



สิทธิบัตรค้น

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปีที่ ๒๐ ฉบับที่ ๖๐ มกราคม - เมษายน ๒๕๕๙ ISSN 0857-2670

- การวางผังเมืองแบบพิเศษเพื่อป้องกันอาชญากรรม
- การบริหารเวลาและความเครียด
- การบริหารธุรกิจในประเทศไทยยุคน้ำมันแพง
- การนำเออร์กอนอมิกส์มาใช้ในการซ่อมบำรุงสุขภัณฑ์
- เศรษฐศาสตร์กับกฎหมาย
- ความเสี่ยงภัย
- การศึกษาโครงสร้างองค์การของส่วนราชการภาครัฐ
- การเปรียบเทียบตัวประมาณการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ
- เมื่อข้อมูลมีปัญหาหาหุสัมพันธ์และค่าปกติ
- ความเป็นไปได้ของการใช้พัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ
- แบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับเครือข่ายพื้นที่
- ท้องถิ่นไร้สาย IEEE802.11b : กรณีศึกษา ณ อาคาร
- วิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
- น้ำเอมเรตบำบัดโรค
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระหัตถ์ โรจนประดิษฐ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพจิตร รักเกียรติ
- เกียรติศักดิ์ อวยพรเจริญชัย
- ผ่องใส เพ็ชรรักษ์
- สมัย ไกรทินธาคม
- นภาพรณ จันทร์ศัพท์
- จุลศักดิ์ ขาญณรงค์
- ปัทมวดี นันทนาเนตร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุญนาค และคณะ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บงการ หอมนาน และคณะ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยวรรณ แสงสว่าง

สุ ท ธิ ป ริ ท ์ ศ น ์

ปีที่ 20 ฉบับที่ 60 มกราคม - เมษายน 2549 ISSN 0857-2670 ราคา 40 บาท

● เจ้าของ

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
110/1-4 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทร. 02-954-7300
(อัตราเงิน 30 หมายเลข) ต่อ 323
โทรสาร 02-9547910
E-mail Address : b_sorachai@yahoo.com

● วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิชาการ
ในศาสตร์สาขาต่างๆ
2. เพื่อให้บริการทางวิชาการแก่สังคม
ในรูปแบบของวารสารวิชาการ
3. เพื่อส่งเสริมการแสดงความคิดเห็น
เสนอผลการค้นคว้าและวิจัย
4. เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์
และนักวิชาการได้เผยแพร่ผลงาน
5. เพื่อเผยแพร่เกียรติคุณทางด้านวิชาการ
มหาวิทยาลัยในฐานะสถาบันอุดมศึกษา
แห่งหนึ่ง

● คณะที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม วิสกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.วรากรณ์ สามโกเศศ
ดร.เลิศลักษณ์ ส.บุรุษพัฒน์
อาจารย์สมศรี ลัทธพิพัฒน์
ม.ร.ว.รมณียฉัตร แก้วกิริยา
คณบดีทุกคณะ

● บรรณาธิการ : ผู้พิมพ์ ผู้โฆษณา

รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร

● กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศสุตา รัชฎาวิชิตกุล
อาจารย์ชมชื่น มัณยารมย์
อาจารย์ณัฐสิทธิ์ พุทธิวิสารทภาคย์
อาจารย์วิรุพา ฐานะปรัชญ์
อาจารย์ปรียาภรณ์ เผือกผ่อง

● ออกแบบรูปเล่ม-จัดหน้า

นางสาวนันทิกา เขมาภิรักษ์
นางปัทมาภรณ์ วรรณสอน

● กำหนดออก

ราย 4 เดือน

● จัดจำหน่าย

ศูนย์หนังสือ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
โทร. 02-954-7300 ต่อ 125

● พิมพ์ที่

โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
โทร. 02-954-7300 ต่อ 540

สารบัญ

CONTENTS

1. การวางแผนเมืองแบบพิเศษเพื่อป้องกันอาชญากรรม <i>Urban Planning for Special Aspect Against Crime</i> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระหัตร์ โรจนประดิษฐ์ <i>Asst. Prof. Dr. Rahuth Rodjanapradied</i>	9
2. การบริหารเวลาและความเครียด <i>Management of Time and Stress</i> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพจิตร รักเกียรติ <i>Asst. Prof. Phaichit Ruckiat</i>	21
3. การบริหารธุรกิจในประเทศไทยยุคน้ำมันแพง <i>How to Manage Business in Thailand in Oil-Price Rise Crisis</i> เกรียงศักดิ์ อวยพรเจริญชัย <i>Grienksak Ouaypornjaroenchai</i>	34
4. การนำเออร์กอนอมีกส์มาใช้ในงานซ่อมบำรุงสุขภัณฑ์ <i>Application of Ergonomics to Maintenance of Toilet</i> พงษ์ไส เพ็ชรรักษ์ <i>Pongsai Petcharak</i>	43
5. เศรษฐศาสตร์กับกฎหมาย <i>Law and Economics</i> สมัย โกรทินธาคม <i>Samai Krotintakom</i>	53
6. ความเสี่ยงภัย <i>Risk</i> นภาพรณ จันทระศัพท์ <i>Napaporn Jantarasab</i>	60
7. การศึกษาโครงสร้างองค์การของส่วนราชการภาครัฐ <i>The Study of Organization Structure in Public Sector</i> จุลศักดิ์ ชำญณรงค์ <i>Chulasak Channarong</i>	68

สารบัญ

CONTENTS

8. การเปรียบเทียบตัวประมาณการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณเมื่อข้อมูลมีปัญหา
พหุสัมพันธ์และค่าปกติ
*A Comparison of Multiple Linear Regression Estimators with the Problem of
Both Multicollinearity and Outline*
ปัทมวดี นันทนาเนตร Pattamawadee Nantanant 79
9. ความเป็นไปได้ของการใช้พัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ
Feasibility of Using the Water Evaporative Fan
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุนนาค และคณะ
Asst. Prof. Dr. Tika Bunnag et al. 91
10. แบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นไร้สาย
IEEE802.11b : กรณีศึกษา ณ อาคารวิศวกรรมมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
*Wave Propagation Model for IEEE 802.11 b Wireless LAN : Case Study at
Engineer Building, Dhurakij Pundit University.*
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บงการ หอมนาน และคณะ
Asst. Prof. Dr. Bongkan Homnan et al. 102
11. น้ำเอ็มเรตบำบัดโรค
MRET Therapeutic Water
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยวรรณ แสงสว่าง Asst. Prof. Piyawan Saengswang 110

ลงทะเบียน 2 ก.พ. 2549

ออกบริการ - 4 ก.พ. 2549

สาระสังเขปบทความ

1. การวางผังเมืองแบบพิเศษเพื่อป้องกันอาชญากรรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระหัตร์ โรจนประดิษฐ์

การประยุกต์การวางผังเมืองกับการออกแบบชุมชนเมืองโดยพิจารณาร่วมกันระหว่างผู้บริหารผังเมืองกับกรมตำรวจของเมืองกรณีสึกยาเมือง Nottingham ของอังกฤษเพื่อนำมาเป็นตัวอย่างเปรียบเทียบและปรับปรุงการวางผังเมืองต่างๆ ของประเทศไทยเพื่อลดอาชญากรรม

2. การบริหารเวลาและความเครียด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพจิตร รักเกียรติ

เวลาเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าสำหรับมนุษย์ ดังนั้นเราจึงต้องรู้จักยั้งยั้งที่ทำให้เสียเวลาตลอดจนแนวทางในการบริหารเวลาของตนเองให้เกิดคุณค่าต่อการดำเนินชีวิตและต้องงานให้มากที่สุดส่วนความเครียดก็เป็นอันตรายต่อทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้กับทุกคนในเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความเครียด เราจึงต้องมีวิธีการจัดการกับความเครียดให้ได้

3. วิธีบริหารธุรกิจในประเทศไทยยุคน้ำมันแพง / อาจารย์เกรียงศักดิ์ อวยพรเจริญชัย

ธุรกิจเอสเอ็มอีไทยที่ต้องปรับวิธีคิด ระบบบริหารงาน และตรวจสอบ ผลดำเนินงาน เพื่อเลี่ยงอุปสรรคซึ่งเป็นสภาวะข้อจำกัดของการทำธุรกิจเพื่อความอยู่รอดท่ามกลางการแข่งขันที่รุนแรงในตลาดและสภาวะแนวโน้มราคาน้ำมันโลกที่พุ่งสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องแนวโน้มการปรับตัวของธุรกิจเอสเอ็มอีไทยจะอยู่ในรูปแบบลดขั้นตอนการดำเนินงานที่เน้นเชื้อหลักเลี่ยงการใช้ทรัพยากรที่สูญเปล่าและไม่สร้างรายได้ เนื่องจากการดำเนินงานที่มีกระบวนการทำงานมากเกินไปย่อมมีต้นทุนดำเนินงานที่สูง ธุรกิจเอสเอ็มอีไทยต้องปรับวิธีดำเนินธุรกิจเพื่อสร้างสภาพคล่องทางการเงินและรู้จักบริหารการตลาดเชิงกำไรเพื่อสร้างรายได้อย่างต่อเนื่อง

สาระสังเขปบทความ

4. การนำเออร์กอนอมิกส์มาใช้ในการซ่อมบำรุงสุขภาพ / ผ่องใส เพ็ชรรักษ์

การนำเออร์กอนอมิกส์มาใช้ในการทำงานซ่อมบำรุงสุขภาพ มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ชุดเครื่องมือใหม่ที่ใช้ในงานถอดและประกอบสุขภาพที่มีคุณภาพดีกว่า เวลาที่ใช้ในการทำงานน้อยกว่าและประสิทธิภาพสูงกว่า ทำให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ปฏิบัติงานหรือช่างที่ซ่อมบำรุง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดเครื่องมือเก่าที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

5. เศรษฐศาสตร์กับกฎหมาย / สมัย โกรทินธาคม

แนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์ชื่อ โรนัลด์ โคส ซึ่งมีส่วนสำคัญที่ทำให้นักเศรษฐศาสตร์รุ่นใหม่หันมาสนใจการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางกฎหมายมากขึ้น

6. ความเสี่ยงภัย / นภาพรณัฏฐ์ จันทรรักษ์

บทความเกี่ยวกับความเสี่ยงภัย ตั้งแต่การนิยามความหมาย ประเภทต่างๆ ของความเสี่ยงภัย รวมทั้งขั้นตอนและวิธีการในการจัดการกับความเสี่ยงภัยที่อาจเกิดขึ้น

7. การศึกษาโครงสร้างองค์การของส่วนราชการภาครัฐ / จุลศักดิ์ ชาญณรงค์

การศึกษาส่วนประกอบของโครงสร้างองค์การ 3 ส่วน ได้แก่ ความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาส่วนประกอบของโครงสร้างองค์การของหน่วยงานภาครัฐระดับกรมที่ได้รับรางวัลด้านการบริหารและการจัดการ และเพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างส่วนราชการภาครัฐให้มีความเหมาะสม ซึ่งผลการวิจัยพบว่าลักษณะโครงสร้างองค์การของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองหน่วยงาน มีลักษณะที่เหมือนกันคือ อยู่ในระดับปานกลาง อันสอดคล้องกับข้อเสนอของนักวิชาการซึ่งอนุมานได้ว่าลักษณะทางโครงสร้างของระบบราชการไทยที่พึงประสงค์ควรมีลักษณะทางโครงสร้างในระดับที่ต่ำลงนั่นเอง

สาระสังเขปบทความ

8. การเปรียบเทียบตัวประมาณการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เมื่อข้อมูลมีปัญหาพหุสัมพันธ์ และค่าผิดปกติ / ปัทมวดี นันทนานนท์

ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ควรเลือกใช้ในกรณีที่ข้อมูลมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและมีค่าผิดปกติในตัวแปรตามเกิดขึ้นพร้อมกัน การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษาจำนวน 5 ตัว พิจารณาจากค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ โดยมีสมมติฐานว่าตัวประมาณที่ดีที่มีความแม่นยำจะมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ในตัวแบบน้อยที่สุด ซึ่งการเลือกใช้ตัวประมาณที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์จะช่วยให้ผลการพยากรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้น

9. ความเป็นไปได้ของการใช้พัฒมเย็นแบบระเหยน้ำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุญนาคและคณะ

ความเป็นไปได้และสภาพการใช้งานของพัฒมเย็นแบบระเหยน้ำโดยทำการทดลองในสถานะห้องปิด ห้องเปิด และภายนอกอาคาร จากการออกแบบและสร้างระบบพัฒมเย็นที่ลดอุณหภูมิของห้องลงได้ตามลำดับ

10. แบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นไร้สาย IEEE 802.11b : กรณีศึกษา ณ อาคารวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บงการ หอมน่าน และคณะ

การสร้างแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่น ไร้สาย (Wireless Local Area Network, WLAN) IEEE 802.11b ด้วยเหตุที่การติดต่อสื่อสารในระดับ WLAN มีการใช้งานอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความสะดวกอุปกรณ์สื่อสารสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายและไม่ต้องคอยกังวลกับจุดเชื่อมต่อใช้สายดังเช่นอุปกรณ์สื่อสารในเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นแบบใช้สาย (Local Area Network, LAN) อย่างไรก็ตามระยะทางและสิ่งกีดขวางมีผลกระทบต่อคุณภาพการเชื่อมต่อสำหรับ WLAN ถึงเป็นเหตุผลที่สำคัญในการนำมาศึกษา วิเคราะห์และสร้างแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับ IEEE 802.11b แบบจำลองที่น่าเสนอ มีประโยชน์ดังนี้คือ

สาระสังเขปบทความ

สามารถนำไปปรับปรุงสมรรถนะการเชื่อมต่อระบบ WLAN ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถ
ทำนายการแพร่กระจายคลื่นเพื่อนำไปหาตำแหน่งติดตั้งตำแหน่งของจุดเข้าถึงเครือข่าย (Access
Point) และยังสามารถใช้ในการทำนายพื้นที่ครอบคลุม ผลการทดลองพบว่า สมการที่นำเสนอ
สำหรับแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่น ณ อาคารวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์มีส่วนเบี่ยง
เบนมาตรฐานกำลังเฉลี่ยจากค่าที่วัดจริงไม่เกิน 15 dB

11. น้ำเอมเรตบำบัดโรค / ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปยวรรณ แสงสว่าง

MRET เป็นนาโนเทคโนโลยีที่กระตุ้นน้ำ (Activated Water) ด้วยคลื่นความถี่ต่ำ เพื่อปรับ
โครงสร้างของน้ำสะอาดธรรมดาให้เป็นน้ำ MRET ซึ่งเป็นน้ำที่มีคุณสมบัติพิเศษ ดูดซึมเข้าสู่เซลล์
ได้อย่างรวดเร็ว สามารถกำจัดสารพิษและเพิ่มความสามารถในการจับกับอนุมูลอิสระในร่างกาย
จึงเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายและสามารถนำไปบำบัดรักษาโรค

บทบรรณาธิการ

สุทธิปริทัศน์ ฉบับที่ 60 ปีที่ 20 ประจำเดือนมกราคม-เมษายน 2549 วารสารฯ นี้ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิชาการมาครบ 20 ปีแล้ว โดยได้รับความกรุณาจากท่านสมาชิกและท่านผู้เขียนส่งบทความเข้ามาเป็นอย่างมาก ทำให้วารสารฯ มีเนื้อหาสาระหลากหลาย เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการและผู้อ่านจำนวนมาก กระผมต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

บทความในวารสารฯ ฉบับนี้มีเนื้อหาที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ทุกเรื่อง อาทิ เรื่องการวางผังเมืองแบบพิเศษเพื่อป้องกันอาชญากรรม ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระหัตถ์ โรจนประดิษฐ์ เรื่องการบริหารเวลาและความเครียดของผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพจิตร รักเกียรติ และเรื่องการบริหารธุรกิจในประเทศไทยยุคน้ำมันแพง ของอาจารย์เกรียงศักดิ์ อวรพรเจริญชัย

สุดท้ายนี้กระผมขอถือโอกาสประชาสัมพันธ์และเรียนเชิญท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านเข้าร่วมประชุมเชิงวิชาการ เรื่องเทคนิคการใช้เครื่องมือวิจัย ที่ศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ ซึ่งจะจัดให้มีขึ้นในวันศุกร์ที่ 3 กุมภาพันธ์ 2549 ระหว่างเวลา 8.30-16.30 น. ณ ห้องประชุมทวิ บุญเกตุ ชั้น 6 อาคารสำนักอธิการบดี สำหรับรายละเอียดของการประชุมดังกล่าว กรุณาสอบถามและสำรองที่นั่งได้ที่ อาจารย์วีรพา ฐานะปรีชญ์ หรืออาจารย์ปริญญา กล้ายเจริญ โทร. 02-9547300 ต่อ 188 หรือ 446

บรรณาธิการ

การวางผังเมืองแบบพิเศษเพื่อป้องกันอาชญากรรม

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระหัตถ์ โรจนประดิษฐ์

ปัจจุบันอาชญากรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในเมือง จะเข้ามาใกล้ตัวประชาชนมากขึ้นทุกที ในด้านการศึกษาทางด้านการออกแบบชุมชนเมือง และการวางผังเมือง พบว่ากระบวนวิชาหนึ่งที่เรียกว่า การออกแบบชุมชนเมือง Urban Design ที่เป็นกระบวนการออกแบบทางกายภาพได้ส่งสัญญาณสอดคล้องกับคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยของประชาชนในเมือง เช่น การใช้แสงสว่างในถนนหนทาง การจัดโทรทัศน์วงจรปิดในพื้นที่เสี่ยงภัย และในสถานศึกษา เป็นต้น มีการประชุมที่สำคัญมากที่จัดขึ้นใน Oxford, United Kingdom เรื่อง The Future of Urban Design Education: Bridging The Gaps, 26 April 1997 ได้เชิญนักออกแบบเมืองชั้นนำของสหราชอาณาจักร มาเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเมืองจากผลงานการวิจัยดังนี้

Urban Design and Gender: The Problem of Men's Design and Women's Use Malcolm Miles อาจารย์สอนการออกแบบวิทยาลัยศิลปะและ ออกแบบ Chelsea รายงานเกี่ยว

กับเรื่องการแยกเพศในการใช้ Urban Spaces รวมทั้งขอบเขตของการออกแบบและวิธีการแสดงงานเกี่ยวกับเรื่องนี้นับเป็นแนวความคิดใหม่ที่ก้าวหน้ามาก การพิจารณาเรื่องการใช้สอย Space ของประชากรที่มีเพศแตกต่างกัน ดังเช่นมีคำถามว่าถ้า Urban Design เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแล้ว เพศหญิงจะสามารถมีส่วนร่วมอย่างไรกับการออกแบบชุมชนเมืองและร่วมในแนวความคิดของเมือง เพราะผู้หญิงนั้นจะเกิดอันตรายและเสียโอกาสในการมีกิจกรรมประจำวันในเมืองมากกว่าผู้ชาย เนื้อหาของงานกล่าวถึงการแยกเพศในการใช้พื้นที่สาธารณะเป็นเรื่องสำคัญเรื่องหนึ่งของสังคมเมือง พื้นที่เมืองได้ถูกสร้างขึ้นโดยไม่คำนึงถึงผู้ใช้สอยอีกด้านหนึ่งคือเพศหญิง การแยกเพศในเรื่องพื้นที่เป็นศิลปะขั้นสูงของการออกแบบ (Sennett, 1994) การพัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับเมืองของอังกฤษผ่านศตวรรษที่ 19 จะมองสาระของพื้นที่สาธารณะเหมือนกับ Space ก็ยังคงเป็นของเพศชายเพศหญิงจะเป็นเพียงส่วนประกอบเท่านั้น มีการอภิปราย

*อาจารย์ประจำภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : Ph.D. (Urban Design) Oxford Brookes University, United Kingdom.

อย่างกว้างขวางว่า ในขณะที่นักออกแบบส่วนใหญ่เป็นเพศชายและเพศหญิงถูกกันไว้ใบบทบาทของผู้ใช้พื้นที่ กระบวนการของการออกแบบในตัวมันเองจะสะท้อนถึง Space ของผู้ชาย และควรจะมีการเปลี่ยนแปลงในทศวรรษนี้ ตัวอย่างของ Space แบบนี้คือสนามหน้าอาคาร (Front Yard) ให้มีความสำคัญกับเพศชายส่วน service ด้านหลังบ้านของอาคารให้มีความสำคัญกับเพศหญิงที่เป็นผู้ใช้สอยนั้นน้อยมาก ในรายงานเสนอวิธีการและแนวความคิดที่จะให้ทั้งสองเพศมีส่วนในการออกแบบและร่วมกันควบคุมคุณภาพของ Open Space ในเมืองที่ต้องวางผังเมืองใหม่เพื่อป้องกันอาชญากรรม จากปรัชญาการแบ่งเพศ Space ตามการใช้สอยนี้ สามารถนำมาปรับใช้กับประเทศไทยเพื่อให้เกิดชุมชนเมืองที่ปลอดภัยปราศจากอันตราย ตามลำดับความสำคัญเพื่อเตรียมการวางแผนป้องกันอาชญากรรม โดยกำหนดให้พื้นที่เปลี่ยวยามค่ำคืน ที่จอดรถที่ปิดทึบ หรือสะพานลอยที่ลึบตาคน เป็น Space ของเพศหญิงที่จะต้องเข้มงวดในเรื่องความปลอดภัยเพื่อป้องกันอาชญากรรม

The Buckskin Project, Basingstoke
Sue Turner, หน่วยงานพัฒนาเมือง ผังเมือง Basingstoke & Deane Sarah Bascombe, สำนักงานสถาปนิก Jessop & Cook Architects. Buckskin เป็นบริเวณเล็กๆซึ่งเริ่มขยายตัวในปี 1970 ของ Basingstoke เป็นศูนย์กลางของท้องถิ่นประกอบด้วยร้านค้า 3 ร้าน, ผับ 1 แห่งและฟาร์ม 1 หลัง บริเวณนี้ถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนมีถนนตัดจากแนวเหนือและใต้ปัจจุบัน บริเวณแห่งนี้ปัจจุบันเป็นที่ไม่น่าพักอาศัยเพราะเริ่มจะมีปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาอาชญากรรม การลักขโมย โครงข่าย

ของฟุตบอลไม่น่าปลอดภัย บริเวณที่จอดรถและพื้นที่ใกล้เคียงรกรุงรัง ร้านค้าเริ่มโทรมและกำลังจะเลิกกิจการ ผับมีลักษณะที่จะก่อให้เกิดปัญหาสังคม Public Space ห้างไกลและรกร้าง สาเหตุที่สำคัญเกิดจากการขาดสามัญสำนึกของคนชุมชน ดังนั้นในเดือนกรกฎาคม 1996 จึงเกิดโครงการ The Buckskin Project ขึ้นเพื่อให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา Public Space บริเวณนี้มีการหาทุนสร้างศูนย์กลางใหม่ของท้องถิ่น หาทุนซ่อมแซมฟาร์มซึ่งหลายคนเห็นว่าเป็นที่ประวัติศาสตร์แห่งสุดท้ายของเมือง Buckskin และอนุมัติเงินงบประมาณจำนวน 100,000 ปอนด์สำหรับปรับปรุงคุณภาพชีวิตเป็นการทำงานร่วมกันของหน่วยราชการท้องถิ่น ตัวแทนจากนอกชุมชน ชาวบ้านในชุมชน และสถาปนิกท้องถิ่น เป้าหมายโดยทั่วไปแล้วที่จะพัฒนาชุมชน เน้นบริเวณศูนย์กลางร้านค้าของชุมชนซึ่งชาวบ้านมองว่าเป็นศูนย์กลางของเมือง Buckskin โดยวิธีการที่ชาวบ้านและนักวิชาชีพทำงานร่วมกันในหลายแง่มุมคือให้ทุกคนรู้ว่าจะทำอะไรต่อไป ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการออกแบบ ทำ Work shop ใน ชุมชน มีการจัดงานจัด Model และให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น ผลลัพธ์ก็คือชาวบ้านต้องการปรับปรุงชุมชนโดยมีผู้เชี่ยวชาญกระตุ้นและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีที่จะพัฒนาโครงการ ส่วนสถาปนิกก็รู้ความต้องการของชุมชน

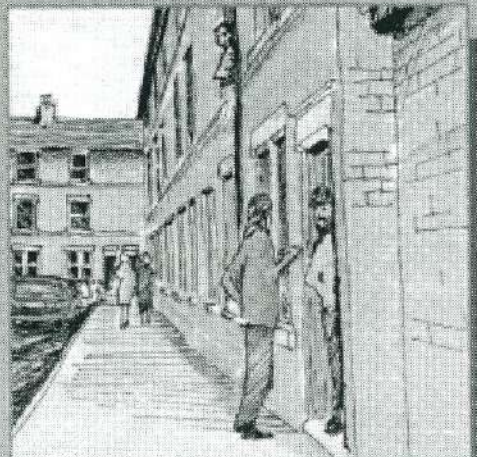
ต่อไปจะขอนำตัวอย่างการป้องกันอาชญากรรมในการปรับปรุงเมืองที่เมือง Nottingham จัดทำโดย Police Authority ของเมือง ชื่อ Community Safety in Resident Area 1998 ดังนี้



City of

NOTTINGHAM

Design Guide



Produced by
Conservation & Design Service,
Development Department

*Financially supported by
The Chief Executive's and
Housing Departments*

JULY 1998

Price \$7.00

Community Safety

in Residential Areas

ผังเมือง Nottingham ด้านความปลอดภัย



การออกแบบชุมชนเมืองที่คำนึงถึงความปลอดภัยชุมชน สรุปโดยย่อตามข้อบัญญัติเรื่องความปลอดภัยของชุมชนในเขตที่พักอาศัยของคณะกรรมการบริหารเมือง Nottingham กรกฎาคม 1998

บริเวณ A : ที่จอดรถส่วนบุคคลภายในคอร์ทควรอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างจะเป็นที่ส่วนบุคคลที่เปิดโล่งสำหรับผู้พักอาศัย โดยสามารถมองเห็นได้จากหน้าต่างและสามารถเห็นทางเข้าออกของที่จอดรถโดยชัดเจน

บริเวณ B : กลุ่มที่พักอาศัยจะต้องล้อมรอบคอร์ทตรงกลางและยังสามารถติดกับถนนและทางเข้าที่จอดรถได้โดยสะดวก สวนหลังบ้านควรอยู่ห่างจากถนนและอยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้จากกลุ่มที่พักอาศัย

บริเวณ C : ในกรณีร้านค้า ส่วนที่พักอาศัยและสวนจะอยู่ด้านหลัง หากสามารถเข้าได้จากประตูด้านหลังจะต้องมีการปิดล็อกและจำกัดผู้มีอนุญาตให้น้อยที่สุด

บริเวณ D : บ้านพักจะต้องหันหน้าออกสู่ถนนสาธารณะหากผู้พักอาศัยใดไม่สามารถจอดรถด้านหน้าได้ จึงจะใช้ถนนส่วนบุคคลด้านหลังที่ขนานไปกับถนนใหญ่ได้

บริเวณ E : กรณีที่กลุ่มบ้านพักไม่สามารถติดกับถนนใหญ่โดยตรงถนนแบบ CUL DE SACS (ถนนปลายตันแบบก้นถุง) จะปลอดภัยในการใช้สอยมากกว่า

บริเวณ F : กลุ่มอาคารบนถนนแนวโค้งจะช่วยเพิ่มความระมัดระวังแก่ผู้ขับขี่รถยนต์และที่ว่างระหว่างอาคารแนวโค้งจะมีความปลอดภัยและมุมมองเห็นจากที่สาธารณะได้มากกว่า

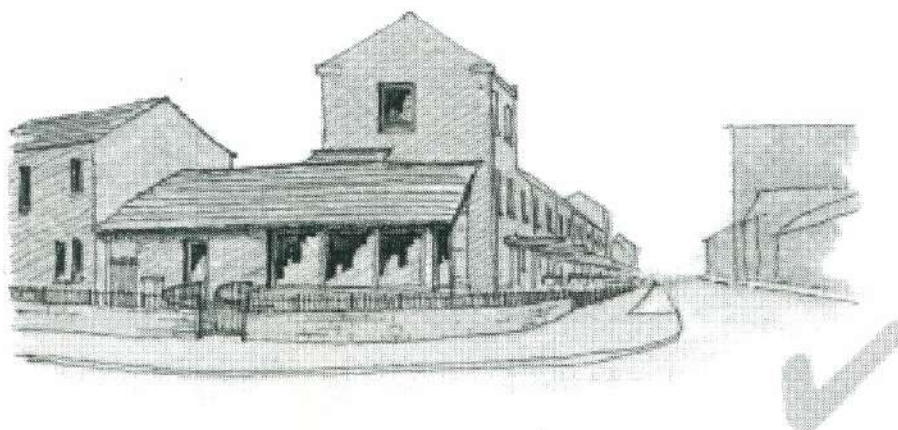
บริเวณ G : ควรมีการออกแบบตัวจำกัดความเร็วการจราจร (ทางม้าลาย ไฟเหลือง ถนนลูกระนาดหรือการบีบถนนให้แคบลง) ในบริเวณที่พักอาศัย

บริเวณ H : ถนนสาธารณะและที่ว่างริมถนนทั้งหมดจะต้องสามารถมองเห็นได้จากด้านหน้าอาคารต่าง ๆ และที่ว่างด้านหลังจะต้องปิดล็อกเสมอ

บริเวณ I : สวนหน้าบ้านจะต้องเปิดโล่งให้แลเห็นได้จากด้านหน้าของอาคารในบริเวณนั้น ส่วนปลายของ CUL-DE-SACS สามารถมีทางเดินเล็กๆ เชื่อมถนนใหญ่ได้เพื่อให้มองเห็นทะลุพื้นที่เปิดโล่งได้ทั้งหมด

บริเวณ J : บล็อกตึกแถวสามารถออกแบบรูปร่างต่าง ๆ ที่เกิดมุมมองที่ปลอดภัยและเชื่อมประสานกับทางเข้า-ออกของรถยนต์ภายในคอร์ท

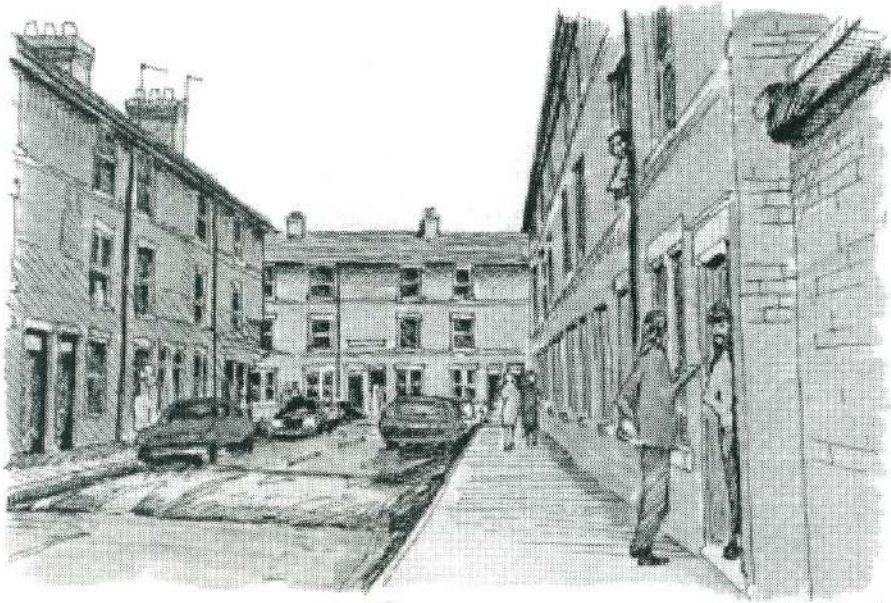
บริเวณ K : สวนหลังบ้านสามารถติดต่อกับบ้านหลังอื่นๆ ได้หากบริเวณนั้นมีความปลอดภัยเพียงพอ



A modern development, providing a mix of dwelling types. Windows face onto both streets, so there are no 'blind spots'.

ภาพที่ 1: ในการพัฒนาเมืองสมัยใหม่ การออกแบบอาคารในรูปแบบที่หลากหลายจะช่วยแก้ปัญหา โดยเฉพาะการมีหน้าต่างและช่องเปิดที่มองเห็นทั้งสองถนนจะทำให้ไม่มีมุมอับ

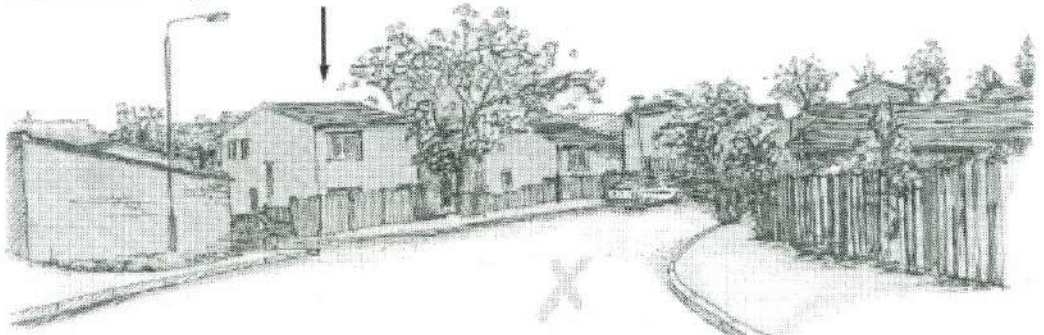




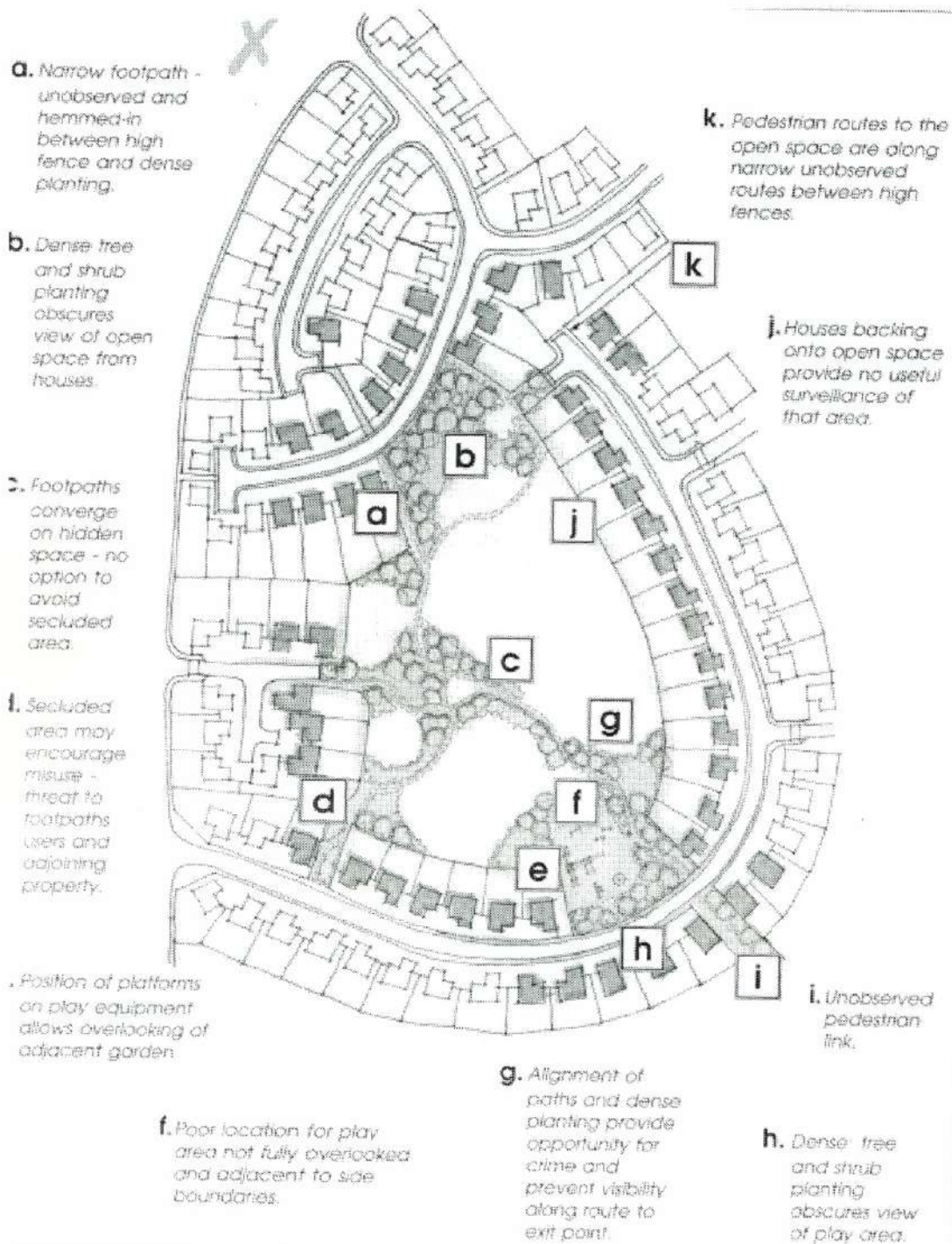
Houses facing the street, increase activity and improve surveillance.

ภาพที่ 2 : การหันหน้าอาคารออกด้านถนนสาธารณะทั้งสองข้างเพิ่มกิจกรรมสาธารณะและเพิ่มความระมัดระวังจะช่วยให้ถนนปลอดภัย

Houses backing onto streets and high boundary fences, create hostile environments and limit opportunities for good surveillance.



