

☒ Partition
☒ Social distancing



☒ Partition
☒ Social distancing



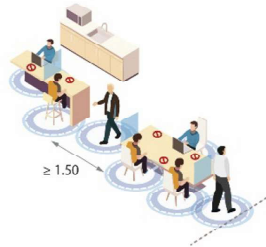
☒ Partition
☒ Social distancing



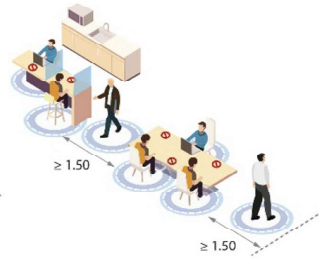
☒ Partition
☒ Social distancing



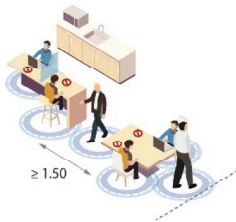
☒ Partition
☒ Social distancing



☒ Partition
☒ Social distancing



☒ Partition
☒ Social distancing



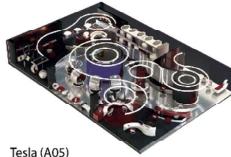
☒ Partition
☒ Social distancing



☒ Partition
☒ Social distancing



Modified open plan



Tesla (A05)

Closed plan

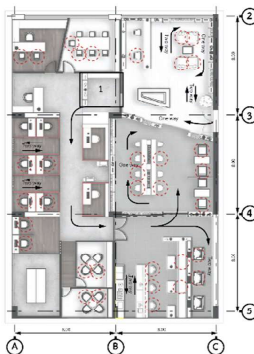
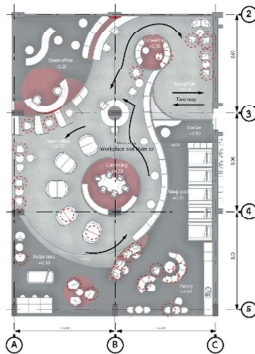


Comico (A07)

Open-plan



Hing Health (A12)



แนวทางสำหรับการออกแบบรูปแบบทางสัญจรในพื้นที่สำนักงาน ความปกติใหม่ช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 Guideline for designing circulation pattern in new normal office space during the COVID-19 pandemic

ธนากร ตาระกา¹ และ ประภัสสร แซ่มมงคล²

Thanakorn Taraka¹ Praphatson Saemmongkhon²

Received: 2022-03-02

Revised: 2022-08-11

Accepted: 2022-08-22

บทคัดย่อ

สำนักงานความปกติใหม่ เป็นการศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน เพื่อคงประสิทธิภาพในการทำงาน และปรับตัวในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งให้ความสำคัญต่อการเว้นระยะห่างทางสังคม อย่างน้อย 1.50 เมตร โดยเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทางสัญจรกับพื้นที่สำนักงานจำลอง จำนวน 35 ตัวอย่าง จากการเรียนรู้ในวิชาออกแบบภายในของนักศึกษาสาขาวิชาสถาปัตยกรรมชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พบว่า มีรูปร่างของพื้นที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะ ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากทางสัญจรที่ปรากฏในพื้นที่สำนักงานตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ได้แก่ ทางสัญจรแบบเดินทางเดียว ต้องเดินเป็นวงได้ และทางสัญจรแบบเดินสวนทาง ต้องมีขนาดอย่างน้อย 2.65 เมตร รวมถึงขนาดพื้นที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบสำนักงาน พบว่า ทางสัญจรทั้งหมด 26 รูปแบบ เป็นทางสัญจรแบบเดินทางเดียวและเดินสวนทางอย่างละ 13 รูปแบบ ส่วน A จัดผังสำนักงานได้หลากหลายที่สุด จำนวน 15 รูปแบบ ในรูปแบบผสมผสานทั้งแบบปิดและเปิด รองลงมา คือ ส่วน C จัดผังสำนักงานได้ 9 รูปแบบ โดยมีเงื่อนไขการจัดการขึ้นลงบันได และลำดับสุดท้าย คือ ส่วน B จำนวน 6 รูปแบบ ในกับการจัดวางทางสัญจรแบบเปิดและมีบางส่วนเป็นแบบปิด ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบทางสัญจรที่เหมาะสมกับการวางผังสำนักงานที่มีความหลากหลาย ทั้งด้านขนาดและรูปร่างของพื้นที่ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ต่อไป

คำสำคัญ: การออกแบบพื้นที่สำนักงาน รูปแบบทางสัญจร สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สำนักงานความปกติใหม่

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
(Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University)

ผู้เขียนหลัก (corresponding author) E-mail: thanakorn.taraka@gmail.com

² คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
(School of Architecture and Design, Walailak University)

Abstract

The new normal office is an adaptation for work efficiency to emphasize the social distancing strategy that is distancing at least 1.50 meters in the COVID-19 pandemic. The research studied the relationship between circulation and office space (35 cases) from the interior design project of 3rd year architecture students, Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University. The office space contained 3 different space shapes that were analyzed data about the circulation of office cases by assessment criteria. The criteria consist of one-way traffic in loop circulation, two-way traffic has a width of at least 2.65 meters and office space standard. The results of this study found 26 patterns, including one-way traffic and two-way traffic 13 patterns each. Firstly, zone A has the most variations that can be 15 patterns of closed and opened plans. Secondly, zone C showed 9 patterns, which condition is stair traffic management. Lastly, zone B showed 6 patterns, which are convenient for placement opened plan, including with partially closed plan. The results of this research can be used in decision-making to choose a suitable circulation pattern in office space planning that are diverse in both size and shape during the COVID-19 pandemic.

Keyword: office space design, circulation pattern, COVID-19 pandemic, new normal office

บทนำ

สำนักงานเป็นสถานที่ขององค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มีผู้ใช้งานเป็นประจำ เมื่อเกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งมีความสามารถในการกระจายลมหายใจ การพูด การไอหรือการจาม ทำให้สำนักงานกลายเป็นหนึ่งในพื้นที่เสี่ยง สำนักงานจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การจัดพื้นที่สำนักงานในสภาวะความปกติใหม่ (new normal) ต่างให้ความสำคัญในการทำงานที่บ้าน (work from home) (Xiao, et al., 2021) ในระยะที่ 3 ของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นวงกว้างภายในประเทศ และเมื่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) กลับมาดีขึ้นอยู่ในระยะที่ 1 หรือ 2 ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถควบคุมการแพร่ระบาดได้ (Department of Disease Control, 2019) จึงกลับเข้ามาทำงานที่สำนักงานควบคู่ไปกับที่บ้าน ที่เรียกว่า “การทำงานแบบผสมผสาน (hybrid workplace)” (Naor, et al., 2021) ซึ่งเห็นได้ว่าสำนักงานยังคงเป็นพื้นที่สำคัญต่อประสิทธิภาพในการทำงานเช่นเดิม เพียงแต่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานและพื้นที่ทำงาน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หรือที่เรียกกันว่า “สภาวะความปกติใหม่ (new normal)” (World Health Organization, 2020) โดยให้ความสำคัญต่อการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางสัญจร ซึ่งมีความเสี่ยงสูง เนื่องจากเกิดการปฏิสัมพันธ์กันมากที่สุดของพื้นที่สำนักงาน ซึ่งในการวางผังพื้นที่สำนักงานนั้น การเลือกรูปแบบทางสัญจรนับเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากทำหน้าที่เพื่อกระจายพนักงานไปยังพื้นที่ทำงานแล้ว ยังส่งผลโดยตรงต่อการลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อีกด้วย

