นร้อยละ 53.57

จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 57.14

จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานเกิน 15 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 34.52

4.2 ผลการวิเคราะห์ ปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M) ปัจจัยอื่น ๆ และประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M)

ตัวแปร	$\overline{X}$	(S.D.)	แปลผล
ปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M)			
1. คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man)	**4.43**	**0.6555**	**เห็นด้วยมากที่สุด**
- ความรู้เกี่ยวกับ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้างของเจ้าหน้าที่	4.63	0.5549	เห็นด้วยมากที่สุด
- ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ของเจ้าหน้าที่	4.45	0.6659	เห็นด้วยมากที่สุด
- ความสามารถในการประสานงานของเจ้าหน้าที่	4.21	0.7456	เห็นด้วยมากที่สุด
2. ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method)	**4.19**	**0.6441**	**เห็นด้วยมาก**
- การจัดทำความต้องการและแผนจัดหา	4.10	0.7544	เห็นด้วยมาก
- การเลือกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง	3.99	0.6304	เห็นด้วยมาก
- ระบบ e-GP (ระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์) ของกรมบัญชีกลาง	4.33	0.6274	เห็นด้วยมากที่สุด
- การออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	4.37	0.6727	เห็นด้วยมากที่สุด
- คุณลักษณะเฉพาะที่ใช้เป็นหลักในการจัดซื้อจัดจ้าง	4.29	0.6507	เห็นด้วยมากที่สุด
- การกำหนดเงื่อนไขในการจัดซื้อจัดจ้าง	4.21	0.6026	เห็นด้วยมากที่สุด
- หน่วยที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุน ข้อมูลประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง เช่น ขนาด สี รูปร่าง ลักษณะที่ต้องการ	4.01	0.5702	เห็นด้วยมาก
3. เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine)	**4.27**	**0.8227**	**เห็นด้วยมากที่สุด**
- เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์	4.56	0.7660	เห็นด้วยมากที่สุด
- เครื่องพิมพ์ (Printer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องพิมพ์	4.37	0.8328	เห็นด้วยมากที่สุด
- เครื่องเขียนและอุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ ที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน	3.69	0.9180	เห็นด้วยมาก
- ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่มีความเสถียรและเร็ว	4.32	0.8665	เห็นด้วยมากที่สุด
- สภาพแวดล้อมในการทำงาน	4.40	0.7301	เห็นด้วยมากที่สุด
4. งบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money)	**4.08**	**0.8025**	**เห็นด้วยมาก**
- ช่วงเวลาที่ได้รับการอนุมัติ พ.ร.บ. งบประมาณรายจ่ายประจำปีจากสภาผู้แทนราษฎร	3.94	0.7968	เห็นด้วยมาก
- จำนวนเงินงบประมาณที่หน่วยงานได้รับ	4.21	0.8224	เห็นด้วยมากที่สุด
- ช่วงเวลาที่ได้รับการสั่งจ่ายงบประมาณจากผู้มีอำนาจสั่งจ่ายงบประมาณ	4.07	0.7883	เห็นด้วยมาก
ปัจจัยอื่น ๆ			
เสถียรภาพของการเมือง รูปแบบการทำงานขององค์กร ความเข้าใจในเงื่อนไขของผู้ประกอบการ	3.98	0.7925	เห็นด้วยมาก
ประสิทธิภาพการดำเนินงาน			
- ความรวดเร็วในการดำเนินงานจัดซื้อจัดจ้าง	4.36	0.711	เห็นด้วยมากที่สุด
- ความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	4.47	0.799	เห็นด้วยมากที่สุด

จากผลการประเมินระดับความคิดเห็นของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ตามตารางข้างต้น จะพบว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และเห็นด้วยมากที่สุด ซึ่งหมายความว่าปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าว มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐเป็นอย่างมาก

4.3 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลที่ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ชั้นยศ และประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างที่แตกต่างกัน ส่งผลกระทบต่อปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐที่ประกอบด้วย ความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง ที่แตกต่างกัน	
1. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความรวดเร็วในการดำเนินงานฯ	- เพศ - ชั้นยศ - ประสบการณ์
2. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ไม่ส่งผลต่อความรวดเร็วในการดำเนินงานฯ	- อายุ - ระดับการศึกษา
3. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	- ชั้นยศ - ระดับการศึกษา - ประสบการณ์
4. ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	- เพศ - อายุ
สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐที่ประกอบด้วย ความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	
1. ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐด้านความรวดเร็วในการดำเนินงาน	
- คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man)	ยอมรับ
- ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method)	ยอมรับ
- เครื่องมือ เครื่องใช้ ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine)	ยอมรับ
- งบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money)	ยอมรับ
2. ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	
- คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man)	ยอมรับ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน (ต่อ)

สมมติฐาน	ผลการทดสอบสมมติฐาน
- ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method)	ยอมรับ
- เครื่องมือ เครื่องใช้ ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine)	ยอมรับ
- งบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money)	ยอมรับ
สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐที่ประกอบด้วย ความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	
1. ปัจจัยอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ด้านความรวดเร็วในการดำเนินงาน	ยอมรับ
2. ปัจจัยอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง	ยอมรับ

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 และ 3 ดังนี้

1) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐที่ประกอบด้วย คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) ขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method) เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) และงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ในด้านความรวดเร็วในการดำเนินงาน ซึ่งหมายความว่าปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐในด้านความรวดเร็วในการดำเนินงาน

2) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (3M) ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วย คุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) เครื่องมือ เครื่องใช้ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) และงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐในด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งหมายความว่าปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา 3 ปัจจัย ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐในด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง

เว้นขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method) ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐในด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งหมายความว่า ปัจจัย Method ไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง อาจเนื่องมาจากในปัจจุบัน ขั้นตอนกระบวน

การจัดซื้อจัดจ้างนั้น เป็นการดำเนินการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งระบบดังกล่าวมีการจัดเรียงลำดับการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้เป็นไปตามระเบียบอยู่แล้ว โดยไม่สามารถดำเนินการข้ามขั้นตอนได้ ดังนั้น ปัจจัยเกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการ จึงไม่ส่งผลต่อความถูกต้องในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง

3) ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ความมีเสถียรภาพของการเมือง รูปแบบการทำงานขององค์กร และความเข้าใจในเงื่อนไขในข้อเสนอของผู้ประกอบการ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ทั้งด้านความรวดเร็วในการดำเนินงานและความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งหมายความว่า ปัจจัยอื่น ๆ ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐทั้งในด้านความรวดเร็วในการดำเนินงาน และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง

5. สรุปและอภิปรายผล

จากการทำงานวิจัย *“ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ: กรณีศึกษา กรมพลาธิการทหารบก”* ประเด็นสำคัญที่ได้พบจากผลการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยจะนำมาอภิปรายสรุปเป็นข้อมูล ให้ทราบถึงข้อเท็จจริง ดังนี้

5.1 ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่าเจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 31-35 ปี ส่วนใหญ่เป็นนายทหารประทวน ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์การทำงานเกิน 15 ปี ทำให้ทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของข้าราชการ ลูกจ้าง และพนักงานราชการ ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างดังกล่าว เพื่อนำมากำหนดเป้าหมาย วางแผนการดำเนินงานจัดซื้อจัดจ้าง หรือการมอบหมายงานให้เหมาะสม โดยเน้นให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุด

5.2 ปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M) ปัจจัยอื่น ๆ และประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ด้านความรวดเร็วในการดำเนินการและความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง พบว่า

5.2.1 ภาพรวมของความพึงพอใจของปัจจัยกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้าง (4M) นั้น กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องดังนี้

- ด้านคุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) พึงพอใจต่อความรู้เกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้างของเจ้าหน้าที่มากที่สุด

- ด้านขั้นตอน กระบวนการฯ (Method) พึงพอใจต่อการออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มากที่สุด

- ด้านเครื่องมือ เครื่องใช้ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) พึงพอใจต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ มากที่สุด

- ด้านงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) พึงพอใจต่อจำนวนเงินงบประมาณที่หน่วยงานได้รับ มากที่สุด

5.2.2 ภาพรวมของความพึงพอใจของปัจจัยอื่น ๆ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการทำงานขององค์กรมากที่สุด

5.2.3 ภาพรวมของความพึงพอใจของประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ด้านความรวดเร็วในการดำเนินการ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบุคลากรการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถมากที่สุด

5.2.4 ภาพรวมของความพึงพอใจของประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบุคลากรการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถ และละเอียดรอบคอบมากที่สุด

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 จากผลการทำวิจัยนี้ สามารถนำไปสร้างเป็นข้อเสนอแนะให้แก่หน่วยงานภาครัฐที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ดังนี้

1) ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า เพศ ชั้นยศ และประสบการณ์ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ ด้านความรวดเร็วในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน และชั้นยศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ ด้านความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้างที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่า ชั้นยศ และประสบการณ์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมทั้ง 2 ด้าน ดังนั้น ในการมอบหมายงานของผู้บังคับบัญชา จึงควรคำนึงถึงความรับผิดชอบและความเหมาะสมของงานตามชั้นยศที่แตกต่างกันด้วย สำหรับในด้านประสบการณ์ ควรมีการจัดการเพิ่มพูนความรู้จากผู้มีประสบการณ์มากให้แก่ผู้มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่าเพื่อสร้างเสริมความรู้และประสบการณ์ให้แก่กัน และระดับการศึกษาที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านความถูกต้องฯ ที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรมีการส่งเสริมด้านการศึกษาให้แก่ผู้ที่มีระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าให้มากขึ้น

2) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ด้านคุณสมบัติบุคลากรในการจัดซื้อจัดจ้าง (Man) ต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ จากการศึกษา พบว่า เจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับความรู้เกี่ยวกับ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้าง ของเจ้าหน้าที่มากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารควรจัดให้มีการอบรม หรือเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ต่าง ๆ ให้แก่เจ้าหน้าที่ทุกคนให้มากยิ่งขึ้น

3) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ด้านขั้นตอน กระบวนการ และรายละเอียดในการจัดซื้อจัดจ้าง (Method) ต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ จากการศึกษา พบว่า เจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับการออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารจึงควรมีการเสริมสร้างความรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่ออกใหม่ ๆ ให้แก่เจ้าหน้าที่ได้รับทราบถึงเนื้อหาเชิงทฤษฎีและแนวทางการปฏิบัติต่อระเบียบ คำสั่งใหม่ ๆ เหล่านั้น ซึ่งกระทบการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้มากยิ่งขึ้น

4) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ด้านเครื่องมือ เครื่องใช้ ในการทำงานจัดซื้อจัดจ้าง (Machine) ต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ จากการศึกษา พบว่า เจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) ที่เพียงพอและความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์มากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารจึงควรมีการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีระบบปฏิบัติการที่เร็ว สำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ให้มีอย่างเพียงพอ

5) ปัจจัยกลยุทธ์การจัดหา (4M) ด้านงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง (Money) ต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ จากการศึกษาพบว่า เจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับจำนวนเงินงบประมาณที่หน่วยงานได้รับ มากที่สุด ดังนั้น หน่วยงบประมาณควรมีการติดตามเร่งรัดการสั่งจ่ายงบประมาณจากหน่วยที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด เพื่อให้การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) ปัจจัยอื่น ๆ ต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ จากการศึกษาพบว่า เจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับรูปแบบการทำงานขององค์กรมากที่สุด ซึ่งรูปแบบองค์กรของหน่วยงานภาครัฐนั้น เป็นรูปแบบที่มีลำดับขั้นตอนการทำงานที่ต้องผ่านหลายขั้นตอน ทำให้มีความล่าช้าในบางขั้นตอนได้ จึงควรให้มีการปรับขั้นตอนการทำงานให้มีความกระชับมากขึ้น โดยลดบางขั้นตอนที่ไม่จำเป็นหรือยุบรวมขั้นตอนให้สายงานสั้นลง

7) ประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ ด้านความรวดเร็วในการดำเนินการ และความถูกต้องของสิ่งของที่จัดซื้อจัดจ้าง จากการศึกษา พบว่าเจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับบุคลากรการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถมากที่สุด ดังนั้น ผู้บริหารควรหมั่นจัดการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ให้แก่เจ้าหน้าที่ให้มากยิ่งขึ้น

โดยภาพของประสิทธิภาพการดำเนินงานฯ นั้น จะเห็นได้ว่า เจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างให้ความสำคัญกับบุคลากรการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถ และละเอียดรอบคอบมากที่สุด ซึ่งอาจเนื่องมาจากในปัจจุบันนี้ การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ต้องมีการดำเนินงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ในทุกขั้นตอน ควบคู่กับการดำเนินงานด้านเอกสาร ซึ่งต้องทำอย่างเป็นระบบด้วยความละเอียดรอบคอบ ประกอบกับในระหว่างการดำเนินงานหน่วยงานกลางจะมีการออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ออกมาเพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติใหม่ตลอดเวลา ดังนั้น ในการพิจารณาคัดเลือกบุคลากรที่จะมาดำเนินงานในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความรู้ ความสามารถ และมีความละเอียดรอบคอบนั้น จึงเป็นเรื่องที่จำเป็น ซึ่งผู้บริหารควรให้ความสำคัญ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานจัดซื้อจัดจ้างเป็นอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

“พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560” (2560, 24 กุมภาพันธ์). *ราชกิจจานุเบกษา.* เล่ม 134 ตอนที่ 24 ก.

“พระราชบัญญัติวินัยการเงินการคลังของรัฐ พ.ศ.2561” (2561, 19 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนที่ 27 ก.

Field, A. (2005). *Reliability Analysis* (2nd ed.). London: Sage Publicaions Ltd.

Nunnally, J.C. (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed.). New York: Mc Graw-Hill.