ภาพที่ 3 : บ้านที่หันหลังให้กับถนนสาธารณะและการมีรั้วสูงมิดชิดจะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เป็นปฏิปักษ์ต่อกันและลดโอกาสของการสร้างความระมัดระวังที่ดี

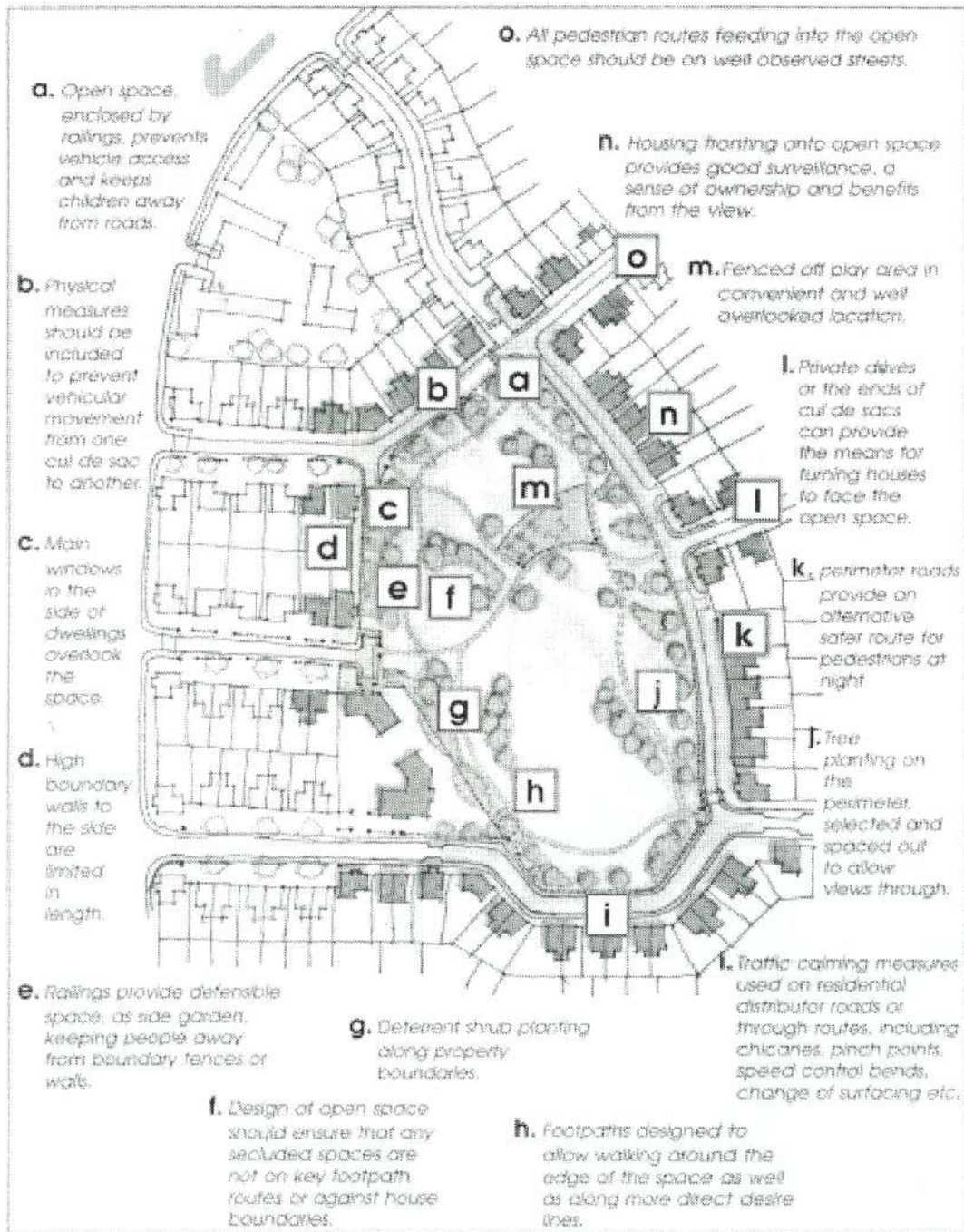


การออกแบบพื้นที่ว่างสาธารณะการออกแบบที่มีปัญหา ด้านความปลอดภัยของชุมชน

- A : ทางเท้าแคบไม่ชัดเจนและมีขอบสูงอยู่ในบริเวณที่มีรั้วสูงและต้นไม้หนาทึบ
- B : ดันไม้สูงที่หนาทึบและพุ่มไม้เตี้ยที่บดบังที่ว่างสาธารณะจากมุมมองภายในบ้าน
- C : ทางเท้าที่ผ่านที่ว่างที่ลึบตา รวมทั้งบริเวณที่แยกออกไปห่างไกล
- D : บริเวณที่แยกตัวออกไปและเป็นมุมอับในพื้นที่ลึบตา
- E : สนามเด็กเล่นมีผนังบังตาและมองไม่เห็นจากพื้นที่ใกล้เคียง
- F : ที่ตั้งสนามเด็กเล่นไม่เปิดโล่งต่อการมองเห็นจากบ้านต่าง ๆ
- G : ทางเดินเป็นแนวตรงที่ปกคลุมด้วยต้นไม้หนาทึบจะสร้างโอกาสอาชญากรรม
และลดการมองเห็นจากทางด้านนอกได้
- H : ดันไม้หนาทึบและพุ่มไม้เตี้ย ๆ จะบดบังวิวของสนามเด็กเล่น
- I : ทางเดินที่ไม่เชื่อมกับทางสาธารณะ
- J : บ้านที่หันหลังให้ที่ว่างสาธารณะจะลดความปลอดภัยในพื้นที่
- K : ทางเดินเข้าสู่ที่ว่างสาธารณะที่เป็นที่แคบ ๆ และบดบังสายตาด้วยต้นไม้ใหญ่



การวางผังเมืองที่ดี



การออกแบบผังเมืองที่ดีควรมีลักษณะ

- A : ที่ว่างสาธารณะที่กันด้วยรั้วโปร่งป้องกันรถเข้าและกันเด็ก ๆ ไม่ให้เข้าในถนน
- B : ที่กันการจราจรจะชะลอการเคลื่อนตัวของยานพาหนะในพื้นที่ชุมชน
- C : มีหน้าต่างสำหรับที่พักอาศัยเพื่อสอดส่องพื้นที่สาธารณะ
- D : กำแพงสูงในด้านที่อยู่ปลายที่ดิน
- E : รั้วโปร่งสามารถป้องกันพื้นที่ได้ดีโดยเฉพาะข้างๆ สวนสาธารณะดีกว่ากำแพงทึบ
- F : การออกแบบพื้นที่สาธารณะจะต้องหลีกเลี่ยงพื้นที่ปิดทึบ ไม่ให้เกิดขึ้นระหว่างทางเดินเท้าหรือข้างกำแพงบ้าน
- G : หลีกเลี่ยงการปลูกต้นไม้พุ่มตามแนวรั้วที่ดิน
- H : มีทางเท้าโดยรอบพื้นที่สาธารณะเท่า ๆ กับทางเท้าที่เชื่อมจุดที่เป็นเป้าหมาย
- I : ควรจะใช้ตัวลดความเร็วการจราจรกับถนนในเขตพักอาศัย
- J : ดันไม้รอบแนวรั้วควรมีการคัดเลือกและโปร่งตา
- K : ถนนภายในพื้นที่ที่มีความปลอดภัยและแสงสว่างเพียงพอ
- L : ปลายถนนทางตันควรมองเห็นได้จากบ้านใกล้เคียง
- M : ไม่เกิดรั้วทึบรอบสนามเด็กเล่น
- N : หันหน้าบ้านหาพื้นที่ว่างสาธารณะจะทำให้มีความปลอดภัยมากขึ้น
- O : ทางเดินเท้าทุกสายที่มุ่งสู่ที่ว่างสาธารณะควรมองเห็นได้จากถนน

จากตัวอย่างการวางแผนและกฎเกณฑ์เพื่อความปลอดภัยของชุมชนในเขตที่พักอาศัยของเมือง Nottingham ดังแสดงพอสังเขปนี้ จะเห็นได้ว่ามิได้มีความยากลำบากในการปฏิบัติจริง และข้อเสนอแนะต่างๆ ก็เป็นข้อเท็จจริงที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน มิได้ใช้เทคโนโลยีที่ล้ำสมัยหรืองบประมาณมากมาย ดังเช่นที่ผู้เชี่ยวชาญหลายคนในประเทศไทยมักจะกล่าวว่า ประเทศของเราไม่มีเทคโนโลยีขั้นสูงหรืองบประมาณมากมายเท่าประเทศตะวันตก จึงไม่สามารถปฏิบัติตามแผนผังที่ทันสมัยนั้นได้ กรณีนี้จึงควรพิจารณาว่า เราสามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมได้ หากรัฐบาลจะให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมกันทั้งในภาครัฐบาลและเอกชนด้วยความเข้าใจกันและมีจิตสำนึกร่วมกัน วิธีทางเหล่านี้จะช่วยแก้ปัญหาของชุมชนได้มากกว่าการใช้เทคโนโลยีและงบประมาณมากมาย และเป็นจุดเริ่มต้นของการแก้ปัญหาใหญ่ๆ ของประเทศไทยในอนาคตต่อไป

BIBLIOGRAPHY

Alexander, Christopher (1987) **A New Theory of Urban Design**, New York : Oxford University Press.

Bentley, Ian, et al (1985) **Responsive Environments: A Manual for Designers**, London : The Architectural Press.

Cadman, David and Payne, Geoffroy. (1990). **The Living city : towards a sustainable future**. London : Rotuledge.

Houghton-Evans, William. (1978). **Planning cities : legacy and portent**. London : Lawrence and Wishart.

NACRO. The Safe Neighbourhoods Unit (SNU) for the Department of the Environment. (1993). **Crime prevention on council estates**. London : H.M.S.O.

Watson, Georgia Butina. (1999). The Art of Building Cities, in **Urban Design Quarterly, Issue 70**. London : Urban Design Group.

การบริหารเวลาและความเครียด

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพจิตร รักเกียรติ

การบริหารเวลาและการจัดการความเครียดมีความเกี่ยวข้องกัน โดยเฉพาะในการทำงาน และเป็นปัญหาที่คนทำงานไม่ว่าจะอยู่ในองค์กรหรือหน่วยงานใด หรือเป็นเจ้าของธุรกิจเองมักจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความเครียดจะเกิดขึ้นไม่ว่าใดก็เวลาหนึ่ง ระดับความเครียดก็แตกต่างกันไปมาก บ้างน้อยบ้าง ปัญหาจากการเกิดความเครียดเป็นปัญหาต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิต เกิดปัญหาในการทำงาน เช่น เบื่องาน ทำงานล่าช้า หยุดงานบ่อย เลิกงานก่อนเวลา และรุนแรงถึงขั้นทำร้ายตนเองผู้อื่น ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความเครียดจึงเป็นเรื่องที่ผู้บริหาร หัวหน้างานและพนักงานทุกคนควรตระหนัก รับรู้ ศึกษาเพื่อหาทางป้องกันและแก้ไข นักวิชาการ นักจิตวิทยา นักสังคมสงเคราะห์ แพทย์ พระ นักบวช คำสอนในหลักศาสนาต่าง ๆ และนักอื่น ๆ ได้มีคำสอน คำแนะนำ การเขยวียารักษาเกี่ยวกับความเครียดกันทั่วโลก นั่นหมายถึงว่าเมื่อเกิดความเครียดมีผลกระทบมากมายต่อสุขภาพกายและจิตใจ เกี่ยวพันกับการดำรงชีพและการทำงาน

บริหารเวลาและความเครียด คำจำกัดความ และแนวทาง เวลาคือทรัพย์สินที่มีค่ามากที่สุดของเรา เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำกัด มีวันที่หมดสิ้นไป ส่วนความเครียด คือสิ่งที่เผาผลาญงาน เวลา ความเครียดมีความสัมพันธ์กันระหว่างงานกับสภาพแวดล้อม ในสำนักงานจะต้องใช้เวลาให้เกิดผลผลิตผลมากที่สุดในขณะที่เดียวกันต้องขจัดความเครียดให้มากที่สุดเช่นเดียวกัน นักปรัชญาชาวฝรั่งเศสบรรยายเกี่ยวกับเวลา ใน Zadig: A Mystery of Fate ตอนหนึ่งไว้ดังนี้:

- ◆ Nothing is longer since it is the measure of eternity.....
- ◆ Nothing is shorter, since it is insufficient for the accomplishment of one's projects...
- ◆ Nothing is more slow to those who expect; nothing more rapid to those who enjoy.

ความเครียด คือ สิ่งที่เราควรจะหลีกเลี่ยงในงานทุกชนิด จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความเครียดสามารถทำให้เกิดความยุ่งยากทั้งแก่คนทำงานและองค์กร ในยุคปัจจุบันเป็นการ

เหมาะสมที่จะเรียกได้ว่าเป็น "Age of Stress"¹ Schuler ได้ให้คำจำกัดความความเครียดไว้ว่า "The nonspecific response to any demand. When some external force threatens the body, the common denominator of all adaptive reactions by the body means stress."²

คนส่วนใหญ่ "ไม่มีเวลาพอในการทำสิ่งที่จำเป็นต้องทำต่าง ๆ ได้ทั้งหมด" แต่ก็ยังมีคนจำนวนมากที่ทำงานเสร็จทั้งหมดแล้วยังมีเวลาพอที่จะพักผ่อนและหาความสนุกสนานในชีวิต เราอาจจะคิดว่าเขาเหล่านั้นมีงานที่ทำไม่มากแต่ถ้า

ลองจับเวลาดูเขาทำงาน ก็จะเห็นว่าเขามีวิธีการทำงานและมีการเรียนรู้การบริหารเวลาของตนเอง เวลาเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า ถ้าเรียนรู้การจัดการทรัพยากรนี้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนแรกในการที่จะเรียนรู้ว่าจะใช้เวลาได้อย่างฉลาดอย่างไร เกี่ยวข้องกับการที่จะพิจารณาว่าจะใช้เวลาอย่างไร อาจทำได้โดยการทำตารางเวลาแล้วดูว่าจะใช้เวลาอย่างไร ตัวอย่างตารางการบริหารเวลาของงานในสำนักงานแต่ละวัน โดยใช้พื้นฐานการบันทึกงานที่จะต้องทำเสร็จในทุก 15 นาที/แต่ละวัน (Time study Chart)

¹ J.M. Ivancevich and M.T. Matterson, "Optimizing Human Resources : A case for Preventive Health and Stress Management," **Organizational Dynamics**, Autumn 1980, pp. 5-25

² R.S. Schuler, "Managing Stress Means Managing Time." *Personnel Journal*, December 1979.

ตารางบันทึกเพื่อบริหารเวลาการทำงานในแต่ละวัน โดยใช้การบันทึกพื้นฐานทุก 15 นาที

TIME	MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY
9:00	Late/overslept	Open desk, sort mail, greet	open desk, opened & sorted	opened desk, opened & sorted	opened desk, opened & sorted
9:15	opened desk, opened mail	others, mode coffee	mail, greeted	mail, greeted others, made coffee	mail, mode coffee
9:30	sorted mail, Created others ↓	talked to supervisor about started project	others, made coffee ↓	Processed ↓	completed forms ↓
10:00					
10:15		coffee			coffee
10:30	coffee	Project ↙	talked to supervisor	coffee	typed letters
2:15	in copy room	made copies		sorted mail by	opened & sorted
2:30	opened & sorted afternoon mail	of project		zip for mail	afternoon mail
2:45	Addressed envelopes	coffee	coffee	↓	Filed
3:00	Personal phone call	typed letters	checked supply	coffee	↓
3:15	coffee		cabinet-reordered	typed reports	coffee
3:30	completed forms		Process time cards		Filed
3:45	for inventory	↓			Personal telephone
4:00	control & made copies	made copies			Filed
4:15	filed	cleaned desk	↓	↓	↓
4:30		Filed	Tue. time cards	made copies of reports	Put work away,
4:45	put work away prepared to leave	↓	Prepared to leave	Prepared to leave	prepared to leave
5:00					

การวางแผนการทำงาน จาก Time study chart จะบอกคุณว่าคุณจะใช้เวลาอย่างไร เมื่อรู้ข้อมูลเหล่านี้แล้ว ก็สามารถที่จะเริ่มวางแผนการใช้เวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนไม่ใช่สิ่งที่ทำได้ง่ายนัก แต่ก็จำเป็น ทุกๆ งานจะมีบางอย่างที่สำคัญมากกว่างานอื่น ๆ งานที่จำเป็นต้องเสร็จเป็นลำดับแรกก็จัดทำให้อยู่ในลำดับแรกสูงสุด (highest priority)

เวลาและหนทางที่จะทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ ลองใช้เวลาเพื่อพิจารณาขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะทำให้งานเสร็จสมบูรณ์ ต้องให้มันใจว่าแต่ละขั้น สามารถจัดการได้ภายในเวลาที่กำหนด วางแผนที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญ การทำเช่นนี้เรียกว่าการจัดลำดับก่อนหลัง (prioritizing) ซึ่งเป็นสาระสำคัญของการบริหารเวลา

ในสถานการณ์ทำงานจะได้รับมอบหมายงานใดงานหนึ่งพร้อมกับกำหนดเวลาให้แล้วเสร็จ การใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยเพิ่มคุณค่าของคุณในองค์การ เรียนรู้ในการทำสิ่งที่ถูกต้องในเวลาที่ถูกต้อง (do the right thing at the right time)

วางแผนการทำงานและทำงานตามแผนที่วางไว้ (Plan your work and work your plan)
F1.1 แสดงให้เห็นถึงการวางแผน "สิ่งที่จะทำวันนี้" (Things to today)

1. Locate file for new building—committee meeting at 1.30 pm	A
2. Word process report for building committee meeting	A
3. Proofread report, collate, laminate cover and bind document	A
4. Order office supplies (check stock of print cartridges)	C
5. Research material for site meeting—due 23 June	B
6. Collect letterheads from Fast Printing Service	C
7. Set up meeting room for building committee meeting	A
8. Word process seven letters for dispatch to day	A
9. Complete leave form application (going on holidays for four weeks from 3 September)	C

Insert priority order A – ‘Urgent’—items of critical value
B – ‘Important’—items of medium value
C – ‘Low Priority’—items of lower priority

ให้สังเกตวิธีใช้โดยกำหนด ABC เพื่อจัดแบ่งลำดับงานก่อนหลัง การจัดลำดับโดย ABC ลงในงานต่าง ๆ ต้องมีการยืดหยุ่น ลำดับก่อนหลังจะต้องเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าไม่สามารถทำให้เสร็จในวันนี้ รายการที่กำหนด B อาจจะเป็นรายการ A ในวันพรุ่งนี้ เป็นต้น

F1.2 แสดงให้เห็นรายการงานต่อเนื่องกับงานที่จะต้องทำในวันนี้ ส่วนเวลาที่จะใช้จริง นั้นขึ้นอยู่กับพนักงานที่ปฏิบัติ จึงเว้นช่องว่างไว้ บางครั้งจะพบว่างานที่ได้รับมอบหมายให้ทำไม่สามารถทำให้เสร็จสมบูรณ์ได้ อาจจะมีสิ่งที่คาดไม่ถึงเกิดขึ้นทำให้ต้องใช้เวลานานกว่าปกติ

สิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นบางครั้งก็เรียกว่า "สิ่งที่ทำให้เสียเวลา" (Time wasters) ตัวอย่างบางประการของสิ่งที่ทำให้เสียเวลา เช่น เพื่อนร่วมงานรบกวน ขาดข้อมูลและวิธีการที่เหมาะสมเพียงพอ ผลัดวันประกันพรุ่งเองงานไว้ทำในเวลาที่เหมาะสมกว่า การจัดสถานที่ทำงานของตนเองและผู้อื่นไม่ดีพอ ไม่ตรงต่อเวลา เกิดอาการเร่งรีบ การจัดเตรียมการประชุมไม่ดีพอ สิ่งที่ไม่ถึงนำมาเข้าที่ประชุม การมอบหมายหน้าที่ให้ทำแทนไม่ดีพอ บริหารเวลาไม่ดี ไม่จัดลำดับงานก่อนหลัง ทำงานหนึ่งยังไม่เสร็จก็นำงานอื่นมาทำ ใช้โทรศัพท์บ่อย พูดคุยกับเพื่อนร่วมงานอื่น ๆ สภาพแวดล้อมการ

ทำงานไม่ดี เช่น ทำงานลำบาก เสียรบกวน แสง คมความรู้สึกและควบคุมสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
สว่างไม่เพียงพอ ไม่มีสมาธิและไม่สามารถควบคุม
ดีพอ

AVERAGE TIMES FOR ROUTINE TASKS

Description of Task	Time wasters/ interruptions
1. Locating files	File misplaced. Took time to search for them
2. Word processing six-page report	Telephone calls. Had to replace ink cartridge in printer.
3. Proofreading, collating, laminating and binding six-page report	Had to re-key two pages of report. Chatted to other staff members for 20 minutes.
4. Ordering office supplies and checking stock	Brown asked me to look at her holiday photos.
5. Researching material for site meeting	Mr. Anderson asked me to do an urgent job for him.
6. Collecting letterhead	
7. Setting up meeting room	Room had been left in an untidy condition by previous users.
8. Word processing seven one-page letters	Noise from building next door was disruptive.
9. Completing leave form application	The leave forms were not in their usual place.

F1.2 Average times for routine tasks

การใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น

- ♦ ทำงานหนึ่งให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงานอื่น ในแต่ละครั้งที่เริ่มงานหนึ่ง ต้องพิจารณาว่างานอะไรควรทำให้เสร็จก่อน ถ้าจะต้องหยุดทำงานนั้น ควรจะหยุดตรงไหน ต้องพิจารณาอีกครั้งว่างานอะไรที่ควรทำให้เสร็จ
- ♦ เรียนรู้การจัดการงาน ว่าถ้าขั้นตอนใดที่ไม่จำเป็น ก็ให้ตัดทิ้งไป ถ้าทำเช่นนี้ก็เรียกได้ว่าทำงานอย่าง "smarter not harder" จะพบว่างานนั้นเสร็จโดยใช้เวลาไม่มาก
- ♦ ทำงานให้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มแรก มีคนจำนวนไม่น้อยลงมือทำงานก่อนที่จะอ่านคำสั่งหรือทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงความจำเป็นของงานที่จะทำ เพราะคิดว่าจะเป็นการประหยัดเวลา ในที่สุดก็พบว่าเขาไม่ได้ทำในสิ่งที่จำเป็นจะต้องทำ ดังนั้นควรจะใช้เวลาอ่านและติดตามคำสั่งหรือถามคำถาม
- ♦ หลีกเลี่ยงการจัดจังหวะการทำงานที่ไม่จำเป็น ถ้าต้องถามคำถามเกี่ยวกับงานที่ทำให้อ่าน

ดูงานทั้งหมดและจดคำถามที่ต้องการจะถาม เพื่อถามคำถามทั้งหมดเพียงครั้งเดียว เพื่อไม่ให้เป็นการจัดจังหวะในการทำงานที่ไม่จำเป็นทั้งของตนเอง หัวหน้างานหรือผู้อื่น

◆ **สร้างทัศนคติ "การทำเดี๋ยวนี้"** ("Do it now") เป็นธรรมชาติของทุกคนมักจะหลีกเลี่ยงงานที่ไม่ยินดีที่จะทำหรืองานยาก ๆ ถ้ามีการพัฒนาทัศนคติการทำงานคือ "ทำเดี๋ยวนี้" ก็จะพบว่าการที่จะทำงานใด ๆ ให้เสร็จไม่ใช่เป็นเรื่องที่น่ากลัวแต่อย่างใด

◆ **หยุดพักบ้าง** ทุกคนจำเป็นที่จะต้องหยุดพักการทำงานเป็นบางโอกาส เมื่อตกอยู่ในสภาพความกดดันในการที่จะต้องทำงานให้เสร็จ การหยุดพักชั่วคราวก็จะทำให้สิ่งต่าง ๆ ดีขึ้น

◆ **ใช้เวลาอย่างฉลาดในเวลาที่ไม่มียานมาก** งานทุกงานย่อมมีเวลาที่เป็นช่วงที่ไม่มียานมากที่จะต้องทำ เช่นเมื่อหัวหน้าเดินทางไปต่างจังหวัดหรือต่างประเทศ งานทุกอย่างก็เสร็จแล้ว ไม่มีงานอะไรที่จะต้องทำ ควรใช้เวลาช่วงนี้ในการจัดเตรียมงานล่วงหน้า เช่นการจัดเตรียมโครงการพิเศษต่าง ๆ จัดเอกสารในตู้เอกสาร ทำความสะอาดเพิ่มเอกสาร ฯลฯ

◆ **เรียนรู้ในการตัดสินใจ** งานทุกชนิดต้องมีการตัดสินใจ เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ เกิดขึ้น พนักงานต้องตัดสินใจด้วยตนเอง เพื่อให้งานต่าง ๆ เดินไปได้ ตัวอย่างเช่น ต้องการสำเนารายงานที่สำคัญมาก 5 ชุด ที่จะให้เสร็จเรียบร้อยเพื่อส่งให้หัวหน้าหรือผู้จัดการภายในเวลา 13.00 น. ตามนโยบายของบริษัทกำหนดไว้ว่าให้ใช้เครื่องถ่ายเอกสาร แต่เครื่องถ่ายเอกสารเสีย จะซ่อมเสร็จใช้ได้หลังเวลาอาหารกลางวัน ในเมื่อหัวหน้าต้องการรายงานชุดนี้ให้ทันเวลา

คุณก็ต้องตัดสินใจว่าจะทำอย่างไรเพื่อทำงานให้ต้องใช้วิจารณ์ญาณที่ดีในการที่จะพิจารณาว่า เรื่องใดที่ตัดสินใจได้เรื่องใดไม่ได้

ในการที่จะบริหารเวลาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ก็คือหลีกเลี่ยงการใช้เวลาที่สูญเปล่า เช่นการใช้โทรศัพท์ในเรื่องส่วนตัว ไปหาไปเยี่ยมพูดคุยกับผู้อื่น หยุดพักเกินเวลาและมาทำงานสายหรือเลิกงานก่อนเวลา สิ่งเหล่านี้ในสำนักงานถือว่าเป็นผู้ที่รบกวนหรือเป็นผู้ที่ใช้เวลาสูญเปล่า แนวทางที่หลีกเลี่ยงในเรื่องนี้คือ

◆ **การใช้โทรศัพท์** ในสำนักงานกรณีโทรศัพท์ การพูดคุยโทรศัพท์โดยเฉพาะในเรื่องส่วนตัวก็เป็นสิ่งรบกวนสมาธิในการทำงานของผู้อื่น เมื่อมีใครสักคนโทรมาหาและคุณกำลังยุ่งอยู่ ให้เรียนรู้การที่จะพูดว่าคุณมีงานที่จะต้องทำ

◆ **ไปพบไปเยี่ยมพูดคุยกับผู้อื่น** ที่เกิดขึ้นระหว่างพนักงาน ทางหนึ่งที่จะหลีกเลี่ยงก็คือจัดจังหวะและทำงานต่อ ถ้าจำเป็นจะต้องพูดอย่างสุภาพว่า "Can we visit later (at break or lunch): I have some work that I really must get out."

◆ **หยุดพักเกินเวลา** องค์การธุรกิจส่วนมากจัดให้บุคลากรหยุดพัก 10 ถึง 15 นาที ครั้งหนึ่งในช่วงเช้าและอีกครั้งหนึ่งในตอนบ่าย การหยุดพักทำให้ทุกคนมีเวลาพักจากงานในระยะเวลาสั้น ๆ ช่วยให้สภาพความกดดันทั้งร่างกายและจิตใจจากงานให้เกิดความสบายขึ้น และยังช่วยให้พนักงานสามารถคงผลงานออกมาในระดับสูง

◆ **มาทำงานสายหรือเลิกงานเร็ว** คนทำงานทุกคนถูกคาดหวังว่าจะมาถึงสถานที่ทำงานและพร้อมที่จะเริ่มต้นทำงานตามเวลาที่กำหนด

ความเครียดคือ "สิ่งที่ถูกบังคับให้ทำ" "ความกดดัน" หรือ "ความเหน็ดเหนื่อย" ซึ่งคนมีประสบการณ์ทั้งจากในชีวิตส่วนตัวและในการทำงาน คำจำกัดความสั้น ๆ ตามที่ศูนย์สุขภาพคนทำงานให้ไว้คือ "สถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่โหดและเมื่อไรที่ขาดความสมดุลระหว่างคน ๆ หนึ่งกับสภาวะแวดล้อมของเขา" เช่นความไม่เหมาะสมเกิดขึ้นโดย คนถูกบังคับให้ทำมากกว่าที่จะจัดการได้ หรือมีสิ่งกระตุ้นใจน้อยเกินไปไม่เป็นที่น่าพึงพอใจต่อสิ่งที่คนทั้งหลายคาดหวัง

บางครั้งความเครียดก็ไม่ได้ให้ผลในแง่ลบเสมอไป ระดับของความเครียดในบางครั้งทำให้เกิดสิ่งจูงใจในการที่จะให้บรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ได้เหมือนกัน พูดอีกอย่างหนึ่งคือ ความเครียดสามารถที่จะทำให้เกิดปัญหาทั้งทางร่างกายและอารมณ์

สิ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งที่ทำให้คนเกิดความเครียดคือ ถูกจัดให้ทำงานที่ไม่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ กำหนดเส้นตายไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริง ประเมินผลงานออกมาไม่ดี ขาดความสามารถในการยอมรับความเปลี่ยนแปลงและการยืดหยุ่น ไม่สามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายและไม่มีความสามารถติดต่อสื่อสารการจัดการความเครียด สิ่งสำคัญในการที่จะสามารถ จัดการเรื่องความเครียด จะต้องค้นหา ระดับของความเครียดที่จะช่วยกระตุ้นความสามารถในการทำงานโดยไม่เป็นสาเหตุให้สภาพร่างกายทรุดโทรม ถ้าเป็นไปได้ควรจะทำหรือขจัดปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดความเครียดออกไป

แต่ถ้าทำไม่ได้ก็ยังมีหลายทางหรือเทคนิคที่สามารถจะช่วยจัดความเครียด เช่น

- ใช้เทคนิคการผ่อนคลาย การพักผ่อนหย่อนใจ สามารถที่ใช้คลายความเครียดได้ทั้งทางกายและใจ การพักผ่อนร่างกายจะบรรลุได้โดย "letting Go" จะช่วยคลายกล้ามเนื้อที่ตึงเครียดได้ การพักผ่อนจิตใจจะบรรลุผลได้โดย "Blocking out" ความคิดซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเครียดที่เกิดขึ้นในบางช่วงเวลาของแต่ละวัน
- บำรุงรักษาร่างกายโดยกินอาหารให้ถูกต้อง ความสมดุลของการกินอาหารคือสิ่งจำเป็นในการบำรุงรักษาร่างกาย ซึ่งจะช่วยให้มากเมื่อเผชิญกับผลกระทบจากความเครียด
- ออกกำลังกายสม่ำเสมอ ปรับปรุงร่างกายให้ฟิตเสมอ ตรวจร่างกายสม่ำเสมอ และปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ในการออกกำลังกายให้เหมาะสม
- วางแผนและบริหารเวลา ถ้าขาดการจัดระเบียบงาน ขาดการวางแผนและขาดทักษะการบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นอาการที่สัมพันธ์กับความเครียด จะต้องแน่ใจในหน้าที่ความรับผิดชอบ การจัดลำดับงาน และวัตถุประสงค์
- การมอบหมายงาน ถ้าคุณอยู่ในตำแหน่งบริหารงาน จำไว้ว่าการมอบหมายหน้าที่คือส่วนสำคัญที่สุดที่จะลดความเครียดที่ไม่จำเป็นลงได้ ความสามารถในการมอบหมายงานคือเครื่องมือที่จำเป็นในการควบคุมความเครียด

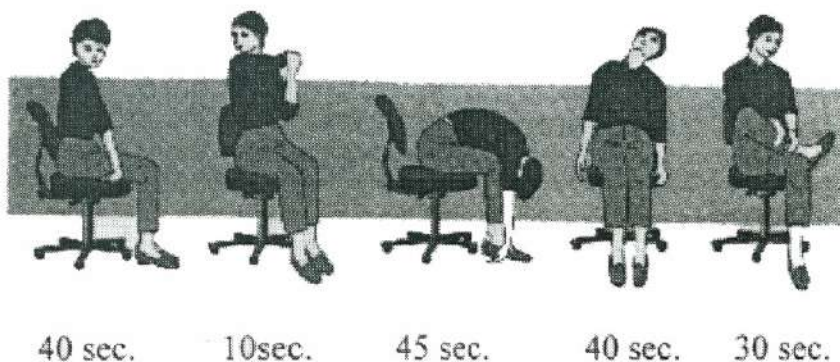
³ Kerr & Yates Developing Office Skills 4th edition, Perarson Education Australia Pty Limited, McPherson's Printing Group 2001, p.121

- การติดต่อสื่อสาร วิธีที่มีประสิทธิภาพที่จะลดความเครียดคือการพูดคุยกับผู้ฟังที่ดีในที่ทำงานเกี่ยวกับงานที่คุณมีประสบการณ์
- เข้าโครงการสัมมนา โครงการสัมมนาการจัดการความเครียด มีจัดขึ้นเสมอตามโรงพยาบาล คลินิก และศูนย์บริการชุมชน บางองค์กรได้จัดโปรแกรม ณ สถานที่ทำงาน นายจ้างส่วนใหญ่มีความห่วงใยคนทำงาน จะจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ปลอดภัย ถูกสุขภาพอนามัย และไม่ให้เกิดบาดเจ็บจากการทำงานเพื่อให้คนทำงานทำงานได้ดี ไม่ลางานหรือเจ็บป่วย การปฏิบัติงานในสำนักงานคนทำงานจะใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ใช้บ่อย ๆ และซ้ำ ๆ กันเป็นเวลานานเช่น ตา มือทั้งสองข้าง การนั่ง การยืน ก้ม ยกสิ่งของ ฯลฯ ทำงาน ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดอาการเมื่อยล้า เหน็ดเหนื่อย เครียด ทำให้มีผลกระทบทำให้เกิดเจ็บป่วย หรือบาดเจ็บร่างกายทั้งภายในและภายนอกได้

สาเหตุของการบาดเจ็บจากการใช้มากเกินไป เกิดจากการใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน ใช้งานซ้ำ ๆ ทำงานในอัตราความเร็วสูงเป็นเวลานาน เช่นการคีย์สารสนเทศโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ และในกระบวนการผลิตของโรงงาน เป็นต้น

วิธีที่จะป้องกันความเมื่อยล้าและหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บของการทำงานในสำนักงาน คือ

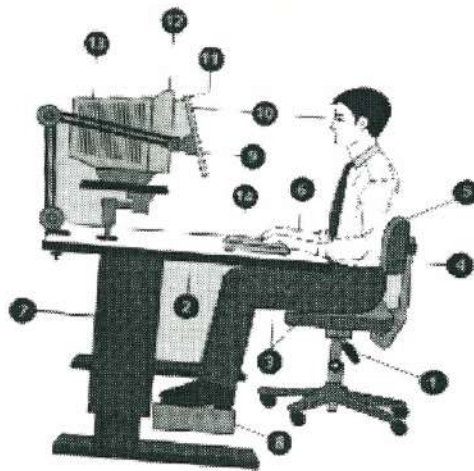
- ฝ่ายบริหารจัดการจะต้องออกแบบสภาพแวดล้อมและเครื่องมือในการทำงาน
- บำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้อย่างสม่ำเสมอ
- จัดหางานต่าง ๆ เพื่อให้คนทำงานได้มีโอกาสย้ายไปทำหน้าที่อื่น ๆ
- หยุดพักสม่ำเสมอในเวลาที่ยืดไว้ และผ่อนคลายโดยการบิดขี้เกียจในขณะที่ทำงานนาน ๆ ดู F1.4
- ศึกษาการจัดเครื่องมืออุปกรณ์และท่าทางที่ถูกต้องในการปฏิบัติงาน ดู F1.5



F1.4 Stretch Exercises

ในอดีตการเรียนพิมพ์ดีด ก็จะเริ่มต้นด้วยท่าหนั่งที่ถูกต้องเพื่อให้พิมพ์งานได้นานโดยไม่เมื่อยล้า และรักษาสุขภาพร่างกายในระยะยาวอีกด้วย มาถึงยุคปัจจุบันที่ใช้คอมพิวเตอร์มาประมวลผลสารสนเทศ หลักของการนั่งที่ถูกต้องก็อดำแหน่งการนั่งที่สะดวกสบายและการจัดสถานที่ทำงานให้ ดี จะช่วยขจัดความเมื่อยล้าและได้รับอันตรายจากการใช้งานของร่างกายนานเกินไป ซึ่งมักจะเกิดกับ พนักงานที่ใช้เป็นอักษร เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องจัดวางเครื่องคอมพิวเตอร์บนโต๊ะที่สามารถปรับความสูง ได้ และพนักงานก็ใช้เก้าอี้ที่ปรับได้เช่นเดียวกัน

หลักที่ถูกต้องในการจัดเครื่องมืออุปกรณ์และท่าหนั่งที่ถูกต้องดู F1.5



F1.5 Correct sitting position

เริ่มต้นที่เก้าอี้

- (1) เก้าอี้ควรจะง่ายต่อการปรับจากตำแหน่งที่หนั่งและออกแบบมี 5 ขา แต่ละขาจะมี ล้อเลื่อนติดอยู่
- (2) ผู้ใช้ควรจะสามารรถเลื่อนตัวเข้าใกล้กับสถานีทำงาน (นั่นหมายถึงขอบบนของโต๊ะจะต้องบาง) ขอบล่างของโต๊ะจะต้องว่างเพื่อวางเท้า และมีที่ว่างระหว่างส่วนหน้าของเก้าอี้และปลายเท้า
- (3) ปรับความสูงของที่นั่งเพื่อให้ขาทั้งสองข้างขนานกับพื้น เข่าทั้ง 2 ข้างควรจะอยู่ในระดับ

เดียวกันกับเอว และข้อศอกทั้ง 2 ข้างอยู่ในตำแหน่งตรงกับไหล่

- (4) พนักพิงหลังของเก้าอี้ควรจะช่วยพยุงกระดูกสันหลังของผู้ใช้ (นั่นคือสัมผัสส่วนเพียงเล็กน้อย)
- (5) พนักพิงหลังควรจะปรับมุมตั้งฉากเพื่อให้ผู้ใช้นั่งตัวตรง
- (6) แขนของผู้ใช้ควรจะขนานกับพื้น ข้อศอกต่ำลงเล็กน้อย ซึ่งทำได้โดยการปรับระดับของโต๊ะและเก้าอี้

โต๊ะทำงาน

- (7) ถ้าเป็นไปได้ ความสูงของโต๊ะควรจะปรับระดับได้
- (8) ถ้าโต๊ะไม่สามารถปรับระดับความสูงได้ พนักงานควรหาที่วางเท้าทั้งสอง

ที่วางเอกสาร

- (9) ถ้ามีที่วางเอกสาร ควรจัดไว้ที่ด้านล่างหรือด้านข้างของจอคอมพิวเตอร์

จอคอมพิวเตอร์

- (10) ผู้ใช้ควรจะสามารถมองส่วนบนของจอได้ง่ายพอเพื่อมองตรงไปข้างหน้า
- (11) จอคอมพิวเตอร์ควรจะสะดวกสบายในการอ่านไกลพอ (เช่นระหว่าง 400 และ 700 มิลลิเมตร)
- (12) จอคอมพิวเตอร์ควรจะเป็นมุมฉาก ระหว่าง 85 และ 125 องศาตามแนวนอน
- (13) ความคมชัดของจอสามารถปรับได้โดยผู้ใช้เป็นอักษร
- (14) แป้นอักขระควรอยู่ในระยะห่างจากจอในตำแหน่งที่ใช้ได้สะดวก แป้นตัวอักษร

จะต้องไม่เป็นมันเงาเพื่อหลีกเลี่ยงแสงสะท้อน และแบบบางเพียงพอเพื่อให้วางแขนทั้งสองได้อย่างสะดวกสบาย แต่ละคีย์อักขระควรเว้าเล็กน้อย