งานวิจัยนี้เน้นการศึกษารูปแบบในการจัดทางสัญจรของพื้นที่สำนักงาน ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ผ่านการประเมินระยะห่างระหว่างพื้นที่ภายในสำนักงานกับทางสัญจรของตัวอย่างสำนักงาน จากการเรียนรู้ในวิชาออกแบบภายในของนักศึกษาสาขาวิชาสถาปัตยกรรมชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่มีรูปร่างของพื้นที่ต่างกัน 3 ลักษณะ รวมทั้งสิ้นจำนวน 35 ตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานการจัดผังพื้นที่สำนักงานซึ่งจัดทำโดยองค์กรที่เกี่ยวข้องในระดับประเทศ ได้แก่ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (Department of Disease Control, Ministry of Public Health) และระดับสากล ได้แก่ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization (WHO)) ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบทางสัญจรในกระบวนการวางผังพื้นที่สำนักงาน เพื่อรับมือกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษารูปแบบทางสัญจรภายในสำนักงานที่มีรูปแบบพื้นที่แตกต่างกัน ประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบทางสัญจรอย่างเหมาะสม ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

แนวคิดในการออกแบบทางสัญจรในพื้นที่สำนักงาน

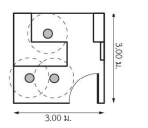
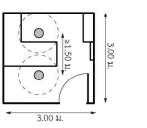
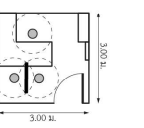
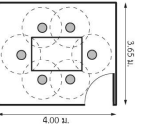
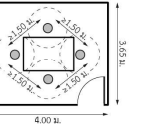
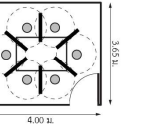
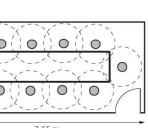
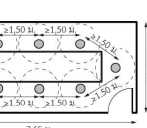
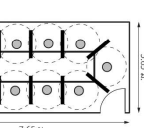
พื้นที่สำนักงาน ประกอบด้วย รูปแบบพื้นที่ที่สำคัญ ได้แก่ พื้นที่ปิด พื้นที่เปิดและทางสัญจร ซึ่งพื้นที่ทั้งหมดนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน และส่งผลกระทบในการวางแผนพื้นที่สำนักงาน เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ดังนี้

1. ทางสัญจรภายในพื้นที่สำนักงาน ทำหน้าที่เชื่อมต่อพื้นที่ภายในของสำนักงานเข้าด้วยกัน เมื่อเกิดสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทางสัญจรจึงเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน มีความถี่และความหนาแน่นของการใช้พื้นที่มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ส่วนอื่น (Emmanuel, Osondu & Kalu, 2020)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างทางสัญจรกับพื้นที่ปิด การวางแผนสำนักงานแบบปิด เป็นการแบ่งพื้นที่ทำงานเป็นห้องแยกออกจากกันเป็นแผนกหรือบุคคล มีผนังสูงจากพื้นที่จรดฝ้าเพดานกันระหว่างพื้นที่ทำงาน ซึ่งในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ผนังสูงจากพื้นที่จรดฝ้าเพดาน จะทำหน้าที่เป็นฉากกั้นพื้นที่ ลดความเสี่ยงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) โดยทางสัญจรจะมีลักษณะเป็นระเบียงทางเดิน (corridor) เชื่อมต่อระหว่างห้องหรือพื้นที่ (Rayfield, 1997)

โดยการจัดพื้นที่สำนักงานแบบปิด มีสัดส่วนของพื้นที่สัญจรมากกว่าแบบเปิด เนื่องจากไม่สามารถจัดให้มีทางสัญจรร่วมได้ ภายในห้องปิดจึงต้องจัดให้มีทางสัญจรอีกหนึ่งชุดแยกต่างหาก ส่งผลให้การป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ภายในพื้นที่จำเป็นต้องเว้นระยะอย่างน้อย 1.50 เมตร หรือใช้ฉากกั้น (partition) ในกรณีที่ไม่สามารถเว้นระยะได้ถึงข้อกำหนด (Perkins & Will, 2020) รวมถึงการลดความหนาแน่นภายในพื้นที่สำนักงาน (The American Institute of Architects, 2020) (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างการเว้นระยะห่างของการทำงานในสำนักงานแบบปิดในสภาวะความปกติเก่ากับใหม่

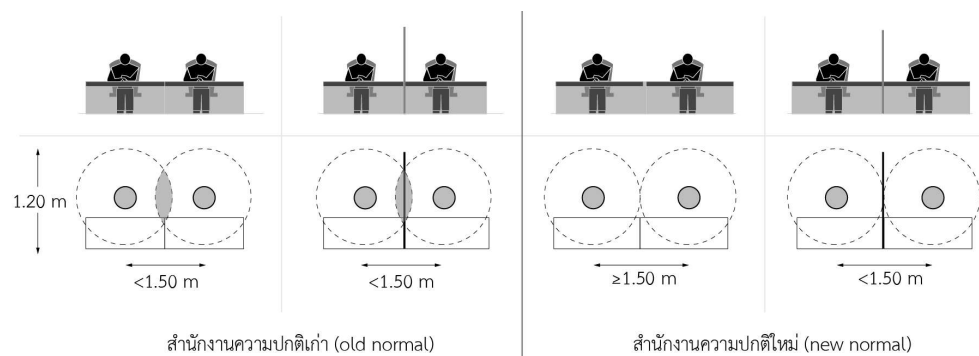
พื้นที่ใช้งาน	สำนักงานความปกติเก่า (old normal)			สำนักงานความปกติใหม่ (new normal)			
	ขนาด ตร.ม. คน/ผู้ใช้งาน	จำนวน ผู้ใช้งาน	ผังตัวอย่างลักษณะการใช้งาน	จำนวน ผู้ใช้งาน	ผังตัวอย่างลักษณะการใช้งาน (แบบไม่มีผนังกัน)	จำนวน ผู้ใช้งาน	ผังตัวอย่างลักษณะการใช้งาน (แบบมีผนังกัน)
1. พื้นที่ทำงานส่วนตัว (private room)	9 ตร.ม. /คน	1-3 คน		1-2 คน		1-3 คน	
2. ห้องประชุมเล็ก (small meeting room)	2 ตร.ม. /คน	4-6 คน		2-3 คน		4-6 คน	
3. ห้องประชุมใหญ่ (large meeting room)	2 ตร.ม. /คน	8-12 คน		8 คน		8-12 คน	