การพัฒนาอุปกรณ์ใช้ในห้องปฏิบัติการโรงเรียนนายเรือเพื่อติดตามการตกอิสระของวัตถุควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์และสมาร์ทโฟน

Development of Experimental Equipment for Observation the Freefall, Royal Thai Naval Academy, Using a Simple Microcontroller and Smart Phone

บทความวิจัย

วีระ บุญผุด[1] และ ประเสริฐ แป้นหยูรัตน์[2]
Veera Boonphud and Prasert Paenyoorat
กองวิชาฟิสิกส์และเคมี ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ จ.สมุทรปราการ ประเทศไทย 10270[1]
Department of Physics and Chemistry, Education Branch, Royal Thai Naval Academy, Samutprakan, Thailand 10270
กองวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ จ.สมุทรปราการ ประเทศไทย 10270[2]
Department of Engineering, Education Branch, Royal Thai Naval Academy, Samutprakan, Thailand 10270
E-mail: veeraboonphud@gmail.com[1] and E-mail: prasert.parns@navy.mi.th[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ เรื่อง การตกอิสระให้ทันสมัยและมีความแม่นยำสูงในการวัดค่าช่วงเวลาและความสูงของวัตถุ โดยอาศัยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตรวจจับเวลาตกของวัตถุแบบตรวจจับการสั่นสะเทือนและตัวตรวจวัดความสูงวัตถุแบบอัลตร้าโซนิค ควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์แสดงผลทั้งบนจอและสมาร์ทโฟน อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ การนำเทคนิค ไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้คู่กับการออกแบบ ใช้ตัวตรวจจับการตกของวัตถุแบบตรวจจับการสั่นสะเทือนแทนการใช้ตัวตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยนาฬิกาจับเวลา ใช้ตัวตรวจจับระยะตกของวัตถุแบบตรวจจับการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียงแทนการใช้สายวัดระดับ และอุปกรณ์ IoT ควบคุมการแสดงผลบนสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

---

[1] อาจารย์กองวิชาฟิสิกส์และเคมี ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
[2] อาจารย์กองวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ
[1] Lecturer, Department of Physics and Chemistry, Education Branch, Royal Thai Naval Academy
[2] Lecturer, Department of Engineering, Education Branch, Royal Thai Naval Academy

วันที่รับบทความ: 11 พ.ย.64 วันที่แก้ไขบทความ: 13 ธ.ค.64 วันที่ตอบรับบทความ: 20 ธ.ค.64

การวิจัยพบว่า ชุดทดลองการตกแบบอิสระควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ตรวจจับเวลาด้วยอุปกรณ์ตรวจจับการสั่นสะเทือน ตรวจจับระยะตกวัตถุด้วยอุปกรณ์ตรวจจับการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียงและแสดงผลบนสมาร์ทโฟน สามารถใช้งานได้มีความแม่นยำที่ ร้อยละ 98.57

คำสำคัญ: การตกอิสระ, ไมโครคอนโทรลเลอร์, ตัวตรวจวัดแบบเปียโซอิเล็กทริก, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Abstract

The objectives of the research is to develop an easy-to-use and, nevertheless, highly-accurate free-fall apparatus for Physics Experiment Laboratory. In the proposed design, a microcontroller was used for controlling the application of a vibration detector and an ultrasonic sensor to, respectively, measure time and height of a falling object. Contrary to most conventional designs which use a stopwatch to measure the time and measuring scale to measure the height of the falling object, the proposed design, instead, uses the vibration detector and ultrasonic sensor for improving accuracy. The measurement results can be displayed on the microcontroller's screen or on a smartphone via the IoT equipment and a smartphone application, namely, Blynk.

The results have shown that the tested apparatus of free falling which was controlled by microcontroller, time detected by a vibration detector, and measuring the height of falling with an equipment detecting the reflection of frequency of sound waves, and displayed the result through smartphones has an accuracy of 98.57%.

Keywords: Free fall, Ultrasonic Sensor, Piezoelectric Sensor, Internet of Thing (IoT)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นโยบายของรัฐบาลประสงค์ต้องการขับเคลื่อนประเทศสู่ Thailand 4.0 ให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง รวมทั้งกับดักของความไม่เท่าเทียมกันของคนในชาติ เพื่อให้ประเทศมีศักยภาพที่สามารถแข่งขันได้บนเวทีโลก จึงจำเป็นต้องพัฒนากำลังคน เทคโนโลยีนวัตกรรม รวมทั้งสร้างองค์ความรู้ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นของประเทศมีอัตลักษณ์ความเป็นไทยบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง บทบาทของอุดมศึกษา จึงเป็นกลไกหนึ่งที่สำคัญในการผลักดันนโยบายดังกล่าว โดยนำทั้ง 4 พันธกิจที่ประกอบด้วยการผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การวิจัยและพัฒนา การบริการวิชาการและการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมมาสนับสนุน ดังนั้นการจะทำให้ 4 พันธกิจสามารถสนับสนุนการพัฒนาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อุดมศึกษาต้องปฏิรูปตนเองไปพร้อมกับ การปฏิรูปประเทศ

แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ให้ปฏิรูปอุดมศึกษาเพื่อกำหนดบทบาทของสถาบันอุดมศึกษาในฐานะ Service Provider ผลผลิตที่เกิดจากอุดมศึกษาต้องมีคุณภาพมาตรฐานเป็นที่ยอมรับและกลไกการขับเคลื่อนในระบบอุดมศึกษาที่จะสร้างคุณภาพในการบริหารเกิดธรรมาภิบาล รวมทั้งการนำดิจิทัลเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนและการบริหารจัดการ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา, 2561, น.9-14)

"ภารกิจ" โรงเรียนนายเรือเป็นสถาบันการศึกษาในสังกัดกองทัพเรือที่ให้ความรู้ด้านวิชาการในระดับปริญญาตรีในทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ แก่นักเรียนนายเรือ อีกทั้งมีภารกิจในการจัดการฝึกอบรมทางด้านวิชาทหารวิชาชีพทหารเรือและพลศึกษาเพื่อให้นักเรียนนายเรือมีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เหมาะสมที่จะเป็นนายทหารสัญญาบัตรของกองทัพเรือที่สามารถปฏิบัติหน้าที่นายทหารสัญญาบัตรชั้นผู้น้อยในระยะแรกได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเป็นผู้นำ มีคุณธรรมประจำใจ มีความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบ สืบทอดแบบธรรมเนียมประเพณีของทหารเรือเทิดทูนและยึดมั่นใน ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข (โรงเรียนนายเรือ, ม.ป.ป.) วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับพื้นฐานในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาของโรงเรียนนายเรือ หัวข้อทดลองเรื่องการตกอิสระอยู่ในการทดลองที่ 4 รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (1 หน่วยกิต) โดยประเมินผลการเรียน นักเรียนนายเรือต้องสามารถหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้อย่างถูกต้องและต้องสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าทดลองกับค่ามาตรฐานในประเทศไทย วัดโดยสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติได้ทำการทดลองหาค่า g ที่กรุงเทพฯ มีค่าเท่ากับ 9.78297 เมตร/วินาที^{2} สรุปผลการทดลองได้ อย่างมีเหตุผลด้วยเหตุนี้ หากชุดทดลองในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เรื่องการตกอิสระไม่มีความแม่นยำในการวัดช่วงเวลาและค่าความสูงของวัตถุจะทำให้มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงนั่นหมายถึง ความไม่สอดคล้องของค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกในห้องทดลองกับค่ามาตรฐานอาจส่งผลต่อความเชื่อมั่นในอุปกรณ์การทดลอง และผลการทดลอง นอกจากนั้นแล้วอาจส่งไปถึงหัวข้อเรื่องเดียวกันในรายวิชาฟิสิกส์ 1 (3 หน่วยกิต) เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งตกอิสระ ซึ่งเป็นการคำนวณหาค่าแรงโน้มถ่วงของโลกเช่นเดียวกัน ทั้ง 2 วิชาเป็นวิชาบังคับพื้นฐานนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 1 โดยกำหนดให้นักเรียนนายเรือต้องผ่านเกณฑ์วัดระดับการศึกษาที่ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 หากไม่ผ่านเกณฑ์วัดระดับการศึกษาวิชาใดวิชาหนึ่งจะมีผลให้ต้องเรียนซ้ำชั้นซึ่งเป็นการเสียเวลาและสูญเสียงบประมาณรวมถึงสูญเสียโอกาสในการเพิ่มจำนวนนายทหารสัญญาบัตรของกองทัพเรือในปีนั้น ๆ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นผลเสียที่ตามมาอันเกิดจากความล้าสมัยของเครื่องมือในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ส่งผลต่อความเข้าใจของนักเรียนนายเรือที่คลาดเคลื่อนความไม่สอดคล้องกันระหว่างผลการทดลองกับค่ามาตรฐานที่ไม่ตรงกันมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงมาก จึงได้คิดค้นเครื่องมือทดลองในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพิ่มความแม่นยำในการวัด เช่น อุปกรณ์แบบตรวจจับการสั่นสะเทือน (Piezoelectric Sensor) วัดช่วงเวลาที่วัตถุตกถึงพื้นความไวในระดับมิลลิวินาที อุปกรณ์แบบอัลตร้าโซนิควัดความสูงวัตถุมีความแม่นยำระดับมิลลิเมตร เพิ่มความสะดวกความแม่นยำและราคาถูก ในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์และสามารถรองรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ในรูปแบบออนไลน์ อีกทั้งการควบคุมและสั่งการโดยสมาร์ทโฟนในระยะไกลเกินกว่า 2 เมตรขึ้นไป ยังช่วยลดความเสี่ยงการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเครื่องมือในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เรื่องการตกอิสระให้ทันสมัยและมีความแม่นยำสูงในการวัดค่าช่วงเวลาและความสูงของวัตถุโดยอาศัยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตรวจจับการตกของวัตถุแบบตรวจจับการสั่นสะเทือนและตัวตรวจวัดความสูงวัตถุแบบอัลตร้าโซนิคควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงผลทั้งบนจอและสมาร์ทโฟน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

ดิเรก บุญธรรม, สันติภาพ สระบัว, อภิชาต พองพลา, อุดมเดช ภักดี, และชุติมา อุปถัมภ์ (2556, น.41-47) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาอุปกรณ์ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อติดตามการตกอิสระของวัตถุโดยอาศัยอุปกรณ์เปียโซ-อิเล็กทริก เริ่มจากการนำเทคนิคไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้คู่กับการออกแบบโดยใช้ตัวตรวจจับการตกของวัตถุแบบตรวจจับการสั่นสะเทือนแทนการใช้ตัวตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบแสงแสดงผลบนจอ ซึ่งพบว่าข้อดีของตัวตรวจจับการตกของวัตถุแบบตรวจจับการสั่นสะเทือนดีกว่าตัวตรวจจับแบบแสงในแง่ของความเที่ยงตรงและความแม่นยำของช่วงเวลา เพื่อศึกษาการวัดค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยวิธีการตกแบบอิสระ ผลการทดลองพบว่า ความสัมพันธ์ของกระจัดกับเวลากำลังสองมีความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้น เมื่อนำความชันของกราฟมาคำนวณหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก พบว่า มีค่าความคลาดเคลื่อน ร้อยละ 0.61 เมื่อเทียบกับค่าจริงที่ได้จากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ [National institute of metrology (Thailand)] เป็นค่าที่วัดหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (ค่า g) ที่กรุงเทพฯ มีค่า คือ 9.78297 m/s2

อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล, ธิดารักษ์ ศรีระสันต์, ภูวนาท จันทร์ขาว, และกนกรัตน์ จันทร์มโณ (2562, น.645-659) ได้พัฒนาระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟนโดยศึกษาการทำงานชุดควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าและศึกษาลักษณะการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เพื่อประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน และได้มีการนำแอปพลิเคชัน Blynk มาใช้ในการเซ็ตค่าเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino โดยสามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานและการเรียกดูรายงานในแต่ละวันและย้อนหลังได้ โดยการตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชัน Blynk การประเมินคุณภาพของระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟนมีการประเมิน 2 รูปแบบ คือการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่า ประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี ($\bar{x}$ = 4.05) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือโดยผู้ใช้งาน พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.15)

ชาริณี ชาญดนตรีกิจ และณัฐการ สืบบุก (2553, น.3-9) ได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษา C/C++ ศึกษาการเขียนภาษา HTML และการสร้าง Dynamic HTML ศึกษาการสร้างเว็บไซต์มีการตอบสนองแบบ Real-time ด้วยเทคโนโลยี AJAX ศึกษาการใช้โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยในการออกแบบและตกแต่งเว็บไซต์เช่น Adobe Dreamweaver, Adobe Photoshop ศึกษาและออกแบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ผ่านระบบเน็ตเวิร์คศึกษาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยระบบที่กล่าวมาจะใช้งานหรือควบคุมทั้งหมดผ่านหน้าเว็บเพจ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่าจากการสั่งผ่านหน้าเว็บเพจส่งไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เราต้องการจะควบคุม และยังสามารถตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นได้ โดยในโครงงานนี้เน้นไปที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาแนวความคิดสร้างชุดการทดลองอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์โรงเรียนนายเรือ เพื่อติดตามการตกอิสระของวัตถุควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์และสมาร์ทโฟน เพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 1 โดยผ่านการทดลองในวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 เรื่องการตกอิสระ เพื่อหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มของโลก (ค่า g) บน 2 ตัวแปรสำคัญคือ ความสูงวัตถุที่จุดปล่อยถึงพื้น (ค่า h) และช่วงเวลาตก (ค่า t) บนสมการตกอิสระ $h = \frac{1}{2}gt^2$ ตัวแปรในสมการทำการวัดโดยใช้อุปกรณ์อัลตร้าโซนิควัดค่า h และอุปกรณ์เปียโซอิเล็คตริควัด t งานวิจัยนี้จะเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้เกี่ยวข้องได้นำไปปรับใช้เพื่อส่งเสริมเรียนรู้ความเข้าใจแนวคิดและความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ส่งเสริมผู้เรียนให้ได้เรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) อุปกรณ์ 2) การออกแบบ 3) วิธีการทำงานของชุดอุปกรณ์

1. อุปกรณ์

1.1 ชุดตัวโครงสร้างชุดทดลอง

1.2 อุปกรณ์ปล่อยวัตถุเหล็กกลม

1.3 อุปกรณ์วัดความสูงวัตถุแบบอัลตร้าโซนิค (Ultrasonic Detector)

1.4 อุปกรณ์จับช่วงเวลาตกของวัตถุแบบตรวจจับวัดการสั่นสะเทือน (Vibration Detector)