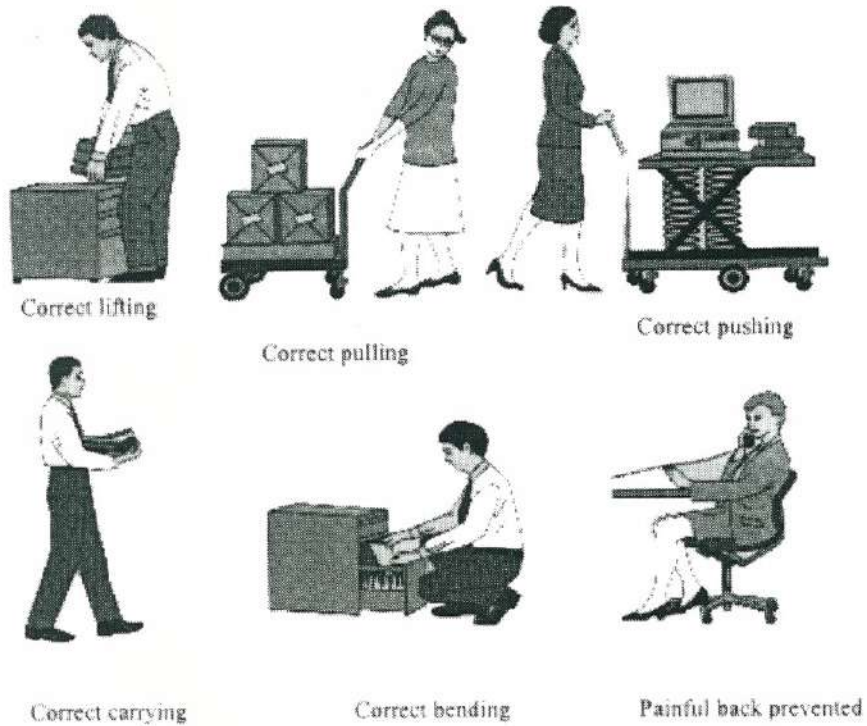
ทั่วไป

- (15) สถานที่ทำงานควรจะออกแบบเพื่อป้องกันการเอี้ยวของคอและหลังมากเกินไป

การทำงานแต่ละวัน จะมีการยกการเคลื่อนย้ายสิ่งของ คนไทยไม่ค่อยจะรับรู้หรือให้ความสำคัญนัก แต่ที่ประเทศออสเตรเลียมีกฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองสุขภาพและความปลอดภัยในอาชีพต่าง ๆ ครอบคลุมถึงการยก การผลัก การดึง การหิ้ว ฯลฯ พร้อมทั้งการทำคู่มือการทำงานให้กับพนักงานทุกคนใช้ในการปฏิบัติงาน

ในสหรัฐฯ ออสเตรเลีย มีกฎหมายคุ้มครองเขายังมีคู่มือการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในเรื่องสุขภาพ แม้แต่งานในสำนักงานก็มีคู่มือการปฏิบัติทุกขั้นตอน ไม่เว้นแม้แต่เรื่องเล็กน้อย เช่น ทำการยกของหนักที่ถูกดอง การหิ้วการยกสิ่งของ การดึง การผลัก การนั่งและการป้องกันการปวดหลัง วิธีการที่ถูกต้องที่จะแนะนำดู F1.6

⁴ National Occupational Health and Safety Commission, National Standard for Manual Handling 1990 (NOHSC : 1001) and National Code of Practice for Manual Handling 1990 (NOHSC : 2005)



F1.6 Correct lifting and handling techniques

ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นเรื่องการบริหารเวลาและความเครียดก็ล้วนขึ้นอยู่กับการทำงานในสำนักงาน ยิ่งในยุคเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศ ได้เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เครื่องมือเครื่องใช้ เทคนิค วิธีการต่างๆ ไปอย่างมากมาย งานในสำนักงานที่เคยทำในอดีตหลายงานก็ยังทำอยู่ในปัจจุบัน เพียงแต่มีคอมพิวเตอร์มาช่วย แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือ "คน" เทคโนโลยีเพียงเพื่อมาสนับสนุนคนเท่านั้น คอมพิวเตอร์ ก็เป็นเพียง "Servant of man" คนเกิดความเครียดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น สภาพแวดล้อมในการทำงาน การบริหารจัดการ และปัญหาส่วนตัว

Table 1.1 Examples of work-related stressors

Work environment	Management	Personal issues
- Noise, heat, cold, poor lighting - Chemical exposure - Vibration - Crowded work environment - Poorly designed equipment/tools - Poorly designed work furniture - Unsafe conditions/unguarded machinery - Poor housekeeping of machinery/ equipment - Weight handling	- No long-term goals provided - Poor method of priority determination - Inadequate staffing levels - Lack of recognition of workers' skills - Poor distribution of work - Improper training (poor, inadequate) - Conflicts with staff - Unrealistic expectations of staff - Little or no consultation with staff - No career path planning and direction - Requiring staff to work long hours - Harassment, victimization, discrimination	- Reduced control over work and work design - Uncontrolled interruptions - Rigid work hierarchies - Conflicts with management and other staff - Little say in decision making - Lack of consultation - No understanding of management decisions - No understanding of the whole process of the job - Unsatisfactory contact with supervisors - Lack of appropriate feedback - Poor guidelines on work performance - Lack of appropriate feedback - Poor guidelines on work performance - Lack of a sense of achievement - Limited prospects for promotion - Limited use of skills - Lack of staff development opportunities - Too much responsibility - Tasks too complex - Tasks too boring and/or repetitive - Overloaded—too much to do

ผู้ที่เริ่มทำงานย้อนหลังไป 10 ปี ซึ่งเคยใช้เครื่องพิมพ์ดีด ในการพิมพ์งานเอกสารต่าง ๆ มาถึงปีนี้ก็คงจะได้เลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่ง เป็นหัวหน้างาน อาการเครียดอาจจะเกิดจากที่จะต้องไปฝึกอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ ที่สำคัญก็ต้องไปอบรมร่วมกับพนักงานเด็ก ๆ ถ้าท่านเกิดความเครียดในเรื่องนี้ ให้ Blocking Out ความคิดนี้ไปได้ คนที่เคยใช้เครื่องพิมพ์ดีด เมื่อมาใช้เป็นอักษรในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำงานได้รวดเร็วกว่าในอดีตหลายเท่า ยิ่งเทคโนโลยีก้าวหน้าท่านยิ่งจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงและง่ายกว่าเดิม ถ้าท่านเป็นผู้บริหารหรือหัวหน้า เพียงแต่ท่านรู้ว่าคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้บ้างเท่านั้น ส่วนคนทำงานอาจจะเกิดความเครียดจากการกลัวตกงาน เพราะความเข้าใจผิดคิดว่าเมื่อนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในสำนักงานการใช้คนทำงานจะลดน้อยลง ซึ่งตรงกันข้าม ธุรกิจทุกแห่งต้องการคนทำงานมากขึ้น เพียงแต่จะต้องเป็นคนทำงานที่มีความรู้ (Knowledge Workers) คนทำงานที่มีความรู้ในสำนักงานคือผู้เชี่ยวชาญในระบบการประมวลผลสารสนเทศ ก็เหมือนกับงานที่ท่านเคยทำมาในอดีต เพียงแต่มีเครื่องมือสมัยใหม่ เทคโนโลยี มาสนับสนุนให้การทำงานนั้นเกิดความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

บรรณานุกรม

- Balsley, Irol Whitmore and Robinson, Jerry W. (1997). **Integrated secretarial studies**. Cincinnati: South-Western Publishing Co.
- Kerr, Nettie and Yates, Barbara. (2001). **Developing office Skills**. (4th ed). Australia: Pearson Education Australia.

วิธีบริหารธุรกิจไทยท่ามกลางยุคน้ำมันแพง

*เกรียงศักดิ์ อวยพรเจริญชัย

ธุรกิจเอสเอ็มอีไทยต้องปรับวิธีคิด ระบบบริหารงาน และตรวจสอบผลดำเนินงานเพื่อเลี้ยงอุปสรรคและอยู่รอดท่ามกลางการแข่งขันที่รุนแรงในตลาดและสถานะน้ำมันราคาแพง การปรับตัวของธุรกิจเอสเอ็มอีไทยจะมีแนวโน้มลดขั้นตอนดำเนินงานที่สิ้นเปลืองหลีกเลี่ยงการใช้ทรัพยากรที่สูงเกินไปและไม่สร้างรายได้ เนื่องจากการดำเนินงานที่มีกระบวนการทำงานมากเกินไปย่อมมีต้นทุนดำเนินงานที่สูง ธุรกิจเอสเอ็มอีไทยต้องปรับวิธีดำเนินธุรกิจเพื่อสร้างสภาพคล่องทางการเงินและรู้จักบริหารการตลาดแบบถึงลูกถึงคนเพื่อสร้างรายได้อย่างต่อเนื่อง การบริหารธุรกิจท่ามกลางสถานะน้ำมันราคาแพงมีหลายวิธี วิธีแรกคือ รู้จักใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้คุ้มค่าและก่อให้เกิดรายได้ให้มากที่สุด ผลลัพธ์ที่ดีย่อมสร้างผลตอบแทนในระยะยาว เช่น ที่ดินสูญเปล่าในประเทศไทยมีมากมาย สิ่งเหล่านี้ต้องถูกใช้ให้เกิดประโยชน์ หน่วยงานเอกชนและรัฐบาลต้องหาโอกาสดึงศักยภาพของผู้สูงอายุที่ไม่ได้ทำงานและคนพิการออกมาใช้งาน มิฉะนั้นจะเกิดความสูญเปล่าและเป็นภาระของสังคมในบางเรื่อง

นอกจากนี้ การเตรียมทรัพยากรบุคคลเพื่อเข้าสู่เศรษฐกิจฐานความรู้เป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากการเข้าถึงแหล่งความรู้ในปัจจุบันทำได้ง่าย โดยเฉพาะข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถ้าธุรกิจใดมีพนักงานหรือบุคลากรที่ไม่ได้หาความรู้เพื่อพัฒนาตัวเอง ธุรกิจดังกล่าวจะมีค่าเสียโอกาสเกิดขึ้น โอกาสที่จะเรียนรู้เท่าทันแข่งขันกับคู่แข่งจะน้อยลง หลายธุรกิจเริ่มเปลี่ยนแนวคิดของการดำเนินธุรกิจ โดยที่เน้นการแลกเปลี่ยนสินค้ามากกว่าซื้อขายสินค้าด้วยเงินตรา วิธีหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การแลกเปลี่ยนสินค้าแบบจดไว้ในบัญชี หรือที่เรียกว่า Account Trade ถ้าแลกเปลี่ยนสินค้าแล้วไม่ครบถ้วน ผู้ที่ค้างชำระสามารถชำระหนี้ในรูปเงินตราได้ ปัจจุบันมีบริษัทตัวกลางที่เป็นเอกชนให้บริการแลกเปลี่ยนสินค้า มีธุรกิจเอสเอ็มอีขนาดเล็กจำนวนมากเป็นลูกค้า ผลคือ ธุรกิจเอสเอ็มอีที่มีเงินทุนหมุนเวียนจำกัดสามารถหมุนเงินสร้างสภาพคล่องได้อย่างสะดวก เมื่อธุรกิจเอสเอ็มอีมีสภาพคล่องอย่างต่อเนื่อง การขับเคลื่อนธุรกิจเอสเอ็มอีให้ประสบความสำเร็จโดยต้องเร่งผลผลิตในประเทศเพื่อส่งออกจึงไม่ใช่

*อาจารย์ประจำภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ : การตลาดมหาบัณฑิตภาคภาษาอังกฤษ (กต.ม.) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เรื่องยาก ตัวอย่างเช่น ประเทศออสเตรเลียมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศสูงกว่าประเทศไทยหลายเท่า แต่มีมูลค่าการส่งออกใกล้เคียงกับประเทศไทย เนื่องจากประเทศออสเตรเลียสามารถผลักดันผลผลิตจากในประเทศแล้วสร้างมูลค่าเพิ่มต่อยอดส่งขายไปยังตลาดทั่วโลกได้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องนั่นเอง

การเร่งผลผลิตในประเทศเป็นเรื่องสำคัญ แต่ธุรกิจเอสเอ็มอีต้องหาช่องทางปล่อยสินค้าออกสู่ตลาดโลกด้วย ยังมีผลผลิตเพิ่มขึ้น เกษตรกรจะมีรายได้เป็นเงินบาทเพิ่มขึ้น ถ้ารัฐบาลช่วยเกษตรกรด้วยการนำสินค้าไปเจาะตลาดต่างประเทศมากขึ้น แทนที่ปล่อยให้เกษตรกรหรือผู้ประกอบการไทยพึ่งพาตัวเองเพียงอย่างเดียว ผลคือ เกษตรกรไทยจะมีอำนาจการต่อรองหรือได้เปรียบทางการค้าได้เร็วขึ้น เมื่อมีอำนาจต่อรองดังกล่าวเพิ่มขึ้น สินค้าไทยจะเกิดความน่าเชื่อถือและการสร้างตราสินค้า หรือยี่ห้อให้เป็นที่รู้จักระดับโลกได้เร็วขึ้นเช่นกัน

วิธีที่สอง คือ รู้จักเพิ่มความยืดหยุ่นในการดำเนินงานธุรกิจ เนื่องจากธุรกิจเอสเอ็มอีที่รู้จักปรับตัวเองยืดหยุ่นตามสถานการณ์หรือปัจจัยภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลง แม้จะมีภัยคุกคามหรืออุปสรรคมากระทบ แต่ธุรกิจดังกล่าวพร้อมจะอยู่รอดและเติบโตสวนกระแสได้ การสร้างความยืดหยุ่นในการดำเนินงานทุกระดับจึงเป็นสิ่งสำคัญ ผู้ประกอบการต้องรู้จักเลือกกลยุทธ์และทรัพยากรที่ใช้ดำเนินงานธุรกิจให้เหมาะสม สิ่งที่จะผลักดันธุรกิจไปข้างหน้าคือ พนักงานที่เหมาะสมกับงาน หรือที่เรียกว่า Right People เครื่องมือที่เหมาะสมกับการทำงาน หรือ Right Tool ทักษะการทำงานที่ถูกต้อง หรือ Right Attitude สุดท้ายคือ องค์กรที่ดำเนินงานในทิศทางที่ถูกต้อง หรือ Right

Organization เช่น ผู้ซื้อแฟรนไชส์ที่เคยเริ่มต้นธุรกิจเมื่อหลายปีก่อนอาจประสบปัญหาของการดำเนินงานและขยายกิจการ ผลคือ ลูกค้านางกลุ่มที่มีประสบการณ์ไม่ดีจึงไม่อยากซื้อสิทธิดำเนินธุรกิจแฟรนไชส์ต่อ ผลคือ ปัจจุบันธุรกิจแฟรนไชส์บางประเภทมีอัตราขยายสาขาที่น้อยลง ธุรกิจแฟรนไชส์จะมีกลุ่มเก่าและกลุ่มใหม่เวียนกันเปิดและปิดกิจการ ผู้แข็งแกร่งที่สุดจะอยู่รอด ปัจจุบันผู้ซื้อแฟรนไชส์มีจำนวนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับห้าปีที่แล้ว นั่นหมายถึง คู่แข่งมีจำนวนมาก มีการแย่งชิงทำเล ผลคือ ทำเลดีมีจำนวนน้อยลง สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของธุรกิจแฟรนไชส์บางประเภท แต่ธุรกิจแฟรนไชส์บางประเภทที่ประสบความสำเร็จและสามารถเพิ่มจำนวนสาขาได้มากกว่าร้อยละสาขา เคล็ดลับความสำเร็จอยู่ที่การมีความยืดหยุ่นในเงื่อนไขการดำเนินธุรกิจกับผู้ซื้อแฟรนไชส์ เช่น ท่ามกลางสถานะน้ำมันราคาแพง สินค้าหลายประเภทขึ้นราคา คนทำงานมีต้นทุนในการดำเนินชีวิตที่เพิ่มขึ้น แม้คนบางกลุ่มจะมีเงินทุนจำกัด แต่อยากเริ่มต้นธุรกิจส่วนตัวเป็นรายได้เสริม นอกเหนือจากรายได้จากงานประจำ ผู้ขายแฟรนไชส์บางรายจึงเปิดโอกาสให้ผู้สนใจ สามารถลงทุนกับธุรกิจแฟรนไชส์ด้วยเงินลงทุนเริ่มต้นแบบทยอยจ่ายได้แก่ ธุรกิจแฟรนไชส์ร้านขายหอยทอดผัดไทยชื่อว่า หัวปลี ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ซื้อแฟรนไชส์สามารถผ่อนชำระเงินลงทุนเริ่มต้นเป็นงวด ผ่อนชำระเดือนต่อเดือน การผ่อนดังกล่าวจะช่วยลดภาระทำให้ผู้ซื้อแฟรนไชส์มีเงินทุนสำรองหมุนเวียน แทนที่จะนำเงินทุนทั้งหมดลงทุนตั้งแต่เริ่มต้นแล้วประสบปัญหาการขาดเงินทุนหมุนเวียนภายหลัง

วิธีที่สาม คือ รู้จักหาพันธมิตรทางธุรกิจ เพื่ออุดช่องโหว่ตัวเอง ธุรกิจแฟรนไชส์บางรายที่มีสาขามาก แต่บางสาขาไม่ประสบความสำเร็จ ภายหลังพบว่า เมื่อเกิดสภาวะขาดทุนสะสม ภาพรวมการดำเนินธุรกิจมีปัญหา บางสาขาไม่สามารถยืนระยะดำเนินงานได้นาน บางครั้งต้องนำกำไรจากสาขาที่ประสบความสำเร็จมาชดเชยให้แก่สาขาที่ขาดทุน ผลคือ ธุรกิจดังกล่าวต้องแก้ปัญหาวันต่อวันทำให้ผู้ประกอบการไม่มีเวลาต่อยอดและพัฒนาธุรกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและความแตกต่างจากคู่แข่งได้ ท้ายสุด ธุรกิจอาจเจ๊งทางตัน เนื่องจากตลาดที่มีการแข่งขันอย่างรุนแรง ทำให้บางธุรกิจไม่สามารถขยายสาขาได้มากขึ้น การหิวยืมพลังภายนอกหรือการหาพันธมิตรที่สามารถช่วยเหลือเกื้อกูลกัน อุดช่องโหว่ซึ่งกันและกัน หรือ ช่วยลดภาระซึ่งกันและกัน จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการต่อยอดธุรกิจท่ามกลางสภาวะน้ำมันราคาแพง เช่น ธุรกิจแฟรนไชส์บริการความสวยงามครบวงจร เชื่อว่า มาสคาร่า ดำเนินกลยุทธ์เจาะตลาดในประเทศเป็นหลัก โดยมีข้อเสนอแก่ผู้ประกอบการที่สนใจซื้อแฟรนไชส์ด้วยการคิดค่าลงทุนเริ่มต้นต่ำกว่าคู่แข่ง การคิดค่าลงทุนต่ำอาจทำให้มาสคาร่าขาดเงินบางส่วนเพื่อชดเชยต้นทุนดำเนินงาน เช่น ต้นทุนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านความสวยงาม เป็นต้น แต่การขยายธุรกิจทั้งในและต่างประเทศต้องอาศัยการคิดค้นผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายโดนใจลูกค้า การกู้เงินเพื่อลงทุนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาจสร้างภาระและความเสี่ยงท่ามกลางยุคน้ำมันราคาแพงและสภาวะการแข่งขันธุรกิจอย่างรุนแรง วิธีหนึ่งที่มาสคาร่าใช้ต่อยอด

ธุรกิจ คือ การหาพันธมิตร เนื่องจากมาสคาร่ามีเงินทุนจำกัดที่ใช้คิดค้นวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างความยอมรับในตลาดโลก พันธมิตรที่ช่วยมาสคาร่าต่อยอดธุรกิจ คือ ผลิตภัณฑ์ด้านความสวยความงาม เชื่อว่า ไวทอล เอสเซ้นส์ ซึ่งมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในระดับโลก เนื่องจาก ไวทอล เอสเซ้นส์ เป็นสินค้าของคนไทย มาสคาร่าจึงใช้วิธีนำผลิตภัณฑ์ของไวทอล เอสเซ้นส์ มาอุดช่องโหว่และเสริมการบริการของตัวเอง จุดแข็งของไวทอล เอสเซ้นส์ สามารถยกระดับมาสคาร่าให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ผลคือ นอกจากมาสคาร่าจะเจาะตลาดภายในประเทศได้ดียิ่งขึ้น เมื่อลูกค้าเกิดความเชื่อถือและเชื่อมั่นในมาตรฐานและการบริการในภาพรวมของมาสคาร่ามากขึ้น ผลคือ มาสคาร่าสามารถเจาะตลาดต่างประเทศด้วยการผูกพันมิตรกับไวทอล เอสเซ้นส์ ในระยะยาวเช่นกัน

วิธีที่สี่ คือ ต้องกล้าตัดสินใจ การรู้จักตัดสินใจท่ามกลางสภาวะการณ์ที่ยากลำบากเป็นเรื่องสำคัญ ผู้ประกอบการต้องรู้จักหาจังหวะโอกาส รู้จักการฉกฉวยโอกาสที่ดี กระจายทางเลือกออกมาเท่าที่เป็นไปได้ การตัดสินใจต้องเฉียบขาด ไม่ลังเล ความแน่นอนจึงเกิดขึ้น และความเสี่ยงจะลดลง เมื่อธุรกิจเริ่มมีความแน่นอนมั่นคง และประสบความสำเร็จ พนักงานและบุคลากรจะเกิดความเชื่อมั่นและศรัทธาตามมา ถ้าผู้ประกอบการขาดการตัดสินใจที่ชัดเจน ธุรกิจจะล่าช้ากว่าคนอื่นหรืออาจได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำมันราคาแพงมากกว่าคู่แข่งได้ ผู้ประกอบการที่ตื่นนอกจากรู้จักตัดสินใจเป็นแล้ว ต้องตัดใจเป็นด้วย เนื่องจากผู้ประกอบการที่ไม่คำนวณความเสี่ยงก่อนเริ่มต้นธุรกิจ ส่วนใหญ่จะไม่รู้ว่า

ควรลงทุนเป็นจำนวนเงินเท่าไรจึงเหมาะสม ถ้าธุรกิจมีความเสี่ยงหลายด้าน ผู้ประกอบการต้องรู้จักตัดใจลงทุนเป็นจำนวนเงินไม่มากถ้าเกิดความผิดพลาดหรือล้มเหลว ต้องรู้จักยอมรับความผิดพลาดและตัดใจจากเงินลงทุนก้อนนั้นทันที เช่น ธุรกิจหลายประเภทประสบความสำเร็จด้วยการอาศัยปัจจัยการเลือกทำเลที่เหมาะสม เนื่องจากทำเลที่ดีช่วยสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจในระยะยาว ผู้ประกอบการจำเป็นต้องตัดสินใจหรือตัดสินใจเลือกทำเลอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นการประเมินทำเลก่อนการตัดสินใจเป็นเรื่องสำคัญ เมื่อผู้ประกอบการต้องเลือกทำเลสองแห่ง ได้แก่ ทำเลที่หนึ่ง มีผู้คนสัญจรช่วงเช้า มีจำนวนประมาณ 2,000 คน ผู้คนส่วนใหญ่เป็นคนทำงานที่เดินทางรีบเร่ง ทำเลที่สอง มีผู้คนสัญจรตลอดทั้งวัน แต่มีจำนวนน้อยกว่าประมาณ 1,000 คน ซึ่งอยู่ในแหล่งชุมชนที่พักอาศัย ผู้คนส่วนใหญ่ไม่รีบเร่ง แต่มีคู่แข่งขายสินค้าคล้ายกันและดีคราคาซึ่งกันและกัน ถ้าผู้ประกอบการตัดสินใจดำเนินธุรกิจอย่างใดอย่างหนึ่ง ธุรกิจนั้นควรจะสอดคล้องกับความต้องการ พฤติกรรม และชีวิตประจำวัน ของผู้คน ณ ทำเลแห่งนั้นเป็นสำคัญ กรณีที่ผู้ประกอบการอยากดำเนินธุรกิจขายหอยทอดและผัดไทย ช่วงเวลาเย็นถึงค่ำเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับธุรกิจดังกล่าวเนื่องจากลูกค้าไม่รีบเร่งเหมือนตอนเช้า ส่วนใหญ่สามารถนั่งรออาหารมาเสิร์ฟได้ นอกจากนี้บางคนเมื่ออาหารบางชนิดจึงต้องการความแตกต่าง ไม่นิยมสั่งซ้ำซากจำเจ สรุปว่า ผู้ประกอบการต้องตัดสินใจเลือกทำเลแบบที่สอง เนื่องจากเหมาะสมกว่าทำเลแบบแรก ยังมีคู่แข่งดีคราคน้อย ทำเลแบบที่สองจะยิ่งคุ้มค่ากับการลงทุนโดยทั่วไปทำเลแบบที่หนึ่งต้องเสียค่าเช่าในราคา

แพง แต่ทำเลแบบที่สองอาจเสียค่าเช่าในราคาถูกกว่า ทำเลแบบที่หนึ่งจึงเหมาะสมกับร้านอาหารสะดวกซื้อสำหรับลูกค้าที่รีบเร่งไม่มีเวลานั่งรอรับประทาน เช่น ร้านขายแซนด์วิช หรือ น้ำผลไม้สด เป็นต้น เนื่องจากผู้คนที่รีบเร่งไม่มีเวลาเลือกซื้อสินค้านานรวมทั้งไม่มีเวลาพูดคุยทำความรู้จักกับเจ้าของร้านมาก ร้านใดที่มีการตกแต่งสะอาดตา อุปกรณ์เครื่องใช้เก็บเป็นระเบียบ ผู้ขายสินค้าแต่งตัวสะอาด สิ่งดังกล่าวจะสร้างความประทับใจและดึงดูดลูกค้าที่รีบเร่งให้มาซื้อสินค้ามากกว่าร้านที่ขายอาหารชนิดเดียวกันแต่ไม่เอาใจใส่เรื่องความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย

วิธีที่ห้าคือ ต้องมีไฟและความกระตือรือร้นในการทำงาน เนื่องจากยุคน้ำมันขึ้นราคา ดันทุนและราคาสินค้าพุ่งสูงขึ้น หลายธุรกิจต้องทำงานหนักให้ได้รายได้มากขึ้นเพื่อชดเชยต้นทุนที่สูงขึ้นหลายคนจึงต้องทำงานหนักกว่าเดิมในยุคน้ำมันราคาแพง ธุรกิจเอสเอ็มอีที่ประสบความสำเร็จต้องประกอบด้วยผู้ประกอบการที่เก่ง มีวิสัยทัศน์ที่ดี มีลูกน้องที่เก่ง ทุ่มเท ขอมูส่วย ถ้าผู้ประกอบการและพนักงานไม่สามารถดึงความสามารถของตัวเองออกมาใช้งานได้อย่างเต็มที่ท้ายสุดธุรกิจจะไม่สามารถขับเคลื่อนไปข้างหน้าฝ่าแรงเสียดทานของการแข่งขันที่รุนแรงได้ ผู้ประกอบการและพนักงานมีอาชีพต้องสามารถปรับตัวท่ามกลางสภาวะการณ์ที่ยากลำบากหรือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเพื่อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การทำงานเป็นทีมเป็นเรื่องสำคัญ การสร้างบรรยากาศที่ดี การสื่อสารสองทางที่มีประสิทธิภาพ และ การจูงใจที่เหมาะสม สิ่งดังกล่าวล้วนทำให้เพื่อนร่วมงานเข้ามาทำงานร่วมกันเป็นอย่างดี ความกระตือรือร้นในการทำงานจะเป็นตัว

หลอมคนในทีมงานให้เกิดความรู้สึกร่วมหรือสำนึก
ร่วมที่จะไปในทิศทางเดียวกันแล้วทำให้ธุรกิจ
ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ผู้ประกอบการ
ต้องรู้จักสร้างระบบจิตใจเพื่อให้พนักงานขาย
ทำงานกันเป็นทีม โดยที่ผลตอบแทนของสมาชิก
ในทีมต้องถูกแบ่งเท่ากันเพื่อเลี่ยงการแย่งหรือกัก
ลูกค้าซึ่งกันและกัน รวมทั้งผู้ประกอบการต้อง
สามารถให้คำปรึกษาและฝึกอบรมพนักงานขาย
เป็นระยะ ผู้ประกอบการที่ดีต้องไม่ใช่อารมณ์และ
ความรู้สึกตัดสินพนักงาน โดยที่ไม่เลิกจ้างพนักงาน
กระชั้นหันอย่างไม่มีเหตุผล ผู้ประกอบการที่
ดีต้องสามารถขอคำปรึกษาและขอความคิดเห็น
จากทุกฝ่ายเพื่อประเมินพฤติกรรมของพนักงาน
คนใดคนหนึ่ง เมื่อผู้ประกอบการมีความยุติธรรม
และโปร่งใส ผลคือ ผู้ประกอบการจะซื้อใจพนักงาน
ได้เสมอ ผู้ประกอบการคนเดียวไม่สามารถ
ทำงานโครงการใดโครงการหนึ่งให้เสร็จได้อย่าง
น้อยที่สุดต้องอาศัยคนรอบข้างและเพื่อนร่วมงาน
ที่ทุ่มเท การทำงานจึงประสบความสำเร็จอย่าง
ยั่งยืน

วิธีที่หก คือ ต้องรู้จักคิดค้นสินค้าหรือ
บริการที่ล้ำหน้ากว่าคู่แข่ง เนื่องจากปัจจุบันธุรกิจ
เอสเอ็มอีมีการแข่งขันอย่างรุนแรง ธุรกิจใดที่รู้จัก
สร้างจุดแตกต่าง จุดแข็ง และจุดขายก่อนคู่แข่ง
ย่อมสร้างการรับรู้และความน่าเชื่อถือกับลูกค้า
ก่อนคู่แข่งย่อมได้รายได้และส่วนแบ่งตลาดก่อนคู่แข่ง
เสมอ ธุรกิจใดที่ลงมือดำเนินงานก่อนคู่แข่ง
จะพบปัญหาก่อน ยิ่งพบปัญหามากเท่าไร ยิ่งรู้ต้น
ทุนดำเนินงานละเอียดมากเท่าไร ผู้ที่ลงมือดำเนิน
งานก่อนย่อมรู้วิธีควบคุมและแก้ปัญหาดีกว่า
เมื่อมีประสบการณ์มากกว่า การแก้ปัญหาจะเร็วขึ้น
ตัวอย่างเช่น ธุรกิจแฟรนไชส์บริการรับส่งเอกสาร

และชำระเงินครบวงจร ชื่อว่า วินเซนท์ เปิดตัว
ด้วยบริการที่หลากหลาย นับเป็นการสร้างจุดแตก
ต่างจากคู่แข่ง ได้แก่ บริการชำระค่า พ.ร.บ.
ชำระมูลค่าสาธารณูปโภครับส่งเอกสารไปรษณีย์
จุดจองตัวเครื่องบิน รถทัวร์ รถไฟ ศูนย์บริการถ่าย
เอกสารครบวงจร บริการเคลือบบัตร ส่งแฟกซ์
เย็บเอกสารเข้าเล่ม เป็นต้น แต่สิ่งที่สำคัญกว่า คือ
การคิดค้นสินค้าหรือบริการแนวใหม่ล้ำหน้ากว่าคู่แข่ง
วินเซนท์จึงมีแนวโน้มคิดบริการออกแบบ
และพัฒนาบรรจุภัณฑ์หีบห่อสำหรับกลุ่มสินค้า
หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ เนื่องจากหน่วยงาน
เอกชนบางแห่งมีบริการรับส่งพัสดุราคาประหยัด
สำหรับลูกค้าที่ขายสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์
แม้ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี แต่ยังไม่นับว่า
เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ลูกค้าดังกล่าวแบบ
ครบวงจร เนื่องจากหลายรายมีปัญหาของการ
ดำเนินงานหลายด้าน เช่น ยังไม่มีการตลาดที่ช่วย
ให้สินค้ากระจายไปในวงกว้าง ยี่ห้อหรือตราสิน
ค้าที่ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย รูปแบบบรรจุภัณฑ์
หีบห่อที่ยังไม่โดนใจลูกค้า รวมถึงยังขาดช่องทาง
จัดจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพ กรณีที่วินเซนท์
สามารถช่วยลูกค้าลดภาระหรือแก้ปัญหาดังกล่าว
ก่อนคู่แข่ง จะมีโอกาสสูงที่จะได้ส่วนแบ่งตลาด
จากคู่แข่งและเป็นที่รู้จักในสายตาลูกค้าก่อน

วิธีที่เจ็ด คือ รู้จักใช้สามัญสำนึกพื้นฐาน
ในการเข้าใจลูกค้าอย่างลึกซึ้ง ผู้ประกอบการบาง
รายยังยึดติดแนวคิดหรือหลักวิชาการบางอย่าง
ทำให้ไม่เปิดมุมมองได้กว้างมากขึ้น ผู้ประกอบ
การที่ดีควรมองสะท้อนจากสิ่งที่คู่แข่งทำสำเร็จ
และแตกต่างจากตัวเรา นอกจากนี้ยังต้องรู้จักตั้ง
ข้อสังเกตโดยอาศัยสามัญสำนึกและเหตุผลที่ดี
หรือที่เรียกว่า Common Sense ผู้ประกอบการต้อง

คิดค้นเพื่อสังเกตว่า ลูกค้าใดใกล้ชิดกับอะไร โลกทัศน์หรือแนวคิดของลูกค้าคืออะไร เป็นต้น ท่ามกลางยุคน้ำมันแพง ลูกค้าหลายคนต้องประหยัดอย่างน้อยที่สุดต้องให้ความสำคัญกับการซื้อสินค้าหรือบริการที่เป็นปัจจัยสี่มากกว่าใช้จ่ายซื้อของฟุ่มเฟือย บางครั้งลูกค้าต้องสืบข้อมูลของสินค้าจากร้านค้าหลายแห่งก่อนตัดสินใจซื้อทำให้บางคนรู้ข้อมูลสินค้าบางประเภทมากกว่าพนักงานขายบางคน ดังนั้นการเข้าใจลูกค้าอย่างแม่นยำครบถ้วน และได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ย่อมช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าใจความคิด พฤติกรรม และแนวทางการดำเนินชีวิตของลูกค้าท่ามกลางยุคน้ำมันแพงได้ การเข้าใจความต้องการของลูกค้าจึงไม่ใช่จับคนจำนวนเพียงสองสามคนมานั่งสัมภาษณ์เจาะลึก บางครั้งคำตอบที่ได้จากผลสำรวจดังกล่าวอาจถูกเบี่ยงเบน เนื่องจากบางคำถามอาจชี้นำให้ลูกค้าตอบได้ไม่ตรงประเด็น บางครั้งลูกค้าอาจตอบข้อมูลบางด้าน ไม่ครอบคลุม บางคนมีอคติกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเคยมีบาดแผลทางใจเดิมที่อยากระบาย สิ่งดังกล่าวล้วนทำให้ยากต่อการได้ข้อมูลที่แท้จริงบางประการ ดังนั้นการใช้สามัญสำนึกพื้นฐานเพื่อตั้งข้อสังเกตเป็นเรื่องสำคัญ ตัวอย่างเช่น ลูกค้าที่ชื่นชมสินค้าหรือบริการมักจะไม่ให้ข้อมูลบางด้านแก่ผู้ประกอบการ แต่ลูกค้าบางกลุ่มที่บ่นหรือด่าสินค้าและบริการทำให้ผู้ประกอบการได้ข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และปรับปรุงสินค้าได้มากกว่า ดังนั้นการบริหารการตลาดที่ดีไม่ใช่เพียงแกล้งแสร้งการตลาดแต่ต้องสามารถกระตุ้นการตัดสินใจของลูกค้าได้รวมทั้งคิดนอกกรอบเพื่อสร้างกระแสให้ลูกค้าสนใจด้วย

วิธีที่แปด คือ ต้องรู้จักรักษาเอกลักษณ์ของสินค้าหรือบริการเสมอ เนื่องจากสภาวะน้ำมันราคาแพงและมีการแข่งขันทางธุรกิจอย่างรุนแรง การที่จะรักษาลูกค้าประจำและดึงดูดลูกค้าขาจรเปลี่ยนมาเป็นลูกค้าประจำไม่ใช่เรื่องง่าย สิ่งดังกล่าวต้องอาศัยคุณภาพของสินค้าและบริการที่โดดเด่นเป็นสำคัญ ถ้าสินค้าหรือบริการใดไม่มีจุดขายที่ทำให้ลูกค้าติดใจ ผลคือ เอกลักษณ์ของสินค้าหรือบริการจะไม่เข้าตาลูกค้า โอกาสที่ลูกค้าจะเปลี่ยนไปซื้อสินค้ากับคู่แข่งจะมีสูง เช่น ก็คือธุรกิจแฟรนไชส์ขายน้ำพริกบรรจุขวด ชื่อว่าดาโง่ เนื่องจากน้ำพริกดาโง่มีคุณภาพดี รสชาติอร่อย ราคาไม่ถูกจนเกินไป หลายครั้งที่ออกงานนิทรรศการแล้วขายดี มีลูกค้าตอบรับจำนวนมาก ภายหลังเริ่มมีคู่แข่งเลียนแบบรวมทั้งขายตัดราคาขวดละ 5 ถึง 10 บาท เนื่องจากคุณโง่ เชิญยิ้ม อยู่ในวงการน้ำพริกมานาน ทราบถึงรสนิยมของลูกค้าเป็นอย่างดี ดังนั้นจึงไม่สนใจตัดราคาแข่งด้วย แต่เน้นพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้เป็นเอกลักษณ์และโดนใจลูกค้าอย่างต่อเนื่องรวมทั้งหาช่องทางจัดจำหน่ายที่หลากหลายมากขึ้น เช่น ร้านสะดวกซื้อ รถเข็นทั่วไป เป็นต้น แม้ลูกค้าบางส่วนจะหนีไปลองชื่อน้ำพริกตราลูกรับประทานท้ายสุดลูกค้าบางกลุ่มไม่คุ้นลิ้นกับน้ำพริกตราลูก ต้องกลับมาชื่อน้ำพริกดาโง่รับประทานเหมือนเดิม นอกจากนี้ลูกค้าที่เคยเปลี่ยนใจยังโฆษณาประชาสัมพันธ์แบบปากต่อปากเรียกเพื่อนฝูงและญาติพี่น้องซื้อรับประทานด้วย สรุปว่าสินค้าที่มีคุณภาพและเอกลักษณ์ ท้ายสุดจะยืนอยู่ได้ระยะยาวมากกว่าสินค้าที่ผลิตตามกระแสนิยมและฉาบฉวย