3. ความสัมพันธ์ระหว่างทางสัญจรกับพื้นที่เปิด

การวางผังสำนักงานแบบเปิด เป็นพื้นที่เปิดโล่ง เชื่อมต่อกันด้วยทางสัญจรร่วม หากต้องการกันพื้นที่เพื่อแยกส่วนงานหรือแผนก (Rayfield, 1997) ทำได้โดยใช้แผงที่มีความสูงไม่มากนักระหว่างพนักงาน โดยการวางผังสำนักงานแบบเปิด สามารถจัดสถานีทำงาน (workstation) ต่อพื้นที่มากกว่าสำนักงานแบบปิด เนื่องจากสามารถใช้ทางสัญจรร่วมได้ ในทางกลับกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้เกิดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สูงกว่าแบบปิด เนื่องจากมีโอกาสเกิดการปฏิสัมพันธ์มากกว่า

ปัจจุบันพื้นที่สำนักงานส่วนใหญ่นิยมจัดวางพื้นที่แบบผสมผสาน ระหว่างพื้นที่ปิดและพื้นที่เปิด (modified open plan) (Rayfield, 1997) เพื่อเหมาะสมต่อรูปแบบการใช้งาน โดยพื้นที่ที่ต้องการความเป็นส่วนตัวสูงเหมาะกับการจัดพื้นที่แบบปิด อาทิ ห้องประชุม ห้องทำงานส่วนตัว เป็นต้น พื้นที่เปิดเป็นพื้นที่ที่มีการรวมตัวกันของบุคลากรภายในพื้นที่ไม่ต้องการความเป็นส่วนตัวมากนัก การใช้พื้นที่ลักษณะดังกล่าวง่ายต่อการปรับเปลี่ยนพื้นที่ อาทิ พื้นที่ทำงาน พื้นที่พักผ่อนและรับประทานอาหาร หรือพื้นที่นั่งรอสำหรับผู้ที่มาติดต่อ เป็นต้น

โดยการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ให้ยึดหลักการเว้นระยะห่างทางสังคม ระหว่างบุคคลอย่างน้อย 1.50 เมตร (Perkins & Will, 2020) หรือการใช้อีกกั้น ในกรณีที่ไม่สามารถเว้นระยะได้ถึงข้อกำหนด รวมถึงการลดความหนาแน่นภายในพื้นที่สำนักงาน (The American Institute of Architects, 2020) โดยการกำหนดจำนวนผู้ใช้งานต่อขนาดพื้นที่อย่างเหมาะสมในทุกรูปแบบของการจัดวางผังสำนักงาน (World Health Organization, 2020) ส่งผลต่อการจัดการพื้นที่สำนักงาน (ดังภาพที่ 1) ซึ่งทางสัญจรแบบเดิม ที่มีลักษณะเดินสวนทางความกว้าง 1.50 เมตร ถูกปรับเปลี่ยนเป็นทางสัญจรแบบเดินทางเดียว (Gensler, 2012) และกรณีเป็นทางสัญจรแบบเดินสวนทาง ต้องมีความกว้างอย่างน้อย 2.65 เมตร (Ajaj, 2020)



ภาพที่ 1 ความแตกต่างระหว่างการเว้นระยะห่างของการทำงานในสำนักงานแบบเปิดในสภาวะความปกติเก่ากับใหม่

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเน้นศึกษารูปแบบทางสัญจรภายในสำนักงานที่มีรูปแบบหลากหลาย ซึ่งมาจากกลุ่มตัวอย่างการเรียนรู้ในวิชาออกแบบภายในของนักศึกษาสาขาวิชาสถาปัตยกรรมชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์และประเมินรูปแบบทางสัญจรภายในสำนักงานที่เหมาะสม ภายใต้มาตรฐานการป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การกำหนดด้านรูปแบบสำนักงานในการวิจัย

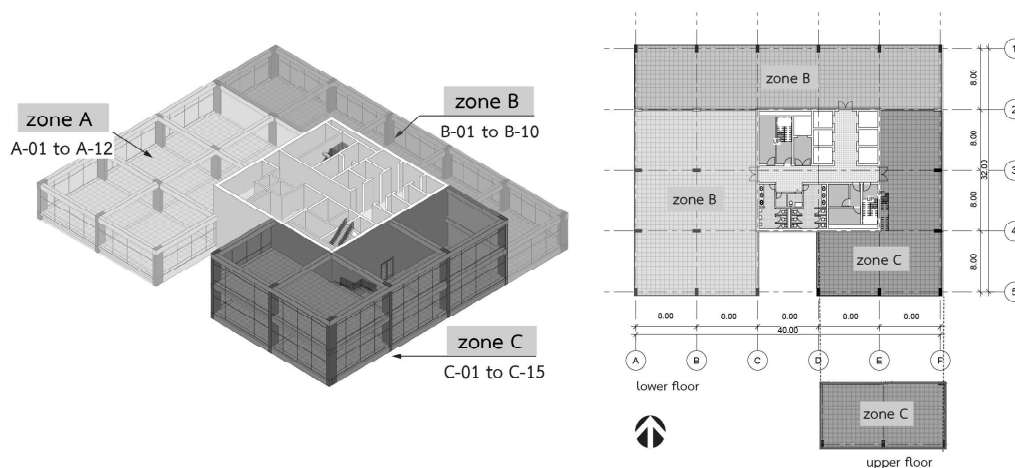
การออกแบบวางผังพื้นที่สำนักงาน จำนวน 35 ตัวอย่าง โดยมีรูปร่างของพื้นที่ 3 ลักษณะ ที่พบโดยทั่วไปในอาคารสำนักงาน ได้แก่ สำนักงานส่วน A, B และ C ตามลำดับ เพื่อให้ครอบคลุมรูปแบบทางสัญจรในพื้นที่สำนักงานที่หลากหลาย เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการศึกษา โดยกำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวอยู่ในอาคารหลังเดียวกัน มีขนาดของพื้นที่ใช้สอยใกล้เคียงกัน และมีความกว้างของช่วงเสา 8 เมตร ซึ่งเป็นมาตรฐานของอาคารสำนักงานโดยทั่วไป (ดังภาพที่ 2)