1.5 Arduino Board ESP8266 (Node MCU)

1.6 ลูกเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร

1.7 จอแสดงผล LCD แบบ Touch Screen Nextion 4.3 นิ้ว

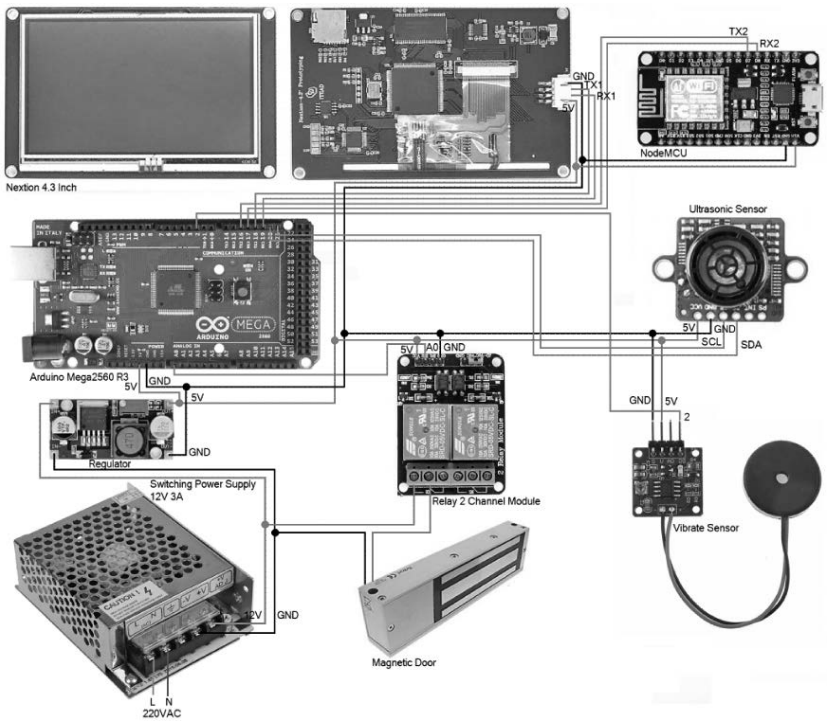
1.8 บอร์ด Arduino Mega 2560 R3

1.9 iPad Air 4

2. การออกแบบ

ศึกษาเนื้อหาเรื่องการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ จากหนังสือแบบเรียนและบทความเกี่ยวกับการตกอิสระ ซึ่งวัตถุประสงค์ในการสร้างชุดอุปกรณ์หาค่าแรงโน้มถ่วงของโลก เพื่อให้เกิดความสะดวกและความแม่นยำในการหาค่าแรงโน้มถ่วงของโลก โดยลดปัญหาการอ่านค่าจากไม้เมตร และนาฬิกาจับเวลา ดังนั้น จึงออกแบบระบบการวัดค่าแรงโน้มถ่วงของโลกอัตโนมัติพร้อมการประมวลผลที่มีการแสดงผลบนหน้าจอและบนสมาร์ทโฟนและเพื่อความสะดวกยิ่งขึ้นยังสามารถแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟน ซึ่งมีขั้นตอนการประดิษฐ์เป็นไปตามการออกแบบตามผังอุปกรณ์ในภาพที่ 1

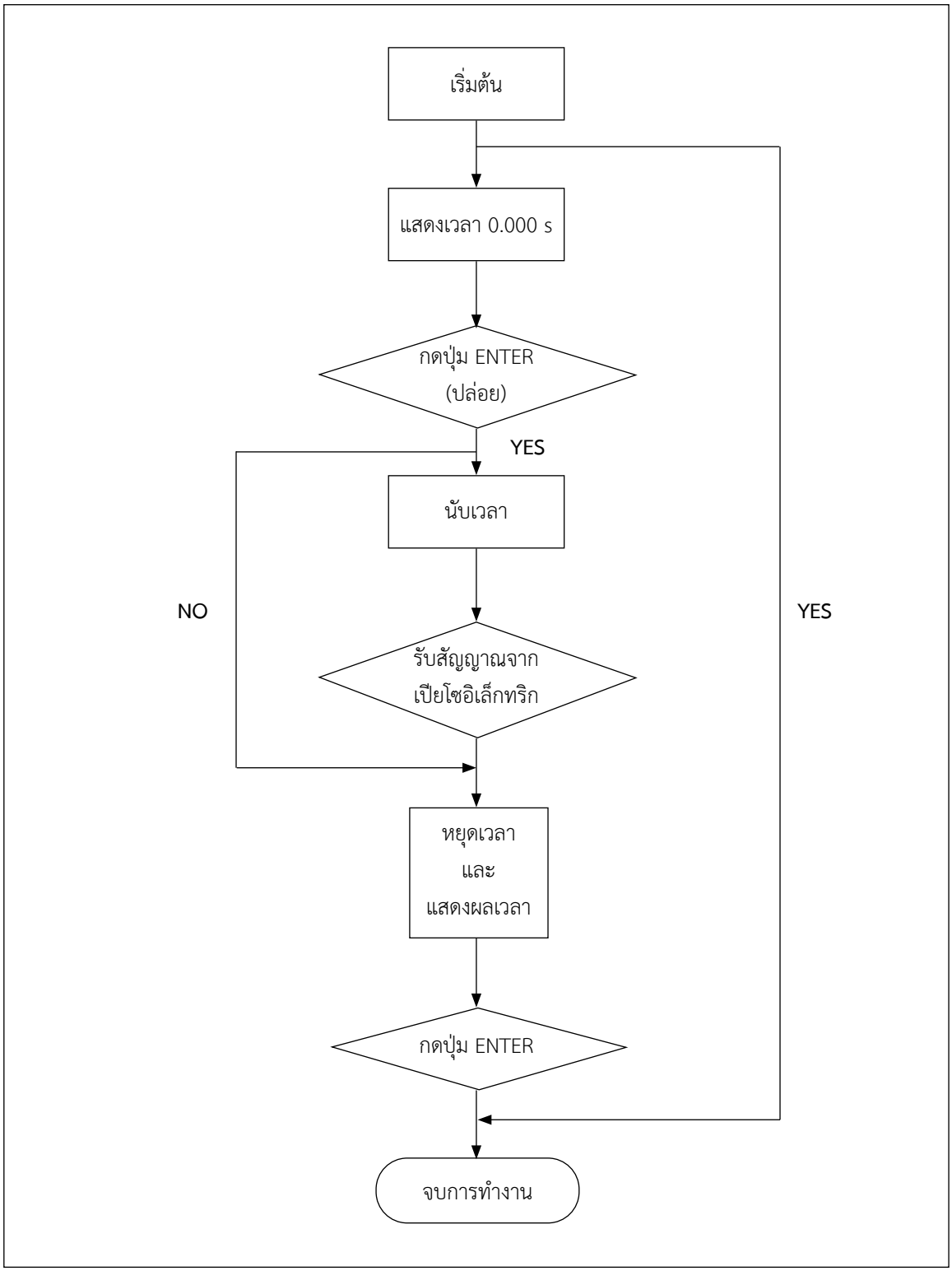
จากภาพที่ 1 การทำงานของวงจรจะเริ่มจากบอร์ด Arduino Mega 2560 R3 ทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลกลาง โดยรับคำสั่ง Input มาจากจอ สวิตช์แม่เหล็กทำหน้าที่ปล่อยลูกเหล็กให้ตกลงมากระทบกับตัวตรวจวัดการสั่นสะเทือนซึ่งทำหน้าที่ตรวจจับแรงสั่นสะเทือน เซนเซอร์อัลตร้าโซนิคทำหน้าที่วัดระยะความสูงของลูกเหล็กกับพื้นผิวที่ลูกเหล็กตกลงมากระทบกับเซนเซอร์ตรวจวัดแรงสั่นสะเทือน ดังนั้น เมื่อมีการกดปุ่มเพื่อปล่อยลูกเหล็กให้ตกลงมากระทบกับเซนเซอร์ตรวจวัดแรงสั่นสะเทือน นาฬิกาจะเริ่มจับเวลาเมื่อลูกเหล็กตกกระทบกับเซนเซอร์ตรวจวัดแรงสั่นสะเทือน นาฬิกาจะหยุดจับเวลา และจะคำนวณเวลาทั้งหมดมาแสดงผลที่หน้าจอ พร้อมกับระยะความสูงที่วัดได้ แล้วคำนวณค่าแรงโน้มถ่วงโลก เมื่อจะทำการทดลองใหม่ก็ให้กดปุ่ม รีเซ็ตที่หน้าจอสัมผัส บอร์ด ESP8266 (Node MCU) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลการทดลองผ่าน WiFi เพื่อไปแสดงผลที่สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 1 ผังการออกแบบชุดทดลองการตกอิสระควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1 การออกแบบวงจรในส่วนของซอฟแวร์

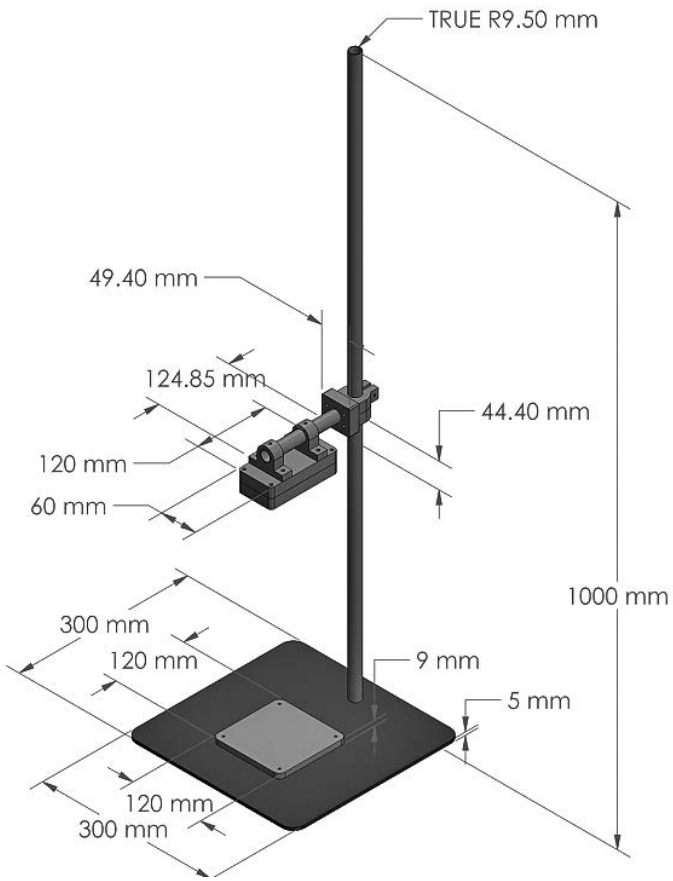
วิธีการสร้างอุปกรณ์การทดลองเรื่องการตกอิสระ คือ เชื่อมสายสัญญาณออกจากไมโครคอนโทรลเลอร์กับรีเลย์ เพื่อเป็นตัวสั่งให้เริ่มการทำงานส่วนของตัวสั่งให้หยุดการทำงาน คือสัญญาณจากตัวตรวจวัดการตกของวัตถุแบบเปียโซอิเล็กทริก ซึ่งจะส่งเข้ามาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ การทำงานทั้งหมดนั้นทำงานภายใต้การสั่งที่โปรแกรมลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาที่ใช้ในการสั่งไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ Arduino IDE กระบวนการทำงานของอุปกรณ์ติดตามการตกอิสระของวัตถุนั้น แสดงได้ดังภาพที่ 2 ส่วนการวัดระยะความสูงนั้นใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแบบอัลตร้าโซนิคควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์เช่นเดียวกัน



ภาพที่ 2 แผนผังแสดงกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ติดตามการตกอิสระของวัตถุ

2.2 การประดิษฐ์พัฒนาชุดโครงสร้างปล่อยวัตถุทรงกลม

ฐานเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30×30 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร สำหรับรับน้ำหนักโครงสร้าง ใช้เสาอะลูมิเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.90 เซนติเมตร สูง 300 เซนติเมตร (ถอดประกอบ 3 ท่อน ท่อนละ 100 เซนติเมตร) สำหรับยึดชุดปล่อยวัตถุทำจากเหล็กรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 12.485 × 6.0 เซนติเมตร หนา 12 เซนติเมตร พร้อมลูกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพที่ 3



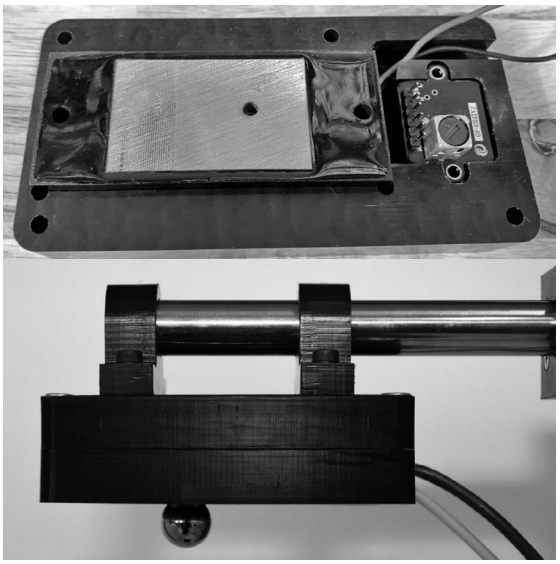
ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของชุดโครงสร้างปล่อยวัตถุทรงกลมให้ตกอิสระ

2.3 การประดิษฐ์ชุดอุปกรณ์ควบคุม

2.3.1 การประดิษฐ์ชุดอุปกรณ์ปล่อยวัตถุทรงกลม

โมดูลสวิตช์แม่เหล็ก (Magnetic Door Switch) รุ่น MC-38 ขนาด 27x14 มิลลิเมตร สูง 10 มิลลิเมตร Magnetic Door ทำหน้าที่ควบคุมการปล่อยลูกเหล็ก โดยใช้บอร์ดรีเลย์ขนาด 12V ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิด-เปิดวงจร และมีแหล่งจ่ายพลังงาน ขนาด 12V ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับสวิตช์แม่เหล็กในขณะที่ยังไม่มีคำสั่งปล่อยลูกเหล็ก ไมโครคอนโทรลเลอร์จะสั่งให้รีเลย์จ่ายกำลังไฟฟ้าให้สวิตช์แม่เหล็กเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กและดูดลูกเหล็กไว้ เมื่อผู้ใช้งานกดสั่งปล่อยลูกเหล็ก