วิธีที่เก้า คือ รู้จักขายแนวคิดหรือมูลค่าเพิ่มมากกว่าแค่ขายสินค้าหรือบริการธรรมดา เนื่องจากปัจจุบันคู่แข่งล้วนนำเสนอสินค้าหรือบริการที่ใกล้เคียงกัน การฉีกตัวเองหนีจากคู่แข่งต้องสร้างจุดขายที่แตกต่างต้องทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าเมื่อซื้อสินค้าหรือบริการไปแล้วต้องได้อะไรมากกว่าหรือได้อะไรที่คุ้มค่านอกเหนือจากสินค้าหรือบริการ ดังนั้นการขายแนวคิดที่ดีเพื่อสร้างความประทับใจแก่ลูกค้าต้องมั่นใจว่าแนวคิดดังกล่าวมีประโยชน์และคุ้มค่ากับเงินที่ลูกค้าเสียไปเสมอ เช่น ร้านอาหารญี่ปุ่นได้รับความนิยมจากคนทั่วโลก โดยที่ลูกค้าทั่วไปยินดีที่จะจ่ายค่าอาหารในราคาแพงเนื่องจากลูกค้าไม่ได้รับประทานอาหารญี่ปุ่นเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับความพอใจจากการบริการบรรยากาศที่ดีของร้าน ความสะอาดสวยงามที่ลูกค้าได้รับ ตามลักษณะของวัฒนธรรมญี่ปุ่นด้วย

วิธีที่สิบ คือ ต้องรู้จักวางระบบพัฒนาตัวชีวิตเพื่อกระตุ้นคนทำงานให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากท่ามกลางยุคสภาวะน้ำมันแพง ต้นทุนและราคาสินค้าเพิ่มขึ้น เมื่อผู้ประกอบการไม่ระมัดระวังจุดรั่วไหล โอกาสที่จะกินทุนและขาดทุนในระยะเวลาอันสั้นจะมีสูง ดังนั้นพนักงานทุกคนต้องถูกตรวจสอบด้วยตัวชีวิตหลายรูปแบบ ผลคือ เมื่อมีการวัดผลอย่างต่อเนื่อง คนทำงานจะเกิดความกระตือรือร้นทำงานและรักษาผลประโยชน์แก่ธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีที่สิบเอ็ด คือ รู้จักลดความยุ่งยากซับซ้อนในการบริหารงาน ผู้ประกอบการที่ประสบปัญหาแล้วปล่อยปัญหามักหมกหมม ท้ายสุดผู้ประกอบการจะเสียเวลาและเสียต้นทุน เนื่องจากท่ามกลางสภาวะน้ำมันราคาแพง ผู้ประกอบการจะมีความลำบากในการควบคุมต้นทุนดำเนินงาน

การลดขั้นตอนในการทำงานและสร้างกระบวนการที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญ สุดท้ายการทำงานย่อมให้ผลลัพธ์ตรงตามเป้าหมาย เช่น ก่อนที่ผู้ประกอบการจะเปิดร้านอาหาร สิ่งสำคัญคือการวิเคราะห์ทำเลและกลุ่มคนที่อยู่ในทำเลนั้นก่อน ถ้าผู้ประกอบการต้องการทำธุรกิจอยู่ในทำเลที่มีคนเดินทางรีบเร่งทั้งช่วงเช้าและช่วงเย็น การเปิดร้านอาหารประเภทขายข้าวแกงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากปัจจุบันท่ามกลางสภาวะน้ำมันราคาแพง คนทำงานหลายคนต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายจึงนิยมซื้อข้าวแกงถุงตั้งแต่ตอนเช้าเพื่อเก็บไว้รับประทานช่วงเวลาที่เที่ยงหรือซื้อฝากครอบครัวเพื่อรับประทานช่วงเย็น หรือ ใช้เวลาซื้อข้าวแกงใส่ถุงไม่นานทำให้รีบไปทำงานได้ แตกต่างจากร้านอาหารตามสั่ง นอกจากนี้ร้านข้าวแกงมีความยุ่งยากในการบริหารงานน้อยกว่าร้านอาหารตามสั่ง กรณีที่มีลูกค้าเข้าร้านมาก ร้านข้าวแกงจะได้เปรียบตรงที่สามารถตักอาหารและบริการลูกค้าได้ทันที ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อผู้ประกอบการสามารถพอใจลูกค้าให้ซื้อเพิ่มเติม เช่น ข้าวขาหมูหรือ ขนมจีนน้ำยา อันเป็นการเพิ่มมูลค่าการจ่ายเงินต่อหัวลูกค้าได้ ถ้าข้าวแกงขายไม่หมด ผู้ประกอบการสามารถตักใส่ถุงขายหน้าปากซอยหรือฝากร้านอื่นช่วยขายได้อย่างน้อยที่สุดจะแบ่งเบาระยะต้นทุนของผู้ประกอบการได้แต่กรณีที่ เป็นร้านอาหารตามสั่งแล้วลูกค้าเข้าร้านร้อยละ 100 ความต้องการร้อยละ 100 การคัดกับข้าวหนึ่งร้อยจานอาจได้มาตรฐานไม่เหมือนกัน กรณีผู้ประกอบการไม่มีลูกน้องที่ดีและเก่ง การคัดกับข้าวตามสั่งทุกครั้งจะมีกระบวนการทำงานมาก มีการสูญเสียและจุดรั่วไหล เมื่อผู้ประกอบการไม่สามารถควบคุมต้นทุนหรือตรวจสอบจุดรั่วไหล สิ่งดังกล่าว

จะทำให้ผู้ประกอบการขาดทุนสะสมโดยไม่รู้ตัว แม้ร้านอาหารตามสั่งจะทำอาหารอร่อยแต่ลูกค้ารอนาน ร้านดังกล่าวอาจไม่ได้รับความนิยมเช่นกัน

วิธีที่สิบสอง คือ ต้องรู้จักบันทึกบัญชีและวัดผลทางการเงินเนื่องจากสถานะน้ำมันราคาแพงทำให้ต้นทุนดำเนินงานของธุรกิจสูงขึ้น บางรายไม่เคยบันทึกเงินเข้าและออกหรือไม่เคยป้องกันจุดรั่วไหล เมื่อดำเนินกิจการไประยะหนึ่งแล้วมีลูกค้าเข้าร้านจำนวนมาก แต่ภายหลังพบว่าเงินขาดมือ หรือ หมุนเงินไม่คล่อง รวมทั้งมีรายจ่ายเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ บางครั้งต้องยืมเงินจากญาติพี่น้องมาเสริม หลังจากนั้นธุรกิจดังกล่าวเริ่มบันทึกบัญชีและวิเคราะห์เงินรับเข้าจ่ายออก ภายหลังพบว่า การดำเนินงานที่ผ่านมาขาดทุนเป็นจำนวนเงินหลายแสน ท่ามกลางยุคน้ำมันแพง ผู้ประกอบการบางรายได้กำไรหรือรายได้ลดลง แต่รายจ่ายเพิ่มสูงขึ้น สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ผู้ประกอบการต้องวิเคราะห์ธุรกิจของตัวเองอย่างละเอียดอย่างน้อยที่สุดต้องอ่านงบกำไรขาดทุนเป็น ถ้าผู้ประกอบการพบว่า หลังจากดำเนินกิจการในเดือนที่ผ่านมาแล้วมีกำไรน้อยลง สามารถตีความได้สองประเภท ประเภทแรก คือ รายได้ลดลง แต่ต้นทุนเท่าเดิมกำไรจึงลดลง ประเภทที่สอง คือ รายได้มาก แต่เงินรั่วไหลมากเช่นกัน กำไรจึงน้อย ถ้าผู้ประกอบการอ่านงบกำไรขาดทุนเปรียบเทียบกับเดือนปัจจุบันกับเดือนที่ผ่านมา พบว่า ยอดขายและต้นทุนเกิดการเปลี่ยนแปลง ผู้ประกอบการจะสามารถตรวจสอบทันทีได้ว่า กิจกรรมใดที่มีรายจ่ายมากผิดปกติหรือมีเงินรั่วไหลผิดสังเกต ผู้ประกอบการบางคนดำเนินกิจการไประยะหนึ่งพบว่าเกิดต้นทุนแฝงที่มองไม่เห็น ต้นทุนดังกล่าวต้องบันทึกลงในงบการเงินเช่นเดียวกัน นอกจากนี้การวิเคราะห์

บัญชีและงบการเงินยังช่วยผู้ประกอบการวิเคราะห์เจาะลึกได้ว่า กิจกรรมใดได้กำไรน้อยลงหรือ กิจกรรมใดทำให้ธุรกิจขาดทุน เมื่อได้แก่สามารถสังเกตความผิดปกติผ่านตัวเลขบัญชีได้ท้ายสุดจะทบทวนตัวเองว่ามีจุดรั่วไหลหรือกิจกรรมที่ไม่ก่อเกิดรายได้เกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดในทันที เช่น บริการของร้านอาหารแห่งหนึ่งเสริฟเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เกินกว่าที่หัวหน้างานกำหนดหรือบางครั้งแถมน้ำชอสนี้ให้ลูกค้ามากเกินไป ถ้าไม่ตรวจสอบยอดรายจ่ายที่แท้จริงและไม่บันทึกบัญชีให้ชัดเจน ต้นทุนสูญเปล่าจะเกิดทุกวัน เดิมเหล้าจำนวน 1 ลิตร มีต้นทุนเท่ากับ 25 บาท โดยที่สามารถเสริฟได้ 33 แก้ว ต้นทุนต่อแก้ว คือ 0.75 บาท ถ้าบริการเสริฟให้ลูกค้าเกินเป็นจำนวน 1.5 ลิตร แต่กลับบันทึกต้นทุนของเหล้าจำนวน 25 บาทเท่าเดิมลงในบัญชี เมื่อบริการดังกล่าวเสริฟเกินในจำนวนหลายร้อยแก้วทำให้ไม่มีการตรวจสอบเนื่องจากไม่บันทึกบัญชีและวัดผลทางการเงินชัดเจน ผลคือ ผู้ประกอบการจะไม่ทราบว่ามีเงินรั่วไหลไปเท่าไร ขาดทุนมากเท่าไร ได้กำไรจริงหรือไม่ ดังนั้นหลักพื้นฐานของการบริหารจัดการที่สำคัญท่ามกลางสถานะน้ำมันแพง คือ การวัดผลตรวจสอบ รวมทั้ง ดูแลอย่างต่อเนื่องและครอบคลุม ผู้ประกอบการธุรกิจขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องนั่งเฝ้าลิ้นชักเก็บเงินตลอดเวลา ผู้ประกอบการต้องรู้จักวงจรระบบ กรณีของการบริหารกระแสเงินสดต้องมีระบบตรวจสอบด้วยพนักงานเสมอ เช่น ผู้บริหารของร้านค้าข้าวรายใหญ่แห่งหนึ่งในประเทศ มีวิธีตรวจสอบและวัดผลการบริหารกระแสเงินสดเพื่อสร้างความปลอดภัยอย่างง่ายคือ กรณีที่มีบริษัทมีเช็คส่งจ่ายมูลค่าไม่เกิน 1 ล้านบาท ผู้จัดการฝ่ายการเงินของแต่ละแผนกย่อยสามารถ

เงินเช็คส่งจ่ายได้ทันที แต่ถ้าเช็คส่งจ่ายมีมูลค่าเกิน 1 ล้านบาท ต้องมีผู้จัดการฝ่ายการเงินของแต่ละแผนก ตั้งแต่สามแผนกขึ้นไป ลงชื่อกำกับเช็คส่งจ่ายและรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้น สิ่งดังกล่าวนับเป็นความโปร่งใสที่สามารถตรวจสอบภายในเบื้องต้นได้ เมื่อมีการใช้จ่ายเงินของบริษัทจำนวนมาก ผลคือ จะเกิดการตรวจสอบทุกครั้ง ผู้ที่รับผิดชอบกับเงินดังกล่าวต้องตอบคำถามพนักงานหรือเจ้านายได้ นอกจากนี้ คู่ค้าและลูกค้า จะเกิดความเชื่อมั่นด้านบริหารเงินของร้านค้าข้าวดังกล่าวเช่นเดียวกัน

หลักการพื้นฐานของการบริหารกระแสเงินสดไม่ให้เกิดจุดรั่วไหล คือ ต้องรู้จักหาคนที่สามารถไว้วางใจได้ดูแลเงินสดในแต่ละสาขาของร้าน ภายหลังเสร็จการบันทึกเงินเข้าเงินออกในแต่ละวัน ผู้ประกอบการต้องนำเงินสดเข้าธนาคารทุกวัน

เสมอ หรือ บางครั้งผู้ประกอบการบางคนอาจนำเงินสดเข้าธนาคารสองถึงสามวันต่อหนึ่งครั้ง ซึ่งดีกว่าการที่ไม่เคยนำเงินสดเข้าธนาคารเลย

เนื่องจากการนำเงินสดเข้าบัญชีกระแสรายวัน ผู้ประกอบการจะไม่ได้ดอกเบี้ยเงินฝาก ดังนั้นผู้ประกอบการต้องสำรองเงินในบัญชีกระแสรายวันเท่าที่จำเป็นเพื่อใช้จ่ายจริงในงวดถัดไป ถ้าผู้ประกอบการเหลือเงินที่เป็นกำไรจากการทำธุรกิจในแต่ละวัน ผู้ประกอบการสามารถนำเงินไปเก็บในบัญชีอื่นเพื่อรอรับดอกเบี้ยเงินฝากได้ การที่ผู้ประกอบการนำเงินสดเข้าธนาคารทุกวันจะทำให้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายได้วันต่อวันหรือสัปดาห์ต่อสัปดาห์ ท้ายสุดผู้ประกอบการจะประมาณการรายได้ตัวเองในอนาคตหรือตรวจสอบจุดรั่วไหลที่เกิดได้ง่ายขึ้น

Bibliography

- Hilton, Ronald W. (1997). **Managerial accounting**. (3rd ed). New York : McGraw-Hill.
- Kotler, Philip et al. (1994). **Marketing management : an Asian perspective**. Singapore : Prentice Hall.
- Krames, Jeffrey A. (2005). **Jack Welch and the 4E's of leadership : how to put GE's leadership formula to work in your organization**. New York : McGraw-Hill.
- Maxwell, John C. (2000). **Failing forward : turning mistakes into stepping-stones for success**. Nashville, TN : Thomas Nelson Publishers.
- Trout, Jack. (2004). **Trout on strategy : capturing mindshare, conquering markets**. New York : McGraw-Hill.
- Trump, Donald J. (2004). **Trump : think like a billionaire : everything you need to know about success, real estate, and life**. New York : Random House.
- Ventrella, Scott W. (2001). **The power of positive thinking in business : ten traits for maximum results**. New York : Free Press.
- Ziglar, Zig. (2000). **Steps to the top**. India : Magna Publishing.

การนำเออร์กอนอมีกส์มาใช้ในการซ่อมบำรุงสุขภาพ**

*ผ่องใส เพ็ชรรักษ์

ในประเทศพัฒนาแล้ว ได้นำเอาความรู้ทางด้านเออร์กอนอมีกส์มาประยุกต์ใช้ในการทำงานกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งในประเทศไทย นับว่าค่อนข้างใหม่สำหรับสถานประกอบการ หรือโรงงานอุตสาหกรรม แต่ด้วยความสำคัญและบทบาทของเออร์กอนอมีกส์ต่อการทำงาน จะทำให้มีการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพต่างๆ มากขึ้นในอนาคต องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO) ได้ให้ความหมายของเออร์กอนอมีกส์ (Ergonomics) ว่าเป็นการประยุกต์ชีววิทยาของมนุษย์ (Human Biological Sciences) เข้ากับวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Sciences) เพื่อที่จะให้เกิดการปรับเข้ากันอย่างเหมาะสมระหว่างคนกับงาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในลักษณะของประสิทธิภาพของการทำงาน และความเป็นอยู่ที่ดีสุขสบายของคน ในบางครั้งเครื่องจักรเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรม อาจจะมีการออกแบบที่ไม่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย และขีดความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน อาจก่อให้เกิดผลเสีย 2 ประการคือ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถ

ทำงานได้ตามปริมาณและคุณภาพของงานที่กำหนดเอาไว้ ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลง และเกิดความเมื่อยล้าและความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีผลทำให้ผู้ปฏิบัติงานสูญเสียประสิทธิภาพการทำงานและสุขภาพร่างกายเสื่อมโทรมเร็ว ดังนั้น การนำความรู้และประสบการณ์ทางด้านเออร์กอนอมีกส์มาใช้ในการจัดสภาพงาน ให้มีความเหมาะสมมากขึ้นให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมโดยการออกแบบที่เหมาะสม จะทำให้สามารถแก้ไขผลเสียหรือปัญหาต่างๆ ได้

ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เออร์กอนอมีกส์ในงานอุตสาหกรรมหลายด้าน มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงและพัฒนาอุตสาหกรรมนั้น ๆ การประยุกต์ใช้อาจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบ การผลิต และส่วนที่เกี่ยวกับสุขภาพอนามัย

เนื่องจากประเทศไทยยังต้องนำเข้าอุปกรณ์เครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ จากต่างประเทศ ซึ่งไม่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานชาวไทย การศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักร

*อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : M.B.A. (การจัดการ) มหาวิทยาลัยฟาร์อีสต์เทิร์น ฟิลิปปินส์

**งานวิจัย ปี พ.ศ. 2547 โดยได้รับทุนจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

จะช่วยทำให้สามารถออกแบบการทำงานที่ถูกหลักเออร์گونอมิกส์ได้เป็นอย่างดี โดยอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักร สิ่งต่างๆ เหล่านี้ต้องออกแบบมาให้เหมาะสมกับสรีรวิทยา กายวิภาค และจิตใจของผู้ปฏิบัติงาน ตามประโยคที่ว่า "put the right job to the right man" ทำให้การทำงานของผู้ปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบต้องคำนึงถึงสัดส่วนของคน คือ เมื่อออกแบบให้เหมาะสมกับสัดส่วนของคน คนต้องทำงานสะดวกสบายไม่เมื่อยล้า และปลอดภัยโดยระบบประสาทสัมผัสต่างๆ ตอบสนองได้รวดเร็วถูกต้อง และออกแบบอย่างประหยัด เพื่อใช้กับคนส่วนใหญ่ รวมถึงความสวยงามด้วย

เออร์گونอมิกส์ ก็คือ วิทยาการการจัดสภาพงาน ในการทำงานก็จะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาบางอย่างในการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคที่สลับซับซ้อน การประยุกต์ใช้วิทยาการจัดสภาพงานได้นั้นให้เห็นว่า "เออร์گونอมิกส์" มีรูปแบบ 3 ลักษณะ คือ วิทยาการระดับสูง (High Technology) วิทยาการระดับธรรมดา (Low Technology) และแนวความรู้ที่ไม่จัดว่าเป็นวิทยาการ (No Technology) ดังนั้นในทุกวิชาชีพต่างก็สามารถนำเอาหลักการและแนวความรู้ของวิทยาการจัดสภาพงานมาประยุกต์ใช้ได้ โดยมีจุดมุ่งหมายหลัก 2 อย่างคือ เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหา (Prevention) และเพื่อแก้ไขปัญหามีอยู่ (Correction) โดยอาศัยการออกแบบ (Design) และการปรับปรุง (Improvement) สภาพและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งมีขอบเขตครอบคลุมถึงตัวงาน สภาพการทำงาน สิ่งแวดล้อมในการทำงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ วิธีและขั้นตอนการทำงาน

บทความนี้ผู้เขียนนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง "การออกแบบชุดเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับงานถอด-ประกอบอุปกรณ์ในโอดุสกันท์" ได้นำเออร์گونอมิกส์มาประยุกต์ใช้ในการซ่อมบำรุงโอดุสกันท์ในอาคารชุด ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบชุดเครื่องมือใหม่ที่สามารถลดระยะเวลาในการทำงาน และลดความเมื่อยล้าของช่างประปาในงานถอด-ประกอบอุปกรณ์ในโอดุสกันท์แบบชักโครก 2 ชั้น แทนชุดเครื่องมือที่ช่างประปาใช้กันทั่วไป โดยทดสอบการเปรียบเทียบระยะเวลาการทำงานและความเมื่อยล้าของช่างประปาระหว่างชุดเครื่องมือใหม่และชุดเครื่องมือที่ช่างประปาใช้กันทั่วไป และความพึงพอใจของหัวหน้างานในด้านคุณภาพงาน การเลือกสถานที่ทดสอบชุดเครื่องมือดังกล่าว 2 แห่ง มีทั้งพื้นที่ห้องน้ำที่สะดวกและไม่สะดวกต่อการถอด-ประกอบอุปกรณ์ในโอดุสกันท์ (พื้นที่ที่สะดวกในการทำงาน หมายถึง พื้นที่ในการทำงานซึ่งมีพื้นที่ว่างโดยรอบโอดุสกันท์ ยกเว้น ด้านหลัง ไม่ต่ำกว่า 22 ซม. พื้นที่ที่ไม่สะดวกในการทำงาน หมายถึง พื้นที่ในการทำงานซึ่งมีพื้นที่ว่างโดยรอบโอดุสกันท์ ยกเว้นด้านหลัง ต่ำกว่า 22 ซม.) การบำรุงรักษาเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ของโอดุสกันท์นั้น อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะอยู่ภายใน ถังน้ำของโอดุสกันท์ อุปกรณ์บางชิ้นสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถอดถังน้ำออกจากตัวโอดุสกันท์ เช่น ที่กดน้ำเพื่อชักโครก ส่วนอุปกรณ์บางอย่างหากต้องการถอดเปลี่ยน จะต้องทำการถอดถังน้ำออกจากตัวโอดุสกันท์ ซึ่งเป็นการทำงานที่ยุ่งยากและซับซ้อน เช่น ชุดวาล์วน้ำลง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ปล่อยน้ำจากถังน้ำลงสู่ตัวโอดุสกันท์ หากช่างประปาผู้ทำหน้าที่บำรุงรักษา ใช้เครื่องมือ (Hand

tool) ที่ไม่เหมาะสม อาจจะทำให้เกิดความเสียหายบนตัวสุญญากาศ เช่น ถ้าเครื่องมือที่มีน้ำหนักมาก หล่นหรือกระแทกโดนโอดสุญญากาศอาจเกิดการแตกร้าว กระแทกเสียหายได้ หรือใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมเพื่อไขน็อต(Nut) ต่างๆ ที่เป็นพลาสติก (Plastic) เช่น น็อตยึดระหว่างถังน้ำและตัวโอดสุญญากาศอาจจะทำให้เกลียวรูดหรือแตกหักได้ ปัจจุบันอุปกรณ์ส่วนใหญ่ ที่ใช้ในสุญญากาศ มักผลิตจากพลาสติกเพื่อลดต้นทุน สะดวกในการผลิต และไม่เป็นสนิม เพราะพลาสติกไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ซึ่งทำให้เกิดออกไซด์ เนื่องจากเป็นบริเวณที่สัมผัสน้ำตลอดเวลา แต่ผลที่ตามมาของพลาสติกก็คือ ความคงทนถาวรของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นพลาสติกก็ลดลงด้วย จึงกล่าวได้ว่าในการถอด-ประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ในโอดสุญญากาศ หากใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม ก็จะก่อให้เกิดความเสียหายได้ และจะใช้เวลาในการทำงานที่นาน ซึ่งช่างประปาจะเกิดความเมื่อยล้าตามมาเนื่องจากเครื่องมือที่ไม่เหมาะสมและพื้นที่ที่ไม่สะดวกในการทำงานนั่นเอง ในงานถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ปล่อยน้ำจากถังน้ำลงสู่ตัวโอดสุญญากาศ แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การถอดถังน้ำออกจากตัวโอดสุญญากาศ เครื่องมือที่สามารถใช้ในการถอด-ประกอบ มีดังนี้คือ

- ประแจ (Wrenches) แบ่งออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ ตามรูปแบบของเครื่องมือคือ ประแจชนิดปากปรับได้ (Adjustable Wrenches), ประแจชนิดปากปรับไม่ได้ (Nonadjustable Wrenches), ประแจชนิดพิเศษ (Special Wrenches)

- คีม (Pliers)
- ไขควง (Screw Drivers)

ส่วนที่ 2 การถอดอุปกรณ์ปล่อยน้ำจากถังน้ำลงสู่ตัวโอดสุญญากาศ ซึ่งอยู่ในถังน้ำออกจากตัวโอดสุญญากาศ เครื่องมือที่สามารถใช้ในการถอด-ประกอบเป็นชนิดเดียวกับเครื่องมือข้างต้น คือ ประแจ หรือ คีม แต่แตกต่างกันที่ต้องมีขนาดใหญ่เพื่อถอดน็อตยึดอุปกรณ์ปล่อยน้ำจากถังน้ำลงสู่ตัวโอดสุญญากาศ ซึ่งมีขนาดใหญ่ได้

ดังนั้น การแก้ไขปัญหของชุดเครื่องมือที่ใช้ทั่วไปในการถอด-ประกอบที่ไม่เหมาะสม มาพัฒนาเป็นชุดเครื่องมือใหม่ที่มีประสิทธิภาพในด้านระยะเวลาในการทำงานและลดความเมื่อยล้าของช่างประปา รวมถึงความพึงพอใจในคุณภาพงานของหัวหน้างานในชุดเครื่องมือใหม่ ในอนาคตความจำเป็นในการบำรุงรักษาโอดสุญญากาศ ชักโครกแบบ 2 ชั้น จะมีแนวโน้มสูงขึ้นตามอัตราการเจริญเติบโตของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ การบำรุงรักษาโอดสุญญากาศมีความจำเป็นมากเช่นกัน โดยดูจากการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ของที่อยู่อาศัยก็จะใช้โอดสุญญากาศแต่ละชุด อายุการใช้งาน 5 ปีขึ้นไปโดยเฉพาะอาคารชุด การบำรุงรักษาจะต้องมีปริมาณมาก

การใช้ชุดเครื่องมือที่ใช้ทั่วไป ในงานถอด-ประกอบโอดสุญญากาศที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างทั่วไปนั้น ใช้ระยะเวลาในการทำงานนาน ทำให้ต้นทุนสูงและจะทำให้ช่างประปาเกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน และถ้านำชุดเครื่องมือใหม่มาใช้ ชุดเครื่องมือใหม่จะลดระยะเวลาในการทำงานเนื่องจากความไม่เหมาะสมของชุดเครื่องมือที่ใช้ทั่วไป ชุดเครื่องมือใหม่จะลดอาการเมื่อยล้าให้กับช่างประปา การวิเคราะห์เพื่อชี้ให้เห็นถึงสถานะของปัญหา ดังแสดงในตารางที่ 1 และการ

ตารางที่ 1 รูปแบบของการวิเคราะห์ เพื่อชี้ให้เห็นถึงสภาวะของปัญหา

งาน/ ขั้นตอนการทำงาน	ลักษณะของปัญหา	ผลที่ได้รับจากปัญหา
ถอด-ประกอบ น็อต ยึดดัดน้ำออกจากโถ สุขภัณฑ์	- น็อตที่อยู่ใต้ถังน้ำอยู่ในบริเวณพื้นที่แคบไม่สะดวกในการใช้ประแจเลื่อนขนาด 8 นิ้วเพื่อไขน็อต - สกรูที่อยู่ในถังน้ำ ต้องเอื้อมมือเข้าไปในถังน้ำเพื่อยึดสกรูด้วยไขควงขนาด 8 นิ้ว	- เนื่องจากน็อตอยู่ใต้ถังน้ำและมีพื้นที่แคบทำให้ต้องเอื้อมมือเพื่อใช้ประแจเลื่อนไขน็อตจึงเกิดความเมื่อยล้า และใช้เวลานานขณะไขน็อต - เนื่องจากสกรูอยู่ในถังน้ำ ในการไขและคลายน็อตต้องใช้ไขควงขนาด 8 นิ้วยึดสกรูในถังน้ำไว้ทำให้ต้องเอื้อมมือเข้าไปในถังน้ำทำให้เกิดความเมื่อยล้าและไม่สะดวก รวมถึงอาจจะเสียเวลาในการคอยระวังให้ไขควงอยู่ตรงรอยบากของสกรู
ถอด-ประกอบ น็อต 2 1/2 นิ้ว	ประแจคอม้า 3 นิ้ว ที่ใช้ในการถอด – ประกอบมีขนาดใหญ่และหนัก	มีความเมื่อยล้าจากประแจคอม้า ที่มีขนาดใหญ่ และหนักเกินความจำเป็น ทำให้ใช้แรง และต้องระมัดระวังมากเพราะการใช้ประแจคอม้าขนาด 3 นิ้วต้องคว่ำถังน้ำ อาจพลิกเสียหยาได้ และจะต้องเสียเวลาในการยกถังคว่ำและนอนหงายในการทำงาน

ตารางที่ 2 รูปแบบการวิเคราะห์แต่ละขั้นตอนการทำงาน

งาน/ขั้นตอนการทำงาน	ปัญหาที่เกิด	แนวทางการแก้ไขปัญหา
ถอด-ประกอบ น็อตยึด ถังน้ำออกจากโถสุข ภัณฑ์	- มีมุมแคบในการใช้ประแจเลื่อนขนาด 8 นิ้ว - ต้องเอื้อมมือลงในถังน้ำ เพื่อใช้ไขควงขนาด 8 นิ้วยึดสกรู	หาชุดเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อใช้แทนประแจเลื่อนขนาด 8 นิ้ว และไขควงขนาด 8 นิ้ว
ถอด-ประกอบ น็อต 2 1/2 นิ้ว	ขนาดและน้ำหนักของประแจคอม้า 3 นิ้ว มีขนาดใหญ่, ขาว และหนัก รวมถึงทำให้ขั้นตอนการทำงานต้องคว่ำถังน้ำในการถอด-ประกอบน็อต	หาเครื่องมือที่มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมมาใช้แทน ประแจคอม้า 3 นิ้ว

วิเคราะห์แต่ละขั้นตอนการทำงานเพื่อดูความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน ดังแสดงในตารางที่ 2

โดยปกติการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีการใหญ่ๆ ได้คือ การปรับปรุงแก้ไขโดยใช้หลักวิศวกรรม และการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้หลักบริหาร ในการแก้ไขปัญหามองด้านการบริหารสามารถดำเนินการได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

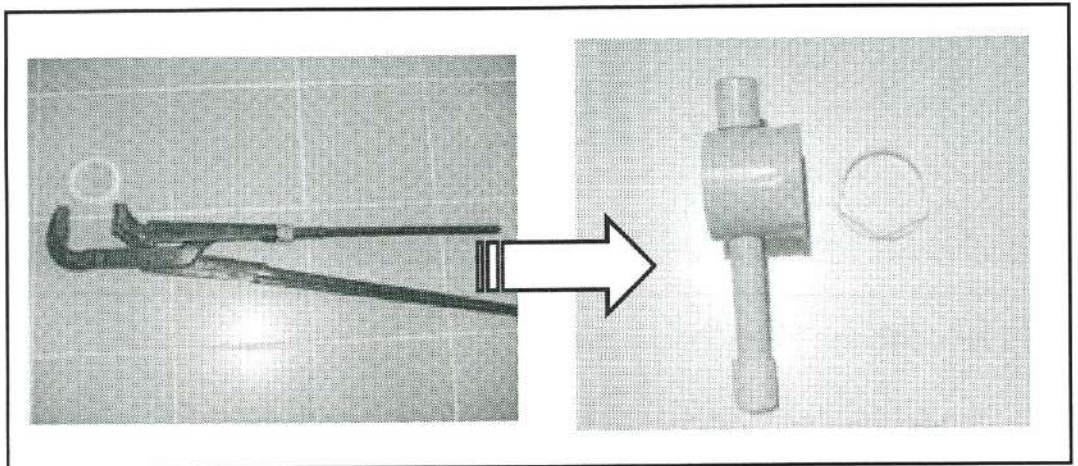
♦ การให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานและหัวหน้างาน

♦ การฝึกอบรมด้วยวิธีง่ายๆ ให้เข้าใจถึงลักษณะงานยิ่งขึ้น เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนถูกต้องยิ่งขึ้น

ผลการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขที่ต้นเหตุ โดยใช้หลักทางวิศวกรรมและนำแนวคิดทางด้านเออร์กอนอมิกส์มาใช้ในการนำชุดเครื่องมือ

ที่เหมาะสมกับงาน และผู้ปฏิบัติงาน มาปรับปรุงแก้ไขปัญหา หลังจากได้ชุดเครื่องมือใหม่และนำมาทดลองใช้พบว่าขั้นตอนการทำงานและเครื่องมือที่ใช้

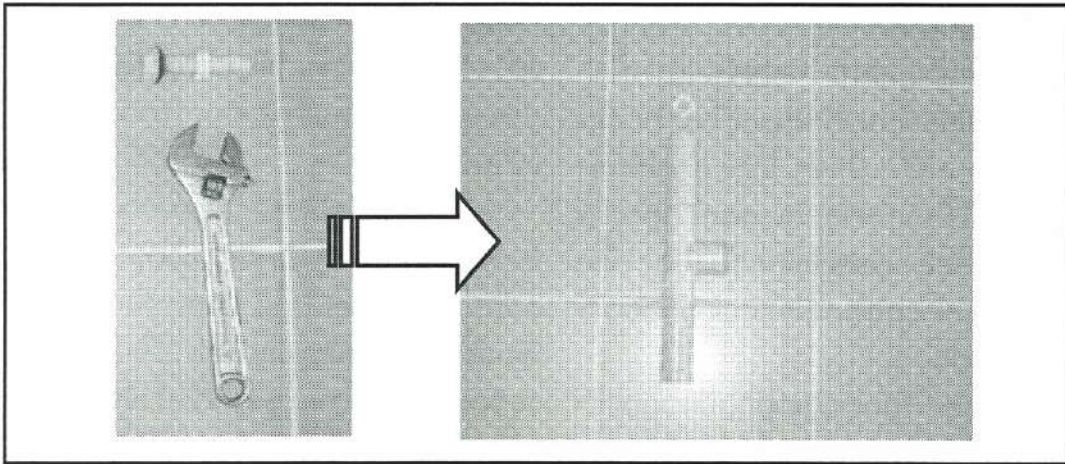
เครื่องมือใหม่*1 ใช้แทนประแจคอมม่านขนาด 3 นิ้ว การใช้เครื่องมือใหม่สามารถลดขั้นตอนการคว่ำถังออกไปได้ โดยจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนการนำถังนอนลงแทน ซึ่งทำให้ไม่ต้องระมัดระวังมาก และทำงานง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น รวมถึงเครื่องมือใหม่นี้มีน้ำหนักเบา และด้ามจับมีขนาดเหมาะสมในการใช้งาน จะทำให้ผู้ใช้เครื่องมือใหม่ลดความเมื่อยล้าอันเกิดจากการใช้ประแจคอมม่านขนาด 3 นิ้ว และลดความเสียหายของน็อตพลาสติกที่ถูกไขโดย ประแจคอมม่านขนาด 3 นิ้ว ดังภาพที่ 1 แสดงเครื่องมือใหม่*1 ใช้แทนประแจคอมม่านขนาด 3 นิ้ว



ภาพที่ 1 เครื่องมือใหม่*1 ใช้แทนประแจคอมม่านขนาด 3 นิ้ว

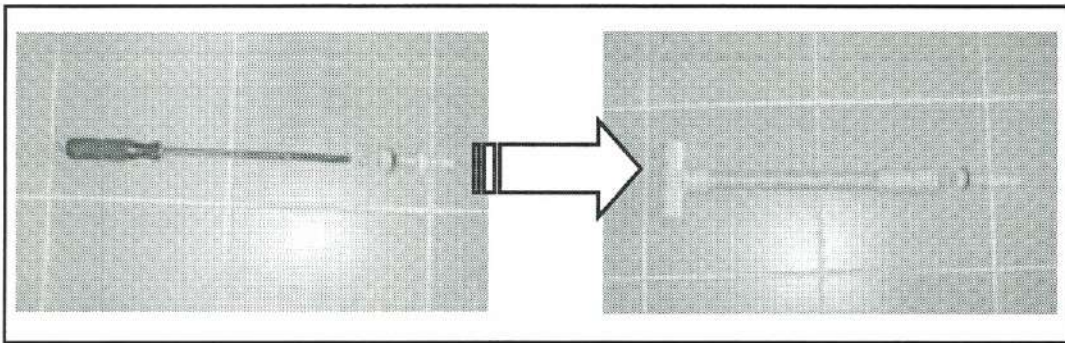
เครื่องมือใหม่*2 ใช้แทนประแจเลื่อนขนาด 8 นิ้ว การใช้เครื่องมือใหม่ทำให้การทำงานในพื้นที่แคบสะดวกขึ้น และลดความลำบากในการทำงาน เนื่องจากน็อตอยู่ลึก และจะทำให้ผู้ใช้

เครื่องมือใหม่ลดความเมื่อยล้า ดังภาพที่ 2 แสดงเครื่องมือใหม่*2 ใช้แทนประแจเลื่อนขนาด 8 นิ้ว



ภาพที่ 2 เครื่องมือใหม่*2 ใช้แทนประแจเลื่อนขนาด 8 นิ้ว

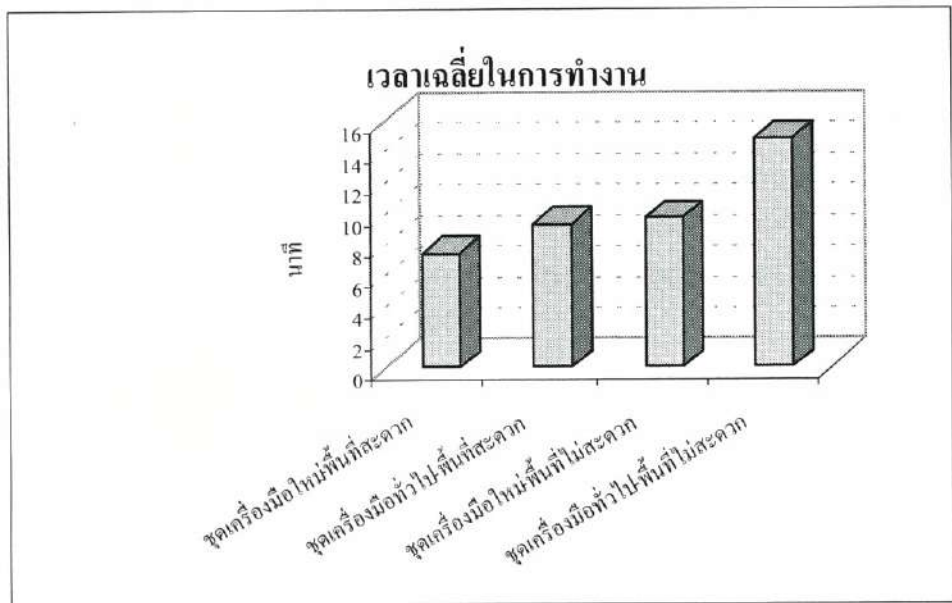
เครื่องมือใหม่*3 ใช้แทนไขควงขนาด 8 นิ้ว การใช้เครื่องมือใหม่ทำให้ไม่ต้องเอื้อมมือลงไป
ในถังน้ำ และสามารถจับหัวสกรูไม่ให้หมุนตามการไขน็อตได้ดังน้ำดังภาพที่ 3 แสดงเครื่องมือใหม่*3
ใช้แทนไขควงขนาด 8 นิ้ว