2. กลุ่มตัวอย่าง พื้นที่สำนักงานจำลอง แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ รวมทั้งสิ้น 35 ตัวอย่าง (ดังภาพที่ 2) ได้แก่

2.1 พื้นที่สำนักงานส่วน A ประกอบด้วย 11 ตัวอย่าง (ตั้งแต่ A-01 ถึง A-12)

2.2 พื้นที่สำนักงานส่วน B ประกอบด้วย 10 ตัวอย่าง (ตั้งแต่ B-01 ถึง B-10)

2.3 พื้นที่สำนักงานส่วน C ประกอบด้วย 14 ตัวอย่าง (ตั้งแต่ C-01 ถึง C-15)

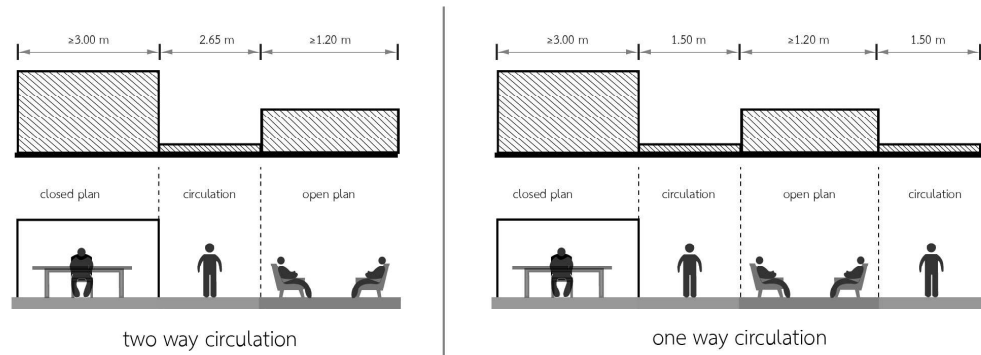


ภาพที่ 2 พื้นที่สำนักงานส่วน ZONE A, ZONE B และ ZONE C

3. การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น

ขั้นตอนที่ 1 การแยกองค์ประกอบในการวางผังพื้นที่สำนักงานของแต่ละตัวอย่าง ได้แก่ ทางสัญจร และพื้นที่สำนักงานอื่น ๆ โดยเขียนอยู่ในรูปแผนภาพอย่างง่าย (diagram) (ดังภาพที่ 3) เพื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นที่สำนักงาน (ดังภาพที่ 4)

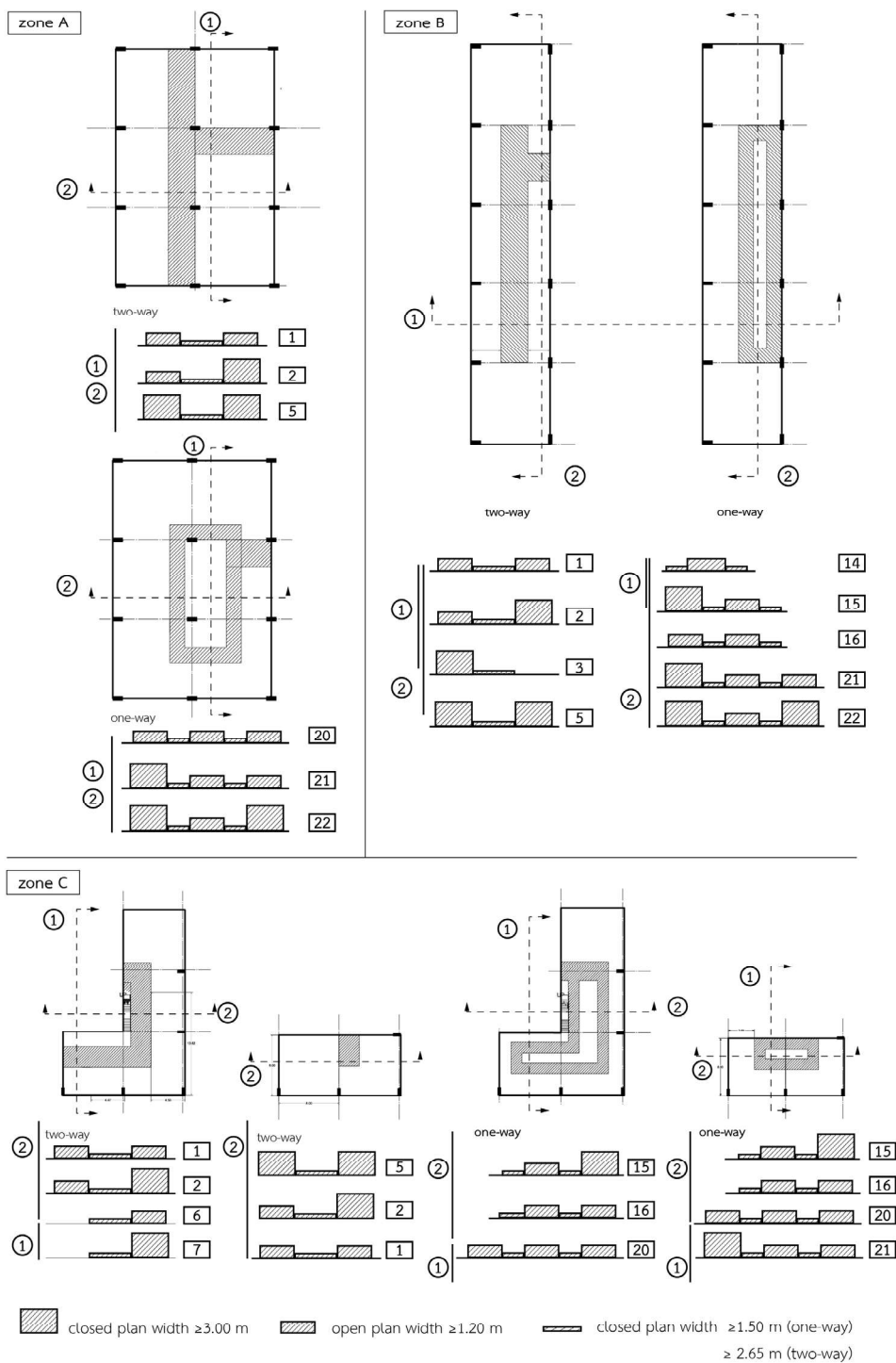
ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผังพื้นที่สำนักงานโดยผู้วิจัย จากขั้นตอนที่ 1 เปรียบเทียบกับมาตรฐานการเว้นว่างทางสังคม บนเงื่อนไขของขนาดและรูปแบบทางสัญจร โดยพิจารณาร่วมกับพื้นที่สำนักงานอื่น ๆ (ดังตารางที่ 2)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแผนภาพองค์ประกอบพื้นที่สำนักงานอย่างง่าย