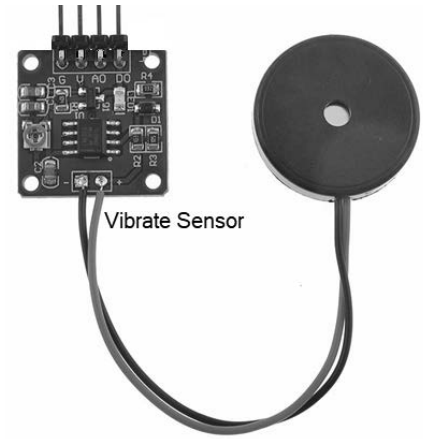
ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้รีเลย์เปลี่ยนสถานะ เพื่อไปตัดกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับสวิตช์แม่เหล็ก ทำให้สวิตช์แม่เหล็กหยุดทำงาน เมื่อสนามแม่เหล็กอ่อนกำลังลงจนไม่สามารถเหนี่ยวรั้งลูกเหล็กไว้ได้ทำให้ลูกเหล็กหล่นลงมากระทบกับแผ่นตรวจวัดการสั่นสะเทือน ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ชุดอุปกรณ์ปล่อยวัตถุทรงกลมให้ตกอิสระ

2.3.2 อุปกรณ์ตรวจจับการสั่นสะเทือนแบบเปียโซอิเล็กทริก (Piezoelectric Detector)

อุปกรณ์ตรวจวัดการสั่นสะเทือน ทำหน้าที่ตรวจจับการสั่นสะเทือน เมื่อมีการสั่นสะเทือนที่ Piezoelectric จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะส่งไปยังวงจรเปรียบเทียบสัญญาณ ถ้าแรงดันที่ได้มากกว่าแรงดันอ้างอิง จะส่ง Output ออกมาเป็น 5V แต่ถ้าแรงดันที่เกิดขึ้นน้อยกว่าแรงดันอ้างอิง จะส่ง Output ออกมาเป็น 0V เมื่อลูกเหล็กตกลงบนแผ่นตรวจจับการสั่นสะเทือน แรงดันไฟ 5V จะส่งไปยังขา Input ของบอร์ด Arduino Mega 2560 โปรแกรมจะสั่งให้หยุดเวลา และนำค่าเวลาที่วัดได้ไปคำนวณหาค่าความเร่งของวัตถุตกอิสระ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 อุปกรณ์ตรวจวัดการสั่นสะเทือน

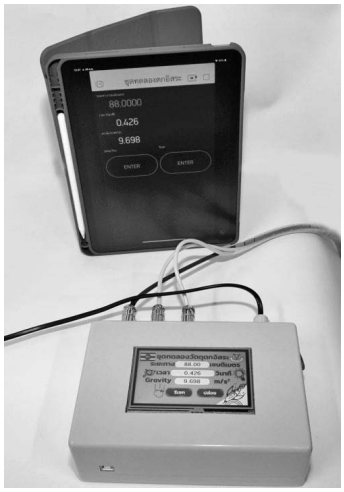
2.3.3 อุปกรณ์วัดความสูงวัตถุแบบอัลตร้าโซนิค (Ultrasonic Sensor)

อุปกรณ์วัดความสูงวัตถุทำหน้าที่วัดระยะทางระหว่างจุดปล่อยลูกเหล็กกับพื้น โดยหลักการทำงานจะส่งสัญญาณเสียงความถี่ 40 KHz สัญญาณที่ปล่อยออกมาจะสะท้อนกับพื้นแล้วสะท้อนกลับไปยังตัวรับ ระยะเวลาที่เริ่มจากปล่อยสัญญาณเสียงจนสะท้อนกลับมายังที่ตัวรับ จะถูกนำไปคำนวณออกมาเป็นระยะทางหน่วยเซนติเมตร ในการติดต่อกับบอร์ด Arduino Mega 2560 จะสื่อสารผ่านรูปแบบ I2C ดังแสดงในภาพที่ 6

ภาพที่ 6 อุปกรณ์วัดความสูงวัตถุ

2.4 การสร้างชุดควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์อย่างง่ายและสมาร์ทโฟน

วิธีการสร้างอุปกรณ์การทดลอง เรื่อง การตกอิสระ คือ เชื่อมสายสัญญาณออกจากไมโครคอนโทรลเลอร์กับรีเลย์ เพื่อเป็นตัวสั่งให้เริ่มการทำงาน ส่วนของตัวสั่งให้หยุดการทำงาน คือ สัญญาณจากตัวตรวจวัดการตกของวัตถุแบบเปียโซอิเล็กทริก ซึ่งจะส่งเข้ามาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์การทำงานทั้งหมดนั้นทำงานภายใต้การสั่งที่โปรแกรมลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาที่ใช้ในการสั่งไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ESP8266 (Node MCU) คือ Arduino IDE ในการเขียนคำสั่งลงไปในบอร์ด ESP8266 (Node MCU) เพื่อให้แสดงผลบนจอผ่านทาง Serial ที่อัตราความเร็วในการสื่อสาร 9600 บิตต่อวินาทีและในแอปพลิเคชัน Blynk ดังแสดงในภาพที่ 7 ส่วนการวัดระยะความสูงนั้นใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแบบอัลตร้าโซนิคควบคุมการทำงานโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ และแสดงผลบนจอและสมาร์ทโฟนเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 7 ภาพการแสดงผลข้อมูลการทดลองควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

3. วิธีการทำงานของชุดอุปกรณ์

การทำงานของเครื่องทดสอบวัดค่าแรงโน้มถ่วงของโลกขั้นตอนเตรียมปล่อยให้กดปุ่มรีเซต (Reset) บนจอหรือบนสมาร์ทโฟน เพื่อเปิดสวิตช์แม่เหล็กพร้อมกับติดตั้งลูกเหล็กทรงกลมที่ตำแหน่งด้านล่างแม่เหล็กพร้อมปล่อย สังเกตที่ตำแหน่งพร้อมปล่อยนี้บนหน้าจอจะแสดงผลค่าที่ต้องการวัดคือ ระยะความสูงของลูกเหล็กก่อนปล่อยเป็นระยะ 0 เซนติเมตร เวลา 0.000 วินาที และ Gravity เป็นตัวอักษร NAN m/s^2 ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที อุปกรณ์วัดระยะสูงลูกเหล็กจะวัดค่าความสูงจากฐานได้ทันที เช่น ระยะ 88 เซนติเมตร เวลา 0.000 วินาที และ Gravity เป็นตัวอักษร NAN m/s^2 สามารถเลือกแสดงผลได้สองทาง คือ บนจอ หรือบนสมาร์ทโฟน หรือทั้งคู่ ตามภาพที่ 8

ภาพที่ 8 ชุดอุปกรณ์แสดงผลบนจอแอลซีดีและสมาร์ทโฟน

ขั้นตอนปล่อยลูกเหล็กให้กดปุ่มปล่อยบนหน้าจอหรือบนสมาร์ทโฟนลูกเหล็กจะหล่นลงบนฐานโครงสร้างที่มีเซนเซอร์วัดการสั่นสะเทือนติดตั้งอยู่ทันทีพร้อมกับแสดงผลช่วงเวลาและคำนวณค่าแรงโน้มถ่วงของโลกอัตโนมัติบนจอ และแสดงผลผ่าน IoT ด้วยแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟนการทำงานดังกล่าวแสดงในภาพที่ 9 ตามลำดับ

ภาพที่ 9 ชุดอุปกรณ์การทดลองแบบตกอิสระที่แล้วเสร็จสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

ผลการวิจัย

จากการพัฒนาชุดอุปกรณ์พร้อมโปรแกรมอัตโนมัติสำหรับวัดค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) การตกอิสระของลูกเหล็กจากการทดสอบค่าความแม่นยำในการวัดค่าแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการศึกษาค่า g ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเก็บข้อมูลโดยการปล่อยให้วัตถุหล่นที่ระดับความสูงต่าง ๆ จากจุดปล่อย แล้วนำค่าระยะความสูงและเวลาที่บันทึกได้ไปหาค่า g โดยอ้างอิงทฤษฎีการตกอิสระสมการเคลื่อนที่สำหรับวัตถุการตกอย่างอิสระในสนามโน้มถ่วงของโลก คือ

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \qquad (1)$$

เมื่อปล่อยให้ตกอย่างอิสระความเร็วเริ่มต้น $v_0 t$ ได้

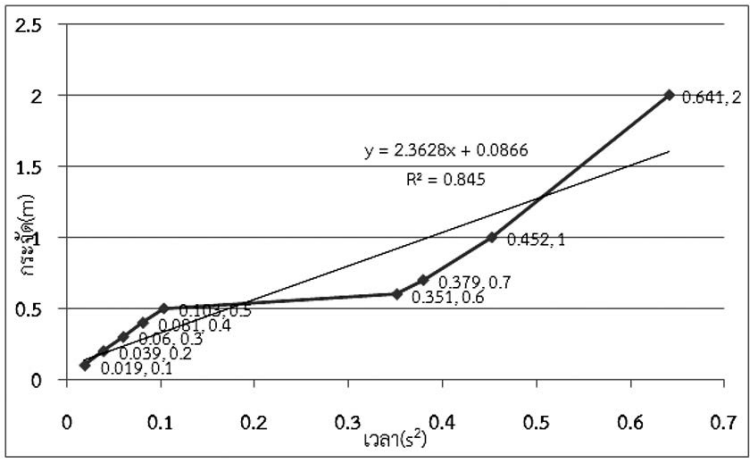
$$h = \frac{1}{2} g t^2 \qquad (1)$$

ที่ระดับความสูงต่าง ๆ (h) และเวลา (t) ณ ช่วงความสูงนั้น ๆ ก็สามารถคำนวณหาค่า g จากสมการ (2) ได้ผลการทดลองดังตารางบันทึกผลการทดลอง ดังนี้ จากผลการทดลองความแม่นยำตามตารางที่ 1 คำนวณได้ค่า g เฉลี่ย 9.894 เมตร/วินาที^{2}

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาค่า g โดยชุดทดลองการตกอิสระควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

ระยะความสูง h (cm)	เวลา (s)				t^2_{av} (s^2)	g (m/s^2)
	t_1	t_2	t_3	t_{av}		
200	0.641	0.640	0.641	0.641	0.411	9.722
100	0.453	0.452	0.451	0.452	0.205	9.735
70	0.379	0.378	0.340	0.379	0.143	9.736
60	0.351	0.350	0.352	0.351	0.123	9.725
50	0.322	0.323	0.320	0.321	0.103	9.708
40	0.285	0.286	0.285	0.285	0.081	9.786
30	0.245	0.247	0.246	0.245	0.060	10.001
20	0.198	0.199	0.198	0.198	0.039	10.112
10	0.140	0.141	0.140	0.137	0.019	10.526
					ค่า g เฉลี่ย	9.894

จากผลการทดลองตามตารางที่ 1 เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง h และ t^2 เป็นดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 กราฟวิเคราะห์หาค่า g โดยวิธีทางกราฟ

เมื่อนำค่า h และ t^2 ไปเขียนกราฟจะได้ว่าค่าความชันเท่ากับ 4.761 จากสมการ (2) ค่าความชัน

$$(Slope) = \frac{1}{2}g$$

ดังนั้นจะได้ค่า $g = 2\,(\text{Slope})$

$$= 2(4.761)$$

$$= 9.522 \text{ เมตร/วินาที}^2$$

ค่า g ที่ได้จากการทดลองโดยใช้ชุดทดลองการตกอิสระควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์คือ 9.522 เมตร/วินาที^{2} เมื่อเทียบกับค่าแรงโน้มถ่วงที่กรุงเทพฯ ค่า g มีค่าเท่ากับ 9.784 เมตร/วินาที^{2} ดังนั้น ค่าความคลาดเคลื่อนของค่า g ที่ได้จากการทดลอง คือ ร้อยละ 2.677

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนนายเรือ จำนวน 5 กลุ่ม 3 ด้าน หลังการทดลองโดยแบบสอบถามได้ผลการทดสอบดังในตารางที่ 2 ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนนายเรือทั้ง 3 ด้าน มีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโดยนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 1

หัวข้อประเมิน	จำนวนผู้แสดงความคิดเห็นในแต่ละระดับคะแนน (นาย)					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
ความง่ายและสะดวกในการใช้งาน	23	2	2	-	-	4.77
สามารถใช้ทดลองหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงได้	24	2	1	-	-	4.85
ความสามารถใช้งานให้เทียบเท่าชุดทดลองพาณิชย์	22	3	2	-	-	4.74
						คะแนนรวมเฉลี่ย 4.78

จากตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความง่ายและสะดวกในการใช้งานของชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมทั้ง 5 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.77) สามารถใช้ทดลองหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงได้อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.85) และความสามารถใช้งานให้เทียบเท่าชุดทดลองพาณิชย์อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.74) ในหัวข้อประเมินนี้ได้มีการเปรียบเทียบกับชุดทดลองแบบเดียวกันของบริษัท PASCO USA. ตัวอย่างเช่น วัดเปรียบเทียบกัน 3 ช่วงระยะความสูง ที่ 40 เซนติเมตร ชุดวิจัยวัดเวลาได้ 0.285 วินาที บริษัท PASCO วัดเวลาได้ 0.294 วินาที ที่ความสูง 50 เซนติเมตร ชุดวิจัยวัดเวลาได้ 0.321 วินาที บริษัท PASCO วัดเวลาได้ 0.347 วินาที ที่ความสูง 60 เซนติเมตร ชุดวิจัยวัดเวลาได้ 0.351 วินาที บริษัท PASCO วัดเวลาได้ 0.364 วินาที ผลการประเมินความพึงพอใจทั้งหมดนี้คิดเป็น ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 92.6

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดทดลองการตกอิสระและสร้างโปรแกรมอัตโนมัติสำหรับวัดค่าช่วงเวลาจากจุดปล่อยจนตกถึงพื้นและวัดค่าความสูงของวัตถุ พบว่า เครื่องมือมีความสามารถในการวัดเวลาและความสูงตกอิสระจากจุดปล่อย ส่วนโปรแกรมอัตโนมัติสามารถแสดงผลเวลาและความสูงได้แม่นยำ เมื่อเปรียบเทียบวัดค่าเวลาเทียบกับชุดทดลองแบบเดียวกันของบริษัท PASCO USA. มีค่าแตกต่างกันเพียง ร้อยละ 3.06 นอกจากนั้นชุดวิจัยยังรวมการทำงานไว้ในอุปกรณ์เดียวกัน คือ บนจอ LCD Touch Screen และ บน Smartphone เมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองของบริษัท PASCO ที่ควบคุมสั่งการผ่านกล่องควบคุมอย่างเดียว จึงถือว่าชุดวิจัยตอบโจทย์ในเรื่องความแม่นยำ สะดวก และทันสมัย ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนนายเรือคะแนนรวมเฉลี่ย 4.76 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 95.20