ภาพที่ 3 เครื่องมือใหม่*3 ใช้แทนไขควงขนาด 8 นิ้ว

เมื่อได้ทดสอบชุดเครื่องมือใหม่ที่ใช้น
งานถอด-ประกอบอุปกรณ์ในโถสุกัณฑ์แบบ
ชักโครก 2 ชั้น เพื่อเปรียบเทียบกับชุดเครื่องมือที่
ใช้กันทั่วไป ในพื้นที่ที่สะดวกในการทำงานและ
พื้นที่ไม่สะดวกในการทำงาน โดยมีวัตถุประสงค์

เพื่อวัดประสิทธิภาพในด้านระยะเวลาในการ
ทำงาน และลดอาการเมื่อยล้าของช่างประปาอัน
เนื่องมาจากการทำงาน รวมถึงความพึงพอใจของ
หัวหน้างานในด้านคุณภาพงาน



แผนภูมิที่ 1 เวลาเฉลี่ยในการทำงานของช่างประปา

จากแผนภูมิที่ 1 จะเห็นได้ว่าช่างประปาใช้ชุดเครื่องมือใหม่ ในพื้นที่สะดวกในการทำงาน จะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในพื้นที่สะดวกในการทำงาน และถ้าใช้ชุดเครื่องมือใหม่ ในพื้นที่ไม่สะดวกในการทำงาน ก็จะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในพื้นที่ไม่สะดวกในการทำงาน และถ้าพิจารณาทั้ง 2 ตัวแปร คือ ชุดเครื่องมือ และ พื้นที่ในการทำงาน ก็จะพบว่า ชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่สะดวกในการทำงาน จะใช้เวลาในการทำงานน้อยที่สุด และชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในพื้นที่ไม่สะดวกในการทำงาน จะใช้เวลาในการทำงานมากที่สุด การออกแบบชุดเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับงานถอด-ประกอบอุปกรณ์ในโถสุขภัณฑ์ ได้แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบระหว่างชุดเครื่องมือใหม่และชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในพื้นที่สะดวกในการทำงานและพื้นที่ไม่สะดวก

ในการทำงาน โดยวิเคราะห์ในด้านเวลาที่ใช้งานถอด-ประกอบ ระดับความเมื่อยล้าของช่างประปา และความพึงพอใจในผลงานในแต่ละพื้นที่และในแต่ละชุดเครื่องมือของหัวหน้างาน แม้ว่าโถสุขภัณฑ์ชักโครกแบบ 2 ชั้นที่นำมาใช้ในการทดสอบ อาจจะไม่สามารถเป็นตัวแทนของขนาดของโถสุขภัณฑ์ทั้งหมดได้ เพราะแต่ละรุ่น ในแต่ละผลิตภัณฑ์อาจมีขนาดที่แตกต่างกัน การพัฒนาเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยนำเอาเออร์گونอมิกส์มาประยุกต์ใช้เพื่อมุ่งหวังให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนลดลง อัตราการส่งมอบเร็วขึ้น ขวัญกำลังใจ และที่สำคัญที่สุดสามารถทำให้ความปลอดภัยในงานเพิ่มขึ้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้คือ

- ชุดเครื่องมือใหม่มีน้ำหนักน้อยกว่าชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไป โดยเฉพาะเครื่องมือ*1 เมื่อเทียบกับประแจคอม้าขนาด 3 นิ้ว

- ชุดเครื่องมือใหม่มีความเหมาะสมในการทำงาน เนื่องจากงานถอด-ประกอบ ในโอสุภกัณฑ์ ควรจะใช้ประแจชนิดพิเศษ ออกแบบให้เหมาะสมกับน็อตหรือสกรูที่มีลักษณะพิเศษ เป็นงานเฉพาะจุดซึ่งชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปทำงานได้แต่ไม่สะดวก ชุดเครื่องมือใหม่จะมีลักษณะเป็นประแจมือ

- ชุดเครื่องมือใหม่มีราคาถูกกว่ามาก สามารถหาวัสดุง่ายและทำได้ด้วยตัวเอง

- สามารถลดระยะเวลาในการทำงาน โดยชุดเครื่องมือใหม่ ซึ่งการลดระยะเวลานั้น ทำให้ช่างประปาสามารถทำงานได้ผลผลิต (Output) มากขึ้น ในระยะเวลา (Input) เท่าเดิม และคุณภาพงานเป็นที่พึงพอใจของหัวหน้างาน ซึ่งเป็นการเพิ่มผลิตผล (Productivity) ดังนั้นทำให้สามารถลดต้นทุนค่าแรงต่อหน่วย ในงานถอด-ประกอบโอสุภกัณฑ์

◆ ชุดเครื่องมือทั่วไป-ในพื้นที่ไม่สะดวก	ใช้เวลาเฉลี่ย 14.82 นาที
◆ ชุดเครื่องมือทั่วไป-ในพื้นที่สะดวก	ใช้เวลาเฉลี่ย 9.25 นาที
◆ ชุดเครื่องมือใหม่-ในพื้นที่ไม่สะดวก	ใช้เวลาเฉลี่ย 9.71 นาที
◆ ชุดเครื่องมือใหม่-ในพื้นที่สะดวก	ใช้เวลาเฉลี่ย 7.45 นาที

การเปรียบเทียบระหว่างเวลาของการทดสอบชุดเครื่องมือใหม่และชุดเครื่องมือที่ใช้ทั่วไปที่แตกต่างกัน ในระหว่างกลุ่มดังต่อไปนี้

ในพื้นที่ไม่สะดวก ชุดเครื่องมือใหม่สามารถลดเวลาในการทำงานจากเวลาที่ใช้ในชุดเครื่องมือทั่วไป ได้ร้อยละ 34.48 และในพื้นที่สะดวก ชุดเครื่องมือใหม่ สามารถลดเวลาในการทำงานจากเวลาที่ใช้ในชุดเครื่องมือทั่วไป ได้ร้อยละ 19.45

- การนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการสัมภาษณ์ช่างประปาในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน ระดับการศึกษา ความชอบ ความชำนาญ และความเข้าใจของงาน มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน ช่างประปาที่มีประสิทธิภาพการทำงาน 7 ปีขึ้นไปใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าช่างประปาที่มีประสิทธิภาพการ

ทำงาน 1-3 ปี และ 4-6 ปี และเรื่องระดับการศึกษา ช่างประปาที่มีระดับการศึกษาระดับอาชีวะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าช่างประปาที่มีการศึกษาระดับประถมและมัธยม

- การลดค่าการเมื่อยล้าของช่างประปา อันเนื่องมาจากการทำงาน บำรุงรักษาโอสุภกัณฑ์ โดยเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ช่างประปา ในการบันทึกข้อมูลระดับความเมื่อยล้าในส่วนของร่างกายหลังการทดสอบ บริเวณที่เมื่อยล้าได้แก่ หลังส่วนล่าง มือและข้อมือ แขนส่วนบน และแขนส่วนล่าง ตามลำดับ ซึ่งสรุประดับความเมื่อยล้าบริเวณหลังส่วนล่างเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่ไม่สะดวก มากกว่าเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่สะดวก ชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่ไม่สะดวก และชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่สะดวก และระดับความเมื่อยล้าบริเวณหลังส่วนล่างเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือใหม่

ในพื้นที่สะดวก น้อยกว่าเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่สะดวก และชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่ไม่สะดวก และระดับความเมื่อยบริเวณมือและข้อมือเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่ไม่สะดวก มากกว่าเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่สะดวก ชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่ไม่สะดวก และชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่สะดวก และระดับความเมื่อยบริเวณมือและข้อมือเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่สะดวก น้อยกว่าเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่สะดวก และระดับความเมื่อยบริเวณแขนส่วนบนเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่ไม่สะดวก มากกว่าเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่สะดวก และชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่ไม่สะดวก และชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่สะดวก รวมถึงระดับความเมื่อยบริเวณแขนส่วนล่างเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือทั่วไปในพื้นที่ไม่สะดวก มากกว่าเมื่อทดสอบโดยใช้ชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่ไม่สะดวก และชุดเครื่องมือใหม่ในพื้นที่สะดวก ดังนั้นชุดเครื่องมือใหม่สามารถลดระดับความเมื่อยล้าจากการทำงานได้ในทุกพื้นที่

- เมื่อนำชุดเครื่องมือใหม่ และชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในงานถอด-ประกอบ ในโกลุขภัณฑ์ ไปทดสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ จึงตามความคิดเห็นจากหัวหน้างานเกี่ยวกับชุดเครื่องมือใหม่ และชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจความพึงพอใจของหัวหน้างานในด้านคุณภาพงานที่ใช้ชุดเครื่องมือใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับชุดเครื่องมือที่ใช้ทั่วไป ที่มีต่อเวลาในการทำงานของช่างประปา และต่อการไม่ชำรุดเสียหายในการทำงาน ซึ่งสรุปความพึงพอใจของหัวหน้างานต่อเวลาในการทำงานของช่างประปา หัวหน้างานพึงพอใจต่อเวลาที่ใช้ในการทำงานของชุดเครื่องมือใหม่อยู่ในระดับมากกว่าชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในทุกพื้นที่ และ ความพึงพอใจของหัวหน้างานต่อการไม่ชำรุดเสียหายในงานของชุดเครื่องมือใหม่ และชุดเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไป อยู่ในระดับเดียวกัน ในทุกพื้นที่ เมื่อกล่าวโดยสรุปประสิทธิภาพในการใช้ชุดเครื่องมือใหม่ในงานถอด-ประกอบอุปกรณ์ในโกลุขภัณฑ์แบบชักโครก 2 ขึ้นสูงกว่าชุดเครื่องมือที่ช่างประปาใช้กันทั่วไปในทุกพื้นที่การทำงาน



แผนภูมิที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของชุดเครื่องมือใหม่

บทความนี้จึงเสนอชุดเครื่องมือใหม่ ประกอบด้วย เครื่องมือใหม่*1 เครื่องมือใหม่*2 และเครื่องมือใหม่*3 เป็นรูปแบบของชุดเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ

จากแผนภูมิที่ 2 กล่าวสรุปได้ว่าการนำเออร์กอนอมิกส์มาใช้ในการงานซ่อมบำรุงโดสุกัณฑ์ในอาคารชุด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของชุดเครื่องมือใหม่ ดังนี้

1. ระยะเวลา การทำงานใช้เวลาลดลง ทำให้ผู้ประกอบการและหัวหน้างานพึงพอใจและทำให้การส่งมอบงานเร็วขึ้นก็ทำให้ลูกค้าพึงพอใจ
2. ความเมื่อยล้า การทำงานที่สามารถลดความเมื่อยล้าลงได้ทำให้ผู้ปฏิบัติงานพึงพอใจ ขวัญกำลังใจและสุขภาพดีขึ้น
3. คุณภาพงาน ผลการทำงานที่มีคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของหัวหน้างาน และที่สำคัญคือลูกค้าพึงพอใจจากผลงานที่ได้รับ

บรรณานุกรม

- จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ และคนอื่นๆ. (2545). เออร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1-7. (พิมพ์ครั้งที่ 5). นนทบุรี : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เฉลิมชัย ชัยกิตติกรณ์ และคนอื่นๆ. (2533). การบริหารงานความปลอดภัย. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยุทธ ขวลิตนิกุล. (ม.ป.ป.). คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ : หมวดวิชาที่ 3 เล่ม 1 เทคโนโลยีและวิศวกรรมความปลอดภัย. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย).
- ชัยยุทธ ขวลิตนิกุล, กาญจนา กานต์วิโรจน์ และวิเลศ เจตยานุวัตร. (2533). การเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงสถานที่ทำงาน. กรุงเทพฯ : สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย.
- วิฑูรย์ สิมะโชติ และกฤษฎา ชัยกุล. (2540). เออร์กอนอมิกส์ : วิทยาการจัดสภาพงานเพื่อการเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สุทธิ ศรีบูรพา. (2540). เออร์กอนอมิกส์ : วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Alexander, David C. (1986). *The practice and management of industrial ergonomics*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Goetsch, David L. (2002). *Occupational safety and health : for technologists engineers and managers*. (4th ed). Upper Saddle River [NJ] : Prentice Hall.
- McCormick, Ernest James and Sanders, Mark S. (1982). *Human factors in engineering and design*. (5th ed.). New York : McGraw-Hill.

เศรษฐศาสตร์กับกฎหมาย

*สมัช โกรทินธาคม

นักเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไปมีความเห็นตรงกันในหลักการว่า รัฐควรเข้าแทรกแซงกลไกตลาด ถ้าการผลิตหรือการบริโภคสินค้าของคนกลุ่มหนึ่งมีผลทางอ้อมต่อคนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านบวกหรือด้านลบ เรียกว่า ปัญหาผลกระทบภายนอก (Externalities)

ผลทางด้านลบ ผู้เสียหายไม่ได้รับการชดเชยความเสียหาย ผู้ก่อไม่ได้คำนึงถึงผลเสียต่อสังคม เช่น น้ำเสียจากโรงงานมีผลต่ออาชีพการประมง มลภาวะต่างๆ กระทบความเป็นอยู่ของคนอื่น เหตุร้ายคาดหมาย พวก "เมาแล้วขับ" เป็นต้น

ผลทางด้านบวก สังคมได้ประโยชน์ แต่ผู้ก่อประโยชน์นั้น ไม่ได้รับการชดเชย ดังนั้นภาครัฐจึงควรให้การอุดหนุน ตัวอย่าง การได้รับการศึกษาเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การศึกษาภาคบังคับระดับขั้นพื้นฐาน การเข้ารับการฉีดวัคซีน ผู้รับการฉีดได้ประโยชน์ สังคมก็ได้ประโยชน์ เพราะโอกาสที่แต่ละคนจะเป็นพาหะนำโรคได้ลดลงไป การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ การทำฝนเทียม การวิจัย การให้บริการการศึกษา

การผลิตหุ่นยนต์ผู้ระเบิด การสร้างประภาคาร ฯลฯ

ปัญหาโลกแตกก็คือ เป็นธรรมชาติของดีเหล่านี้ มักมีน้อยเกินไป สมควรที่รัฐต้องให้การสนับสนุน เพื่อจูงใจให้เอกชนมีการผลิตสินค้าและบริการเหล่านี้มากยิ่งขึ้น โดยอาจให้เงินชดเชยในจำนวนที่คุ้มกับมูลค่าประโยชน์ที่สังคมได้รับ ส่วนผลทางด้านลบ ก็มักมีมากเกินไป ดังนั้นจึงมีเหตุผลที่รัฐต้องเข้าแทรกแซง โดยการควบคุม เก็บภาษี ค่าธรรมเนียม ค่าปรับ ให้คุ้มค่ากับความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อส่วนรวม กรณีผลด้านลบนี้กฎหมายมักเอาผิดกับผู้ก่อความเสียหาย เพื่อให้ต้นทุนของเขาสูงขึ้น จนมีผลไปลดปริมาณการผลิต เมื่อผลิตน้อย ปริมาณมลพิษก็จะลดลงไปด้วย จนกระทั่งถึงระดับที่ "เหมาะสม" ต่อสังคม

แนวทางแก้ไขปัญหานี้ข้างต้น เป็นแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์ในยุคก่อนชื่อ Arthur Pigou ซึ่งเขาหวังว่า การลงโทษผู้ก่อมลภาวะ เท่ากับบังคับให้ผู้ก่อคำนึงถึงผลเสียต่อสังคม มาตรการเหล่านี้จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น จนถึงระดับที่สะท้อนถึงต้นทุนทางสังคม (social cost) แต่นัก

*อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เศรษฐศาสตร์มหัพภาค มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เศรษฐศาสตร์ซึ่งสนใจด้านกฎหมายชื่อ โรนาลด์ โคส (Ronald Coase) ได้รับรางวัลโนเบล เมื่อปี 2534 (เขียนบทความเรื่อง "The Problem of Social Cost" ตีพิมพ์ใน Journal of Law and Economics เดือนตุลาคม 1960 และมีอีกหลายบทความ ที่อธิบายแนวคิดของเขาเพิ่มเติม) เขาวิจารณ์ว่า ฟังดูแล้วง่ายเกินไป เพราะเหมือนกับเป็นการแก้ปัญหานบนกระดานดำ แล้วก็จบกันไป โคสเปรียบเปรยวิธีการดังกล่าวว่าเป็น "Blackboard Economics" และแน่นอนว่าข้อวิจารณ์นี้ย่อมพาดพิงไปถึงนักเศรษฐศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่อย่าง Paul Samuelson ซึ่งยึดแนวการวิเคราะห์เรื่องผลกระทบภายนอกตามแนวคิดของ Pigou

เหตุผลของโคสก็คือ หน่วยงานภาครัฐจะสามารถประเมินได้อย่างไรว่า ผลกระทบด้านบวกและลบต่อสังคม มีมูลค่าเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลทางด้านลบ จะกำหนดค่าปรับ ค่าธรรมเนียม เป็นจำนวนเท่าใด จึงจะสาสมกับความเสียหายที่เกิดขึ้น ถึงแม้กฎหมายจะให้กรรมสิทธิ์ (Property Rights) ชัดเจนแก่ฝ่ายใด การแก้ปัญหาจะบรรลุได้ก็ต่อเมื่อเปิดโอกาสให้ทั้งสองฝ่ายเจรจากัน และกำหนดจำนวนเงินชดเชยที่เหมาะสม โดยมีนัยว่า ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost) อันได้แก่ การเจรจาต่อรองกัน กระบวนการออกกฎหมาย และการบังคับใช้กฎหมายเหล่านี้ มีต้นทุนเท่ากับศูนย์ ซึ่งมักเป็นข้อสมมติพื้นฐานในการ

วิเคราะห์ตามแนวเศรษฐศาสตร์กระแสหลัก แต่ความเป็นจริงนั้นต้นทุนธุรกรรมในหลายๆ กรณีมีค่าสูงมาก จนอาจเป็นไปได้ที่การเจรจาจะล้มเหลว

แม้แต่ในหมู่นักเศรษฐศาสตร์ยังเข้าใจแนวคิดของโคสคลาดเคลื่อน* เพราะเข้าใจว่าการวิเคราะห์ของโคสได้ให้ความสำคัญในกรณีไม่มีต้นทุนธุรกรรม จนกระทั่งโคสชี้แจงว่า การวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกตามแนวคิดกระแสหลักนั้นมักจะสมมติว่าไม่มีต้นทุนธุรกรรมแต่การวิเคราะห์เช่นนี้ไม่มีประโยชน์ ดังนั้นจึงต้องการให้นักเศรษฐศาสตร์มุ่งให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาในกรณีที่มีต้นทุนธุรกรรม (Coase, 1994, 10-12)

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างเทียบเคียงบทวิเคราะห์ของโคส ในกรณีกฎหมายว่าด้วยเหตุรำคาญ (Nuisance Law) สมมติว่า ครอบครัวนายต้องอยู่ริมคลองประปา ถนนประชาชื่น อันเงียบสงบ ต่อมาเมื่อนายทุนมาเปิดร้านขายเหล้าติดกับบ้านของนายต้อง ตอนเย็นมีวัยรุ่นมาเที่ยว นាំรถมาจอดเต็มซอยไปหมด พอดตึกก็ไปแล้ว ต้องหงุดหงิดรำคาญเสียงเพลงอีกที ถ้ากฎหมายคุ้มครองให้นายต้องมีกรรมสิทธิ์ในความสงบบริเวณนั้น ทุนความรำคาญไม่ไหว หากนำเรื่องฟ้องศาล นายต้องมีโอกาสชนะคดี ฝ่ายเจ้าของร้านเหล้า ก็ต้องเสียค่าปรับไปตามระเบียบ แต่ปัญหาจะจบเท่านี้หรือไม่ ร้านเหล้ายังคงเปิดขายต่อไปอีกหรือไม่

*Butler and Garmett (2003) ตำราจกอธิบายทฤษฎีของโคสในตำราเศรษฐศาสตร์ระดับพื้นฐานและระดับกลางพบว่า ตำราเศรษฐศาสตร์พื้นฐาน 24 เล่ม นำเสนอแนวคิดของโคสไม่ถูกต้อง ในจำนวนนี้มีตำราของ Paul Samuelson and William Nordhaus, N. Gregory Mankiw, Campbell McConnell and Stanley Brue, William Baumol and Alan Blinder เป็นต้น ส่วนตำราที่เสนอคำอธิบายสอดคล้องกับเจตนาของโคส ได้แก่ ตำราของ Robert H. Frank and Ben S. Bernanke, Paul Heyne; Peter Boettke and D. Prychitko, Eugene Silberberg และ Alan Stockman

คำตอบคือ เปิดต่อไป ถ้าตราใบที่ร้านเหล้ามีรายได้มากกว่าความเสียหายที่ตกอยู่กับครอบครัวนายต้อง สมมติว่าเจ้าของร้านเหล้ามีรายได้ขั้นต่ำเดือนละ 3 แสนบาท ขณะที่ความเสียหายความหงุดหงิดที่เกิดจากการนอนไม่หลับเพราะเสียงอีกที่ก่อกวน คิดเป็นเงินจำนวนเดือนละ 3 หมื่นบาท ถ้าเจ้าของร้านเหล้ารู้ว่าความเสียหายที่ตกกับครอบครัวนายต้องเป็นจำนวนเงินเท่านี้เขาจะยินดีจ่ายเงินชดเชยให้ต้องเดือนละ 3 หมื่น แล้วเปิดร้านขายต่อไป ปัญหาเสียงอีกที่ก่อกวนโครมยังมีอยู่แต่ก็ไม่ได้ทำให้นายต้องรำคาญ เพราะได้รับเงินชดเชยไปแล้ว ซึ่งอาจลงทุนทำผนังห้องเสียใหม่ หรือหาอะไรมาอุดหูก่อนนอนก็ได้ นายต้องอาจจะสบายใจยิ่งขึ้นไปอีกถ้าหากเจ้าของร้านเหล้ายินดีจ่ายชดเชยให้เดือนละ 4-5 หมื่น

สมมติว่า เจ้าของร้านเหล้ามีกรรมสิทธิ์ตามกฎหมายที่จะเปิดเพลงเสียงดังในย่านนั้น หากนายต้องฟ้องร้องเจ้าของร้าน โอกาสแพ้คดีมีมาก แต่ประเด็นสำคัญคือมีโอกาสดังกล่าวที่เจ้าของร้านเหล้าอาจจะขายต่อไปหรือเลิกกิจการไปได้ถึงแม้จะมีกรรมสิทธิ์ตามกฎหมายก็ตาม เพราะตราใบที่ความเสียหายตกอยู่กับนายต้อง มีมูลค่ามากกว่ารายได้ของร้านเหล้า นายต้องอาจยินดีจ่ายเงินชดเชยให้เจ้าของร้านหรือเสียงเพลงหรือจ่ายให้เป็นจำนวนมากพอที่จะทำให้เลิกกิจการไป

ปัญหาคือ มีโอกาสที่การเจรจาจะล้มเหลว ถ้าหากในกรณีแรก นายต้องเรียกค่าเสียหายจากเจ้าของร้านเกินกว่า 3 แสนบาท (hold-out problem) เจ้าของร้านจะไม่จ่ายและปิดกิจการไป แต่กรณีที่สอง เจ้าของร้านมีกรรมสิทธิ์ตามกฎหมาย หากนายต้องจ่ายเงินชดเชยน้อยกว่า 3 แสนบาท ซึ่งเป็นรายได้ขั้นต่ำแก่เจ้าของร้าน เขาอาจเปิดดำเนิน

กิจการต่อไป และเปิดเพลงเสียงดังเหมือนเดิม

โคสเห็นว่ากิจกรรมใดๆ ที่มีผลกระทบทางลบ ไม่ว่ากฎหมายจะให้กรรมสิทธิ์ฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายตามกฎหมายแก่ฝ่ายใดก็ตาม จะมีต้นทุนธุรกรรมเกิดขึ้นเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรวบรวมพรรคพวกมาเจรจากัน ถ้านายต้องเกณฑ์เพื่อนบ้านมาร่วมเจรจากับเจ้าของร้าน อาจมีต้นทุนมากจนไม่คุ้มที่จะทำแบบนั้น พวกที่มาด้วยคงอยู่ในละแวกใกล้เคียง แต่จะหาแนวร่วมที่อยู่ไกลกว่านั้นได้ยากเพราะไม่ได้เดือดร้อนด้วยและก็ไม่อยากเสียเวลาทำมาหากิน นอกจากนี้ยังมีต้นทุนในการออกกฎหมายและการบังคับใช้ ดังนั้น คำตัดสินของศาลตามที่กฎหมายให้กรรมสิทธิ์แก่ฝ่ายใดเป็นแค่เพียงระบุว่า ฝ่ายใดจะต้องเป็นผู้ชดเชยความเสียหายแก่คู่กรณี แต่ไม่ได้หมายความว่าหากกำหนดบทลงโทษ โดยการบังคับให้จ่ายค่าเสียหายแล้ว จะมีผลทำให้สังคมมีการจัดสรรทรัพยากรมีประสิทธิภาพหรือไม่

แนวการวิเคราะห์ของโรนาลด์ โคส ทำให้นักกฎหมายหันมาให้ความสำคัญในประเด็นเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สิน และกฎหมายว่าด้วยเหตุรำคาญ ขณะเดียวกันนักเศรษฐศาสตร์เองก็สนใจศึกษาประเด็นเกี่ยวกับกฎหมายมากขึ้นเช่นกัน กล่าวกันว่า บทความของโคสได้ถูกอ้างอิงบ่อยครั้งมากที่สุดในวงการเศรษฐศาสตร์

โคสเสนอแนวคิดในเชิงทฤษฎีสำคัญ 2 ประการ (Coase Theorem) คือ ประการแรก ถ้านั้นต้นทุนธุรกรรมต่ำมาก (หรือเท่ากับศูนย์) หากการกระทำของฝ่ายหนึ่งสร้างความเสียหายแก่ฝ่ายหนึ่งแล้ว การเจรจาต่อรองเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จะได้ทางออกที่มีประสิทธิภาพเสมอ ไม่ว่ากฎหมาย

จะให้ความคุ้มครองแก่ฝ่ายใดในตอนแรกก็ตาม

ประการที่สอง ในความเป็นจริงสังคมมี
ต้นทุนธุรกรรม บางครั้งมีมูลค่าค่อนข้างสูง ทำให้
การเจรจาเพื่อแก้ไขปัญหาค่อนข้างยาก ดังนั้นการที่
กฎหมายให้ความคุ้มครองแก่ฝ่ายใดในตอนแรก
อาจทำให้การแก้ไขปัญหามิเกิดประสิทธิภาพ

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างตาม Polinsky (1983, 11-14) และ Malloy (1990, 34-38) โดยเปลี่ยน
แปลงตัวเลขเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น สมมติว่าโรงงาน
ปล่อยน้ำเสียลงโนแม่น้ำ ทำให้ชาวบ้านที่อยู่ไกล
ออกไปจากโรงงานได้รับความเดือดร้อน ถ้าชุมชน
นั้นมี 6 ครัวเรือน แต่ละครัวเรือนมีความเสียหาย
เกิดขึ้น 10,000 บาท รวมทั้งหมด 60,000 บาท จาก
กรณีนี้มีทางแก้ปัญหา 2 วิธี คือ

1) โรงงานเสียเงินลงทุนติดตั้งเครื่อง
กรองก่อนปล่อยน้ำลงโนแม่น้ำ เสียค่าใช้จ่าย
30,000 บาท

2) ชาวบ้านแต่ละครัวเรือนลงทุนซื้อ
เครื่องกรองน้ำ เครื่องละ 7,500 บาท รวม 6 ครัว
เรือนแล้ว ใช้เงินทั้งสิ้น $7,500 \times 6 = 45,000$ บาท

ถ้ามองในแง่สังคมส่วนรวม ทางเลือก
ที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดคือ โรงงานต้องลงทุนติด
ตั้งเครื่องกรองน้ำเอง เสียค่าใช้จ่ายเพียง 30,000
บาท แต่เรายังไม่ได้พิจารณาว่ากฎหมายให้ความ
คุ้มครองฝ่ายชาวบ้านหรือโรงงาน

ถ้ากฎหมายให้คุ้มครองชาวบ้าน โรง
งานจะต้องลงทุนติดตั้งเครื่องกรองก่อนปล่อยน้ำ
ลงสู่แม่น้ำ แต่ถ้ากฎหมายให้ความคุ้มครองแก่โรง
งาน ซึ่งหมายถึงว่า โรงงานมีสิทธิตามกฎหมายที่
จะปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำได้ ส่วนฝ่ายชาวบ้านมีทาง
เลือก 3 ทาง คือ จะทนทุกข์ต่อไป หรือจะยอมซื้อ
เครื่องกรองน้ำมาใช้ในบ้านซึ่งต้องเสียเงินรวมกัน

ทั้งสิ้น 45,000 บาท หรือจะยอมจ่ายเงินให้โรงงาน
สำหรับติดตั้งเครื่องกรองน้ำเป็นเงิน 30,000 บาท
ชาวบ้านยอมยินดีจ่ายเงินให้โรงงาน เพราะเสียเงิน
น้อยกว่ากรณีที่ครัวเรือนซื้อเครื่องกรองน้ำมาใช้เอง

จะเห็นว่าไม่ว่ากฎหมายจะให้ความคุ้ม
ครองแก่ฝ่ายใดก็ตาม ถ้าต้นทุนธุรกรรมค่อนข้าง
ต่ำหรือเท่ากับศูนย์ ทางออกของการแก้ไขปัญห
จะเป็นทางที่มีประสิทธิภาพเสมอ อย่างไรก็ตาม
โคสเห็นว่าในความเป็นจริงต้นทุนธุรกรรมค่อนข้าง
สูง กล่าวคือการเจรจากับโรงงาน ต้องเสียค่าใช้จ่าย
ในการเดินทางไปเจรจาต่อรอง การพิสูจน์
ความเสียหาย การรวบรวมสมัครพรรคพวก การ
บังคับใช้กฎหมาย สิ่งเหล่านี้ อาจทำให้การแก้ไข
ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จ หรือไม่ก็มีผลทำให้
สังคมมีทางออกในการแก้ไขปัญหาค่อนข้างไร
ประสิทธิภาพหรือเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าที่ควร
จะเป็น

สมมติว่า ชาวบ้าน 6 ครัวเรือน มีค่าใช้จ่าย
สำหรับการเจรจาต่อรองกับโรงงานครัวเรือน
ละ 8,000 บาท รวมทั้งสิ้นเป็นเงิน 48,000 บาท
($6 \times 8,000$) ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะทำให้การแก้ไข
ปัญหาไม่เกิดประสิทธิภาพ เพราะชาวบ้านอาจ
จะไม่เต็มใจจ่ายกันทุกคน ถ้ากฎหมายให้ความคุ้ม
ครองฝ่ายที่ไม่สมควรได้รับความคุ้มครอง ยิ่งทำให้
การแก้ไขปัญหามิเกิดประสิทธิภาพ

ถ้ากฎหมายคุ้มครองความเสียหายแก่
ชาวบ้าน โรงงานย่อมเลือกที่จะติดตั้งเครื่องกรอง
น้ำเป็นมูลค่า 30,000 บาท ดีกว่าที่จะออกเงินซื้อ
เครื่องกรองน้ำให้ชาวบ้าน ซึ่งต้องใช้เงิน 45,000
บาท ดังนั้นเมื่อมองในแง่สังคมส่วนรวมแล้ว การ
ที่โรงงานยอมติดตั้งเครื่องกรองน้ำเองถือว่าเกิด
ประสิทธิภาพ เพราะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่า

แต่ถ้ากฎหมายให้ความคุ้มครองแก่โรงงาน โดยอนุญาตให้ปล่อยน้ำเสียได้ชาวบ้านมีทางออก 2 ทาง คือ รวมกันจ่ายเงินซื้อเครื่องกรองให้โรงงาน 30,000 บาท และแต่ละครัวเรือนต้องเสียเงินเพิ่มอีกในการเจรจากับโรงงาน 48,000 บาท รวมเป็น 78,000 บาท ขณะที่อีกทางเลือกหนึ่งคือลงทุนซื้อเครื่องกรองน้ำเอง 45,000 บาท (7,500 x 6) ชาวบ้านย่อมเลือกทางเลือกอันหลัง แสดงว่าหนทางที่เคยเสียค่าใช้จ่ายน้อย คือชาวบ้านต้องยอมติดตั้งเครื่องกรองน้ำให้แก่โรงงาน แต่การต่อรมมีต้นทุนธุรกรรมมากขึ้น จึงทำให้ชาวบ้านต้องซื้อเครื่องกรองน้ำมาใช้ในบ้านตนเอง

ดังนั้น ตราบไคที่ต้นทุนธุรกรรมค่อนข้างสูง การให้สิทธิทางกฎหมายเพื่อคุ้มครองแก่ฝ่ายใดในตอนแรกเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะเป็นตัวกำหนดในภายหน้าว่า หนทางการแก้ไขปัญหาลักษณะภายนอก จะได้ทางออกที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ หรืออาจเป็นไปได้ว่าการให้กรรมสิทธิ์แก่ฝ่ายใดในตอนแรกอาจสร้างปัญหาผลกระทบภายนอกตามมาก็ได้ ดังนั้น รัฐจะต้องมีกลไกกฎหมายหรือสถาบันที่ช่วยลดต้นทุนธุรกรรมเพื่อให้การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผู้อ่านลองนึกภาพว่า ท่านได้ไปพักผ่อนในวันหยุดบริเวณบ้านพักริมทะเลทางภาคใต้ฝั่งตะวันออก ซึ่งบริเวณนั้นมีที่พักเต็มไปด้วยอาคารที่พักส่วนใหญ่ได้ปลูกหันหลังไปทางทะเล ส่วนด้านหน้าที่พักจะมีถนนตัดผ่านและมีตรอกซอยแยกลงไปชายหาด สมมติว่า ท่านอยากเดินเล่นริมชายหาดขึ้นไปทางทิศเหนือ ซึ่งจะต้องเดินผ่านด้านหลังของโรงแรม A, B, C พอท่านเดินถึงบริเวณด้านหลังโรงแรม A ก็ปรากฏว่า เจ้าของโรงแรม B ได้สร้างรั้วรอบอาณาบริเวณลงไปถึง

ชายหาด และเขียนป้ายระบุว่า "ห้ามบุกรุก" ทำให้ท่านไม่สามารถเดินผ่านไปยังโรงแรม C ซึ่งอยู่ถัดไปได้ ดังนั้นท่านจะต้องเดินอ้อมไปด้านหน้าโรงแรม B ไปออกถนนใหญ่ แล้วค่อยเดินเลาะมาด้านหลังของโรงแรม C ทำให้ท่านต้องเสียเวลาเดินอ้อม ดังนั้นหลักกฎหมายโดยทั่วไปจะต้องไม่อนุญาตให้โรงแรม B มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินครอบคลุมลงไปถึงชายหาด ไม่เช่นนั้นแล้ว ผู้คนที่มาเที่ยวจะต้องเสียเวลาเดินอ้อมโรงแรม ซึ่งหมายถึงต้นทุนสูง ดังนั้นตามหลักกฎหมายทั่วไปจะต้องไม่อนุญาตให้เจ้าของโรงแรมเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ในที่ดินครอบคลุมไปจนถึงริมชายหาด

เจ้าของโรงแรมจะห้ามไม่ให้นักท่องเที่ยวเดินผ่านชายหาดหลังโรงแรมตนเองไม่ได้ เพราะบริเวณชายหาดถือเป็นสาธารณะ

ตัวอย่างต่อไป สมมติว่า บ้านของท่านอยู่ติดกับโรงแรมขนาดใหญ่ ต่อมาโรงแรมต้องการสร้างอาคารจอดรถหลังใหม่สูง 10 ชั้นติดกับรั้วบ้านของท่าน ซึ่งตัวอาคารจอดรถตั้งแต่ชั้น 2 ขึ้นไปนั้น บางส่วนจะล้ำเข้าเหนือที่ดินของท่าน และท่านก็มีต้นไม้สูง 3 ต้น บริเวณนั้นพอดี ซึ่งแน่นอนว่าจะต้องโค่นทิ้งแน่นอนถ้าเริ่มมีการก่อสร้างอาคาร กรณีนี้โรงแรมจะต้องขออนุญาตจากท่าน และท่านจะต้องได้รับการชดเชยจากโรงแรม เนื่องจากตัวอาคารจอดรถได้ล้ำเข้ามาเหนือพื้นที่บ้านของท่าน

กรณีต่อมามีเครื่องบินบินผ่านเหนือบ้านของท่าน ทำให้บริษัทการบินจึงไม่ต้องมาขออนุญาตจากท่านก่อนเหมือนกับกรณีที่แล้ว คำตอบก็คือ กรณีแรกมีคู่กรณีเพียง 2 ฝ่าย การเจรจาไม่ค่อยยุ่งยาก แต่กรณีหลังถ้าจะให้บริษัทการบินต้องมาขออนุญาตจากเจ้าของบ้านทุกๆ

หลัง เพื่อจะได้มีสิทธิบินผ่านเหนือบ้านทุกหลัง จะต้องเสียต้นทุนเป็นจำนวนมาก ฉะนั้นกฎหมายจะให้ความคุ้มครองท่านในกรณีแรก ส่วนกรณีหลังจะยกกรรมสิทธิในการบินเหนือบ้านทุกหลังแก่บริษัทการบิน เพื่อลดต้นทุนในการเจรจาต่อรอง ดังนั้น ข้อสรุปอีกประเด็นที่ได้จากทฤษฎีของโคสก็คือ ฝ่ายใดมีต้นทุนในการหลีกเลี่ยงความเสียหายได้ต่ำกว่าอีกฝ่าย (least-cost avoider) ฝ่ายนั้นก็ต้องรับภาระในการแก้ไขผลกระทบภายนอกเอง

มีการอ้างกันว่า ศาลในสหรัฐอเมริกาได้ใช้แนวคิดของโคสมาตัดสินกรณีคดีความระหว่างโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง กับบริษัทบ้านจัดสรร โรงงานผลิตอาหารสัตว์ ตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน ต่อมาตัวเมืองได้ขยายตัวเรื่อยๆ จนบริษัทสร้างบ้านจัดสรร ได้ลงทุนซื้อที่ดินและสร้างบ้านใกล้กับโรงงาน ผู้คนที่มาอยู่อาศัย ต้องทนดมกลิ่นเหม็นจากโรงงาน กระทั่งบริษัทบ้านจัดสรร ฟ้องคดีเพื่อให้โรงงานย้ายออกไป แต่เจ้าของโรงงานอ้างต่อศาลว่าโรงงานตั้งมาก่อนหลายปีแล้ว บริษัทบ้านจัดสรร "เข้ามาหาเหตุรำคาญเอง (Come to the Nuisance)" แต่ศาลเห็นว่า ถ้าจะให้ชาวบ้านย้ายออกไปจากบ้านจัดสรร มีต้นทุนสูงกว่ากรณีให้โรงงานย้ายออกไป ดังนั้นจึงตัดสินให้โรงงานเป็นฝ่ายย้ายออกไป และก็ให้บริษัทบ้านจัดสรร เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการย้ายโรงงานด้วย อย่างไรก็ตามในระยะหลังมานี้ผู้พิพากษาของศาลต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาไม่ค่อยให้ความสำคัญกับหลักคำตัดสินนี้ เพราะเกรงว่าจะสร้างปัญหาดรามามาในอนาคต

โคสย้ำว่า (1) การที่จะบอกว่ารัฐควรแทรกแซง หรือไม่แทรกแซงนั้น ควรมีการศึกษาอย่างรอบคอบ ถึงแม้กรรมสิทธิ์ตามกฎหมาย

จะชัดเจนว่า กฎหมายคุ้มครองใครกัน ระหว่างผู้ก่อกับผู้ได้รับผลกระทบ ก็อาจไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาผลกระทบภายนอกได้อย่างลุล่วง (2) ปัญหาผลกระทบภายนอกเกิดมาจากผู้เกี่ยวข้องสองฝ่าย (reciprocal) การระบุว่าฝ่ายใดถูก ฝ่ายใดผิด ในหลายกรณีเป็นเรื่องที่ตัดสินได้ยาก และ (3) ปัญหาสถานะจะมีหรือไม่มีต่อไป ขึ้นอยู่กับประโยชน์ที่สังคมจะได้รับเมื่อปัญหาลดน้อยลงหรือหมดไปนั้น คำนึงกับต้นทุนในการเยียวยาปัญหานั้นๆ หรือไม่ ถ้าไม่คุ้มกับต้นทุนปัญหานั้นก็จะคงดำรงอยู่ต่อไป แต่ไม่ใช่ว่าจะยกเอาเหตุผลเรื่องความล้มเหลวของกลไกตลาด มาเป็นข้ออ้างว่ารัฐควรแทรกแซงหรือไม่แทรกแซงในทุกๆ กรณี ดังนั้น รัฐจึงต้องชั่งผลประโยชน์กับต้นทุนให้ดี เพราะการแก้ปัญหาในระบบ "ตลาดล้มเหลว" อาจมีความเสี่ยงพอๆ กับการที่ "รัฐล้มเหลว (Government Failure)" เสียเอง

กว่านักเศรษฐศาสตร์ด้วยกันเอง จะเข้าใจแนวคิดของโคสก็กินเวลาหลายสิบปี บทความของโคส ได้จุดประกายการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์กับกฎหมายมาอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ปี 1960 เป็นต้นมา จนเกิดพัฒนาการเป็นวิชาใหม่ คือ "Law and Economics" หรือ "Economic Analysis of Law" ตลอดสี่สิบกว่าปีมานี้ การวิเคราะห์ประเด็นกฎหมายว่าด้วยเศรษฐศาสตร์คู่จะมีความสำคัญมากขึ้น จนไม่เป็นที่สงสัยกันแล้วว่า วิชาเศรษฐศาสตร์ไปพัวพันกับวิชานิติศาสตร์ได้อย่างไร เพราะนักกฎหมายกับนักเศรษฐศาสตร์มีงานศึกษาร่วมกันมานานพอสมควร ถ้ามองย้อนไปไกลกว่านี้ ยิ่งเห็นว่าเรื่องนี้ไม่ใช่เรื่องใหม่ Louis Brandeis เคยกล่าวไว้ในปี 1915 ว่า "Lawyer who has not studies

economics...is very apt to become a public enemy." แล้ว Todd G. Buchholz (p.192) แต่งประโยคต่อท้ายว่า "Unfortunately, the United States of America produces thousands of public enemies each year."