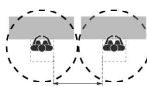
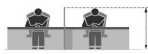
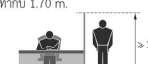
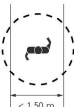
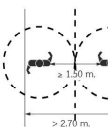
ขั้นตอนที่ 3 การจัดกลุ่มข้อมูลและความถี่ของรูปแบบทางสัญจรของแต่ละรูปแบบพื้นที่สำนักงาน โดยอาศัยเกณฑ์การประเมิน ได้แก่ มีการใช้รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างทางสัญจรกับพื้นที่สำนักงานและถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการจัดรูปแบบทางสัญจรของพื้นที่สำนักงาน



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการวิเคราะห์ห้องประกอบพื้นที่สำนักงาน ZONE A, ZONE B และ ZONE C

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแบบประเมินการเว้นระยะห่างทางกายภาพ

ชุดที่ 1 แบบประเมินการเว้นระยะห่างทางกายภาพ				
การเว้นระยะทางสังคม (social distancing)	ระยะห่างทางกายภาพ (physical distancing)	ระบุเครื่องหมายลงในช่องว่าง (- , X, ✓, Δ)		
		พื้นที่ทำงาน (workstation)	พื้นที่สนับสนุน (support area)	พื้นที่สัญจร (circulation)
	ระยะห่างระหว่างโต๊ะทำงาน			
	ระยะห่างระหว่างโต๊ะทำงานโดยมีแผ่นกั้น (partition) แฉกั้น	แผ่นกั้นสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 1.70 ม.  แผ่นกั้นสูงน้อยกว่า 1.70 ม. 		
	ระยะห่างระหว่างทางเดินกับโต๊ะทำงาน มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 ม.			
	ระยะห่างระหว่างทางเดินกับโต๊ะทำงาน มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 ม.	แผ่นกั้นสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 1.70 ม.  แผ่นกั้นสูงน้อยกว่า 1.70 ม. 		
	การกำหนดช่องทางการสัญจร แบบเดินทางเดียว (one-way) ในกรณีที่มีทางเดินมีความกว้างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 ม.			
	การกำหนดช่องทางการสัญจร แบบเดินสวนกัน (two-way) ในกรณีที่มีทางเดินมีความกว้างมากกว่า 2.70 ม. และมีระยะห่างระหว่างบุคคลมากกว่าหรือเท่ากับ 1.50 ม.			

ผลการวิจัย

จากการประเมินผังพื้นที่สำนักงานข้างต้น จำนวน 35 ตัวอย่าง ดังภาพที่ 4 พบรูปแบบทางสัญจร 26 รูปแบบ โดยแบ่งออกเป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียว 13 รูปแบบ และเดินสวนทาง 13 รูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สำนักงานส่วน ZONE A

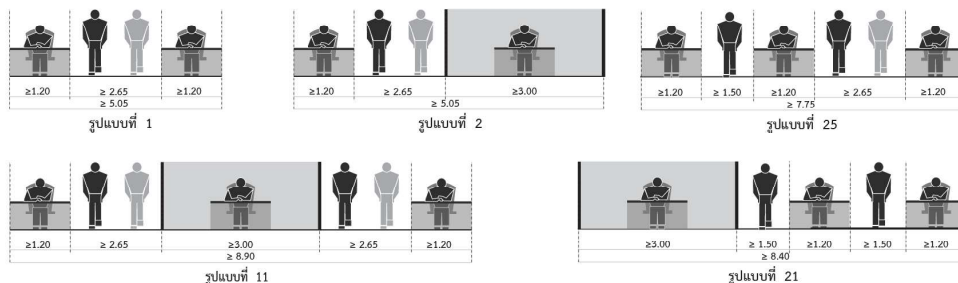
จากตารางที่ 3 และภาพที่ 5 ปรากฏรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียว (one-way traffic) จำนวน 8 รูปแบบ และเดินสวนทาง (two-way traffic) จำนวน 8 รูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 รูปแบบที่ 1 และ 2 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินสวนทางที่พบมากที่สุด จำนวน 8 และ 6 ตัวอย่างตามลำดับ มีลักษณะการวางทางสัญจรตรงกลางระหว่างพื้นที่สำนักงาน ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน แต่แตกต่างกัน โดยรูปแบบที่ 1 ทางสัญจรอยู่ระหว่างพื้นที่เปิด ส่วนรูปแบบที่ 2 ทางสัญจรอยู่ระหว่างพื้นที่ปิด และพื้นที่เปิด

1.2 รูปแบบที่ 11 เป็นการวางผังสำนักงานโดยการแทรกพื้นที่ที่ปิดไว้ตรงกลางระหว่างทางเดินแบบสวนทางทั้งสอง และชนบข้างด้วยพื้นที่แบบเปิด โดยพบ 1 ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวอย่าง A-05 พบว่า ขนาดของทางสัญจรไม่เป็นไปตามเกณฑ์การเว้นระยะห่างระหว่างบุคคล จึงไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

1.3 รูปแบบที่ 21 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวที่พบมากที่สุดจำนวน 4 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางผังสำนักงานโดยการแทรกพื้นที่ที่ปิดไว้ตรงกลางระหว่างทางสัญจรแบบเดินทางเดียวทั้งสอง และชนบข้างด้วยพื้นที่แบบเปิดและปิดคนละฝั่ง ซึ่งกำหนดให้สามารถเดินเป็นวงย้อนกลับมาที่จุดเริ่มต้นได้ (loop circulation) รองลงมา ได้แก่ รูปแบบที่ 25 จำนวน 3 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางผังสำนักงานโดยการแทรกพื้นที่ที่ปิดไว้ตรงกลางระหว่างทางสัญจรแบบเดินทางเดียวทั้งสองเช่นเดียวกับรูปแบบที่ 21 แต่จะชนบข้างด้วยพื้นที่แบบเปิดแทน

โดยรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวและเดินสวนทางในสำนักงานส่วนนี้ มีการกระจายตัวค่อนข้างสูงถึง 16 รูปแบบ เมื่อเทียบกับสำนักงานส่วนอื่น เนื่องจากสำนักงานส่วน A มีความกว้างของพื้นที่ 16 เมตร ซึ่งเหมาะสมกับรูปแบบทางสัญจรที่หลากหลาย