การอภิปรายผล

ในการสร้างชุดทดลองตกอิสระนี้ทำงานบรรลุผลครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทุกประการ กล่าวคือ ใช้วัดค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) ได้เท่ากับ 9.522 เมตร/วินาที^{2} มีข้อสังเกตดังนี้

1. สัญญาณนาฬิกา (Timer) วัดได้ละเอียด 1/1000 วินาที หรือทศนิยม 3 ตำแหน่งผลที่ตามมาคือสามารถวัดค่า g ได้ละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 3 เท่านั้น

2. ในการทดลองให้วัตถุตกอย่างอิสระนี้ไม่มีการคิดแรงต้านจากอากาศและไม่ได้คำนึงถึงการหน่วงเวลาของสัญญาณจากเซนเซอร์และการแสดงผลของโปรแกรมบนจอภาพแต่อย่างใด การกำหนดให้วัตถุมีความเร็วต้นเป็นศูนย์หรือตกจากหยุดนิ่ง

3. ความสูงวัตถุ (กระจัด) ที่เหมาะสมให้ค่า g ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานควรอยู่ที่ระยะ 40 เซนติเมตรขึ้นไป เนื่องจากอุปกรณ์ตรวจจับเวลาแบบสั่นสะเทือนมีค่าหน่วงเวลามากในช่วงนี้ทำให้การวัดค่าเวลาคลาดเคลื่อน แนะนำควรใช้วัสดุชนิดฟิล์มพลังงานสูงเปียโซอิเล็กทริก แผ่นดิสก์เซนเซอร์ Piezoelectric หรือวัสดุไฮโดรโฟน วัสดุเซรามิกส์เพียโซอิเล็กทริกวัสดุทั้ง 2 ชนิด มีความเป็นเปียโซอิเล็กทริกที่ดีมีความแข็งแรงเชิงกลสูง เขตบังคับสูง และการสูญเสียอิเล็กทริกต่ำ

4. จุดที่ปล่อยมวล (ลูกเหล็ก) เมื่อทดลองไปนาน ๆ จะเกิดแรงแม่เหล็กไฟฟ้ามากขึ้นลูกเหล็กจะถูกดูดด้วยแรงแม่เหล็กมากทำให้ตกหล่นช้ากว่าปกติควรแก้ปัญหาโดยการปิดสวิตช์เพื่อคายแรงแม่เหล็กก่อนแล้วค่อยทำการทดลองต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้งานควรระมัดระวังเรื่องแรงกระเทือนจากภายนอกอาจส่งผลต่อ Piezoelectric ที่ไวต่อการวัด

2. การเชื่อมต่อระบบแสดงบนสมาร์ทโฟนผ่านสัญญาณ Wifi บางครั้งสัญญาณไม่เสถียรมีบางครั้งขณะทำการทดลองไฟฟ้าดับทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อได้ ต้องใช้ระบบสำรองแสดงผลบนจอ ดังนั้น ควรเพิ่มช่องทางเชื่อมต่ออีกหนึ่งช่องทางคือ Bluetooth

3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มความละเอียดเวลาเป็น 0.1 มิลลิวินาที ขึ้นไป เพราะทศนิยมของหน่วยเวลาต่างกันเพียง 0.001 วินาที ยังไม่ละเอียดพอทำให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกต่างกันถึง 0.1 เมตร/วินาที^{2}

เอกสารอ้างอิง

ดิเรก บุญธรรม, สันติภาพ สระบัว, อภิชาต พองพลา, อุดมเดช ภักดี, และชุติมา อุปถัมภ์. (2556). การพัฒนาอุปกรณ์ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อติดตามการตกอิสระของวัตถุโดยอาศัยอุปกรณ์เปียโซอิเล็กทริก. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 21*(1), 41-47.

ชาริณี ชาญดนตรีกิจ และ ณัฐการ สืบบุก. (2553). *ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ต* (ปริญญานิพนธ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

โรงเรียนนายเรือ. (ม.ป.ป.). *ภารกิจโรงเรียนนายเรือ*. สืบค้นจาก http://rtna.ac.th//pages/task.html

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา. (2561). *แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี พ.ศ.2561-2580.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.

อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล, ธิดารัตน์ ศรีระสันต์, ภูวนาท จันทร์ขาว, และกนกรัตน์ จันทร์มโณ. (2562). การพัฒนาระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน. ใน *การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10* (น.645-659). สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

Factors Affecting Employees' Engagement of the Staff in Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy

บทความวิจัย

พลอยบุษรา บุญญาพิทักษ์*
Ploybussara Bunyaphithak
กองวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช
กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10200
Humanities and Social Sciences Division, Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air
Force Academy, Bangkok, Thailand 10200
E-mail: aum_ploy@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่อง "ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช" มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช 2) เพื่อเปรียบเทียบความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล 3) เพื่อศึกษาปัจจัยคุณภาพชีวิตที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ซึ่งมีประชากร 684 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช จำนวน 253 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตการทำงานและความผูกพันต่อองค์กร ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test ค่า One-Way ANOVA และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน

---

* อาจารย์กองการศึกษา กองวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช
Lecturer, Academic Faculty, Humanities and Social Sciences Division, Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy

วันที่รับบทความ: 8 ก.ค.64 วันที่แก้ไขบทความ: 16 พ.ย.64 วันที่ตอบรับบทความ: 29 พ.ย.64

ผลการศึกษาพบว่า 1) บุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชมีความผูกพันต่อองค์กรอยู่ในระดับมาก 2) ผลการเปรียบเทียบตามปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช พบว่า ระดับเงินเดือนที่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นตัวแปร เพศ อายุ ระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพการทำงาน และสังกัดที่มีความแตกต่างกันทำให้มีการรับรู้ต่อความผูกพันต่อองค์กรที่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ปัจจัยคุณภาพชีวิตการทำงานส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ประกอบด้วย การพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน และลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม ซึ่งปัจจัยทั้งสองนี้สามารถทำนายความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชได้ ร้อยละ 49 (R Square 0.490)

คำสำคัญ: องค์กร, คุณภาพชีวิตการทำงาน, ความผูกพันต่อองค์กร

Abstract

In this research investigation, the researcher examines 1) the level of employees' engagement of the staff at Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy (NKRAFA); compares 2) the employees' engagement of the staff under study classified by personal factors; and investigates 3) the quality of life factors affecting the employees' engagement of the staff under investigation.

The sample population was 253 subjects from NKRAFA from the total population which are 684 persons. The research instruments were an interview form and a questionnaire eliciting the quality of work life and employees' engagement. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation. The techniques of t test, one-way ANOVA, and multiple linear regression analysis were also employed.

Findings are as follows: 1) The staff under study exhibited employees' engagement at a high level. 2) The comparison in accordance with the personal factors of the staff under investigation found that differences in the salary level exhibited differences in the perception of employees' engagement. Differences in the variables of gender, age, employment period, work status, and affiliations exhibited no differences in the perception of employees' engagement at the statistically significant level of .05. 3) The factors of the quality of work life affecting the employees' engagement of the staff under investigation at the statistically significant level of .05 consisted of the development of human capacities and social relevance. These two factors could predict the employees' engagement of the staff under study at 49 percent (R square 0.490).

Keywords: Organization, Quality of Work Life, Employees' Engagement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หัวใจสำคัญที่เป็นกลไกในการขับเคลื่อนองค์กรให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในท่ามกลางสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น (Disruptive) คือ *"คน หรือ บุคลากร"* โดยคนจัดเป็นปัจจัยสำคัญของทรัพยากรทางการบริหารซึ่งประกอบไปด้วย คน หรือ บุคลากร (Man) งบประมาณ (Money) วัสดุอุปกรณ์ (Material) และการจัดการ (Management) หรือเรียกว่า *"4 M"* ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในการบริหาร (ธงชัย สันติวงษ์, 2540) ดังนั้น การบริหารองค์กรจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวางแผนทรัพยากรบุคคล การบริหารทรัพยากรบุคคล การพัฒนาทรัพยากรบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรักษาทรัพยากรบุคคล องค์กรจะต้องทำความเข้าใจและให้ความสำคัญกับคุณภาพชีวิตการทำงานของบุคลากรและการสร้างความผูกพันต่อองค์กรเพื่อกระตุ้นทรัพยากรบุคคลขององค์กรให้ทำงานเป็นไปตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จะเห็นได้ว่า ประเทศหรือองค์กรจะขับเคลื่อนได้นั้น ปัจจัยหรือกลไกสำคัญที่จะนำพาประเทศหรือองค์กรไปสู่ความสำเร็จก็คือ *"คน"* ฝ่ายบริหารจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใส่ใจและให้ความสำคัญกับทรัพยากรบุคคลที่ถือเป็นทุนมนุษย์ที่สำคัญ (Human Capital) ที่จะต้องให้ความสำคัญกับความต้องการของบุคลากรภายในองค์กรเพื่อช่วยเสริมสร้างความสุขในการทำงาน คุณภาพชีวิตและความผูกพันต่อองค์กรเพื่อส่งผลต่อการปฏิบัติงานทั้งของตัวบุคลากรและตัวองค์กร (Walton,1975)

ตามยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ได้กำหนดเป้าหมายในการขับเคลื่อนกองทัพอากาศเพื่อมุ่งสู่วิสัยทัศน์ *"กองทัพอากาศชั้นนำในภูมิภาค (One of the Best Air Forces in ASEAN)"* กองทัพอากาศได้ดำรงวิสัยทัศน์โดยการพัฒนาขีดความสามารถทั้ง 3 มิติ ได้แก่ มิติทางอากาศ (Air Power Domain) มิติทางไซเบอร์ (Cyber Domain) และมิติทางอวกาศ (Space Domain) ปัจจุบันอยู่ระหว่างการเสริมสร้างขีดความสามารถของกองทัพอากาศ ตลอดจนการเสริมสร้างขีดความสามารถในมิติอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ที่เปลี่ยนแปลง โดยพลังขับเคลื่อนการพัฒนาตามยุทธศาสตร์กองทัพอากาศซึ่งเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จ ได้แก่ กำลังพลเป็นแกนนำและเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนา (กองทัพอากาศ, 2561) โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชเป็นหน่วยขึ้นตรงของกองทัพอากาศ มีหน้าที่ดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกอบรม และการประเมินผลแก่นักเรียนนายเรืออากาศ (นนอ.) รวมทั้งสนับสนุนการผลิตบุคลากรด้านการบิน โดยมีผู้บัญชาการโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (ผบ.รร.นนก.) เป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ โดยดำเนินการจัดการศึกษาภายใต้ปรัชญาที่ว่า *"ผลิตนายทหารสัญญาบัตรของกองทัพอากาศ (ทอ.) ผู้เพียบพร้อมด้วยความรู้ความสามารถด้านวิชาการวิชาทหาร คุณลักษณะผู้นำทหาร และคุณธรรม จริยธรรม พร้อมทั้งสามารถพัฒนาตนเองให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงได้"* และวิสัยทัศน์ที่ว่า *"สถาบันหลักในการผลิตผู้นำและแหล่งองค์ความรู้ด้านการบินของชาติ"* มีกำลังพลประกอบไปด้วย นายทหารชั้นสัญญาบัตร นายทหารชั้นประทวน ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการ ล้วนเป็นบุคลากรที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนการทำงานขององค์กรให้ประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้หน่วยงานก็ต้องให้ความสำคัญกับการสร้างความผูกพันของบุคลากร คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช เพราะความผูกพันต่อองค์กรเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้กำลังพล มีขวัญกำลังใจในการทำงาน มีความสุขในการทำงาน ทำให้ผลงานประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพและช่วยลดปริมาณการลาออกจากงาน

จากสถิติการลาออกของกำลังพลซึ่งรวบรวม โดยกองจัดการกำลังพล โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชในปี พ.ศ.2564 พบว่า ในปัจจุบันบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชมีแนวโน้มในการขอลาออกจากงานก่อนครบอายุการเกษียณราชการและมีแนวโน้มการขอโอนย้ายไปดำรงตำแหน่งในหน่วยอื่นมีจำนวนที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจมีผลสืบเนื่องมาจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของสังคมซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในหน่วยงาน ปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกหน่วยงาน คุณภาพชีวิตการทำงานและความผูกพันต่อองค์กร

จากความเป็นมาและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

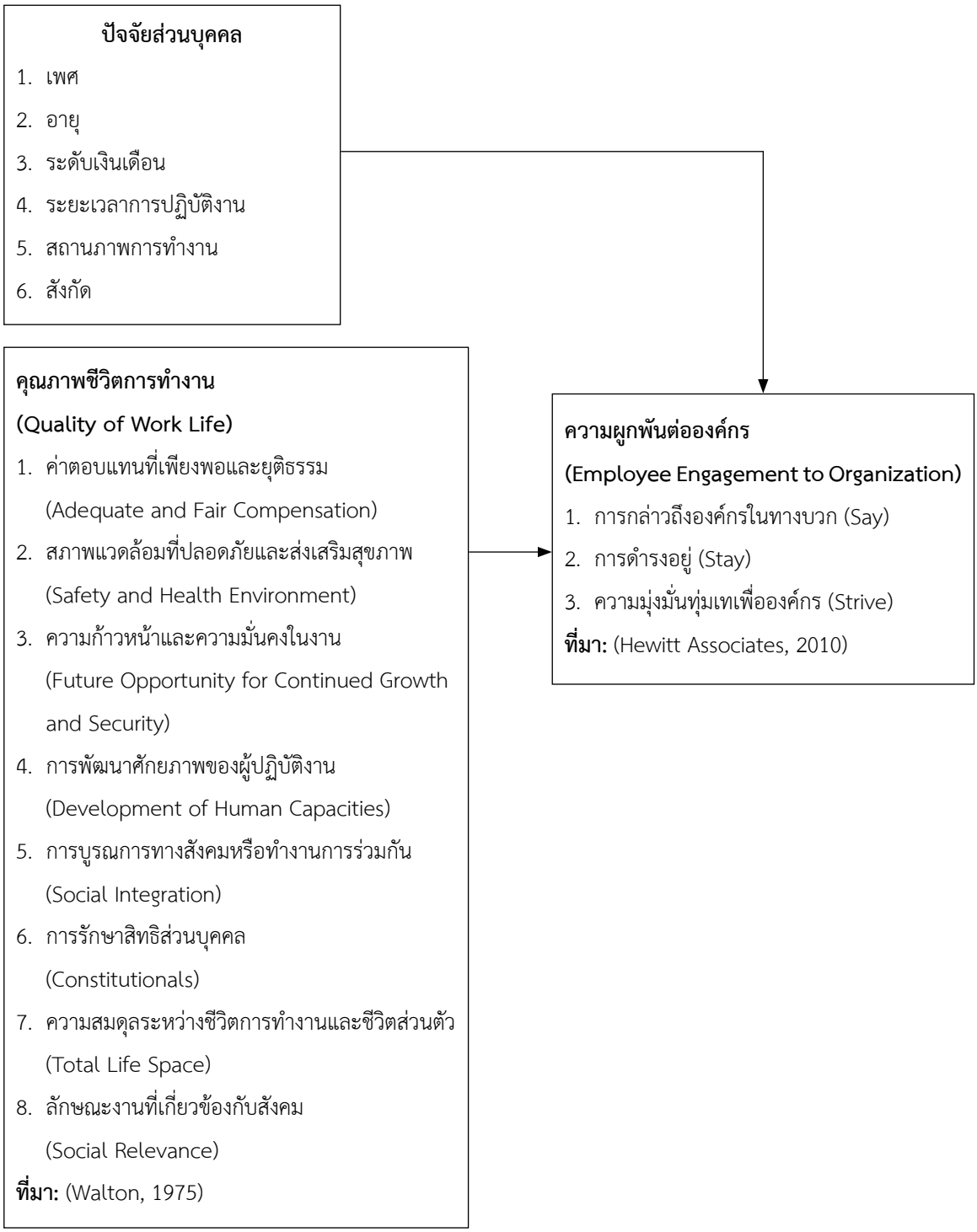
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช
2. เพื่อเปรียบเทียบความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล
3. เพื่อศึกษาปัจจัยคุณภาพชีวิตที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชที่แตกต่างกันทำให้ความผูกพันต่อองค์กรแตกต่างกัน
2. ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตการทำงานส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Methods Research Design) ระหว่างการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) และเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร คือ บุคลากรของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ประกอบไปด้วย นายทหารชั้นสัญญาบัตร นายทหารชั้นประทวน ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการ จำนวน 684 คน ในปีงบประมาณ พ.ศ.2564