Bibliography

- Buchholz, Todd G. (1999). **New ideas from dead economists : an introduction to modern economic Thought**. New York : Plume Book.
- Butler, Michael R. and Gernett, Robert F. (2003, June). Teaching the Coase Theorem : Are we getting it right? **Atlantic economic journal**, **31, 2**, pp. 133-145.
- Coase, Ronald Henry. (1994). **Essays on economics and economists**. Chicago : University of Chicago Press.
- Malloy, Robin Paul. (1990). **Law and economics : a comparative approach to theory and practice** St. Paul, Minn. : West Publishing Co.
- McCloskey, Deirdre. (1998, Summer). Other things equal : The so-called Coase Theorem. **Eastern economic journal**, **24, 3**, pp.367-371.
- Medema, Steven G. (1994, March). The myth of two Coases : What Coase is really saying. **Journal of economic issues**, **28, 1**, pp.208-217.
- Polinsky, A. Mitchell. (1983). **An introduction to law and economics**. Boston : Little, Brown and Company.
- Stephen, Frank H. (1998). **The economics of the law**.
(Brighton : Wheatsheaf Book Ltd.)

ความเสี่ยงภัย

*นภากรณ์ จันทรศัพท์

ทุกวันนี้เราต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน และการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งความไม่แน่นอนเหล่านี้นั้นอาจเกิดจากเหตุการณ์ทางธรรมชาติ จากการกระทำของผู้อื่น หรือจากการกระทำของเราเอง ส่วนในด้านธุรกิจ ผู้ดำเนินธุรกิจก็มีความเสี่ยงไม่น้อยกว่าบุคคลธรรมดา เพราะธุรกิจใดๆ ก็ตามจะต้องมีการลงทุนจึงจำเป็นต้องหาทางป้องกันการลงทุนเพื่อให้เกิดความสูญเสียให้น้อยที่สุด เมื่อความเสี่ยงภัยในรูปแบบต่างๆ เป็นสิ่งที่เราหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการในการจัดการกับความเสี่ยงภัยต่างๆ ก่อนที่จะจัดการกับความเสี่ยงภัยที่จะเกิดขึ้นเราก็ควรที่จะต้องรู้จักและทำความเข้าใจกับความเสี่ยงภัย และภัยประเภทต่างๆ ก่อน โดยในที่นี้จะเริ่มตั้งแต่การนิยามความหมายของความเสี่ยงภัย ภัยประเภทต่างๆ มีอะไรบ้าง การแบ่งประเภทของความเสี่ยงภัย ขั้นตอนในการจัดการกับความเสี่ยงภัย และวิธีการในการจัดการกับความเสี่ยงภัย

ปัจจุบันนิยามของคำว่า "ความเสี่ยงภัย" มีหลากหลายความหมาย ในทางทฤษฎีให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

- ความเสี่ยงภัย คือ ความไม่แน่นอน
- ความเสี่ยงภัย คือ โอกาสที่จะเกิดความเสียหาย

- ความเสี่ยงภัย คือ ความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสียหาย

- ความเสี่ยงภัย คือ ความผันแปรของผลลัพธ์ที่แท้จริง จากผลลัพธ์ที่คาดไว้

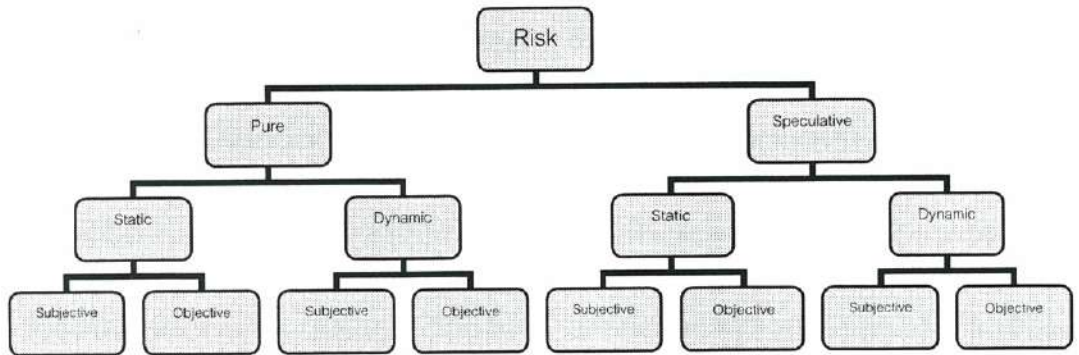
ความเสี่ยงภัย คือ ความน่าจะเป็นไปได้ของผลที่ออกมาแตกต่างไปจากสิ่งที่คาดไว้ ความเสี่ยงภัยคือ เหตุการณ์ การกระทำใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนและจะส่งผลกระทบหรือสร้างความเสียหาย หรือความล้มเหลว หรือลดโอกาสที่จะบรรลุความสำเร็จต่อการบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ทั้งในระดับองค์กร ระดับหน่วยงานและบุคคลได้

โดยสรุปแล้ว ความเสี่ยงภัย หมายถึง ความไม่แน่นอน เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะก่อให้เกิดทั้งปัญหาและความเสียหายกับหน่วยงาน องค์กร ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน นักลงทุน นักเรียน นักศึกษา ชาวไร่ ชาวนา และประชาชนทั่วไป ล้วนต้องเผชิญกับความเสี่ยงภัยด้วยกันทั้งนั้น ในทางทฤษฎีได้แบ่งประเภทของความเสี่ยงภัยไว้ ดังนี้

*อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ :

พ.บ.ม. (วิทยาการประกันภัย) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

แผนภาพแสดงประเภทของความเสี่ยงภัย (Types of Risk)



ประเภทของความเสี่ยงภัย (Classifications of Risk) จำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความเสี่ยงภัยแท้จริงและความเสี่ยงภัยที่มุ่งเก็งกำไร (Pure Risk & Speculative Risk)
2. ความเสี่ยงภัยที่ผันแปรได้ และความเสี่ยงภัยที่คงที่ (Dynamic Risk & Static Risk)
3. ความเสี่ยงภัยที่วัดได้และความเสี่ยงภัยที่วัดไม่ได้ (Objective Risk & Subjective Risk)

1. ความเสี่ยงภัยที่แท้จริงและความเสี่ยงภัยที่มุ่งเก็งกำไร

- ความเสี่ยงภัยที่แท้จริง (Pure Risk) เป็นความเสี่ยงภัยที่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นสองแบบคือ เกิดกับไม่เกิดความเสียหายขึ้น (Loss or No Loss) เช่น ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับทรัพย์สินอันเนื่องมาจากไฟ น้ำท่วม หรือเสียชีวิตก่อนวัยอันควร (Premature Death) โดยอุบัติเหตุหรือเจ็บป่วย

ความเสี่ยงภัยที่แท้จริงแบ่งย่อยได้อีกดังนี้

ก. ความเสี่ยงภัยที่มีต่อกับตัวบุคคล

(Personal Risk) เช่น เสียชีวิตก่อนวัยอันควร (Premature death) การว่างงาน (Unemployment) การมีชีวิตอยู่ยาวนานเกินไป (Longevity Risk)

ข. ความเสี่ยงภัยที่มีต่อทรัพย์สิน (Property Risk) เช่น อุกฉลักขโมย ภัยธรรมชาติ เป็นต้น

ค. ความเสี่ยงภัยที่เกิดจากความรับผิดชอบตามกฎหมาย (Liability Risk) เช่น การให้การรักษาพยาบาลคนไข้ของแพทย์ ซึ่งหากมีความผิดพลาดเกิดขึ้นก็อาจมีการฟ้องร้องกัน

- ความเสี่ยงภัยที่มุ่งเก็งกำไร (Speculative Risk)

เป็นความเสี่ยงภัยที่มีโอกาสขาดทุน คຸ່ມทุน หรือได้กำไร เช่น ผู้เล่นการพนันอาจจะประสบกับการขาดทุนเพราะแพ้พนัน เสมอตัว หรือได้กำไรจากการเล่นการพนัน ผู้ที่ลงทุนในธุรกิจอาจจะประสบกับภาวะขาดทุน คຸ່ມทุน หรือได้กำไรถ้าหากการลงทุนนั้นประสบความสำเร็จ ตัวอย่างความแตกต่างที่สำคัญระหว่างความเสี่ยงภัยที่แท้จริงกับความเสี่ยงภัยที่มุ่งเก็งกำไร คือ ถ้าความเสี่ยงภัยที่แท้จริงเกิดขึ้น เช่น ไฟไหม้ การเสียชีวิตก่อน

วัยอันควร สุขภาพไม่ดี ทั้งหมดนี้ถ้าเกิดขึ้นจะเกิดความสูญเสียกับสังคมโดยรวมแน่นอน ในขณะที่ความเสียหายที่มุ่งถึงกำไรเป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในการเก็งกำไรหรือคาดหวังไม่จำเป็นต้องนำไปสู่ความสูญเสียต่อสังคมโดยรวม บริษัทหนึ่งขาดทุนอาจจะส่งผลดีต่อสังคมโดยรวมได้ เช่น ในภาคธุรกิจถ้าหากว่ามีบริษัทที่พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ขึ้นมาอาจทำให้บริษัทคู่แข่งที่มีเทคโนโลยีด้อยกว่าแพ้ไปในการแข่งขัน ซึ่งสังคมโดยรวมจริงๆ แล้วได้ผลประโยชน์จากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการเก็งกำไรหรือความคาดหวังเพราะในที่สุดแล้วผู้บริโภคจะได้รับประโยชน์โดยได้ใช้เทคโนโลยีใหม่ หรือสินค้าใหม่ที่ทันสมัยในขณะที่ราคาลดลง

2. ความเสี่ยงที่ผันแปรได้ และความเสี่ยงที่คงที่

- ความเสี่ยงที่ผันแปรได้ (Dynamic Risk) คือ ความเสี่ยงที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพเศรษฐกิจ แล้วก่อให้เกิดความเสียหายในทางการเงินแก่เจ้าของทรัพย์สิน ซึ่งอาจเป็นความเสี่ยงที่แท้จริง (Pure Risk) หรือความเสี่ยงที่มุ่งถึงกำไร (Speculative Risk) เช่น การเปลี่ยนแปลงในรสนิยมของผู้บริโภคทำให้ผู้ประกอบการบางรายประสบภาวะขาดทุน เพราะผลิตสินค้าออกมาแล้วจำหน่ายไม่ได้ การเปลี่ยนแปลงในระดับราคาสินค้า ซึ่งเมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้นมาก ผู้บริโภคอาจจะไม่บริโภคสินค้าประเภทนั้น ความเจริญก้าวหน้าในเทคโนโลยี ทำให้ผู้ผลิตบางรายสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดีขึ้นและมีราคาถูกลง ทำให้ผู้ผลิตอื่นๆ ซึ่งผลิตสินค้าชนิดเดียวกันแต่

มีคุณภาพต่ำกว่าหรือราคาแพงกว่า ประสบกับปัญหาในการจำหน่ายสินค้านั้น เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าขายไม่ได้ เป็นต้น

- ความเสี่ยงที่คงที่ (Static Risk) คือ ความเสี่ยงที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงในทางเศรษฐกิจ เช่น ภัยธรรมชาติ ต่างๆ ความไม่ซื่อสัตย์ของพนักงาน อาจเป็น ความเสี่ยงที่แท้จริง (Pure Risk) หรือความเสี่ยงที่มุ่งถึงกำไร (Speculative Risk) ความเสี่ยงคงที่ (Static Risk) และ ความเสี่ยงที่ผันแปรได้ (Dynamic Risk) ในปัจจุบันมีบางกรณีที่ไม่สามารถแยกจากกันได้ เช่น ความเสี่ยงที่ผันแปร (Dynamic Risk) อาจไปเพิ่มความเสี่ยงคงที่ (Static Risk) ได้ เช่น มลภาวะของสภาวะแวดล้อม ที่เพิ่มมากขึ้นจากการเจริญเติบโตของระบบอุตสาหกรรมอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของ ความเสี่ยงคงที่ (Static Risk) อันได้แก่ภัยธรรมชาติต่างๆ

3. ความเสี่ยงที่วัดได้และความเสี่ยงที่วัดไม่ได้

- ความเสี่ยงที่วัดได้ (Objective Risk) เป็นความเสี่ยงที่สามารถใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์หรือสถิติเข้าไปวัดออกมาเป็นตัวเลขได้ เช่น ในเรื่องการลงทุนเราสามารถใช่วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติวัดเป็นตัวเลขแสดงความเสี่ยงจากการลงทุนที่จะเกิดขึ้นได้ เช่น ใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น

- ความเสี่ยงที่วัดไม่ได้ (Subjective Risk) เป็นความเสี่ยงที่ขึ้นอยู่กับแต่ละกรณี ไม่

สามารถที่จะนำวิธีการทางคณิตศาสตร์หรือสถิติไปวัดออกมาเป็นตัวเลขได้ ดังนั้นการเรียนรู้จากเหตุการณ์และประสบการณ์จะทำให้ความเสี่ยงภัยประเภทนี้เปลี่ยนแปลงไป ไม่สามารถวัดเป็นค่าสถิติที่แน่นอน แต่สิ่งที่สามารถทำได้คือการประเมินคร่าวๆว่า ความเสี่ยงภัยมากหรือน้อยเพียงใดที่จะทำให้เกิดความสูญเสียหรือความเสียหายเกิดขึ้น เช่น ในกรณีที่เป็นบุคคลก็พิจารณาจากเพศ อายุ อาชีพ การศึกษา พฤติกรรมการสูบบุหรี่ เป็นต้น ถ้าเป็นกรณีขององค์กรพิจารณาจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Geographic) ว่าอยู่ในพื้นที่ใด มีสถานะเศรษฐกิจอย่างไรคือดูปัจจัยโดยรวมเป็นหลัก

- ความเสี่ยงภัยประเภทต่างๆที่แบ่งไว้ในทางทฤษฎีข้างต้น ที่อาจจะเกิดขึ้นได้และก่อให้เกิดความเสี่ยงภัยต่อหน่วยงาน องค์กร หรือบุคคลต้องประสบ

ภัย (Perils) หมายถึง สาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย โดยทั่วไปเราสามารถที่จะจำแนกสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายออกได้ 3 ประเภทคือ

1. ความเสียหายจากธรรมชาติ (Natural Perils) เป็นเหตุซึ่งอยู่นอกเหนือความสามารถที่มนุษย์จะควบคุมได้ เช่น ไฟไหม้ป่า ลม พายุ น้ำท่วม แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ฯลฯ

2. ความเสียหายจากบุคคล (Human Perils หรือ Man-Made Perils) เป็นการกระทำของมนุษย์ เช่น การลอบวางเพลิง การโจรกรรม การฆาตกรรม การฆ่าตัวตาย การจราจล การประมาทเลินเล่อ การทุจริต การยกยอกทรัพย์สินหรือเงินสดของนายจ้าง ฯลฯ

3. สาเหตุความเสียหายจากเศรษฐกิจ

(Economic Perils or Business Perils) เกิดจากสภาพเศรษฐกิจ หรือสภาพธุรกิจของสังคม เช่น สภาพเงินเฟ้อ สภาพเงินฝืด การเปลี่ยนแปลงรสนิยมของผู้บริโภค ความเจริญก้าวหน้าในเทคโนโลยี ซึ่งทำให้ผู้ผลิตสินค้าสามารถผลิตสินค้าที่มีขีดความสามารถหรือประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่กลับมีราคาที่ถูกลง ทำให้ผู้ผลิตสินค้ารุ่นเก่าที่มีประสิทธิภาพน้อยหรือทำงานได้ช้าและมีราคาแพงประสบกับการขายสินค้าของตนไม่ออกและต้องเลิกกิจการไปในที่สุด เป็นต้น ภัยประเภทต่างๆข้างต้น โดยทั่วไปแล้วมีโอกาสเกิดขึ้นมากบ้างน้อยบ้าง แต่เมื่อภัยเกิดขึ้นความเสียหาย ความรุนแรง และความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นนั้นมากน้อยเพียงใดยังขึ้นอยู่กับสถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหาย โดยมีการให้คำนิยามและแบ่งประเภทของสถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหายไว้ ดังนี้

สถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหาย (Hazard) สถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหาย หมายถึง สถานะที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือเพิ่มโอกาสที่จะเกิดความเสียหายขึ้นได้ โดยจำแนกสถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหายได้ 3 ประเภทคือ

1. สถานะทางด้านกายภาพ (Physical Hazard) เป็นสภาพทางด้านกายภาพของทรัพย์สินหรือวัตถุที่เพิ่มโอกาสให้เกิดความเสียหายจากเหตุต่างๆเช่น

- ประเภทของสิ่งปลูกสร้างเช่น บ้านที่สร้างด้วยไม้ทั้งหลัง มีโอกาสที่จะถูกไฟไหม้ได้ง่ายกว่าบ้านที่สร้างด้วยคอนกรีต

- ที่ตั้งของทรัพย์สินเช่น บ้านไม้ที่อยู่ในบริเวณที่แออัดคับแคบ รดดับเพลิงไม่สามารถ

จะเข้าถึงได้ ย่อมมีโอกาสดูไฟฟ้าใหม่ได้ง่ายกว่าบ้านไม้ที่สร้างอย่างโดดเด่นกลางทุ่งนาเพียงหลังเดียว หรือห้องในอาคารชุดที่อยู่ชั้นสูงๆ ย่อมมีโอกาสดูไฟฟ้าใหม่เสียหายได้มากกว่าห้องในอาคารชุดที่อยู่ชั้นล่างๆ ซึ่งแรงน้ำจากหัวฉีดของรดน้ำเพลิงสามารถจะฉีดขึ้นไปถึง

- การใช้สถานที่ เช่น การใช้อาคารเป็นสถานที่เก็บวัตถุระเบิด วัตถุไวไฟต่างๆ เช่น น้ำมันทินเนอร์ น้ำมันเบนซิน แก๊ส ย่อมมีโอกาสที่จะเกิดการระเบิดลุกไหม้ได้ง่ายกว่าอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย หรือเป็นสำนักงานธรรมดา

- สุขภาพของคน เช่น บุคคลที่สูบบุหรี่เป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ย่อมมีโอกาสป่วยเป็นโรคมะเร็งในปอด วัณโรค โรคหัวใจ หรือโรคความดันโลหิตสูงได้มากกว่าบุคคลที่ไม่สูบบุหรี่ และรักษาสุขภาพของตนเองให้ดียู่เสมอ

- อาชีพของคน เช่น พนักงานส่งเอกสารนอกสถานที่ คนงานในโรงงานอุตสาหกรรม กรรมกรก่อสร้าง มีโอกาสที่จะประสบอุบัติเหตุได้รับบาดเจ็บ พิการ ทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้มากกว่าบุคคลที่ทำงานเป็นเจ้าหน้าที่ระดับบริหาร หรือพนักงานที่อยู่ในสำนักงาน

2. สถานะทางด้านศีลธรรม (Moral Hazard) เป็นสถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหายโดยผิดศีลธรรม อันเนื่องมาจากความไม่สุจริตใจก่อให้เกิดความเสียหายกับชีวิตและทรัพย์สินโดยเจตนา อันเป็นการเพิ่มโอกาสให้เกิดความเสียหายขึ้นมากกว่าปกติ เช่น การโจรกรรมทรัพย์สิน และเจ้าของธุรกิจบางแห่งที่มีประกันภัยอัคคีภัยไว้ อาจจะวางเพลิงทรัพย์สินของตนที่เอาประกันภัยไว้โดยเจตนาเพื่อหวังเอาเงินค่าสินไหมทดแทน (เงิน

ประกัน) จากบริษัทประกันภัยและเจ้าของรถยนต์ที่มีประกันภัยรถยนต์ไว้ เมื่อเกิดอุบัติเหตุ เช่น ถูกรถบรรทุกชนทำยรถยนต์ของตนที่เอาประกันภัยไว้ เขาอาจจะตกลงรับเงินค่าเสียหายจากคู่กรณี แล้วมาเรียกร้องกับบริษัทประกันภัยอีกครั้งหนึ่งว่ารถยนต์ของตนถูกชนท้ายโดยไม่สามารถหาคู่กรณีได้

3. สถานะทางด้านจิตสำนึกในการป้องกันภัย (Moral Hazard) เป็นสภาพที่มักจะเกิดขึ้นกับบุคคลบางคนที่ได้เอาประกันภัยทรัพย์สินของตนไว้แล้วประมาทเลินเล่อ ไม่เอาใจใส่ป้องกันอุบัติเหตุหรือความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สินนั้น โดยถือว่าตนเองได้เอาประกันภัยไว้แล้ว หากมีความเสียหายอะไรเกิดขึ้นต่อทรัพย์สินที่เอาประกันภัยไว้ บริษัทประกันภัยมีหน้าที่จะต้องชดเชยค่าเสียหายตามที่ระบุไว้ในกรมธรรม์ประกันภัย ความเสียหายที่เกิดขึ้นด้วยเหตุนี้ มิได้เกิดขึ้นด้วยเจตนาของผู้เอาประกันภัย แต่เกิดจากการขาดความระมัดระวังในการป้องกันภัยตามสมควร เช่น การที่เจ้าของรถยนต์ที่มีประกันภัยรถยนต์ไว้แล้ว ขับรถด้วยความคะนองโดยไม่สนใจว่าอาจจะเกิดความเสียหายต่อรถยนต์ของตน หรือไปทำความเสียหายต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก หรือไปชนคนอื่นบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ เพราะเข้าใจว่าเมื่อได้ทำประกันภัยไว้แล้ว บริษัทประกันภัยจะชดเชยค่าเสียหายนั้นทุกกรณี ซึ่งความจริงหาเป็นเช่นนั้นไม่ ดังนั้นจากประเภทของความเสี่ยงภัยและภัยที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังได้กล่าวมาแล้วจึงจำเป็นต้องมีวิธีการในการจัดการกับความเสี่ยงภัยเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความสูญเสีย หรือความเสียหายน้อยที่สุด โดยมีขั้นตอน

ในการจัดการกับความเสี่ยงภัย ดังนี้

การจัดการความเสี่ยงภัย (Risk Management) มีขั้นตอนในการจัดการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ภัยที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย (Identify and analyze risk which may lead to accidental losses)

2. การประเมินมูลค่าความสูญเสีย (Evaluate risk) โดยการพิจารณาความถี่ที่จะเกิดความสูญเสียและความรุนแรง (Severity) ที่จะเกิดขึ้น

3. การคัดเลือกวิธีการจัดการกับความเสียหาย (Select risk management technique)

4. การปฏิบัติตามแผนหรือวิธีการที่ได้เลือกไว้ (Implement the chosen technique)

5. การตรวจสอบและเปลี่ยนแปลงวิธีการให้เหมาะสมกับภัยที่เปลี่ยนแปลงไป (Monitor the results and modify the chosen techniques to adapt to changes in loss exposures or to tolerable changes in the level of losses)

จากขั้นตอนต่างๆ ข้างต้นเวลานำไปใช้ใน แต่ละขั้นตอนก็อาจปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับองค์กรแต่ก็ยังคงใช้หลักการ โดยรวมเหมือนกัน บางหน่วยงานอาจกำหนดขั้นตอนแรกคือการกำหนดวัตถุประสงค์ในระดับหน่วยงานขึ้นมา ก่อนโดยต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร เพื่อให้วัตถุประสงค์โดยภาพรวมบรรลุ วัตถุประสงค์ ส่วนขั้นตอนที่สองเป็นการระบุ ความเสี่ยงเพื่อค้นหาว่าความเสี่ยงใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานขององค์กร อาจแยกออกเป็นความเสี่ยงแต่ละด้าน เช่น ความเสี่ยงทางการเงิน (Financial Risk) ความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน (Operational Risk) เป็นต้น ขั้นตอนที่สามเป็นขั้น

ตอนของการประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย การวิเคราะห์โดยวิเคราะห์ถึงสาเหตุและผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับองค์กร โดยอาจแยกเป็น ประเด็น เช่น ปัจจัยเสี่ยง ผลกระทบหรือปัญหาที่ คาดว่าจะเกิดตามมา ในแต่ละด้าน เช่น ด้านการดำเนินงาน ด้านบุคคล ด้านทรัพย์สิน ด้านภาพลักษณ์ เป็นต้น ขั้นตอนถัดไปเป็นขั้นตอนของการ กำหนดวิธีการจัดการความเสี่ยง อาจเลือกใช้วิธีใด วิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกัน และขั้นตอนสุดท้ายคือการติดตามผลและการรายงานผลการจัดการความเสี่ยง

วิธีการจัดการความเสี่ยงภัย ของบุคคล หรือธุรกิจโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น

1. การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงภัย (Risk Avoidance) สามารถทำได้โดยการพยายามหลีกเลี่ยงงานหรือสาเหตุที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้น เช่น คนที่กลัวเสียชีวิตเพราะเครื่องบินตก ก็ตัดสินใจไม่นั่งเครื่องบินเลย หรือเราอาจจะหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุจากรถสองแถวได้โดยการเปลี่ยนไป ขึ้นรถประจำทางหรือรถแท็กซี่แทน

2. การลดความเสี่ยงภัย (Risk Reduction) ที่อาจจะเกิดขึ้น โดยลดจำนวนครั้ง (Frequency) หรือลดความรุนแรง (Severity) ซึ่งโดยทั่วไป จะกระทำได้ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

- การป้องกันการเกิดความเสียหาย (Loss Prevention) มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายขึ้น การป้องกันเช่นนี้ จะกระทำ ก่อนที่จะมีความเสียหายเกิดขึ้น เช่น การฉีดพ่น หั้มสูบบุหรี่ในบริเวณโรงงาน การตรวจสอบสภาพรถยนต์ให้อยู่ในสภาพปลอดภัยอยู่เสมอ การขับรถตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด

- การควบคุมความเสียหาย (Loss

Control) มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมความรุนแรงของความเสียหายที่เกิดขึ้น การควบคุมความเสียหายนี้จะกระทำในขณะที่หรือภายหลังจากที่มีความเสียหายเกิดขึ้น เช่น การที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงทำการดับเพลิงที่เกิดขึ้นอย่างทันท่วงที การติดตั้งเครื่องพ่นน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System)

- การแยกทรัพย์สิน (Separation) เช่น การตั้งโรงงานและโกดังไว้คนละสถานที่ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นที่หนึ่งที่ใด โอกาสที่เพลิงนั้นจะลามไปอีกที่หนึ่ง จะเป็นไปได้ยาก ทำให้ลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น

3. การรับเสี่ยงภัยไว้เอง (Risk Retention) คือ การรับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากภัยไว้เอง ในบางกรณีเราอาจแบกรับความเสี่ยงไว้เอง โดยตั้งใจหรือไม่ก็ตาม และอาจจะรับไว้ทั้งหมด หรือบางส่วนก็ได้ภัยบางอย่างอาจเล็กน้อยจนไม่จำเป็นต้องหาวิธีการจัดการกับความเสี่ยงภัย เช่น ปากกาดินสอ ซึ่งมีราคาไม่แพงเจ้าของก็ไม่สนใจว่าทรัพย์สินดังกล่าวจะเสี่ยงต่อการแตกหัก หรือถูกหยิบฉวยไป การที่ผู้เอาประกันภัยต่อเอาประกันภัยรถยนต์แบบมีความรับผิดชอบความเสียหายส่วนแรกไม่เกิน 1,000 บาท สำหรับความเสียหายแต่ละครั้ง นี้ ก็ถือว่า ความรับผิดชอบความเสียหายส่วนแรก (Deductible) นี้เป็นการรับภาระเสี่ยงภัยไว้เองบางส่วนเช่นกัน หรือการที่เรารับความเสี่ยงภัยที่อาจจะเกิดจากโรคภัยไข้เจ็บโดยการรับภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลไว้เอง

4. การโอนความเสี่ยงภัย (Risk Transfer) เป็นวิธีการจัดการความเสี่ยงภัยที่ได้รับการนิยามมากที่สุดวิธีหนึ่ง ด้วยการโอนความเสี่ยงภัยที่เกี่ยวข้องกับความเสียหายทางการเงิน และความรับผิดชอบต่างๆ

ไปให้บุคคลอื่นรับภาระแทนซึ่งกระทำได้ 2 วิธี คือ

- การโอนความเสี่ยงภัยไปให้บุคคลอื่นที่ไม่ใช่การประกันภัย (Non-Insurance Transfer) หมายถึง การโอนความเสี่ยงภัยไปให้บุคคลอื่นที่ไม่ใช่บริษัทประกันภัยโดยสัญญา ซึ่งในสัญญาบางประเภทคู่สัญญาได้รับโอนความเสี่ยงภัยในการปฏิบัติตามสัญญานั้นไปด้วย เช่น การจ้างบริษัทอื่นทำความสะอาดภายนอกอาคารสูงๆ ซึ่งอาจเรียกว่าอยู่ในรูปของสัญญาต่างตอบแทน (Indemnity Agreement) และยังมีกรณีการโอนความเสี่ยงภัยที่เรียกว่า Hedging ซึ่งเกี่ยวข้องกับการโอนความเสี่ยงภัยแบบเก็งกำไร (Speculative Risk) โดยเป็นกระบวนการทางธุรกิจโดยโอนความเสี่ยงภัยที่เกิดจากการขึ้นลงของราคาวัตถุดิบสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่องค์กรต้องใช้เพื่อการดำเนินธุรกิจ ไปให้บุคคลที่สามที่เรียกว่า ผู้เก็งกำไร (Speculator) หรือ hedger เป็นผู้ดำเนินการแทน

- การโอนความเสี่ยงภัยในรูปของการประกันภัย (Insurance Transfer) โดยวิธีนี้บุคคลที่มีความเสี่ยงภัยประเภทต่างๆจะโอนความเสี่ยงภัยและความเสียหายทางการเงินที่อาจเกิดขึ้น ไปให้บริษัทประกันภัยในรูปของการเอาประกันภัยไว้กับบริษัทประกันภัย ในรูปของสัญญาประกันภัย ซึ่งบริษัทประกันภัยสัญญาว่าจะชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นแก่ผู้เอาประกันภัยสำหรับความเสียหายที่ได้รับตามสัญญาประกันภัยนั้น เรื่องของความเสี่ยงหรือความเสียหายเป็นสิ่งที่ต้องเผชิญอย่างแน่นอนและมีความสำคัญตั้งแต่ในระดับบุคคล กลุ่มบุคคล ชุมชน หน่วยงาน องค์กรทั้งภาครัฐบาลและเอกชน รวมทั้งยังมีความแตกต่างกันในประเภทของความเสี่ยงภัยและ

ระดับของความเสียหาย ดังนั้นการที่เรารู้เท่าทัน และเข้าใจความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น และรู้วิธีการในการจัดการรวมทั้งให้ความสำคัญกับความเสียหายเหล่านั้นย่อมทำให้เราสามารถที่จะรับมือกับภัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้

บรรณานุกรม

- คณะอนุกรรมการคั่นคว้าและวิชาการ. (2530). **คู่มือวิชาการประกันภัย**. สมาคมประกันวินาศภัย.
คู่มือการบริหารความเสี่ยง. (2547). การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย .
 นฤมล สอาดโคม. (2548, สิงหาคม). **การบริหารความเสี่ยง**. เอกสารสรุปการบรรยาย.
 Jame s.Trieschman,Sandra G.Gustarson and Robert E.Hoyt.(2001). **Risk Management and Insurance**. (11 th edition) : South-Western College Publishing.