ภาพที่ 5 รูปแบบทางสัญจรที่ 1, 2, 11, 21 และ 25

2. สำนักงานส่วน ZONE B

จากตารางที่ 4 และภาพที่ 6 ปรากฏรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียว (one-way traffic) จำนวน 6 รูปแบบ และเดินสวนทาง (two-way traffic) จำนวน 5 รูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

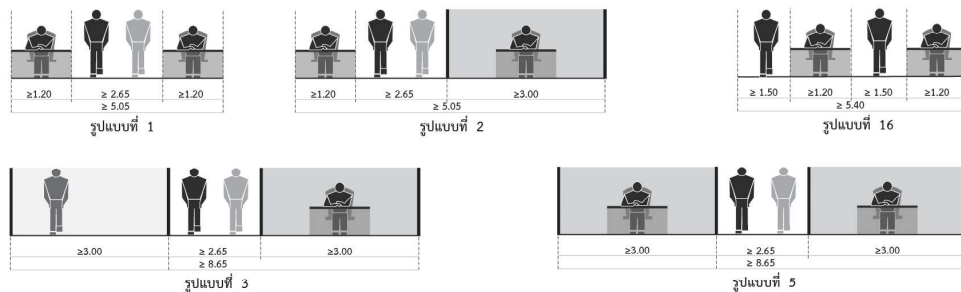
2.1 รูปแบบที่ 1 และ 2 โดยรูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินสวนทางที่พบมากที่สุดจำนวน 6 ตัวอย่าง ซึ่งผ่านเกณฑ์การเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลทั้งหมด มีลักษณะการวางทางสัญจรตรงกลางระหว่างพื้นที่แบบเปิด โดยเป็นรูปแบบที่ใช้ความกว้างของพื้นที่ขั้นต่ำเพียง 5.05 เมตร สามารถจัดพื้นที่สำนักงานให้รองรับสถานที่ทำงานได้มากที่สุด จึงเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน B ซึ่งมีความกว้าง

เพียง 8 เมตร เมื่อเทียบกับรูปแบบที่ 2 ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบจำนวน 6 ตัวอย่างเช่นเดียวกัน แต่ผ่านเกณฑ์การเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลเพียง 3 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางทางสัญจรตรงกลางระหว่างพื้นที่แบบเปิดและปิด โดยต้องใช้ความกว้างของพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 6.85 เมตร และรองรับสถานที่ทำงานได้น้อยกว่ารูปแบบที่ 1

2.2 รูปแบบที่ 3 และ 5 เป็นการวางทางสัญจรตรงกลางระหว่างพื้นที่แบบปิด โดยมี 1 และ 5 ตัวอย่างตามลำดับ ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดนั้นไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากขนาดของทางสัญจรและขนาดของพื้นที่ปิดไม่เป็นไปตามเกณฑ์การเว้นระยะห่างระหว่างบุคคล โดยพื้นที่ปิดต้องมีความกว้างของแต่ละพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 3 เมตร และทางสัญจรต้องมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 2.65 เมตร ทำให้ผลรวมความกว้างของพื้นที่ต้องไม่ต่ำกว่า 8.65 เมตร ส่งผลทำให้ไม่สามารถใช้รูปแบบทางสัญจรดังกล่าวในการจัดผังสำนักงานส่วน B ซึ่งมีความกว้างเพียง 8 เมตรได้

2.3 รูปแบบที่ 16 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวที่พบมากที่สุดจำนวน 2 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางผังสำนักงานโดยการแทรกพื้นที่เปิดไว้ตรงกลาง ระหว่างทางสัญจรแบบเดินทางเดียวทั้งสองและขนานข้างด้วยพื้นที่แบบเปิด กำหนดให้สามารถเดินเป็นวงย้อนกลับมาจุดเริ่มต้นได้ (loop circulation)

โดยรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวอื่น ๆ ที่ไม่พบส่วนใหญ่เป็นรูปแบบที่มีพื้นที่ปิดอย่างน้อย 2 พื้นที่ ซึ่งต้องอาศัยความกว้างของพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 3 เมตรต่อพื้นที่ ประกอบกับทางสัญจรต้องมี 2 เส้นแยกออกจากกัน เพื่อให้สามารถเดินเป็นวงย้อนกลับมาจุดเริ่มต้นได้ ทำให้ผลรวมความกว้างของพื้นที่ต้องไม่ต่ำกว่า 9 เมตร ส่งผลทำให้ไม่สามารถใช้รูปแบบทางสัญจรดังกล่าวในการจัดผังสำนักงานส่วน B ซึ่งมีความกว้างเพียง 8 เมตรได้



ภาพที่ 6 รูปแบบทางสัญจรที่ 1, 2, 3, 5 และ 16

3. สำนักงานส่วน ZONE C

จากตารางที่ 5 และภาพที่ 7 ปรากฏรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียว (one-way traffic) จำนวน 6 รูปแบบ และเดินสวนทาง (two-way traffic) จำนวน 7 รูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

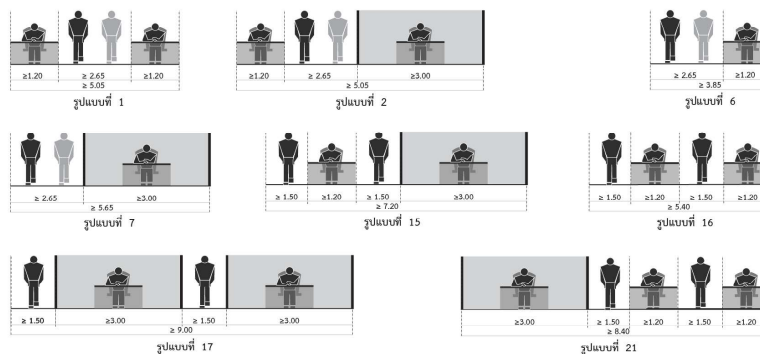
3.1 รูปแบบที่ 6 และ 7 โดยรูปแบบที่ 6 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินสวนทางที่พบมากที่สุดจำนวน 11 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางทางสัญจรชิดด้านใดด้านหนึ่งของพื้นที่เปิด โดยใช้ความกว้างของพื้นที่ขั้นต่ำเพียง 3.85 เมตร ในการจัดพื้นที่สำนักงานให้รองรับสถานที่ทำงานได้มากที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบที่ 7 ซึ่งมีพื้นที่ปิดเป็นองค์ประกอบ โดยใช้ความกว้างของพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 5.65 เมตร แต่รองรับสถานที่ทำงานได้น้อยกว่า