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ในปีงบประมาณ พ.ศ.2564 ประกอบด้วย นายทหารชั้นสัญญาบัตร นายทหารชั้นประทวน ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการ สุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) โดยใช้สถานภาพในการทำงานเป็นหน่วยของการสุ่ม เพื่อหาจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม จำนวน 253 คน ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ความคลาดเคลื่อน ร้อยละ ±5

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) และการสัมภาษณ์ (Interview) เป็นเครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล สร้างขึ้นมาจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบบสอบถามประกอบไปด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตการทำงาน

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กร

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

แบบสัมภาษณ์ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนกลุ่มผู้บริหารที่มีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบ การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaires) โดยการสัมภาษณ์เพื่อนำมาอธิบายเพิ่มเติมในเรื่อง คุณภาพชีวิตการทำงานและความผูกพันต่อองค์กร อันจะนำไปสู่แนวทางการแก้ไขและพัฒนาเรื่องดังกล่าวต่อไป

4. การทดสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยทำการทดสอบความเที่ยงตรง (Content Validity) และทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ความเที่ยง (Validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่เป็นเครื่องมือในการวิจัย เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบด้วยรูปแบบหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.05-1.00 เป็นแบบสอบถามที่สามารถนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้

ความเชื่อมั่น (Reliability) เมื่อได้แบบสอบถามที่มีการปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถาม ไปทำการทดลองใช้ (Try-out) จำนวน 30 ชุด เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จากนั้นจึงนำมาทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาก (Cronbach's Alpha Coefficient) ต้องได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.70 (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์, และดิเรก รีสุโข, 2559) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือของผู้วิจัยพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งปฐมภูมิ (Primary Data) จากบุคลากรของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช จำนวน 253 คน โดยใช้วิธีการรวบรวมแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาค้นคว้า หนังสือ วารสาร ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต หนังสือทางวิชาการ บทความ วิทยานิพนธ์ และรายงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการหาค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช รวมถึงทดสอบสมมติฐานโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วยค่า t-test ค่า One-Way ANOVA และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Multiple Linear Regression Analysis)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงจำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุ ระดับเงินเดือน ระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพการทำงาน และสังกัด

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	163	64.4
หญิง	90	35.6
รวม	253	100.0
2. อายุ		
น้อยกว่า 25 ปี	21	8.3
25-29 ปี	45	17.8
30-34 ปี	35	13.8
35-39 ปี	33	13.0
40-44 ปี	32	12.6
45-49 ปี	30	11.9
50-54 ปี	24	9.5
55-60 ปี	33	13.0
รวม	253	100.0
3. ระดับเงินเดือน		
ต่ำกว่า 10,000 บาท	22	8.7
10,001-20,000 บาท	100	39.5
20,001-30,000 บาท	44	17.4
30,001-40,000 บาท	35	13.8
40,001-50,000 บาท	24	9.5
50,001-60,000 บาท	10	4.0
60,000 บาทขึ้นไป	18	7.1
รวม	253	100.0

ตารางที่ 1 แสดงจำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุ ระดับเงินเดือน ระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพการทำงาน และสังกัด (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
4. ระยะเวลาการปฏิบัติงาน		
น้อยกว่า 5 ปี	85	33.6
5-9 ปี	24	9.5
10-14 ปี	37	14.6
15-19 ปี	26	10.3
20-24 ปี	17	6.7
25-29 ปี	24	9.5
30-34 ปี	22	8.7
35 ปีขึ้นไป	18	7.1
รวม	253	100.0
5. สถานภาพการทำงาน		
นายทหารชั้นสัญญาบัตร	110	43.5
นายทหารชั้นประทวน	81	32.0
ลูกจ้างประจำ	10	4.0
พนักงานราชการ	52	20.6
รวม	253	100.0
6. สังกัด		
กองบัญชาการ	20	7.9
กองการศึกษา	47	18.6
กรมนักเรียนนายเรืออากาศรักษาพระองค์	34	13.4
กองวิชาการ	17	6.7
กองพลศึกษา	15	5.9
กองสถิติและประเมินผล	4	1.6
กองบริการ	77	30.4
โรงพยาบาล	7	2.8
กองร้อยทหารอากาศโยธิน	4	1.6
กองร้อยทหารสารวัตร	4	1.6
กองส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย	3	1.2
แผนกการเงิน	4	1.6
สำนักบัณฑิตศึกษา	17	6.7
รวม	253	100.0

ตารางที่ 1 แสดงจำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุ ระดับเงินเดือน ระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพการทำงาน และสังกัด จากการวิจัยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 253 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 163 คน คิดเป็น ร้อยละ 64.4 มีช่วงอายุ 25-29 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็น ร้อยละ 17.8 มีระดับเงินเดือน 10,001-20,000 บาท จำนวน 100 คน คิดเป็น ร้อยละ 39.5 มีระยะเวลาการปฏิบัติงาน น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 85 คน คิดเป็น ร้อยละ 33.6 เป็นนายทหารชั้นสัญญาบัตร จำนวน 110 คน คิดเป็น ร้อยละ 43.5 และสังกัดกองบริการ จำนวน 77 คน คิดเป็น ร้อยละ 30.4

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตการทำงาน

ปัจจัย	ระดับความคิดเห็น		
	ค่าเฉลี่ย	(S.D.)	ระดับ
ด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม	3.15	0.94	ปานกลาง
ด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ	3.61	0.82	มาก
ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน	3.81	0.84	มาก
ด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน	3.77	0.79	มาก
ด้านการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน	3.83	0.89	มาก
ด้านการรักษาสิทธิส่วนบุคคล	3.92	0.78	มาก
ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว	3.33	0.66	ปานกลาง
ด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม	4.02	0.73	มาก
รวม	3.68	0.60	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า คุณภาพชีวิตการทำงานโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพชีวิตการทำงานอยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย ด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73) ด้านการรักษาสิทธิส่วนบุคคล (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78) ด้านการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89) ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84) ด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79) และด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82) ส่วนคุณภาพชีวิตการทำงานอยู่ในระดับปานกลาง ประกอบด้วย ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66) และด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กร

ปัจจัยความผูกพันต่อองค์กร	ระดับความคิดเห็น		
	ค่าเฉลี่ย	(S.D.)	ระดับ
ด้านการกล่าวถึงองค์กรในทางบวก	4.19	0.73	มาก
ด้านการดำรงอยู่	3.81	0.89	มาก
ด้านความมุ่งมั่นทุ่มเทเพื่อองค์กร	4.41	0.69	มาก
รวม	4.14	0.65	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ความผูกพันต่อองค์กร โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความผูกพันต่อองค์กรอยู่ในระดับมากทั้งหมด ประกอบด้วย ด้านความมุ่งมั่นทุ่มเทเพื่อองค์กร (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69) ด้านการกล่าวถึงองค์กรในทางบวก (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73) และด้านการดำรงอยู่ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89)

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระดับความผูกพันต่อองค์กรจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

ตัวแปร	สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน	Sig.	ผลการทดสอบสมติฐาน
เพศ	t-test	0.745	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน
อายุ	F-test	0.068	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน
ระดับเงินเดือน	F-test	0.017*	เป็นไปตามสมมติฐาน
ระยะเวลาการปฏิบัติงาน	F-test	0.630	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน
สถานภาพการทำงาน	F-test	0.605	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน
สังกัด	F-test	0.821	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลส่วนบุคคลกับระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กรโดยจำแนกเพศ ด้วยค่า t-test ในส่วนของ อายุ ระดับเงินเดือน ระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพการทำงาน และสังกัด จำแนกโดยใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยค่า F-test โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว F-test (One-way Anova) พบว่า ระดับเงินเดือนที่มีความแตกต่างกัน (ยกเว้นตัวแปร เพศ อายุ ระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพการทำงาน และสังกัดที่มีความแตกต่างกันทำให้มีการรับรู้ต่อความผูกพันต่อองค์กรที่ไม่แตกต่างกัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Multiple Linear Regression Analysis) ระหว่างปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตการทำงานส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

ตัวแปร	B	Std. Error	Beta	t	Sig
Constant	1.321	0.211		6.251	0.000
ด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม (X1)	0.055	0.036	0.079	1.536	0.126
ด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ (X2)	-0.015	0.052	-0.019	-0.293	0.770
ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน (X3)	-0.023	0.063	-0.030	-0.370	0.712
ด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน (X4)	0.137	0.066	0.166	2.083	0.038*
ด้านการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน (X5)	0.011	0.069	0.015	0.155	0.877
ด้านการรักษาสิทธิส่วนบุคคล (X6)	0.092	0.074	0.111	1.256	0.210
ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว (X7)	0.058	0.048	0.059	1.225	0.222
ด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม (X8)	0.416	0.063	0.467	6.565	0.000*
R = 0.700, R Square = 0.490, Adjuster R Square = 0.473					
Std. Error of the Estimate = 0.14392 Durbin-w = 2.031 F = 29.256, Sig = 0.000					

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 จากผลการวิเคราะห์สมการเชิงถดถอยแบบเส้นตรงพหุคูณ พบว่า ผลลัพธ์ค่า Sig เท่ากับ 0.00 เมื่อเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (Sig มีค่าน้อยกว่า 0.05) แสดงว่ามีตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตการทำงานอย่างน้อย 1 ตัวแปร ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) เพื่อหาความสัมพันธ์

นอกจากนี้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square) มีค่าเท่ากับ 0.490 สามารถอธิบายได้ว่าตัวแปรอิสระปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตการทำงาน มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม คือ มีอิทธิพลส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ ร้อยละ 49.00 มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ 0.211 สมการนี้มีความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน (No Autocorrelation) โดยมีค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.031 ซึ่ง อยู่ในช่วง 1.5-2.5

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย (Beta) พบว่าตัวแปรพยากรณ์ที่สามารถอธิบายคุณภาพชีวิตการทำงานได้มากที่สุด ด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม (X8) (Beta =0.467) และด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน (X4) (Beta =0.166) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกมีผลส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โดยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ของความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y = 1.321+0.137 (X4) +0.416 (X8)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z = 0.166 (X4) +0.467 (X8)$$

จากสมการดังกล่าว จะเห็นได้ว่าคุณภาพชีวิตการทำงานด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน (X4) มีผลส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) ในทิศทางบวกและขนาดตอบสนองเท่ากับ 0.137 กล่าวคือ เมื่อคุณภาพชีวิตการทำงาน ด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน (X4) มีผลส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) เพิ่มขึ้น 0.137 หน่วย โดยที่ตัวแปรอื่นในสมการคงที่

จากสมการดังกล่าว จะเห็นได้ว่า คุณภาพชีวิตการทำงานด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม (X8) มีผลส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) ในทิศทางบวกและขนาดตอบสนองเท่ากับ 0.416 กล่าวคือ เมื่อคุณภาพชีวิตการทำงานด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม (X8) มีผลส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) เพิ่มขึ้น 0.416 หน่วย โดยที่ตัวแปรอื่นในสมการคงที่

ส่วนปัจจัยคุณภาพชีวิตการทำงาน ด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม (X1) (Sig =0.126) ด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ (X2) (Sig =0.770) ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน (X3) (Sig = 0.712) ด้านการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน (X5) (Sig =0.877) ด้านการรักษาสิทธิส่วนบุคคล (X6) (Sig =0.210) และด้านความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว (X7) (Sig =0.222) ไม่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ระดับคุณภาพชีวิตการทำงานของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช พบว่าระดับคุณภาพชีวิตการทำงานของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคม ด้านการรักษาสิทธิส่วนบุคคล ด้านการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน ด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน และด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว และด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม อยู่ในระดับปานกลาง มีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปรียาภรณ์ อยู่คง (2558) ศึกษาเรื่องคุณภาพชีวิตการทำงานของข้าราชการทหารในจังหวัดเพชรบุรี พบว่า คุณภาพชีวิตการทำงานของข้าราชการทหารในจังหวัดเพชรบุรี ประกอบด้วย ความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว และด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรมอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน และโศรตี โชคคุณะวัฒนา (2557) ศึกษาเรื่องคุณภาพชีวิตในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงาน ธนาคารกรุงไทย สำนักงานใหญ่ พบว่าคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงาน ธนาคารกรุงไทย สำนักงานใหญ่ อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นระดับดี ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกันและความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ด้านสิทธิส่วนบุคคลในสถานที่ทำงาน ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตกับการทำงานโดยรวม ด้านงานมีส่วนเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับสังคม ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในการทำงาน ด้านสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ ด้านการพัฒนาศักยภาพของพนักงาน และด้านการได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรมและเพียงพอตามลำดับ

สามารถอธิบายได้ว่า บุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชได้รับค่าตอบแทนหรือเงินเดือนค่าจ้างตามเกณฑ์ที่ทางกองทัพกำหนด แต่ทั้งนี้ในปัจจุบันสภาพทางเศรษฐกิจถดถอยอันเนื่องมาจากสถานการณ์วิกฤตโควิด-19 ทำให้เศรษฐกิจเกิดการชะลอตัว อัตราค่าครองชีพอยู่ในระดับที่สูงขึ้น ทำให้ระดับเงินเดือนไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายส่วนตัวและค่าใช้จ่ายสำหรับครอบครัว ความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว พบว่า ภาระงานมีจำนวนมากส่งผลต่อการจัดสรรเวลาให้กับครอบครัว และอาจทำให้เกิดความเครียดและความเหนื่อยล้าจากการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ระดับความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช พบว่า ระดับความผูกพันต่อองค์กรอยู่ในระดับมากทั้งหมด ประกอบด้วย ด้านความมุ่งมั่นทุ่มเทเพื่อองค์กร ด้านการกล่าวถึงองค์กรในทางบวก และด้านการดำรงอยู่เนื่องจากอาชีพทหารเป็นอาชีพที่ต้องเสียสละ ผู้ที่สมัครเข้ามาประกอบอาชีพนี้ย่อมมีความผูกพันต่อองค์กร ซึ่งมีความสอดคล้องกับ พลอยบุษรา บุญญาพิทักษ์ (2558) ศึกษาเรื่องคุณภาพชีวิตการทำงานกับการรักษาความผูกพันต่อองค์การของบุคลากรต่างวัย: กรณีศึกษาบุคลากรในสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย พบว่า ความผูกพันต่อองค์การของบุคลากรต่างวัยในกลุ่มเบบี้บูมเมอร์ส และกลุ่มเจนเนอเรชั่นเอ็กซ์มีระดับความผูกพันต่อองค์การอยู่ในระดับมาก ซึ่งตรงกับกลุ่มตัวอย่างทุกช่วงอายุของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศยกเว้นกลุ่มอายุที่น้อยกว่า 25 ปี

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช พบว่า ระดับเงินเดือนที่มีความแตกต่างกันทำให้มีการรับรู้ต่อความผูกพันต่อองค์กรแตกต่างกัน สามารถอธิบายได้ว่า กลุ่มระดับเงินเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท มีความผูกพันต่อองค์กรน้อยกว่าระดับเงินเดือนมากกว่า 60,000 บาท เนื่องจากปัจจุบันสภาพทางเศรษฐกิจที่มีความชะลอตัว อัตราค่าครองชีพอยู่ในระดับที่สูงขึ้น ไม่สมดุลกับรายได้ทำให้เกิดความเครียดในการทำงานได้ โดยเฉพาะในกลุ่มของนายทหารชั้นประทวน ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการจะมีปัญหาเรื่องนี้เป็นพิเศษ อีกทั้งบุคลากรที่มีระดับเงินเดือนมากกว่า 60,000 บาท จะมีแรงจูงใจ เช่น สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่สูงกว่าบุคลากรที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อย ทำให้เกิดความทุ่มเทในการทำงานโอกาสที่จะเปลี่ยนงานลดน้อยลง จึงส่งผลให้บุคลากรที่รายได้เฉลี่ยต่อเดือนสูงมีความผูกพันต่อองค์กรมากกว่าบุคลากรที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ โอสถอำนวยโชค (2555) ศึกษาเรื่องปัจจัยจูงใจที่มีความสัมพันธ์กับความผูกพันต่อองค์การของพนักงานบริษัทที่ปรึกษาด้านระบบคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาพนักงานบริษัทที่ปรึกษาด้านระบบคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่ง พบว่า พนักงานที่มีรายได้ต่อเดือนสูงกว่ามีความผูกพันต่อองค์การมากกว่าพนักงานที่เป็นกลุ่มที่มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตการทำงานส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราชพบว่า มีตัวแปรด้านคุณภาพชีวิตการทำงานอย่างน้อย 1 ตัวแปร ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ซึ่งได้แก่ ด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงานและคุณภาพชีวิตการทำงานด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคมซึ่งมีความสอดคล้องกับ อรวรรณ เปรมธีรวัฒน์ชัย และชิณโสณ์ วิสิฐนิธิกิจา (2562) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพชีวิตการทำงานกับความผูกพันต่อองค์การของพนักงานบริษัท ไทย จูรอง เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพชีวิตการทำงานภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสำคัญมาก ความผูกพันต่อองค์การภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก คุณภาพชีวิตการทำงานมีความสัมพันธ์กับความผูกพันต่อองค์การ

ในภาพรวมมีระดับความสัมพันธ์สูงมากทิศทางเดียวกัน โดยคุณภาพชีวิตการทำงานด้านที่มีความสัมพันธ์ต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานระดับความสัมพันธ์สูงทิศทางเดียวกัน ได้แก่ ด้านความภูมิใจในองค์การ ด้านความก้าวหน้า และมั่นคงในการทำงาน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชาควรให้ความสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพชีวิตการทำงานของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ในด้านความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว โดยเฉพาะด้านค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม ซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ทั้งนี้ผู้บังคับบัญชาควรจัดสรรสวัสดิการเพื่อช่วยเหลือบุคลากรเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในนายทหารชั้นประทวน ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ ไม่ว่าจะเป็นสวัสดิการด้านอาหาร การเดินทาง การรักษาพยาบาล อีกทั้งจัดให้มีการอบรมการบริหารเงิน และการออมกับบุคลากรทุกระดับ เพื่อให้บุคลากรมีคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีขึ้น ซึ่งตรงกับการสัมภาษณ์ผู้บังคับบัญชา

2. ผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชาควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนงานที่เกี่ยวข้องกับสังคมให้ได้มากที่สุด ซึ่งเป็นจิตใต้สำนึกที่ดีของการเป็นทหารอยู่แล้ว เช่น งานช่วยเหลือสังคม จิตอาสา งานพัฒนาชุมชน สังคม ประเทศ เป็นต้น อีกทั้งการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน โดยให้โอกาสกับบุคลากรของโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ได้ใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ จัดให้มีการอบรมและส่งไปเรียนหลักสูตรต่าง ๆ ทั้งในและนอกหน่วยงาน เนื่องจากการส่งเสริมด้านลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสังคมและด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงานยิ่งจะส่งผลให้บุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช มีความผูกพันต่อองค์กรมากขึ้นซึ่งเป็นไปตามข้อค้นพบจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยด้านอื่นที่นอกเหนือจากคุณภาพชีวิตการทำงานของบุคลากรในโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช เช่น ในด้านของภาวะผู้นำแรงจูงใจ เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขและพัฒนาความผูกพันต่อองค์กรต่อไป

2. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการเป็นสมาชิกขององค์กร อันเนื่องมาจากความผูกพันต่อองค์กร เช่น การศึกษาประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการทำงานของบุคลากร จะทำให้ทราบว่าองค์กรควรปรับปรุงคุณภาพชีวิตการทำงาน ความผูกพันต่อองค์กร และปัจจัยต่าง ๆ ด้านใดบ้าง จึงจะทำให้มีพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรที่ดีและมีผลการปฏิบัติงานที่ดี

เอกสารอ้างอิง

กองทัพอากาศไทย. (2561). *ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ฉบับเผยแพร่*. กรุงเทพฯ: กองทัพอากาศ.

ชัยวัฒน์ โอสถอำนวยโชค. (2555). *ปัจจัยจูงใจที่มีความสัมพันธ์กับความผูกพันต่อองค์การของพนักงานบริษัทที่ปรึกษาด้านระบบคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาพนักงานบริษัทที่ปรึกษาด้านระบบคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่ง* (สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธงชัย สันติวงษ์. (2540). *องค์กรและการจัดการทันสมัยยุคโลกาภิวัตน์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ปรียาภรณ์ อยู่คง. (2558). *คุณภาพชีวิตการทำงานของข้าราชการทหารในจังหวัดเพชรบุรี* (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พลอยบุษรา บุญญาพิทักษ์. (2558). *คุณภาพชีวิตการทำงานกับการรักษาความผูกพันต่อองค์การของบุคลากรต่างวัย: กรณีศึกษาบุคลากรในสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย* (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์, และดิเรก ศรีสุโข. (2559). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โศรตี โชคคุณะวัฒนา. (2557). *คุณภาพชีวิตในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานธนาคารกรุงไทย สำนักงานใหญ่* (สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรวรรณ เปรมธีรวัฒน์ชัย และชิณโสณ์ วิสิฐนิธิกิจา. (2562). ระหว่างคุณภาพชีวิตการทำงานกับความผูกพันต่อองค์การของพนักงานบริษัท ไทย จูรอง เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด. *วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 14*(49), 62-73.

Hewitt Associates. (2010). H*ewitt Engagement Survey.* Retrieved September 14, 2020 from http://www.asia.aonhumancapital.com/document-files/thought-leadership/people-and-performance/model-of-employee-engagement.pdf

Walton, R.E. (1975). *The Quality of Working Life: Criteria for Quality of Working Life.* New York: Free Press.

คำแนะนำในการเตรียมบทความ

การจัดพิมพ์บทความ

- เนื้อหาของบทความ ใช้กระดาษ A4 พิมพ์หน้าเดียว กำหนดระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว (2.54 ซม.) เท่ากันทุกด้าน
- ตัวอักษรใช้รูปแบบ TH Sarabun PSK ขนาดและชนิดต่าง ๆ ดังนี้

รายการ	ขนาด	ชนิด
ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	18 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)	18 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
ชื่อผู้เขียน สังกัด และอีเมลของผู้เขียน (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)	16 (กึ่งกลาง)	ตัวหนา
ตำแหน่ง หน่วยงานที่สังกัด (Footnote)	12 (ชิดซ้าย)	ตัวธรรมดา
หัวข้อของบทคัดย่อ/Abstract	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
เนื้อหาบทคัดย่อ/Abstract	16 (ย่อหน้าบรรทัดแรก)	ตัวธรรมดา
คำสำคัญ/Keywords	16 (ชิดซ้าย)	ตัวธรรมดา
หัวข้อเรื่อง (ไม่ลำดับเลข)	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
หัวข้อย่อย	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
เนื้อเรื่อง	16 (ย่อหน้าบรรทัดแรก)	ตัวธรรมดา
เอกสารอ้างอิง	16 (กึ่งกลาง)	ตัวหนา
ชื่อตาราง (ระบุไว้บนตาราง)	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา
ชื่อรูป ชื่อแผนภูมิ (ระบุชื่อไว้ใต้รูป แผนภูมิ)	16 (ชิดซ้าย)	ตัวหนา

ส่วนประกอบของบทความตามลำดับ ดังนี้

1. ชื่อบทความ เรียงลำดับ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ (ไม่ต้องใส่วงเล็บ)
2. ข้อมูลผู้เขียนบทความทุกคน ประกอบด้วย ชื่อผู้เขียนและสังกัด พร้อมรหัสไปรษณีย์ (กึ่งกลาง) ข้อมูลติดต่อผู้เขียน (เชิงอรรถ) ทั้งนี้ หากมีข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เขียนหรือบทความให้เขียนไว้ที่เชิงอรรถหน้าแรก
3. เนื้อหา
   - 3.1 บทความวิชาการ
     - 3.1.1 จำนวน 10-12 หน้า รวมเอกสารอ้างอิง
     - 3.1.2 บทคัดย่อ ความยาวรวมกันไม่เกิน 20-25 บรรทัด และคำสำคัญ 3-5 คำ เรียงตามลำดับ 1) บทคัดย่อภาษาไทย และคำสำคัญ 2) บทคัดย่อภาษาอังกฤษ และคำสำคัญ (บทความภาษาอังกฤษไม่ต้องมีบทคัดย่อภาษาไทย)
     - 3.1.3 สาระของบทความ ประกอบด้วย บทนำ เนื้อหา และบทสรุป

3.2 บทความวิจัย

3.2.1 จำนวน 10-14 หน้า รวมเอกสารอ้างอิง

3.2.2 บทคัดย่อ ความยาวรวมกันไม่เกิน 20-30 บรรทัด และคำสำคัญ 3-5 คำ เรียงตามลำดับ 1) บทคัดย่อภาษาไทย และคำสำคัญ 2) บทคัดย่อภาษาอังกฤษ และคำสำคัญ (บทความภาษาอังกฤษ ไม่ต้องมีบทคัดย่อภาษาไทย)

3.2.3 สาระของบทความ ประกอบด้วย 1) ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 2) วัตถุประสงค์การวิจัย 3) สมมติฐาน (ถ้ามี) 4) กรอบแนวคิดในการวิจัย (ถ้ามี) 5) วิธีดำเนินการวิจัย 6) การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง (ถ้ามี) 7) เครื่องมือในการวิจัย และคุณภาพของเครื่องมือ 8) ผลการวิจัย 9) สรุปและอภิปรายผล 10) ข้อเสนอแนะ และ 11) เอกสารอ้างอิง

4. ถ้ามีรูปภาพ แผนภูมิ ตารางประกอบ หรืออื่น ๆ ต้องมีหมายเลขกำกับในบทความอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลให้ถูกต้อง ชัดเจน และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น ใช้รูปภาพสีหรือขาว-ดำ ที่มีความคมชัด และส่งภาพถ่ายต้นฉบับหรือไฟล์รูปภาพแยกต่างหาก แนบมาพร้อมกับบทความด้วย

การอ้างอิงเอกสาร

1. การอ้างอิงในเนื้อหา เพื่อบอกแหล่งที่มาของข้อความ ใช้วิธีการอ้างอิงแบบนาม-ปี โดยระบุชื่อผู้เขียน ปีที่พิมพ์ และเลขหน้าของเอกสาร ไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังของข้อความที่ต้องการอ้างอิง เช่น สำอางค์ ขจรศิลป์ (2543, น.50-54)... หรือ ...(Miller, 2001, p.18-19) หรือ... (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2546, p.217-219)

2. การเขียนเอกสารอ้างอิง ให้รวบรวมเฉพาะรายการเอกสารที่ใช้อ้างอิงในส่วนเนื้อเรื่องเท่านั้น ไว้ท้ายบทความเรียงตามลำดับตัวอักษรชื่อผู้เขียน โดยใช้รูปแบบการเขียนตามระบบ APA ดังนี้