3.2 รูปแบบที่ 1 และ 2 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินสวนทางที่พบรองลงมา จำนวนรูปแบบละ 10 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางทางสัญจรตรงกลางระหว่างพื้นที่สำนักงาน ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน แต่แตกต่างกันเพียงรูปแบบที่ 1 ทางสัญจรอยู่ระหว่างพื้นที่เปิด โดยรูปแบบที่ 2 ทางสัญจรอยู่ระหว่างพื้นที่ปิดและพื้นที่เปิด

3.3 รูปแบบที่ 15, 16 และ 17 โดยรูปแบบที่ 15 และ 16 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวที่พบมากที่สุด จำนวนรูปแบบละ 3 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางผังสำนักงานโดยการแทรกพื้นที่เปิดไว้ตรงกลางระหว่างทางสัญจรแบบเดินทางเดียวทั้งสอง ขนาบข้างด้วยพื้นที่แบบเปิดในรูปแบบที่ 16 และพื้นที่แบบปิดและเปิดในรูปแบบที่ 15 ซึ่งกำหนดให้สามารถเดินเป็นวงย้อนกลับมาที่จุดเริ่มต้นได้ (loop circulation) มีจำนวน 3 ตัวอย่าง เทียบกับรูปแบบที่ 17 ซึ่งมีพื้นที่ปิดเป็นองค์ประกอบถึง 2 พื้นที่ โดยพบ 1 ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวอย่าง B-07 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเนื่องจากสำนักงานส่วน C มีความกว้าง 8 เมตร แต่การจัดผังตามเกณฑ์ต้องใช้ความกว้างของพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 9 เมตร ส่งผลทำให้ไม่สามารถใช้รูปแบบทางสัญจรดังกล่าวได้

3.4 รูปแบบที่ 21 เป็นรูปแบบทางสัญจรแบบทางเดินเดียวที่พบรองลงมา จำนวน 2 ตัวอย่าง มีลักษณะการวางผังสำนักงานโดยการแทรกพื้นที่เปิดไว้ตรงกลางระหว่างทางสัญจรแบบเดินทางเดียวทั้งสอง และขนาบข้างด้วยพื้นที่แบบเปิดและปิด ซึ่งกำหนดให้สามารถเดินเป็นวงย้อนกลับมาจุดเริ่มต้นได้ (loop circulation)

โดยรูปแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวอื่น ๆ ที่ไม่พบส่วนใหญ่เป็นรูปแบบที่มีพื้นที่ปิดอย่างน้อย 2 พื้นที่ ซึ่งต้องอาศัยความกว้างของพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 3 เมตรต่อพื้นที่ และประกอบกับทางสัญจรต้องมี 2 เส้นแยกออกจากกัน เพื่อให้สามารถเดินเป็นวงย้อนกลับมาจุดเริ่มต้นได้ ทำให้ผลรวมความกว้างของพื้นที่ต้องไม่ต่ำกว่า 9 เมตร ส่งผลทำให้ไม่สามารถใช้รูปแบบทางสัญจรดังกล่าวในการจัดผังสำนักงานส่วน C ได้



ภาพที่ 7 รูปแบบทางสัญจรที่ 1, 2, 6, 7, 15, 16, 17 และ 21

ตารางที่ 3 ผลการประเมินรูปแบบทางสัญจรในสำนักงานส่วน A

รูปแบบ	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ทางสัญจรกับพื้นที่สำนักงานอื่น ๆ	กลุ่มตัวอย่าง											
		A-01	A-02	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09	A-10	A-11	A-12	รวม
ทางสัญจรแบบทางเดินสวน (two-way)													
1		○	○	-	○	○	○	-	-	○	○	○	8
2		○	-	○	-	-	-	○	○	-	○	○	6
4		○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5		○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	2
9		-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	2
10		-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	1
11		-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	1
13		-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ทางสัญจรแบบทางเดินเดียว (one-way)													
16		-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	1
19		-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	1
20		-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	2
21		-	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	4
22		-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	1
23		-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	1
25		-	-	-	○	-	○	-	-	○	-	-	3
26		-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	1

closed plan
 open plan
 other functions
 circulation

○ ใช้ตามรูปแบบ, X ไม่ใช้ตามรูปแบบ, - ไม่มีการใช้รูปแบบดังกล่าว

ตารางที่ 4 ผลการประเมินรูปแบบทางสัญจรในสำนักงานส่วน B

รูปแบบ	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ทางสัญจรกับพื้นที่สำนักงานอื่น ๆ	กลุ่มตัวอย่าง										
		B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09	B-10	รวม
ทางสัญจรแบบทางเดินสวน (two-way)												
1		○	○	-	○	-	○	-	○	○	-	7
2		×	×	○	○	-	-	-	-	×	○	6
3		×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5		-	×	×	-	-	-	×	×	×	-	5
6		-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	1
ทางสัญจรแบบทางเดินเดียว (one-way)												
14		-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	1
15		-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	1
16		-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	2
17		-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	1
18		-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	1
24		-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	1

closed plan open plan other functions circulation

○ ใช้ตามรูปแบบ, × ไม่ใช้ตามรูปแบบ, - ไม่มีการใช้รูปแบบดังกล่าว

ตารางที่ 5 ผลการประเมินรูปแบบทางสัญจรในสำนักงานส่วน C

รูปแบบ	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ทางสัญจรกับพื้นที่สำนักงานอื่น ๆ	กลุ่มตัวอย่าง															รวม
		C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-09	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15		
ทางสัญจรแบบทางเดินสวน (two-way)																	
1		-	○	○	-	○	-	○	○	○	○	-	○	○	○	○	10
2		-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	×	○	○	-	-	10
5		○	-	×	×	-	○	×	-	-	-	○	-	-	○	-	7
6		-	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	-	○	○	-	11
7		-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○	-	4
8		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	1
12		-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	1
ทางสัญจรแบบทางเดินเดียว (one-way)																	
15		○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	3
16		-	○	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	3
20		○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
21		-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	2
22		-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
25		○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

closed plan open plan other functions circulation

○ ใช้ตามรูปแบบ, X ไม่ใช้ตามรูปแบบ, - ไม่มีการใช้รูปแบบดังกล่าว

สรุปผลและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ศึกษารูปแบบทางสัญจรภายในพื้นที่สำนักงานจำลอง ภายใต้มาตรการการป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในพื้นที่สำนักงานที่มีรูปร่างต่างกัน 3 ลักษณะ 35 ตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ผลด้วยแบบประเมินจากเกณฑ์การเว้นระยะห่างทางสังคม พบรูปแบบการจัดทางสัญจรทั้งสิ้น 26 รูปแบบ แบ่งเป็น แบบเดินทางเดียว 13 รูปแบบ และเดินสวนทาง 13 รูปแบบ (ดังตารางที่ 6) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

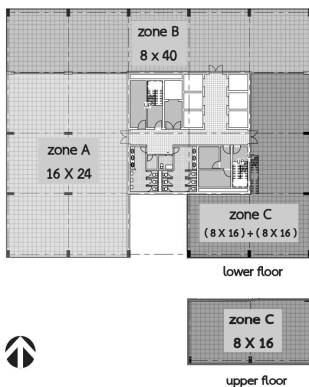
1. พื้นที่สำนักงานส่วน ZONE A สามารถจัดผังสำนักงานได้หลากหลายที่สุด ทั้งในรูปแบบปิดและเปิด รวมถึงรูปแบบที่ผสมผสานตามลักษณะการใช้งาน เนื่องจากรูปร่างและขนาดของพื้นที่ที่กว้าง (16×24 เมตร) เมื่อจัดวางทางสัญจรได้ทั้งแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวและแบบเดินสวน ภายใต้มาตรการการป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

2. พื้นที่สำนักงานส่วน ZONE B เหมาะสมกับการจัดวางทางสัญจรแบบเปิด โดยสามารถจัดพื้นที่บางส่วนเป็นแบบปิด เนื่องจากรูปร่างและขนาดของพื้นที่แคบและยาว (8×40 เมตร) เมื่อจัดวางทางสัญจรได้ทั้งแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวและแบบเดินสวน ภายใต้มาตรการการป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) พบว่า มีข้อจำกัดในการจัดผังพื้นที่มากที่สุด เนื่องจากไม่สามารถจัดพื้นที่ปิด ร่วมกับทางสัญจรแบบเดินทางเดียวและแบบเดินสวนได้

3. พื้นที่สำนักงานส่วน ZONE C สามารถจัดผังสำนักงานได้หลากหลาย ทั้งในรูปแบบเปิดและปิด รวมถึงรูปแบบที่ผสมผสานตามลักษณะการใช้งาน เนื่องจากรูปแบบของพื้นที่แบ่งออกเป็น 2 ชั้น โดยมีขนาดกว้างปานกลาง (ชั้นล่าง 8×16 เมตรและ 8×16 เมตร) (ชั้นบน 8×16 เมตร) เมื่อจัดวางทางสัญจรได้ทั้งแบบทางสัญจรแบบเดินทางเดียวและแบบเดินสวน ภายใต้มาตรการการป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และสามารถจัดพื้นที่สำนักงานได้อย่างหลากหลาย เป็นอันดับที่สอง แต่พื้นที่สำนักงานส่วน C มีข้อจำกัดเรื่องบันไดที่ไม่สามารถเว้นระยะห่างอย่างน้อย 1.50 เมตร จึงไม่ได้นำมาพิจารณาร่วมในการศึกษาครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม ได้มีการเสนอแนะวิธีการจัดการโดยกำหนดลำดับการใช้บันไดให้ทางขึ้นและลงที่ละคนเพิ่มเข้ามา เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของเชื้อ ซึ่งเกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานบันได

ตารางที่ 6 สรุปผลการประเมินรูปแบบการจัดผังสำนักงานส่วน ZONE A, ZONE B และ ZONE C

สำนักงาน	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการประเมิน		คิดเป็น %
		จำนวนรูปแบบ	ผ่านเกณฑ์ประเมิน	
สำนักงานส่วน A	11	16	15	93.75
สำนักงานส่วน B	10	11	6	54.55
สำนักงานส่วน C	14	13	9	69.23



ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำรูปแบบของทางสัญจรที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการวางผังสำนักงานที่มีขนาดและรูปร่างที่หลากหลายได้โดยทั่วไป ซึ่งการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับการจัดการพื้นที่ทางกายภาพหรือการเว้นระยะห่างทางสังคมเพียงอย่างเดียว ยังมีอีกหลากหลายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง อาทิ การระบายอากาศ อนามัยส่วนบุคคล อนามัยส่วนสำนักงาน วัสดุ เทคโนโลยี เป็นต้น

ข้อควรระวังในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้โดยเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มีพัฒนาการของสายพันธุ์อยู่ตลอดเวลา อาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการแพร่กระจายเชื้อ ซึ่งส่งผลกระทบต่อเกณฑ์ในการประเมินทางสัญจรในสำนักงาน ทำให้ผลของการวิจัยในครั้งนี้เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ในวิชาออกแบบสถาปัตยกรรมภายในของนักศึกษาสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ชั้นปีที่ 3 ได้รับการสนับสนุนทุนส่งเสริมการวิจัยจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

- Ajaj, F. (2020). **Neufert COVID-19 edition**. Retrieved February 18, 2022, from <https://www.behance.net/gallery/95260079/NEUFERT-COVID-19-EDITION>
- Department of Disease Control. (2019). **Khumue chaonathi satharanasuk nai karn topto phawachukchoen koranee karn rabat rok tit chuea wairat kho ro na 2019 nai prathet thai**. (In Thai). [Public health officer's manual in response to emergencies case of the Coronavirus disease 2019 in Thailand]. Bangkok: Ministry of Public Health.
- Emmanuel, U., Osondu, E.D., & Kalu, K.C. (2020). Architectural design strategies for infection prevention and control (IPC) in health-care facilities: towards curbing the spread of COVID-19. **Journal of Environmental Health Science and Engineering**, 18(2), 1699–1707.
- Gensler. (2012). **Circulation defining and planning**. Retrieved February 18, 2022, from https://www.gsa.gov/cdnstatic/Circulation__Defining_and_Planning_%28May_2012%29.pdf.
- Naor, M., et al. (2021). **The impact of COVID -19 on office space utilization and real-estate: a case study about teleworking in Israel as new normal**. Retrieved February 18, 2022, from <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JFM-12-2020-0096/full/html>
- Perkins, L. & Will, P. (2020). **Road map for return guidance for a return to school during COVID-19**. Retrieved February 18, 2022, from <https://perkinswill.com/road-map-for-return>
- Rayfield, J.K. (1997). **The office interior design guide: an introduction for facility and design professionals**. Hoboken: Wiley.
- The American Institute of Architects. (2020). **Reopening America: strategies for safer office**. Washington: Author.
- World Health Organization. (2020). **COVID-19 daily press briefing 29 June 2020**. Retrieved February 18, 2022, from <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---29-june-2020>

- World Health Organization. (2020). **Overview of public health and social measures in the context of COVID-19: Interim guidance**. Retrieved February 18, 2022, from <https://www.who.int/publications/i/item/overview-of-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19>
- Xiao, Y., et al. (2021). Impacts of working from home during COVID-19 pandemic on physical and mental well-being of office workstation users. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, 63(3), 181-190.