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

หนังสือทั่วไป	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์)./*ชื่อเรื่อง*/(พิมพ์ครั้งที่)./สถานที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์.
บทความในหนังสือ	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่งบทความ./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน หรือ In ชื่อบรรณาธิการ (บ.ก. หรือ Ed. หรือ Eds.), ////////*ชื่อหนังสือ* (หน้า)./สถานที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์.
วารสาร	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./*ชื่อวารสาร,/ปีที่* (ฉบับที่),/เลขหน้าที่ปรากฏ.
บทความในหนังสือพิมพ์หรือนิตยสาร	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์, วัน เดือน).ชื่อบทความ./*ชื่อหนังสือพิมพ์,*/เลขหน้าที่ปรากฏ.
เอกสารการประชุมทางวิชาการ	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน หรือ In ชื่อบรรณาธิการ (บ.ก. หรือ Ed. หรือ Eds.), ////////*ชื่อการประชุม* (หน้า)./สถานที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์.
วิทยานิพนธ์	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์)./*ชื่อเรื่อง*/(ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต หรือ Doctoral dissertation //////// หรือ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต หรือ Master's thesis สาขา)./ชื่อสถาบัน./สถานที่พิมพ์.
ข้อมูลจากเว็บไซต์	
รูปแบบ	ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์)./*ชื่อบทความ./*สืบค้นเมื่อ วัน เดือน ปี,/หรือ Retrieved Month, Date Year ////////จาก หรือ from http://www.xxxxx

พล.อ. นเรนทร์ สิริภูบาล รอง ผบ.ทสส. (ทท.) และคณะ ตรวจเยี่ยม สปท. โดยมี **พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท.** และคณะผู้บังคับบัญชา สปท. ให้การต้อนรับ เมื่อ 14 ต.ค.64

พล.ร.อ. ทรงวุฒิ บุญอินทร์ ร.น. รอง ผบ.ทสส. (ทร.) และคณะ ตรวจความพร้อมงานโครงการและงบประมาณเพิ่มเติมประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565 ของ สปท. โดยมี **พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท.** และคณะผู้บังคับบัญชา สปท. ให้การต้อนรับ เมื่อ 14 ต.ค.64

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. พร้อมด้วยคณะผู้บังคับบัญชา มอบอุปกรณ์สำหรับป้องกันเชื้อ COVID-19 ภายใต้โครงการสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ แบ่งปัน เติมสุข ในพื้นที่ชุมชนดินแดง ให้ศูนย์พักคอยเพื่อรอการส่งต่อเขตดินแดง (กลุ่มปันอาสา) ณ บก.สปท. เมื่อ 29 ต.ค.64

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. ร่วมกิจกรรมบริจาคโลหิตตามโครงการกองทัพไทย ร่วมใจบริจาคโลหิต แก้วิกฤต COVID-19 เพื่อสนับสนุนการสำรองโลหิตให้กับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ณ อาคารอเนกประสงค์ สปท. เมื่อ 9 พ.ย.64

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. และคณะผู้บังคับบัญชา ตรวจเยี่ยม วสท.สปท. โดยมี **พล.ท. ศุภธัช นรินทรภักดี ผบ.วสท.สปท.** และคณะผู้บังคับบัญชา วสท.สปท. ให้การต้อนรับ เมื่อ 19 พ.ย.64

วปอ.สปท.

พล.อ. ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี/รมว.กห. กรุณาให้เกียรติเป็นประธานและบรรยาย เรื่อง “บทบาทของภาครัฐ เอกชน และการเมืองในการรักษาความมั่นคงแห่งชาติ” ในพิธีเปิดการศึกษาหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร (วปอ.) รุ่นที่ 64 ณ อาคารอเนกประสงค์ สปท. เมื่อ 11 พ.ย.64

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. และ **พล.ท. ไพศาล งามวงษ์วาน ผอ.วปอ.สปท.** พร้อมคณะผู้บังคับบัญชา คณาจารย์ นักศึกษา วปอ. รุ่นที่ 64 จำนวน 263 คน เข้าชมงานมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประจำปี พ.ศ.2564 ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี เมื่อ 16 พ.ย.64

วสท.สปท.

พล.อ. ณตฐพล บุญงาม เสธ.ทหาร กรุณาเป็นประธานในพิธีเปิดการฝึกอบรมหลักสูตรเสนาธิการทหาร รุ่นที่ 63 โดยมี **พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. พล.ท ศุภธัช นรินทรภักดี ผบ.วสท.สปท.** คณะผู้บังคับบัญชา พร้อมทั้ง คณาจารย์ และผู้แทนส่วนราชการของผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ให้การต้อนรับและร่วมพิธีฯ ทั้งนี้ วสท.สปท. ได้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อย่างเคร่งครัด ณ อาคารอเนกประสงค์ สปท. เมื่อ 22 พ.ย.64

สจว.สปท.

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. และคณะ ตรวจเยี่ยม สจว.สปท. โดยมี **พล.ต.ชำนาญ ช้างสาต ผอ.สจว.สปท.** ให้การต้อนรับ เมื่อ 12 พ.ย.64

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. เป็นประธานในการเปิดการอบรม หลักสูตร พสบ.บก.ทท. รุ่นที่ 13 โดยมี **พล.ต.ชำนาญ ช้างสาต ผอ.สจว.สปท.** ให้การต้อนรับ ณ ห้องประชาสนเทศ 1 ชั้น 4 อาคาร สจว.สปท. เมื่อ 12 พ.ย.64

ศศย.สปท.

พล.ต. ประเทือง ปิยกะโพธิ์ ผอ.ศศย.สปท. และคณะฯ เข้าร่วมการประชุมทางวิชาการนานาชาติด้านความมั่นคงแห่งอาเซียน (Track II Network of ASEAN Defence and Security Institutions: NADI) Workshop on “Research and Development as a Momentum in Strengthening Defence Cooperation in the Region” ที่จัดขึ้นระหว่าง 15-17 พ.ย.64 โดย ศศย.สปท. ได้นำเสนอในหัวข้อ “Potential Cooperation among ASEAN Member States Research and Development Institutions in Supporting Defence Strategy” ผ่านการประชุมทางไกลอิเล็กทรอนิกส์ (Video Teleconference) ณ ห้องประชุม ศศย.สปท. (1) เมื่อ 16 พ.ย.64

พล.อ. สมศักดิ์ รุ่งสิตา ประธานกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง กรุณาให้เกียรติเป็นประธานการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การบูรณาการประเด็นความมั่นคงที่สำคัญต่อยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ในช่วงปี พ.ศ.2566–2570” จัดโดย ศศย.สปท. ซึ่งมีผู้เข้าร่วมการประชุมจากหน่วยงานด้านความมั่นคงทั้งภายในและภายนอก กห. ณ ห้องประชุม 421 อาคารอเนกประสงค์ สปท. เมื่อ 18-19 พ.ย.64

กิจกรรมสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

รร.ตท.สปท.

น.อ. อติรวิชช์ ไพจิตร์ รอง ผบ.รร.ตท.สปท. เป็นประธานในพิธีทำบุญตักบาตร และ พิธีวางพวงมาลา เนื่องในวันคล้ายวันสวรรคต พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดช มหาราช บรมนาถบพิตร 13 ต.ค.64 ณ ห้องรับรองอัศวิน บก.รร.ตท.สปท. และ บริเวณโถง บก.รร.ตท.สปท. เมื่อ 13 ต.ค.64

พล.ต. โกญจนาท ธูปเทียนรัตน์ ผบ.รร.ตท.สปท. เป็นประธานในพิธีสวมแหวนรุ่น ให้กับ นตท. ชั้นปีที่ 1 (รุ่นที่ 64) ณ ลานอเนกประสงค์ พระบรมราชานุสาวรีย์ รัชกาลที่ 5 บก.รร.ตท.สปท. เมื่อ 18 พ.ย.64

รร.ชท.สปท.

พล.ร.อ. ทรงวุฒิ บุญอินทร์ รอง ผบ.ทสส. (ทร.) และคณะฯ ประกอบด้วย **รอง เสธ.ทหาร (ทร.), จก.กบ.ทหาร** เดินทางตรวจเยี่ยม รร.ชท.สปท. เพื่อติดตามความก้าวหน้าตามโครงการปรับปรุงอาคาร รร.ชท.สปท. งบประมาณเพิ่มเติม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565 และให้ข้อเสนอแนะ โดยมี **พล.ต. พีรพัฒน์ จันทร์งาม ผบ.รร.ชท.สปท.** และคณะผู้บังคับบัญชา รร.ชท.สปท. ให้การต้อนรับ เมื่อ 14 ต.ค.64

พล.อ. สุภโชค ธวัชพีระชัย รอง ผบ.ทสส. (ทบ.)/ รอง ผอ.ศอ.ปส.บก.ทท. และคณะ ตรวจเยี่ยม รร.ชท.สปท. เพื่อรับทราบแผนการปฏิบัติงานที่สำคัญ และมอบนโยบายในการดำเนินงานด้านแผนงานป้องกันยาเสพติด และการระวังป้องกันที่ตั้งของ รร.ชท.สปท. โดยมี **พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. พล.ต. พีรพัฒน์ จันทร์งาม ผบ.รร.ชท.สปท.** คณะผู้บังคับบัญชา สปท. และคณะผู้บังคับบัญชา รร.ชท.สปท. ให้การต้อนรับ เมื่อ 25 ต.ค.64

สศท.สปท.

พล.อ. เฉลิมพล ศรีสวัสดิ์ ผบ.ทสส. กรุณามอบรางวัลแก่กำลังพล ทท. ในการประกวดการสร้างนวัตกรรมการศึกษาทางทหาร จำนวน 10 ทีม ณ ห้องประชุม บก.ทท. ชั้น 4 บก.ทท. (แจ้งวัฒนะ) เมื่อ 8 พ.ย.64

พล.อ. ศิราวุฒิ วงศ์ขันตี ผบ.สปท. (กระทำการตามคำสั่ง ผบ.ทสส.) และ **รศ.ดร.ธนวรรธน์ พลวิชัย อธิการบดีมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย (มกค.)** ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือด้านวิชาการ การจัดการศึกษาสำหรับข้าราชการทหาร ด้านทรัพยากร และด้านการจัดกิจกรรมร่วมกัน ระหว่าง บก.ทท. กับ มกค. ณ ห้อง 431 ชั้น 3 อาคารอเนกประสงค์ สปท. เมื่อ 29 พ.ย.64

จริยธรรมในการตีพิมพ์บทความวิชาการ/บทความวิจัย ในวารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้ตระหนักถึงมาตรฐานด้านจริยธรรมในการตีพิมพ์บทความวิชาการ/บทความวิจัยออกสู่สาธารณชน ที่จำเป็นจะต้องรักษาอย่างเคร่งครัด เพื่อให้การตีพิมพ์เผยแพร่บทความนั้น มีมาตรฐาน และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคม วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ จึงได้กำหนดบทบาทและหน้าที่ของบุคคล 3 กลุ่ม ที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

บทบาทและหน้าที่ของผู้เขียน

1. ต้องรับรองว่าบทความที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์เป็นผลงานที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน ไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์จากผลงานเขียนของผู้อื่น
2. บทความที่มีชื่อผู้เขียนหลายคน ต้องได้รับการยินยอมจากผู้เขียนทุกคน
3. ต้องศึกษารายละเอียดคำแนะนำสำหรับผู้เขียนและเขียนบทความตามรูปแบบที่วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศกำหนด
4. ต้องไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น หากมีการนำผลงานของผู้อื่นมาใช้ในบทความที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์ ผู้เขียนต้องอ้างอิงในเนื้อหา และทำรายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ ตามรูปแบบที่วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศกำหนด
5. เนื้อหาทั้งหมดที่ปรากฏในบทความที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์ เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน หากมีการละเมิดลิขสิทธิ์ ผู้เขียนยินยอมรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

บทบาทและหน้าที่ของบรรณาธิการและกองบรรณาธิการ

1. ต้องพิจารณาและตรวจสอบบทความที่ส่งมาพิจารณาให้ตรงกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตของวารสาร
2. ต้องไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตนที่อาจพึงมีหรือพึงได้ จากการตอบรับบทความให้เข้าสู่กระบวนการพิจารณาของวารสาร
3. ตลอดช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความหนึ่ง ๆ บรรณาธิการต้องเก็บรักษาข้อมูลของการประเมินบทความนั้น ๆ โดยไม่เปิดเผยข้อมูลแก่บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง อันอาจนำไปสู่ความเสียหายต่อผู้เขียนและวารสาร
4. ต้องตรวจสอบบทความในด้านการคัดลอกผลงานของผู้อื่น หากตรวจพบการคัดลอกผลงานของผู้อื่นในกระบวนการประเมินบทความ บรรณาธิการต้องหยุดกระบวนการประเมินโดยทันที และดำเนินการติดต่อผู้เขียนหลัก เพื่อให้ชี้แจงเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อบรรณาธิการจะได้นำไปใช้ประกอบในการตอบรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์บทความนั้นต่อไป

บทบาทและหน้าที่ของผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ

1. ตลอดช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความหนึ่ง ๆ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความต้องเก็บรักษาข้อมูลของการประเมินบทความนั้น ๆ โดยไม่เปิดเผยข้อมูลแก่บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง อันอาจนำไปสู่ความเสียหายต่อผู้เขียนและวารสาร
2. หากผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความได้รับบทความซึ่งตนเองอาจมีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อม ผู้ประเมินควรดำเนินการแจ้งให้บรรณาธิการทราบโดยทันที
3. ควรประเมินบทความภายในระยะเวลาที่วารสารกำหนด
4. ควรแนะนำและประเมินบทความด้วยความรู้ ความสามารถ เพื่อให้บทความที่ได้รับการประเมินมีคุณภาพทางวิชาการ และผู้เขียนสามารถนำข้อเสนอแนะที่ได้รับกลับไปแก้ไข เพื่อให้บทความมีความสมบูรณ์ทางวิชาการ และก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อไป
5. หากผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ ตรวจสอบพบว่าบทความที่ประเมินเป็นบทความที่คัดลอกผลงานชิ้นอื่น ๆ ให้แจ้งบรรณาธิการทราบทันที พร้อมแสดงหลักฐานประกอบที่ชัดเจน

thaiome.rtarf.mi.th