การศึกษาโครงสร้างองค์การของส่วนราชการภาครัฐ

*จุลศักดิ์ ชาณณรงค์

การเปลี่ยนแปลงสำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งบริบทการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสังคมโลกให้มีความเป็นหนึ่งเดียวโดยมีความรู้เป็นตัวเชื่อมต่อหรือที่รู้จักกันดีในนามของโลกาภิวัตน์ ที่โลกมีลักษณะเป็นสากล รัฐต้องพึงพิงและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน รวมทั้งอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมของการแข่งขันรูปแบบใหม่ที่ต้องมีความสามารถในการระดับสากล ลักษณะดังกล่าวทำให้ภาครัฐหรือภาคราชการมักถูกกล่าวโทษว่าเป็นต้นตอของปัญหา หรือ เป็นอุปสรรคต่อการแข่งขันดังกล่าว ทั้งนี้เพราะองค์การภาครัฐเป็นศูนย์กลาง หรือ มีหน้าที่เป็นแกนกลางของสังคมในการเป็นผู้สร้างคุณค่าหรือประโยชน์แก่สังคม ทั้งในรูปของสินค้า และบริการที่พึงปรารถนาของสังคมโดยรวม จากการแผ่คลุมทั้งในด้านหน้าที่และความรับผิดชอบดังกล่าวทำให้ภาครัฐถูกคาดหวังว่าจะต้องทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลสูงสุด จากเหตุผลดังที่กล่าวมาไม่ว่าจะเป็นเรื่องภาระหน้าที่

ขนาดของหน่วยงานภาครัฐ ความไร้ความสามารถของผู้บริหารงานสาธารณะที่ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งประกอบกับความคาดหวังของประชาชนที่ต้องการได้รับการบริการสาธารณะที่มีคุณภาพสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับบริการที่ได้รับจากภาคเอกชน ทำให้เกิดวิกฤตศรัทธาต่อภาครัฐว่าไม่สามารถปรับตัวต่อภาวะโลกาภิวัตน์ได้และควรถ่ายโอนภาระหน้าที่บางประการแก่ภาคเอกชน

อย่างไรก็ดีในขณะนี้นงานบริการสาธารณะยังจำเป็นต้องดำเนินการโดยรัฐหรืออย่างน้อยรัฐก็ทำหน้าที่กำกับควบคุม หรือสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทในการให้บริการสาธารณะเพื่อให้ทุกฝ่ายได้รับความเป็นธรรมสูงสุด ดังนั้นภาครัฐจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับกระแสการเปลี่ยนแปลง จึงไม่น่าประหลาดใจที่เกิดการปฏิรูประบบราชการขึ้นทั่วโลก ซึ่งออกมาในรูปของกระแสการจัดการภาครัฐแนวใหม่ ไม่ว่าจะเป็นการลดขนาดราชการ การวัดประสิทธิผล

*อาจารย์ประจำภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

**งานวิจัยทุนมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ประจำปี พ.ศ. 2548

องค์การภาครัฐ การกระจายอำนาจ การบริหาร ภาครัฐที่อาศัยระบบตลาด

สำหรับประเทศไทยก็มีลักษณะเช่นเดียวกับต่างประเทศที่มีระบบราชการที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎหมายเป็นเครื่องรองรับฐานะ และขณะเดียวกันก็ใช้กฎหมายเป็นเครื่องมือในการประกอบภารกิจ มีองค์การโยงใยกว้างขวาง มีกำลังคนจำนวนมาก รวมทั้งมีกฎเกณฑ์ขั้นตอนในการทำงานที่มีลักษณะซับซ้อน เมื่อประกอบกับลักษณะพื้นฐานทางวัฒนธรรมของไทย เช่น เน้นความสัมพันธ์ส่วนตัว ลักษณะอำนาจนิยม ระบบราชการไทยจึงมีลักษณะในด้านลบหลายประการเช่น ขาดสามัญสำนึก หย่อนประสิทธิภาพ ไม่ประหยัด ไม่ทันสมัย ทั้งนี้เพราะระบบราชการ เป็นที่รวมของส่วนราชการย่อยจำนวนมาก มีการกิจหน้าที่เฉพาะของคนดำเนินการแยกออกจากกัน มีกฎหมายรองรับเฉพาะส่วนไม่มีกลไกประสานสั่งการให้เกิดผลอย่างเป็นเอกภาพ สมาชิกก็ปฏิบัติงานโดยยึดกฎระเบียบ ระบบราชการเช่นนี้จึงไม่สามารถจะสนองความต้องการของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอได้ ทั้งนี้อาจพอสรุปได้ว่าปัญหาต่างๆที่สำคัญของระบบราชการ ได้แก่ การแทรกแซงทางการเมือง การขยายตัวของหน่วยงาน การบริหารบุคคล ปัญหาภารกิจและโครงสร้าง ปัญหากฎระเบียบ ปัญหาพฤติกรรมข้าราชการ (ปรีชญา เวสารัชช์, 2539) ดังนั้นภาครัฐจึงมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหรือปฏิรูปตนเองอย่างขนานใหญ่

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการจึงได้วางเป้าหมายของการพัฒนาระบบราชการซึ่งหมายถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบราชการให้มีความเหมาะสม และมีระบบ

การบริหารที่มีประสิทธิภาพประสิทธิผล เพื่อทำให้ระบบราชการมีสมรรถนะสูง เป็นระบบที่มีผลงาน และขีดความสามารถสูงสามารถเป็นกลไกที่สำคัญของรัฐบาลในการบริหารประเทศ เพื่อเอื้ออำนวยให้รัฐบาลที่เป็นผู้แทนประชาชน มีผลงานที่มีสมรรถนะสูงได้อย่างแท้จริงซึ่งจะส่งผลต่อความมีศักยภาพและความสามารถที่จะแข่งขันในระดับโลกและท้ายที่สุดจะส่งผลถึงระดับความเป็นอยู่และมาตรฐานชีวิตที่สูงขึ้นของประชาชนโดยรวม โดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้จะต้องเริ่มจากการสร้างความศรัทธาจากประชาชน ภาคเอกชน และสังคมโลกซึ่งการจะทำเช่นนั้นได้ต้องสร้างบุคลากรของระบบราชการก็คือ "ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของรัฐ" ให้มีความรู้ความสามารถทัศนคติและพฤติกรรมที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ดังนั้นการพัฒนาระบบบริหารภาครัฐจึงได้กำหนดกรอบภารกิจในการปฏิรูปรวม 5 ด้าน ด้วยกันคือการปรับเปลี่ยนบทบาท ภารกิจ และโครงสร้างหน่วยงานราชการ การปรับวิธีบริหารงานใหม่ การปฏิรูปวิธีการงบประมาณ การปฏิรูประบบบริหารบุคคล การปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมค่านิยมของข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของรัฐ ซึ่งต้องได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์ ครบวงจร และต้องมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องแบบคู่ขนานกันไป แต่เนื่องด้วยกลไกดังกล่าวล้วนแล้วแต่เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ มีความยุ่งยากสลับซับซ้อน และครอบคลุมกลไกการบริหารแผ่นดิน ทั้งในระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติ การปฏิรูปในช่วงแรกจึงกระทำได้โดยเริ่มต้นจากการปรับบทบาทภารกิจ และโครงสร้างกระทรวง ทบวง กรมก่อน ส่วนการดำเนินการแบบครบวงจรจะเป็นแผนดำเนินงานต่อไป ซึ่ง

งานวิจัยชิ้นนี้จึงเป็นข้อเสนอที่จะทำให้ภารกิจในชั้นแรกมีความสมบูรณ์ขึ้นนั่นเอง

การปรับบทบาท ภารกิจ และโครงสร้างของหน่วยราชการนั้นเพื่อบรรลุเป้าหมายแห่งรัฐตาม พ.ร.บ. ปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 ได้จัดแบ่งกระทรวงใหม่เป็น 20 กระทรวง โดยมีการถ่ายโอนภารกิจที่เคยทำซ้ำซ้อนกัน หรือเกี่ยวเนื่องกันมาอยู่ด้วยกัน โดยเน้นให้กระทรวงรับผิดชอบการบริหารเชิงกลยุทธ์ และแยกภารกิจด้านการปฏิบัติการออกจากภารกิจด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ และการบริหารทั่วไป หน่วยราชการส่วนกลางในยุคใหม่จะเน้นบทบาทสำคัญ 3 ประการ คือ บทบาทภารกิจในการกำหนดนโยบาย บทบาทภารกิจในการวางแผนและกำกับกฎระเบียบ และการตรวจสอบและบทบาทภารกิจในการสนับสนุนส่งเสริม โดยในระยะเริ่มต้นงานบทบาทภารกิจของกระทรวงบางส่วนที่ยังไม่มีการปรับปรุง หรือถ่ายโอนให้ท้องถิ่น องค์กรชุมชนหรือองค์กรที่มีการจัดรูปแบบการบริหารงานในรูปแบบอื่น ๆ ยังจำเป็นต้องมีขนาดใหญ่ ซึ่งในอนาคตกระทรวงต่าง ๆ ในส่วนกลางก็จะพัฒนาให้มีขนาดที่กระชับ และเหมาะสมยิ่งขึ้น ส่วนกระทรวงใหม่ที่จะจัดตั้งขึ้น ก็จะเน้นบทบาทเพียง 3 ด้าน เท่านั้น โดยแต่ละกระทรวงจะรับผิดชอบภารกิจหลักด้านใดด้านหนึ่ง ภายในกระทรวงมีการจัดระบบความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายการเมืองและฝ่ายข้าราชการใหม่ โดยมีการจัดกลไกเพื่อสนับสนุนการทำงานของรัฐมนตรี ทั้งฝ่ายการเมือง ได้แก่ สำนักงานรัฐมนตรี และฝ่ายประจำอันประกอบด้วยสำนักงานปลัดกระทรวง และกลุ่มภารกิจที่อาจมีหลายกลุ่มหรือกรมหลายกรม

จากการที่ผู้เขียนได้ทำการวิจัยปรากฏว่าวิธีการดังกล่าวยังเป็นเพียงหนึ่งในหลายๆ เรื่องของการปรับบทบาทภารกิจหรือภายใต้หลักการบริหาร เรียกว่า หลักการจัดองค์การซึ่งจะครอบคลุมทั้งเรื่องของระบบการวางแผนและควบคุมแบบแผนทางพฤติกรรม (เช่น นโยบาย วิธีปฏิบัติ และกฎระเบียบ) ตลอดจนการกำหนดกระบวนการตัดสินใจในองค์การ (Mintzberg, 1979) อย่างไรก็ดี นอกจากการจัดองค์การแล้วภารกิจในแผนงานดังกล่าวจะต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างหน่วยราชการอีกด้วย ซึ่งวิธีการปรับปรุงดังกล่าวจัดต้องนำความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงสร้างมาใช้ประกอบด้วย เพราะการศึกษาดังกล่าวจะทำให้ทราบถึง กรอบงาน (Framework) ของการบริหารภายในองค์การ (โดยเฉพาะด้านความรับผิดชอบในส่วนต่าง ๆ) และยังเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงลักษณะของการมอบอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ เป็นเครื่องช่วยในด้านการประสานงานในกิจกรรมต่างๆ ในลักษณะของการร่วมมือกันทำงาน รวมทั้งเป็นเครื่องกระตุ้นเตือนให้สมาชิกขององค์การได้ปฏิบัติหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วย (สมพงษ์ เกษมสิน, 2519)

จากความสำคัญดังกล่าวทำให้ผู้เขียนสนใจศึกษาเรื่ององค์ประกอบของโครงสร้างองค์การส่วนราชการภาครัฐโดยใช้กรณีศึกษาจากกรมการกงสุล กระทรวงการต่างประเทศ และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นตัวแทนของโครงสร้างองค์การที่เหมาะสมเนื่องจากหน่วยงานทั้งสองเป็นหน่วยงานระดับกรมที่สังกัดอยู่ในกระทรวง หรือส่วนราชการที่มีฐานะเป็นกระทรวงที่ได้รับรางวัลหน่วยราชการดีเด่นด้านการบริการประชาชนและ

ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจจากสถาบันมาตรฐานสากลภาครัฐแห่งประเทศไทย สำนักงาน ก.พ. ประจำปีพุทธศักราช 2544 ทั้งนี้ตามหลักการบริหารภาครัฐแนวใหม่ การจัดระบบการให้รางวัลหน่วยงาน และเจ้าหน้าที่ของรัฐดีเด่นจะเป็นแนวทางและกรอบในการพัฒนาระบบการทำงานของหน่วยงานของรัฐส่วนอื่นๆ ดังนั้นการใช้หน่วยงานทั้งสองเป็นตัวแทนในการศึกษาจึงมีความเหมาะสมตามนโยบายของรัฐ ที่เน้นให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ของงานหรือความเป็นเลิศในการให้บริการประชาชนอันเป็นหน้าที่ประการสำคัญสูงสุดของหน่วยงานภาครัฐไม่ว่าจะเป็นอดีต ปัจจุบัน หรือในอนาคต ดังนั้นจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 2 ประการด้วยกัน คือ (1) ศึกษาส่วนประกอบของโครงสร้างองค์การภาครัฐระดับกรมที่ได้รับรางวัลด้านการบริหารและการจัดการ และ (2) เสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างส่วนราชการภาครัฐให้มีความเหมาะสม ทั้งนี้จะศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 244 คน จากทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ แบบสอบถามประมาณค่าที่สร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในประเด็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงสร้างองค์การ 3 ด้าน คือ ความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจ หลังจากนั้นได้ทดลองเครื่องมือดังกล่าวกับ สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 16 ชุด ผลการทดสอบพบว่าแบบสอบถามประมาณค่าแต่ละข้อ

คำถามมีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของแอลฟาครอนบาค ทั้งฉบับเท่ากับ 0.7930 ซึ่งตามข้อเสนอแนะของ Nunally (1978 , อ้างอิงในสุจิตรา บุญยรัตพันธุ์ , 2541) ถือว่าถ้าขนาดของความเที่ยงตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเชื่อได้ว่าเป็นเกณฑ์ที่ได้มาตรฐานสำหรับการวัดทางสังคมศาสตร์ ต่อจากนั้นได้นำผลการทดลองใช้เครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขบางส่วนจากข้อเสนอแนะที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมีจำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

แบบสอบถามชุดที่ 1 แบบสอบถามมาตรวัดประเมินค่าน้ำหนักเพื่อกำหนดค่าความสำคัญของข้อคำถามแต่ละข้อ ซึ่งมีกระบวนการสร้างและพัฒนาโดยอาศัยการปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิด้านโครงสร้างองค์การ และ ผู้ทรงคุณวุฒิของหน่วยงานกลุ่มตัวอย่าง (รวมจำนวน 10 ท่าน) โดยนำข้อคำถามมาเรียบเรียงและจัดทำแบบสอบถามมาตรประมาณค่าน้ำหนัก โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

มีความสำคัญมากที่สุด	5	คะแนน
มีความสำคัญมาก	4	คะแนน
มีความสำคัญปานกลาง	3	คะแนน
มีความสำคัญน้อย	2	คะแนน
มีความสำคัญน้อยที่สุด	1	คะแนน

ซึ่งได้ผลของค่าน้ำหนักของแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

ข้อคำถามข้อที่ 1	เท่ากับ	3.9
ข้อคำถามข้อที่ 3	เท่ากับ	3.4
ข้อคำถามข้อที่ 5	เท่ากับ	2.7
ข้อคำถามข้อที่ 7	เท่ากับ	2.5
ข้อคำถามข้อที่ 9	เท่ากับ	3.9
ข้อคำถามข้อที่ 11	เท่ากับ	2.9
ข้อคำถามข้อที่ 13	เท่ากับ	3.2
ข้อคำถามข้อที่ 15	เท่ากับ	3.6
ข้อคำถามข้อที่ 17	เท่ากับ	3.6
ข้อคำถามข้อที่ 19	เท่ากับ	3.5
ข้อคำถามข้อที่ 21	เท่ากับ	3.6

ข้อคำถามข้อที่ 2	เท่ากับ	3.6
ข้อคำถามข้อที่ 4	เท่ากับ	2.9
ข้อคำถามข้อที่ 6	เท่ากับ	2.8
ข้อคำถามข้อที่ 8	เท่ากับ	3.4
ข้อคำถามข้อที่ 10	เท่ากับ	3.0
ข้อคำถามข้อที่ 12	เท่ากับ	3.3
ข้อคำถามข้อที่ 14	เท่ากับ	2.8
ข้อคำถามข้อที่ 16	เท่ากับ	3.8
ข้อคำถามข้อที่ 18	เท่ากับ	3.3
ข้อคำถามข้อที่ 20	เท่ากับ	3.0

แบบสอบถามชุดที่ 2 แบบสอบถามเพื่อวัดระดับความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจ ซึ่งเป็นมาตรวัดแบบไลเคิร์ต สอบถามกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวเลือก 5 ตัวเลือก คือ

มากที่สุด	5	คะแนน
มาก	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย ผู้เขียนต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 2 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการดังต่อไปนี้

ในขั้นแรกจะนำข้อมูลดิบในแบบสอบถามชุดที่ 2 ซึ่งได้ทำการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของคำถามในแต่ละข้อ ตั้งแต่ข้อ 1-21 โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \times 5) + (x_i \times 4) + (x_i \times 3) + (x_i \times 2) + (x_i \times 1)}{n}$$

กล่าวคือในการคำนวณค่าเฉลี่ยสำหรับคำถามแต่ละข้อ จะมีค่าน้ำหนักจาก 5 ถึง 1 โดยถ่วงจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด แล้วนำค่าน้ำหนักในแต่ละข้อไปคูณกับจำนวนของผู้ตอบคำถามในข้อนั้น ๆ หาผลรวมทั้งหมด แล้วหารเฉลี่ยด้วยจำนวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขั้นที่สองจะเป็นการหาค่าเฉลี่ย ซึ่งถ่วงน้ำหนักด้วยค่าน้ำหนักจากค่าความสำคัญของข้อคำถามแต่ละข้อจากแบบสอบถามชุดที่ 1 ซึ่งในขั้นแรกผู้วิจัยต้องแยกคำถามทั้ง 21 ข้อออกเป็น 3 ชุด คือ

คำถามข้อ 1-7 บ่งถึง ความสลับซับซ้อน
คำถามข้อ 8-14 บ่งถึง ความเป็นทางการ
คำถามข้อ 15-21 บ่งถึง การรวมอำนาจ
จากคำถามแต่ละข้อผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าน้ำหนักที่แตกต่างกันไปดังที่ได้แสดงไว้ในข้างต้น
การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ จะต้องใช้ค่าเฉลี่ย

จากข้อมูลชุดที่ 2 แล้วถ่วงน้ำหนักของความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการและการรวมอำนาจขององค์การ ซึ่งทำได้โดย การใช้ค่าเฉลี่ยของคำถามแต่ละข้อในชุดที่ 2 มาคูณกับค่าน้ำหนักแต่ละข้อของชุดที่ 1 แล้วหารเฉลี่ยด้วยค่าถ่วงน้ำหนักทั้งหมด สามารถแสดงสูตร การคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (ความสลับซับซ้อน)} &= \frac{\sum_{i=1}^7 (X_i W_i)}{\sum_{i=1}^7 W_i} \quad (\text{ใช้ค่าเฉลี่ยข้อ 1-7}) \\ \text{ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (ความเป็นทางการ)} &= \frac{\sum_{i=8}^{15} (X_i W_i)}{\sum_{i=8}^{15} W_i} \quad (\text{ใช้ค่าเฉลี่ยข้อ 8-14}) \\ \text{ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (การรวมอำนาจ)} &= \frac{\sum_{i=15}^{21} (X_i W_i)}{\sum_{i=15}^{21} W_i} \quad (\text{ใช้ค่าเฉลี่ยข้อ 15-21}) \end{aligned}$$

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการและการรวมอำนาจมาแล้ว ต่อจากนั้นจะนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการวิเคราะห์โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ระดับ

ความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการและการรวมอำนาจ ออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยกำหนดช่วงคะแนนในแต่ละระดับดังนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงการกำหนดความหมายของช่วงคะแนนเฉลี่ยของความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจ

ระดับความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจ	การกำหนดช่วงคะแนน
ระดับต่ำ	1.000-2.333
ระดับปานกลาง	2.334-3.333
ระดับสูง	3.334-5.000

สำหรับผลการวิจัยผู้เขียนได้แบ่งเป็นสอง ส่วนหลัก ได้แก่

ส่วนแรก สถานภาพส่วนบุคคลใน ภาพรวมข้าราชการของหน่วยงานกลุ่มตัวอย่างทั้งสองหน่วยงานเป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วง 40-49 ปี มีสถานภาพโสด และมีการศึกษาระดับปริญญาโทเป็นส่วนใหญ่

ส่วนที่สอง ลักษณะทางโครงสร้างของ กลุ่มตัวอย่างทั้งในภาพรวม และแยกรายส่วน ราชการมีความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจในระดับปานกลาง

ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ของโครงสร้างองค์การภาครัฐกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง ซึ่งถือว่าเป็นองค์การต้นแบบของการบริหารและการจัดการภาครัฐดีเด่น พบว่ามีความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจในระดับปานกลาง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของนักวิชาการที่ศึกษายานเกี่ยวกับองค์การภาครัฐ โดยเฉพาะการอธิบายถึง "ลักษณะที่พึงประสงค์" ขององค์การระบบราชการ ในประเด็นเกี่ยวกับ องค์ประกอบของโครงสร้างองค์การพบว่า ลักษณะทั้งสามประการควรมีระดับที่ต่ำลงดังนั้น จึงเห็นได้ว่าผลการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของนักวิชาการมีความสอดคล้องกันกล่าวคือ ถ้าอยู่บนพื้นฐานความคิดของ Weber (1968) และนัก วิชาการท่านอื่น ๆ เช่น Blau และ Meyer ที่กล่าวไว้ในปี 1987 ได้อธิบายว่าองค์การระบบราชการ มีลักษณะที่มีความเป็นทางการ ซึ่งจะมีลักษณะที่ ตรงกันข้ามกับองค์การประเภทอื่น รวมทั้งมีการ จัดการตามลำดับขั้นการบังคับบัญชา ที่เน้นความ ขำนาญเฉพาะด้าน ซึ่งนำไปสู่การเน้นที่อำนาจ ตามตำแหน่งมากกว่าลักษณะส่วนบุคคล และการ

ทำงานจะผ่านระบบที่มีมาตรฐานโดยมาจาก กฎระเบียบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อ ประสิทธิภาพ และความเท่าเทียมเพราะงานของ ระบบราชการกระทำไปเพื่อประชาชนโดยทั่วไป ดังนั้นจึงพออนุมานได้ว่าองค์การระบบราชการ จะมีความสลับซับซ้อน ความเป็นทางการ และการรวมอำนาจ ในระดับสูงนั่นเอง ดังนั้นการที่ กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะต่าง ๆ ข้างต้นในระดับ "ปานกลาง"จึงอาจถือได้ว่าองค์การระบบราชการ มีลักษณะ โครงสร้างที่ต่ำลงซึ่งสอดคล้องกับแนว คิดของนักวิชาการด้านองค์การภาครัฐส่วนใหญ่

อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาแต่ละองค์ ประกอบของโครงสร้างองค์การจะพบว่ามี ความแตกต่างจากข้อสรุปข้างต้นอยู่พอสมควร โดย พบว่าแม้ผลการวิจัยจะระบุว่าองค์ประกอบทาง โครงสร้างอยู่ในระดับปานกลางแต่เป็นระดับปาน กลางค่อนข้างสูง ซึ่งมีความแตกต่างจากแนว คิดของนักวิชาการอยู่บ้าง

จากผลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นผู้เขียน เห็นว่าน่าจะอธิบายได้จาก 2 ส่วนด้วยกัน คือการ อธิบายจากผลการวิจัยและการอธิบายลักษณะทาง โครงสร้างของนักวิชาการ ทั้งนี้ในส่วนแรกคือ การอธิบายหรือพิจารณาจากผลการวิจัยจึงนำแนว คิดเรื่อง "องค์ประกอบของโครงสร้างองค์การ" มา พิจารณาโดยพิจารณาจากทั้งสามส่วนประกอบ สำหรับส่วนประกอบแรกคือ ความสลับซับซ้อน ซึ่งหมายถึงความสลับซับซ้อนตามแนวนอน ความสลับซับซ้อนตามแนวตั้ง และการกระจาย ตามพื้นที่ สำหรับความสลับซับซ้อนตามแนว นอน อันหมายถึง การแบ่งงานกันทำตามความ ถนัด และการแบ่งแยกแผนกงาน ซึ่งหน่วย ราชการยังคงมีลักษณะดังกล่าวอยู่มาก เพราะการ

ปฏิรูป หรือ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างระบบราชการยังเพิ่งเกิดขึ้นไม่นานนัก รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนอย่างค่อยเป็นค่อยไปแม้จะมีการปรับลดขนาดกำลังคนแต่ก็ยังต้องรักษารูปแบบเดิมเอาไว้จะมีเพียงการปรับบทบาท หรือยุบรวมหน่วยงานต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่านั้น ดังเช่น การรวมกองต่าง ๆ ให้อยู่ในกรมใดกรมหนึ่ง อย่างไรก็ดี โครงสร้าง วิธีการทำงาน หรือกระทั่งจำนวนพนักงานก็ยังคงมิได้มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ทำให้การจัดแผนงานยังคงมีจำนวนมากแม้จะถูกปรับให้ความทับซ้อน และซ้ำซ้อนของงานลดลงก็ตามที่สำหรับการแบ่งงานกันทำตามความถนัดก็ยังคงมีความคงตัวอยู่มากมิได้มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด ดังนั้นเมื่อระบบราชการมีการแบ่งงานตามแนวนอนมากจึงส่งผลต่อการรวมงานต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นไปได้ยากทำให้ต้องมีหัวหน้างานในส่วนต่างๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้อาจเพราะปัจจัยหลายประการ ดังเช่น การประสานงานที่ขาดประสิทธิภาพ หรือกระทั่งการมีเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยไม่เพียงพอ หรือ เทคโนโลยีมีความทันสมัยแต่ข้าราชการไม่สามารถตอบสนองต่อความทันสมัยนั้นได้ ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดประสิทธิภาพที่ต่ำลง ยังเท่ากับเป็นการกระตุ้นให้มีการประสานงาน หรือ การติดต่อสื่อสารที่ยากยิ่งขึ้น ดังนั้นวิธีที่ง่ายที่สุดสำหรับการมีแผนกหรือหน่วยงานจำนวนมาก ก็คือการเพิ่มขึ้นของการบังคับบัญชา หรือ การเพิ่มลำดับชั้นขององค์การเพื่อให้มีการประสานงานอย่างครอบคลุมทั่วถึง เพราะยังมีความสลับซับซ้อนตามแนวนอนมากเท่าใด ผู้บังคับบัญชาเพียงคนเดียว หรือ กลุ่มเดียวย่อมไม่สามารถประสานงานหรือควบคุมงานได้ทั้งหมดจำต้องมีผู้บังคับบัญชาในระดับรองๆ

ลงมาอีกทอดหนึ่ง หรือสร้างให้เกิดเป็นลักษณะประมัตตซึ่งที่ระบบราชการเป็นอยู่ตามจนปัจจุบัน และสำหรับการกระจายตามพื้นที่หรือการขยายองค์การไปตามพื้นที่ต่างๆ กลับเป็นสิ่งที่ระบบราชการกำลังกระทำ เพราะการเพิ่มพื้นที่การให้บริการย่อมก่อให้เกิดความสะดวกและความเท่าเทียมแก่ประชาชนมากขึ้น แต่ทั้งนี้ย่อมส่งผลถึงการเพิ่มระดับความสลับซับซ้อนเป็นลำดับ

ในองค์ประกอบที่สองคือ ความเป็นทางการในที่นี้หมายถึงระดับซึ่งงานต่างๆ ในองค์การถูกจัดให้เป็นมาตรฐาน องค์การที่มีความเป็นทางการซึ่งหมายถึงองค์การที่ได้กำหนดรายละเอียดในการทำงานอย่างเป็นระบบ กล่าวคือมีการออกกฎระเบียบการทำงานและการกำหนดขั้นตอนรวมถึงกระบวนการทำงานไว้ชัดเจน เช่น คำบรรยายลักษณะงาน กฎเกณฑ์ และระเบียบปฏิบัติงาน เป็นต้น ทั้งนี้ภายใต้ระบบราชการไม่ว่าจะเป็นระบบการเงินของภาครัฐ การปฏิบัติงานของข้าราชการ และกระบวนการต่างๆ ของภาครัฐจะอยู่ภายใต้ระบบการเมือง ซึ่งมีอิทธิพลต่อระบบราชการผ่านกฎหมายเนื่องด้วยอำนาจบริหารที่มีอยู่สูงในระบบราชการทำให้ต้องมีกฎหมายควบคุม ซึ่งกฎหมายต่างๆ จะเป็นตัวควบคุมที่ดีที่สุดอย่างหนึ่ง เพื่อให้ประชาชนได้รับความเท่าเทียมอย่างสูงสุด ซึ่งมีออกมาในรูปของการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานของหน่วยราชการต่างๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเป็นทางการในองค์การระบบราชการอย่าหลีกเลี่ยงไม่ได้นั่นเอง

สำหรับการรวมอำนาจซึ่งหมายถึงระดับหรือความมากน้อยที่อำนาจอย่างเป็นทางการในการตัดสินใจภายในองค์การอยู่ที่คน ๆ เดียวหรือระดับๆ เดียวในลำดับชั้นขององค์การ หรือ

อาจอนุมานได้ว่าการศึกษาการรวมอำนาจพิจารณาได้จากการตัดสินใจภายในองค์กรนั้น (Robins, 1990 ; พิทยา บวรวัฒนา, 2541 ; วุฒิชัย จานง, 2523) กล่าวว่าการศึกษาการตัดสินใจอาจมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การศึกษาขั้นตอนของการตัดสินใจ วิธีการตัดสินใจ การรับรู้อำนาจหน้าที่ในการตัดสินใจ ซึ่งวิธีหนึ่งที่สามารถอธิบายได้ดี คือ การศึกษาขั้นตอนของการตัดสินใจ ดังที่กล่าวไว้ในงานของพิทยา บวรวัฒนา เมื่อพิจารณาจากขั้นตอนดังกล่าว ซึ่งแม้จะพิจารณาได้ว่าขั้นตอนต่างๆ จะเป็นขั้นตอนที่ระบุถึงวิธีการทำงานโดยทั่วไป แต่สำหรับระบบราชการน่าจะสะท้อนจากระดับความเป็นทางการที่มีมาตรฐานเป็นเกณฑ์ซึ่งมาตรฐานของงานมาจากการกำหนดนโยบายซึ่งเป็นระเบียบวิธีการทำงานที่เคร่งครัดอยู่แล้วทำให้สะท้อนถึงการมีอำนาจในการตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน ทำให้ผู้บริหารระดับสูงมีอำนาจในการตัดสินใจ ทั้งในขั้นตอนแรก และขั้นตอนท้ายสุดอยู่เสมอ องค์การระบบราชการจึงมีการรวมอำนาจที่อยู่ในระดับสูงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ในส่วนที่สองเกี่ยวกับการอธิบายลักษณะทางโครงสร้างของนักวิชาการ ซึ่งพบว่าว่าการที่นักวิชาการอธิบายว่าองค์การระบบราชการควรมีลักษณะทางโครงสร้างที่ต่ำลง น่าจะมาจากการอภิปรายดังกล่าวพยายามกล่าวถึงลักษณะของระบบราชการที่ควรจะเป็นหรือควรจะเป็นในลักษณะที่ภาครัฐควรมีการปรับตัวให้มีลักษณะเหมือนภาคเอกชนที่มีความสำเร็จในเรื่องของกระบวนการทำงานรวมถึงประสิทธิผล ทั้งนี้

ผู้วิจัยเห็นว่าสืบเนื่องมาจากกระแสของการพยายามปรับเปลี่ยนภาครัฐให้เป็นเอกชน หรือการพยายามปรับพื้นฐานในเรื่องข้อสรุปที่ว่าภาครัฐกับภาคเอกชนมิได้มีความแตกต่างกัน ซึ่งจากข้อสรุปดังกล่าวผู้วิจัยมีความไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในประเด็นของความเหมือนกันของภาคเอกชน และภาครัฐ ดังที่ Graham T. Allison, Jr. (อ้างอิงใน พิทยา บวรวัฒนา , อ้างแล้ว : 12) กล่าวว่าถึงแม้องค์การสาธารณะและองค์กรเอกชนจะมีลักษณะที่เหมือนกันหลายประการ เช่น ประกอบด้วยการรวมตัวของคนเพื่อบรรลุเป้าหมายบางอย่าง ใช้งบประมาณ มีระบบบริหารงานบุคคล มีโครงสร้างองค์กรก็ตาม แต่ปรากฏว่าลักษณะที่เหมือนกันเหล่านี้มีความสำคัญน้อยมาก ในขณะที่ความแตกต่างต่างนั้นกลับเป็นเรื่องสำคัญมาก ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวยิ่งสะท้อนให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นในเรื่องของประสิทธิผล เพราะประสิทธิผลของภาคเอกชนก็คือ กำไรสูงสุดที่ให้แก่เจ้าของกิจการ แต่ประสิทธิผลสูงสุดของภาครัฐ ที่ถ้ากล่าวว่าเป็นกำไรเหมือนกับภาคเอกชนจะเป็นกำไรที่เป็นไปเพื่อประชาชน หรือเพื่อความผาสุกของประชาชน ซึ่งเป็นเรื่องของค่านิยม (value) อันเป็นสิ่งที่เปี่ยมนามธรรมและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอให้สอดคล้องกับความยุติธรรมต่อสังคมในเรื่องต่างๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่เห็นด้วยที่ภาครัฐจะพยายามปรับวิธีการทำงาน (mean) ซึ่งทั้งนี้รวมถึงประเด็นองค์ประกอบของโครงสร้างองค์กรให้เหมือนกับภาคเอกชน เพราะองค์การทั้งสองประเภทมีผลลัพธ์ (end) ที่ต้องการบรรลุแตกต่างกัน

บรรณานุกรม

- กองทัพ เคลือบพนิชกุล. การปฏิรูประบบราชการไทยเพื่อก้าวเข้าสู่ราชการยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร : บี.เจ.เพลท โปรเซสเซอร์, 2546.
- ฉลองภพ สุสังกรกาญจน์ และอภิชัย พันธเสน. ภาคราชการกับอนาคตการพัฒนาประเทศ. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ, 2539.
- ทิพาวดี เมฆสวรรค์. ปฏิรูปราชการเพื่อความอยู่รอดของไทย การปฏิรูปราชการ ยุทธศาสตร์สำคัญของการเปลี่ยนแปลง. สำนักงานคณะกรรมการการปฏิรูประบบราชการ สำนักงาน ก.พ. กรุงเทพมหานคร : 2541.
- นิตยา เงินประเสริฐศรี . ทฤษฎีองค์การ : แนวการศึกษาเชิงบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.
- เนาวรัตน์ เข้มแสงสังข์. แนวคิดและกลยุทธ์ในการปรับระบบองค์กร. กรุงเทพมหานคร : การศึกษาจำกัด, 2542.
- ปธาน สุวรรณมงคล . รายงานการวิจัย : บทบาทภาครัฐและโครงสร้างองค์การระบบราชการไทย กรุงเทพมหานคร : สำนักงานก.พ., 2541.
- ปรัชญา เวสารัชช์ และอภิชัย พันธเสน. ปฏิรูปราชการเพื่อนาคต. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ภาพพิมพ์, 2540.
- ปรัชญา เวสารัชช์. ปฏิรูปราชการเพื่อนาคต : ยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ, 2539.
- พิทยา บวรวัฒนา. ทฤษฎีองค์การสาธารณะ. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- วรเดช จันทรศรและคณะ. แผนแม่บทการปฏิรูประบบราชการไทย (พ.ศ.2540-2544). คณะกรรมการการปฏิรูประบบราชการ สำนักงานกฤษฎามนตรี, กรุงเทพฯ : 2540.
- วุฒิชัย จ้านง. การกระจายการควบคุมในองค์กร. กรุงเทพมหานคร : แพร่พิทยา, 2520.
- สมาน รังสีโยกฤษฎ์. การปฏิรูปภาคราชการ : แนวคิดและยุทธศาสตร์. สวัสดิการสำนักงานข้าราชการพลเรือน , กรุงเทพฯ ฯ : 2542.
- สุจิตรา บุญยรัตพันธุ์. ระเบียบวิจัยสำหรับรัฐประศาสนศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : เลียงเชียง , 2540.
- เสนาะ ดิยาวี. หลักการบริหาร. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2544.

สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูประบบราชการสำนักงาน ก.พ. วิสัยทัศน์และกรอบการปฏิรูประบบ
ราชการ. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ, 2544.

Aldrich, Howard E. **Organizations and Environments**. Englewood Cliffs, New Jersey :
Prentice- Hall Inc , 1979.

Blau, Peter M. and Schoenherr, Richard A. **The Structure of Organizations**. New York :
Basic Books, 1971.

Hall, Richard H. **Organization Structure and Process**. Englewood Cliff, New Jersey :
Prentice - Hall, Inc, 1977.

Heffron , Florence . **Organization theory and public organization** . Englewood Cliff ,New
Jersey : Prentice - Hall Inc., 1977.

James L. Price and Charles W. Mueller. **Handbook of organizational measurement**. New
York : Longman Inc., 1986.

Lawrence, Paul and Lorsch, Jay W. **Organization and Environment**. San Francisco : Jossey
- Bass , 1967 .

Michael Aiken and Jerald Hage. Organization alienation : a comparative analysis, American
Sociological Review v .31 (August 1966) : 497-507.

Miles, Raymond E. and Snow, Charles C. **Organizational Strategy, Structure and Process**.
New York : McGraw - Hill, 1978.

Robbins, Stephen P. **Organization Theory : Structure, Design And Applications**. Englewood
Cliff , New Jersey :Prentice-Hall, Inc., 1987 .

..... **Organization Theory : Structure, Design, And Applications**. Englewood
Cliff, New Jersey :Prentice-Hall, Inc.,1990.

..... **Essential of Organizational Behavior**. Englewood Cliff, New Jersey :
Prentice-Hall Inc., 1988 .

Schermerhorn. **Management**. New York : John Wiley and Sons, Inc . , 1999 .

Woodward , Joan . **Industrial organization : theory and practice**. London : Oxford University
Press ,1965.

การเปรียบเทียบตัวประมาณการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เมื่อข้อมูลมีปัญหาพหุสัมพันธ์และค่าปกติ

*ปัทมวดี นันทนานันต์

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจในชีวิตประจำวันนั้นเกิดขึ้นอยู่เสมอ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสมาชิกในบ้านกับค่าไฟฟ้า รายได้เสริมกับค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด ในการดำเนินการทางธุรกิจก็เช่นเดียวกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการดำเนินการทางธุรกิจไม่ว่าจะเป็นทางด้านบัญชีและการเงิน การผลิตและการปฏิบัติการ การตลาด การบริหารทรัพยากรมนุษย์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับราคาและค่าใช้จ่ายทางการตลาด ต้นทุนการผลิตกับจำนวนการผลิต เงินเดือนกับความพึงพอใจในการทำงานของพนักงาน ทักษะของพนักงานกับผลิตผลที่ผลิตได้ หากผู้บริหารศึกษาและเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านี้เป็นอย่างดีแล้วจะนำไปใช้เพิ่มความสามารถในการจัดการหรือในการตัดสินใจทางธุรกิจได้ขึ้นแรกเราอาจพิจารณาโดยใช้แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) เพื่อพิจารณาถึงระดับและทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่นำมาศึกษาอย่างคร่าว ๆ รวมทั้งยังสามารถพิจารณาถึงการมีค่าผิดปกติหรือแนวโน้มของรูปแบบความสัมพันธ์ หลังจากนั้นจึงใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) ในการวัดระดับและทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษาอย่างละเอียดขึ้น แต่ในการประยุกต์ใช้ในทางธุรกิจนั้นส่วนใหญ่เราต้องการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อพยากรณ์หรือประมาณค่าตัวแปรตัวหนึ่งที่เราสนใจเรียกว่าตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยใช้ตัวแปรที่เราทราบค่าเรียกว่าตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ในทางสถิติใช้เทคนิคที่เรียกว่าการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) หากใช้ตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามจะเรียกว่าการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) เช่น การพยากรณ์ค่ายอดขายในปีหน้าจากงบค่าโฆษณาที่ตั้งไว้ในปีหน้า หากใช้ตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัวในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม จะเรียกว่าการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เช่น การพยากรณ์ต้นทุนการผลิตโดยใช้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการผลิตอันได้แก่ จำนวนการผลิต (Productivity) ประสิทธิภาพการผลิต (Efficiency) และทัศนคติของพนักงาน (Attitude) สำหรับผู้ที่ศึกษางานวิจัยทางด้านการวิเคราะห์การถดถอยเป็นที่ทราบกันดีว่า

*อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : สด.ม. (สถิติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยจะต้องมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ

ตัวประมาณที่นิยมใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบคือตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด (Least Squares Estimator) เนื่องจากคุณสมบัติของตัวประมาณนี้เป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียง และในบรรดาตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงเชิงเส้นทั้งหมด ตัวประมาณนี้จะให้ค่าความแปรปรวนต่ำสุดซึ่งเรียกว่ามีคุณสมบัติ BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดอยู่ใน

$$\text{รูปแบบ } \hat{\beta}_{LS} = (X'X)^{-1} \cdot X'y \quad (1.1)$$

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวประมาณกำลังสองน้อยสื่อนั้น ลักษณะของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด (Assumptions) คือความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ε_i ; $i = 1, \dots, n$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 คงที่ทุกค่า i และความแปรปรวนร่วมของ $(\varepsilon_i, \varepsilon_j)$; $i \neq j$ ทุกคู่เท่ากับศูนย์หรือไม่มีสหสัมพันธ์กัน (Uncorrelation) ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจะทำให้ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดขาดคุณสมบัติ BLUE นอกจากนี้ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดอาจขาดคุณสมบัติ BLUE จากสาเหตุอื่นเช่น ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองที่เรียกว่ามีพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) และกรณีที่ข้อมูลมีค่าผิดปกติ (Outliers) จึงได้มีการคิดค้นหาตัวประมาณอื่นแทนตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด เช่น ตัวประมาณการถดถอยที่มีความแกร่ง (Robust Regression Estimator) ตัวประมาณการถดถอยริดจ์ (Ridge Regression Estimator) และหากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีปัญหาพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและค่าผิดปกติเกิดขึ้นพร้อมกันควรจะศึกษาหาตัวประมาณอื่นแทน ได้แก่ ตัวประมาณการถดถอยริดจ์ที่มีความแกร่ง (Robust Ridge Regression Estimator)

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด สมมติฐานที่สำคัญข้อหนึ่งคือตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นซึ่งในทางปฏิบัติเกิดขึ้นได้น้อยมากและเมื่อตัวแปรอิสระเกิดพหุสัมพันธ์กันสูงจะทำให้เมทริกซ์ $X'X$ เกิดเงื่อนไขที่ไม่ดี (ill-condition) ทำให้ $|X'X|$ มีค่าเล็กลงเข้าใกล้ศูนย์ เนื่องจากเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของค่าประมาณ

สมมติประสิทธิภาพการถดถอยอยู่ในรูป $\text{Cov}(\hat{\beta}) = \sigma^2 (X'X)^{-1}$ จึงทำให้ความแปรปรวนของค่าประมาณสมมติประสิทธิภาพการถดถอยมีค่ามาก และมีผลให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณสมมติประสิทธิภาพการถดถอยมีค่ามาก ดังนั้นถ้าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูงอาจแก้ไขโดยการตัดตัวแปรอิสระบางตัวออกจากตัวแบบ แต่ในบางกรณีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระไม่ชัดเจนทำให้การเลือกตัดตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งออกจากตัวแบบทำได้ยากหรืออาจไม่ต้องการตัดตัวแปรอิสระตัวใดออกจากตัวแบบเพราะถือว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีผลในการอธิบายตัวแปรตามได้มากพอ ๆ กัน Hoerl และ Kennard (1970) ศึกษาตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำกว่า

ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดเมื่อข้อมูลเกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวประมาณนี้เรียกว่าตัวประมาณการถดถอยริดจ์(Ridge Regression Estimator) อยู่ใน

$$\text{รูปแบบ } \underset{\sim \text{RID}}{\hat{\beta}} = (X'X + kI)^{-1} X'y \quad ; k > 0 \quad (1.2)$$

เมื่อ k แทน ค่าคงที่หรือเรียกว่าเป็น พารามิเตอร์ที่เอนเอียง(Biased Parameter)

I แทน เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) ที่มีขนาด $(q \times q)$

ตัวประมาณการถดถอยริดจ์เป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียง และสร้างจากการนำค่าคงที่ค่าหนึ่ง ที่มากกว่าศูนย์(k) มาบวกกับสมาชิกทุกตัวในแนวเส้นทแยงมุมของเมทริกซ์ $X'X$ ทำให้ $(X'X)^{-1}$ และเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของตัวประมาณ สัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ

$(\hat{\beta}) = \sigma^2 (X'X)^{-1}$ มีค่าลดลง ทำให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณนี้ต่ำกว่าตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดได้ โดยขึ้นอยู่กับทางเลือกค่า k ที่เหมาะสมด้วย ในทางปฏิบัติเราไม่ทราบค่า k ที่เหมาะสม มีนักวิจัยเสนอวิธีการหาค่า k ที่เหมาะสมไว้หลายวิธี เริ่มแรก Hoerl และ Kennard(1970) ใช้วิธีพิจารณาจากกราฟ (Graphical Technique) หรือเรียกว่า Ridge Trace แต่เป็นวิธีการที่ค่อนข้างยุ่งยาก จึงมีนักวิจัยคิดวิธีการหาค่า k โดยไม่ใช้กราฟไว้หลายวิธี ซึ่ง Gibbons(1981) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการในการหาค่า k ที่เหมาะสม พบว่าโดยภาพรวมวิธีการเลือกค่า k ที่ดีที่สุดคือวิธีการประมาณค่า k ที่คิดค้นโดย Hoerl, Kennard และ Bladwin(1975) แทนด้วย k_{HKB} และอยู่ใน

$$\text{รูปแบบ } k_{HKB} = \frac{qs^2}{\underset{\sim \text{LS}}{\hat{\beta}}' \underset{\sim \text{LS}}{\hat{\beta}}} \quad (1.3)$$

$$\text{เมื่อ } s^2 = \frac{\left(\underset{\sim}{y} - X \underset{\sim \text{LS}}{\hat{\beta}} \right) \left(\underset{\sim}{y} - X \underset{\sim \text{LS}}{\hat{\beta}} \right)'}{n - q} \text{ เป็นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ } \sigma^2$$

ลักษณะของข้อมูลที่น่าวิเคราะห์อาจมีค่าสังเกตบางค่าที่มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าสังเกตส่วนใหญ่ของข้อมูลโดยปกติ เรียกว่าค่าผิดปกติหรือค่านอกกลุ่ม (Outliers) สาเหตุการเกิดข้อมูลผิดปกติอาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนจากการวัดค่า เช่น การบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องของผู้บันทึกข้อมูล การใช้เครื่องมือวัดค่าที่มีคุณภาพต่ำ หรืออาจเกิดจากการเกิดค่าผิดปกติที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ เช่น อุบัติเหตุหรืออุทกภัย หรืออาจเกิดจากการที่มีบางหน่วยตัวอย่างของข้อมูลไม่ได้มาจากการแจกแจงเดียวกันกับการแจกแจงของประชากรที่ศึกษา การที่ข้อมูลมีค่าผิดปกติเกิดขึ้นอาจส่งผลให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดไม่เหมาะสม เนื่องจากสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะถูกปรับ

ทิศทางไปตามข้อมูลที่ผิดปกติ และอาจทำให้ค่าประมาณของความแปรปรวนและความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น เมื่อนำไปทดสอบสมมติฐานของค่าพารามิเตอร์จะทำให้ผลการทดสอบผิดพลาดได้ เพราะค่าประมาณความแปรปรวนของค่าพารามิเตอร์มีค่าสูงขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามค่าผิดปกติบางค่าอาจให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการหาสมการถดถอยเชิงเส้นที่เหมาะสมได้ ดังนั้นหากนำข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มาตรวจสอบค่าผิดปกติแล้วพบว่าข้อมูลมีค่าผิดปกติและมีอิทธิพลต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยรวมอยู่ ผู้วิเคราะห์ไม่ควรตัดค่าผิดปกตินั้นออกทันทีแต่ควรพิจารณาถึงสาเหตุของการเกิดค่าผิดปกติดังกล่าว เช่น หากเกิดจากการบันทึกข้อมูลผิดพลาด วิธีการแก้ไขอาจทำได้โดยการตัดข้อมูลที่มีค่าผิดปกติทิ้งไปหรืออาจทำการปรับค่าให้เหมาะสม จากนั้นจึงนำข้อมูลที่เหลือมาวิเคราะห์การถดถอยต่อไป โดยใช้ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดในการประมาณค่าพารามิเตอร์ แต่หากค่าผิดปกติถูกบันทึกมาอย่างถูกต้องและทราบถึงสาเหตุของการเกิดค่าผิดปกติ เช่น เกิดจากรูปแบบของสมการถดถอยที่ใช้ไม่เหมาะสม ผู้วิเคราะห์ควรทำการปรับปรุงตัวแบบถดถอยให้มีความเหมาะสมมากขึ้น แต่หากไม่สามารถอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดค่าผิดปกติได้ อาจแก้ไขโดยการแปลงข้อมูล(Data Transformation)เพื่อลดอิทธิพลของข้อมูลที่มีค่าผิดปกติลง และนอกจากวิธีการแปลงข้อมูลแล้วมีนักสถิติหลายท่านได้คิดค้นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นโดยมีหลักการคือพยายามลดอิทธิพลของข้อมูลที่มีค่าผิดปกติลงโดยไม่มีการตัดค่าผิดปกติทิ้ง หรือเป็นการให้น้ำหนักของค่าสังเกตที่เป็นค่าผิดปกติ้น้อยกว่าค่าสังเกตที่เป็นข้อมูลส่วนใหญ่ เรียกว่าตัวประมาณการถดถอยที่มีความแกร่ง(Robust Regression Estimator) ศึกษาโดยใช้ตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด(Least Absolute Value Estimator) ซึ่งเป็นตัวประมาณที่ทำให้ผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด กล่าวคือ

$$\min_{\beta} \sum_{i=1}^n |y_i - x_i' \beta| \quad (1.4)$$

และใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น(Linear Programming Technique) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้ผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด และใช้วิธีการซิมเพล็กซ์(Simplex Method) ในการหาค่าประมาณพารามิเตอร์ในตัวแบบ

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ หากข้อมูลเกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและค่าผิดปกติในตัวแปรตามขึ้นพร้อมกัน ควรจะศึกษาหาตัวประมาณอื่นแทนโดยตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมน่าจะเป็นตัวประมาณที่ได้จากการผสมผสานระหว่างตัวประมาณที่ใช้ในการแก้ปัญหพหุสัมพันธ์และปัญหาที่มีค่าผิดปกติ หรือเป็นตัวประมาณที่ได้จากการผสมผสานระหว่างตัวประมาณการถดถอยริดจ์และตัวประมาณการถดถอยที่มีความแกร่ง เรียกว่าตัวประมาณการถดถอยริดจ์ที่มีความแกร่ง(Robust Ridge Regression Estimator) จะศึกษาตัวประมาณการถดถอยริดจ์ที่มีความแกร่งที่เสนอโดย Pfaffenberger และ Dielman(1984) ซึ่งเป็นตัวประมาณที่สร้างจากตัวประมาณการถดถอยริดจ์จากสมการ(1.2) และตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุดที่สร้างจากหลักการจากสมการ(1.4) เรียกว่าตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด(Ridge Least Absolute Value Estimator) มีรูปแบบตัวประมาณดังนี้

$$\hat{\beta}_{\sim RLAV} = (X'X + k^*I)^{-1}X'y \quad (1.5)$$

โดยค่า k^* ได้จากวิธีการประมาณค่า k ที่คิดค้นโดย Hoerl, Kennard และ Bladwin (1975) แต่อิงพื้นฐานจากตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (LAV) แทนการอิงพื้นฐานจากตัวประมาณค่ากำลังสองน้อยสุด (LS) ค่า k^* อยู่ในรูป

$$k^* = \frac{qS_{LAV}^2}{\hat{\beta}_{\sim LAV}'\hat{\beta}_{\sim LAV}} \quad (1.6)$$

$$\text{เมื่อ } S_{LAV}^2 = \frac{\left(y - X\hat{\beta}_{\sim LAV}\right)' \left(y - X\hat{\beta}_{\sim LAV}\right)}{n - q} \quad \text{เป็นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ } \sigma^2$$

นอกจากนี้ยังศึกษาตัวประมาณการถดถอยริดจ์ที่มีความแข็งแกร่งอีกตัวหนึ่งที่เสนอโดย Askin และ Montgomery (1980) ซึ่งเป็นตัวประมาณที่สร้างจากตัวประมาณริดจ์กับตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดแบบถ่วงน้ำหนัก เรียกว่าตัวประมาณริดจ์ที่มีการถ่วงน้ำหนัก (Weighted Ridge Estimator) รูปแบบตัวประมาณเป็นดังนี้

$$\hat{\beta}_{\sim WRID} = (X'WX + kI)^{-1}X'W y \quad (1.7)$$

เมื่อ W แทน เมทริกซ์ทแยงมุมที่มี w_{ii} เป็นสมาชิกในแนวเส้นทแยงมุม

w_{ii} แทน ค่าของน้ำหนักของแต่ละค่าสังเกต

และใช้ค่าของน้ำหนัก $w_{ii} = \frac{1}{|e_i|}$ ซึ่งเสนอโดย Pfaffenberger และ Dielman (1990) เมื่อ

แทน ส่วนเหลือจากการใช้ตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (LAV) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ และใช้วิธีการประมาณค่า k ที่คิดค้นโดย Hoerl, Kennard และ Bladwin (1975) แทนด้วย k_{HKB} และอยู่ในรูปแบบสมการ(1.3)

จากงานวิจัยผู้เขียนจะศึกษาในกรณีที่มีข้อมูลเกิดปัญหาหุ้มนัยระหว่างตัวแปรอิสระและมีค่าผิดปกติในตัวแปรตาม ตัวประมาณการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ศึกษามี 5 ตัว คือ ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด (Least Squares Estimator : LS) จากสมการ(1.1) ตัวประมาณการถดถอยริดจ์ (Ridge Regression Estimator : RID) จากสมการ(1.2) โดยใช้ค่า k_{HKB} จากสมการ (1.3) ตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (Least Absolute Value Estimator : LAV) จากสมการ (1.4) ตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (Ridge

Least Absolute Value Estimator : RLAV) จากสมการ (1.5) โดยใช้ค่า k^* จากสมการ (1.6) และตัวประมาณ ริดจ์ที่มีการถ่วงน้ำหนัก (Weighted Ridge Estimator : WRID) จากสมการ (1.7) โดยใช้ค่า k_{HKB} จากสมการ (1.3) โดยทดลองภายใต้สถานการณ์ที่ข้อมูลมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและมีค่าผิดปกติในตัวแปรตามในระดับต่างๆ ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 5 ตัว โดยใช้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Squares Error : RMSE) ตัวประมาณที่ให้ค่า RMSE ต่ำสุดจะถือว่าเป็นตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละสถานการณ์ ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองได้จากการจำลองด้วยเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Technique) ทดลองซ้ำ 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณอยู่ในรูปแบบ

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \varepsilon_i \quad ; i = 1, 2, \dots, n$$

เขียนในรูปเมทริกซ์ได้ดัง $y = X\beta + \varepsilon$

เมื่อ y	แทน เวกเตอร์ของตัวแปรตามที่มีขนาด $(n \times 1)$
X	แทน เมทริกซ์ของตัวแปรอิสระที่มีขนาด $(n \times q)$
β	แทน เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มีขนาด $(q \times 1)$
ε	แทน เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนที่มีขนาด $(n \times 1)$
n	แทน ขนาดตัวอย่าง

และ q แทน จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่าในตัวแบบเท่ากับ 4

โดยมีข้อกำหนด (Assumptions) ว่า rank ของเมทริกซ์ X เท่ากับ q (Full Rank) ; $(q < n)$ ความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระกันและมีการแจกแจงเดียวกันที่มีค่าเฉลี่ย $E(\varepsilon) = 0$ และ

เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม $E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2 I$ ซึ่งศึกษาในกรณีที่ $\beta = 1$

2. การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม แบ่งออกเป็น 2 การแจกแจง ดังนี้

2.1) การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{\sigma^2 \sqrt{2\pi}} \cdot \exp \left\{ \frac{-1}{2\sigma^2} (\varepsilon - \mu)^2 \right\} \quad ; -\infty < \mu < \infty, \sigma^2 > 0$$

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ซึ่งศึกษาในกรณีที่
 σ^2 แทน ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ซึ่งศึกษาในกรณีที่

2.2) การแจกแจงปกติปลอมปน(Contaminated Normal Distribution)

$$f(\varepsilon) = (1 - P)N(\mu, \sigma^2) + PN(\mu, C^2\sigma^2)$$

เมื่อ P แทน สัดส่วนการปลอมปน(Percent of Contamination)

C แทน สเกลแฟกเตอร์(Scale Factor)

ซึ่งศึกษาในกรณีที่ $\mu = 0$, $\sigma^2 = 3^a$, $P = 5\%, 8\%, 10\%, 15\%$ และระดับค่าผิดปกติ

3 ระดับคือเล็กน้อย ปานกลาง และรุนแรง ใช้เกณฑ์กำหนดขนาดค่าผิดปกติด้วย Box Plot จะได้ว่า เมื่อ C อยู่ระหว่าง 4-6 ตัวแปรตามจะมีค่าผิดปกติระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ถ้าค่า C อยู่ระหว่าง 12-13 ตัวแปรตามจะมีค่าผิดปกติในระดับรุนแรง ซึ่งศึกษาโดยให้ค่า $C = 4$ เมื่อตัวแปรตามมีค่าผิดปกติระดับเล็กน้อย ให้ $C = 6$ เมื่อตัวแปรตามมีค่าผิดปกติระดับปานกลาง และให้ $C = 13$ เมื่อตัวแปรตามมีค่าผิดปกติระดับรุนแรง

3. จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 3 ตัวแปร และศึกษาในกรณีมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระเพียง 1 คู่ (x_1 กับ x_2) ระดับสหสัมพันธ์ (ρ) ระหว่างตัวแปรอิสระคู่ดังกล่าว 7 ระดับคือ 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 0.95 และ 0.99 ส่วนตัวแปรอิสระอีก 1 ตัวที่เหลือ (x_3) ไม่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ ซึ่งศึกษาในกรณีที่ตัวแปรอิสระ มีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 5 การสร้างตัวแปรอิสระ x_1 กับ x_2 ให้มีสหสัมพันธ์กันใช้วิธีการจำลองของ Wilchern และ Churchill (1978) สูตรในการคำนวณเป็นดังนี้

$$X_{ij} = (1 - \rho^2)^{1/2} \cdot Z_{ij} + \rho Z_{i4} \quad ; i = 1, 2, \dots, n \quad , j = 1, 2, 3$$

เมื่อ $Z_{i1}, \dots, Z_{i4}$ แทน ตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐานที่เป็นอิสระต่อกัน(Independent Standard Normal Random Number)

ρ แทน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ x_1 กับ x_2

4. ขนาดตัวอย่าง (n) จำนวน 6 ระดับคือ 20, 30, 35, 40, 50 และ 60

5. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา เปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณพารามิเตอร์แต่ละตัว โดยใช้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Squares Error : RMSE) ของตัวประมาณการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น สูตรในการคำนวณอยู่ในรูป

$$RMSE_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{1,000} \frac{(\beta_{ij} - \hat{\beta}_{ij})^2}{1,000}} \quad ; i = 1, 2, 3, 4 \quad , j = 1, 2, \dots, 1000$$

เมื่อ β_{ij} แทน ค่าจริงของพารามิเตอร์ในสมการถดถอยตัวที่ i ในการจำลองรอบที่ j

$\hat{\beta}_{ij}$ แทน ค่าประมาณของพารามิเตอร์ในสมการถดถอยตัวที่ i ในการจำลองรอบที่ j

$RMSE_i$ แทน ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ตัวที่ i ในสมการถดถอย

หมายถึง เมื่อทดลองใช้ ค่าอื่นจะให้ผลการเปรียบเทียบตัวประมาณไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 แสดงตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ควรเลือกใช้ในแต่ละสถานการณ์ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (ไม่มีค่าผิดปกติ) และการแจกแจงปกติปลอมปน (มีค่าผิดปกติ) โดยจำแนกตามระดับขนาดตัวอย่าง (n) ระดับค่าผิดปกติในตัวแปรตาม สัดส่วนการปลอมปน และระดับสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ x_1 กับ x_2 (ρ)

ขนาด ตัวอย่าง	ระดับค่า ผิดปกติ	สัดส่วน ปลอมปน	ระดับสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ x_1 กับ $x_2 (\rho)$						
			0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.95	0.99
20	ไม่มี	0%	LS	LS	RID	RID	RID	RID	RID
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	เล็กน้อย	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	ปานกลาง	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	รุนแรง	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
30	ไม่มี	0%	LS	LS	RID	RID	RID	RID	RID
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	เล็กน้อย	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	ปานกลาง	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	รุนแรง	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
35	ไม่มี	0%	LS	LS	LS	RID	RID	RID	RID
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	เล็กน้อย	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	ปานกลาง	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	รุนแรง	15%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		5%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV

ขนาด ตัวอย่าง	ระดับค่า ผิดปกติ	สัดส่วน ปลอม	ระดับสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ x_1 กับ x_2 (ρ)						
			0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.95	0.99
40	ไม่มี	0%	LS	LS	LS	RID	RID	RID	RID
		5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	เล็กน้อย	8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	ปาน กลาง	5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	รุนแรง	5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
50	ไม่มี	0%	LS	LS	LS	RID	RID	RID	RID
		5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	เล็กน้อย	8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	ปาน กลาง	5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	รุนแรง	5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
60	ไม่มี	0%	LS	LS	LS	RID	RID	RID	RID
		5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	เล็กน้อย	8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	ปาน กลาง	5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
	รุนแรง	5%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		8%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		10%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV
		15%	LAV	LAV	LAV	RLAV	RLAV	RLAV	RLAV

ผลการทดลองจากตารางที่ 1 แสดงตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ให้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด (RMSE) ในแต่ละสถานการณ์ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (ไม่มีค่าผิดปกติ) และการแจกแจงปกติปลอมปน (มีค่าผิดปกติ) โดยจำแนกตามระดับขนาดตัวอย่าง (ก) ระดับค่าผิดปกติในตัวแปรตาม สัดส่วนการปลอมปน และระดับสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ กับ x_1 กับ x_2 (ρ) สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (ไม่มีค่าผิดปกติในตัวแปรตาม)

1.1) เมื่อระดับสหสัมพันธ์ในตัวแปรอิสระมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5

ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด (LS) จะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุดในทุกระดับขนาดตัวอย่าง ยกเว้นในกรณีที่ระดับสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.5 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และ 30 ตัวประมาณการถดถอยริดจ์ (RID) จะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด

1.2) เมื่อระดับสหสัมพันธ์ในตัวแปรอิสระมีค่ามากกว่า 0.5

ตัวประมาณการถดถอยริดจ์ (RID) จะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุดในทุกระดับขนาดตัวอย่าง

2. เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน (มีค่าผิดปกติในตัวแปรตาม)

2.1) เมื่อระดับสหสัมพันธ์ในตัวแปรอิสระมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5

ตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (LAV) จะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุดในทุกระดับค่าผิดปกติในตัวแปรตาม ทุกระดับของสัดส่วนการปลอมปน และทุกระดับขนาดตัวอย่าง ยกเว้นในกรณีที่ระดับสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.5 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 35 ในทุกระดับค่าผิดปกติในตัวแปรตามและทุกระดับของสัดส่วนการปลอมปน ตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (RLAV) จะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด

2.2) เมื่อระดับสหสัมพันธ์ในตัวแปรอิสระมีค่ามากกว่า 0.5

ตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (RLAV) จะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุดในทุกระดับค่าผิดปกติในตัวแปรตาม ทุกระดับของสัดส่วนการปลอมปน และทุกระดับขนาดตัวอย่าง

3. ผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) พบว่าค่า RMSE จะแปรผันตามกับระดับค่าผิดปกติในตัวแปรตาม สัดส่วนการปลอมปน และระดับสหสัมพันธ์ในตัวแปรอิสระ แต่จะแปรผกผันกับระดับขนาดตัวอย่างเมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่

การที่จะนำผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้นำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงในการประมาณค่าหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามที่ต้องการ มีหลักในการปฏิบัติดังนี้

1. ผลการวิจัยจะนำไปใช้กับข้อมูลจริงได้ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มมีการแจกแจงปกติหรือการแจกแจงปกติปลอมปนเท่านั้น จึงควรทดสอบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มก่อนว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่ โดยสามารถทดสอบการแจกแจงของตัวแปรตามแทนได้ หากความคลาดเคลื่อนสุ่มมีการแจกแจงปกติตัวแปรตามก็จะมีการแจกแจงปกติเช่นกัน การทดสอบว่าตัวแปรตามมีการแจกแจงปกติหรือไม่ ใช้สถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test) หรือ Shapiro-Wilk Test

2. ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์จะต้องมีจำนวนตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร และมีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระเพียง 1 คู่ โดยตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่งจะต้องไม่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ ที่เหลือ

3. การทดสอบว่าระดับพหุสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระอยู่ในระดับใด ทดสอบโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) หรืออาจพิจารณาควบคู่กับแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) ของตัวแปรอิสระแต่ละคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่

4. การทดสอบว่ามีค่าผิดปกติในตัวแปรตามหรือไม่ มีค่าผิดปกติอยู่ในระดับใด และมีสัดส่วนของค่าผิดปกติเท่าไรในข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ทดสอบโดยใช้ Box Plot หรืออาจพิจารณาจากแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) ของข้อมูลของตัวแปรตามว่ามีค่าสังเกตที่มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าสังเกตส่วนใหญ่ของข้อมูลในชุดเดียวกันหรือไม่

การเลือกใช้ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมจะสามารถพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามที่สนใจได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น และสรุปการเลือกใช้ตัวประมาณในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังตาราง

ระดับค่าผิดปกติ	สัดส่วนการปลอมปน	ขนาดตัวอย่าง	ระดับสหสัมพันธ์ในตัวแปรอิสระ	ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ควรเลือกใช้
ไม่มีค่าผิดปกติ	0 %	น้อยกว่า 35	น้อยกว่า 0.4	ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด(LS)
			มากกว่าหรือเท่ากับ 0.4	ตัวประมาณริดจ์(RID)
		35 ถึง 60	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.6	ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด(LS)
			มากกว่า 0.6	ตัวประมาณริดจ์(RID)
ทุกระดับ	ทุกระดับ	น้อยกว่า 40	น้อยกว่า 0.4	ตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด(LAV)
			มากกว่าหรือเท่ากับ 0.4	ตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด(RLAV)
		40 ถึง 60	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.6	ตัวประมาณค่าสัมบูรณ์น้อยสุด(LAV)
			มากกว่า 0.6	ตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด(RLAV)

Bibliography

- Hoerl, A.E. and Kennard, R.W. (2000). Ridge regression : Biased Estimation for Nonorthogonal Problems. **TECHNOMETRICS**, 42, PART 1, pp.69-82.
- Hoerl, A.E., Kennard, R.W., and Baldwin, K.F. (1975). Ridge regression : some simulations. **Communications in Statistics**, 4, pp. 105-123.
- Pfaffenberger, R.C. and Dielman, T.E. (1990). **Robust Regression : Analysis and Applications**. New York : Marcel Dekker.
- Rousseeuw, Peter J. and Leroy, Annick M. (2003). **Robust Regression and Outlier Detection**. New Jersey : John Wiley & Sons.

ความเป็นไปได้ของการใช้พัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเกะ บุนนาค

**อรดี พงศ์ศรีณนนท์

***ประพนธ์ ยวงบุญเยี่ยม

***ประยุทธ ดันไทม

ปัจจุบันเรามักได้ยินเรื่องราวเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานอยู่เสมอ ซึ่งเกิดจากการรณรงค์ของทั้งภาครัฐและเอกชน ให้เกิดเป็นรูปธรรมสาเหตุที่มีการตื่นตัวเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานมาจากพลังงานที่เริ่มหายาก และระบบปรับอากาศนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันอีกชนิดหนึ่งที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานในระบบอื่นๆ จะเห็นได้ว่าอาคารสำนักงานโดยทั่วไปที่มีระบบปรับอากาศติดตั้งทั้งอาคารจะใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศประมาณ 50-80% ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะรูปแบบของอาคารและการออกแบบระบบปรับอากาศ ตลอดจนการใช้งานของอาคารนั้นด้วย โดยการทำงานของระบบการทำความเย็นทั่วไป จะเป็นการทำความเย็นที่ใช้ระบบกระบวนการทำความ

เย็นแบบอัดไอ (Vapour compression refrigeration) ซึ่งระบบดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความมอดภาวะทางด้านสถานะแวดล้อมเนื่องจากการนำสารทำความเย็นมาใช้ในกระบวนการจะก่อให้เกิดสถานะเรือนกระจกการสิ้นเปลืองพลังงานในการทำความเย็นที่สูง ทำให้เกิดการพัฒนาระบบทำความเย็นที่ช่วยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน เพื่อให้การใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดเป็นไปอย่างคุ้มค่าและมีการสูญเสียน้อยที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีการนำวิธีการทำความเย็นด้วยวิธีธรรมชาติมาใช้แก้ปัญหาเพราะเป็นแนวทางในการเลือกใช้ระบบการทำความเย็นที่ประหยัดอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งในกระบวนการทำความเย็นด้วยวิธีธรรมชาติสามารถให้ประสิทธิภาพได้พอสมควร ดังนั้นในการทดลองนี้จะเป็นการกล่าวถึงระบบการทำความเย็นด้วยวิธี

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาการจัดการพลังงาน หัวหน้าศูนย์ปริกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : D.Phy (Energy) U.de Nice Sophia Anitpolice, Ph. D. (Energy Technogy) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : M.Eng . B.Eng (Industrial Eng.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

***นักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ธรรมชาติ ซึ่งต้องอาศัยหลักการทำความเย็นแบบระเหยของน้ำ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถให้ระดับอุณหภูมิการทำงานเย็นได้ในระดับหนึ่งทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับในแต่ละสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีหลักการทำงานคือให้น้ำไหลผ่านวัสดุที่มีความสามารถในการถ่ายเทกระแสน้ำไหลผ่านระบบดังกล่าวจะทำให้อัตราส่วนความชื้นของกระแสอากาศที่และอุณหภูมิของกระแสอากาศที่ไหลออกจากระบบลดลง ดังนั้น สำหรับการทำความเย็นด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะสามารถช่วยประหยัดพลังงานในการทำความเย็นได้ แต่ในการนำระบบนี้มาใช้ยังมีข้อจำกัดคือระบบจะมีประสิทธิภาพต่ำเมื่อเทียบกับอุณหภูมิที่ได้

การทำความเย็นแบบระเหย (Evaporative Cooling) การทำความเย็นระบบนี้ จะใช้น้ำเป็นสารทำความเย็นและใช้ พัดลมเป็นอุปกรณ์เพิ่มความชื้นให้กับอากาศ เมื่ออากาศไหลผ่าน ผิวเปียกจะทำให้มีน้ำบางส่วนระเหยรวมตัวกับกระแสอากาศจึงทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลง ระบบการทำความเย็นชนิดนี้มีข้อดีคือมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานต่ำ

- หลักการทำความเย็นแบบระเหย

สำหรับในสภาวะภูมิอากาศแบบร้อนแห้ง นั้นเหมาะสมในการใช้ระบบทำความเย็นแบบระเหยได้ดี ในการทำความเย็นสามารถทำได้ดีโดยการฉีดละอองน้ำเข้าผสมกับอากาศที่ร้อนแห้ง เพื่อใช้ความร้อนแฝงของอากาศที่แห้งระเหยน้ำ จากการฉีดน้ำให้รวมตัวกับอากาศ ผลที่ได้ทำให้อุณหภูมิต่ำลงและความชื้นสูงขึ้น ในกระบวนการทำความเย็นโดยวิธีการนี้จะอาศัยสมมติฐานคือ ในระหว่างกระบวนการ ความดันจะคงที่และมีการลดความร้อนโดยการเพิ่มความ

ชื้นให้มากขึ้น กระบวนการนี้ไม่มีแหล่งความร้อนจากภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง และใช้น้ำหมุนเวียนในระหว่างกระบวนการอย่างต่อเนื่อง การระเหยของน้ำจะใช้ความร้อนแฝงในการระเหย แต่เนื่องจากไม่มีแหล่งความร้อนจากภายนอก ดังนั้น น้ำจะดูดความร้อนจากอากาศทำให้อากาศมีความร้อนสัมผัสลดลง (อุณหภูมิกระเปาะแห้งลดลง) จะเห็นได้ว่า อากาศมีความร้อนสัมผัสลดลงแต่มีความร้อนแฝงเพิ่มขึ้น(จากการระเหยของน้ำ) ในจำนวนที่เท่ากัน นั่นคือกระบวนการทำให้เย็นโดยการระเหยเป็นกระบวนการที่ไม่มีการเพิ่มหรือลดความร้อนออกจากอากาศ ซึ่งเป็นกระบวนการเอนทัลปีคงที่ เนื่องจากกระบวนการทำให้เย็นโดยการระเหยเป็นกระบวนการเดียวกันกับกระบวนการที่เกิดขึ้นที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ากระบวนการทำความเย็นโดยการระเหยเป็นกระบวนการอุณหภูมิกึ่งที่ด้วย และอากาศที่ออกจากกระบวนการเป็นอากาศที่อิ่มตัว ในทางปฏิบัติอากาศที่ออกจากกระบวนการจะไม่ใช่อากาศอิ่มตัว เพราะการทำให้อากาศอิ่มตัวจะต้องใช้พื้นที่สำหรับการระเหยน้ำมาก

- การทำให้รู้สึกสบายด้วยการปรับอากาศ

ถ้าคนเราถูกขังอยู่ในห้องที่ปิดมิดชิดสักช่วงเวลาหนึ่งเขาจะเริ่มรู้สึกไม่สบายและอึดอัดเกี่ยวกับข้อสังเกตนี้ ลาวัวเซียร์ (Lavoisier) นักเคมีได้อธิบายเมื่อปี ค.ศ. 1777 ว่า การเพิ่มความหนาแน่นของแก๊ส CO₂ ในห้องจากการหายใจของคนทำให้คนรู้สึกอึดอัด

แม็กซ์ ฟอน เพทเทนโคเฟอร์ (Max von Pattenkofer) นักสุขศาสตร์ กลับมีความเห็นแตกต่างไป เขาได้เสนอทฤษฎีของเขาในปี ค.ศ.

1858 ว่าคนเราหายใจสารที่เป็นสารพิษออกมาในสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของแก๊ส CO₂ ในปี ค.ศ. 1905 นักวิทยาศาสตร์ชื่อ ฟรุ๊กเก (Frugge) ได้เสนอทฤษฎีที่ยังคงใช้ได้อยู่จนถึงปัจจุบันว่าร่างกายของคนอาจเปรียบได้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในที่จะต้องถ่ายความร้อนที่เกิดจากการทำงาน ถ้าความร้อนนี้ไม่สามารถระบายออกไปจากร่างกายได้เนื่องจากอุณหภูมิโดยรอบสูงก็จะมีผลทำให้รู้สึกอึดอัดไม่สบาย ในปี ค.ศ. 1923 ยากูได้สร้างห้องที่สามารถควบคุมภาวะอากาศได้จำนวน 2 ห้อง เพื่อใช้ทดลองหาภาวะของอากาศที่คนจะรู้สึกสบาย ในห้องแรกอากาศหนึ่งและมีความชื้น 100% ยากูปรับค่าอุณหภูมิความชื้นและการเคลื่อนไหวของอากาศในห้องที่สองตามที่คนที่เข้ามาจากห้องแรกตัดสินว่าภาวะบรรยากาศทั้งสองให้ความรู้สึกอบอุ่นกับเขาเท่าเทียมกันค่านี้

เรียกว่า "อุณหภูมิสมประสงค์" (Effective Temperature : E.T.)

ความรู้สึกสบาย : ฤดูร้อน 2% ที่ 21.7°C ET
ฤดูหนาว 2.3% ที่ 20°C ET

หลังจากการทดลองของยากูแล้ว คอช (Koch) และผู้ช่วยของเขาก็ได้ศึกษาความรู้สึกของคนซึ่งทำงานเป็นเวลานานอยู่ในสำนักงานปรับอากาศ เขาได้รายงานว่าความชื้นไม่ได้มีผลต่อความรู้สึกต่ออุณหภูมิ ค่าภาวะของอากาศที่นิยมใช้กันทั่วไปในการปรับอากาศเพื่อความสบาย เป็นดังนี้

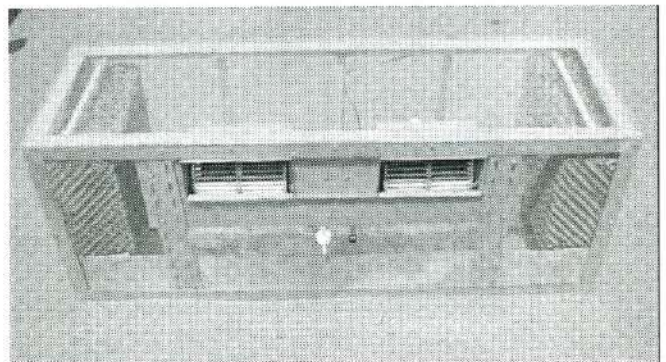
สำหรับการปรับอากาศในฤดูร้อน หรือในเมื่อร้อน เป้าหมายค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ คือ

อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	สภาพการใช้งาน
27°C	50 - 55%	อาคารและบ้านอยู่อาศัยทั่วไป
26°C	50 - 55%	อาคารชั้นสูงและอาคารที่ได้รับความร้อนจากการแผ่รังสีค่อนข้างมาก

การออกแบบชุดทดสอบ

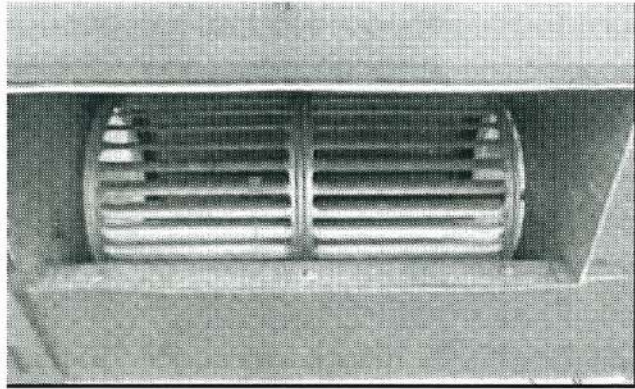
พัฒมเย็นแบบระเหยน้ำนี้ มีขนาดของเครื่อง ดังนี้ กว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 130 เซนติเมตร และสูง 50 เซนติเมตร ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 พัฒมเย็นแบบระเหยน้ำ



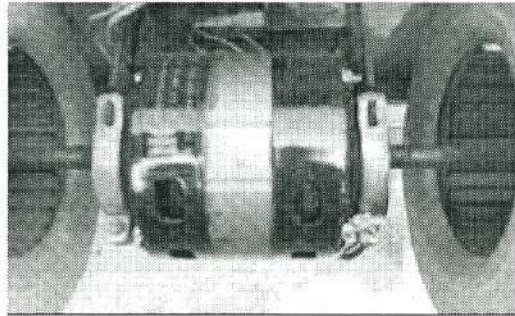
พัดลมไฟฟ้าแบบกรงกระรอก

ชุดทดสอบจะใช้พัดลมไฟฟ้าแบบกรงกระรอก 1 ตัว พัดลมทำจากอะลูมิเนียม ใบพัดมีขนาดยาว 30 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 พัดลมไฟฟ้าแบบกรงกระรอก

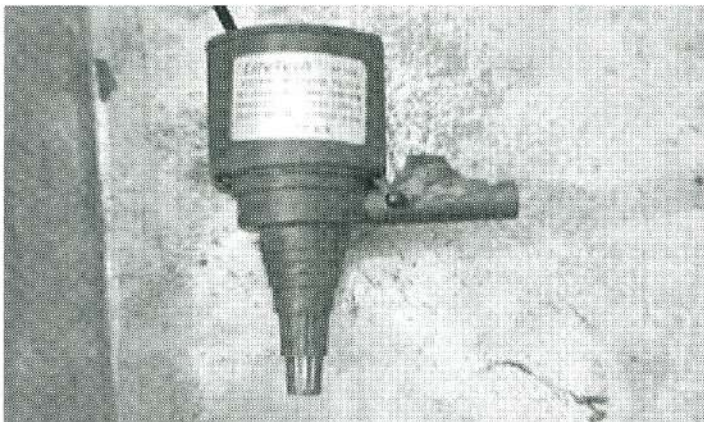
มอเตอร์ของพัดลมไฟฟ้าแบบกรงกระรอก ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับแรงดัน 220 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 0.6 แอมป์ ความเร็วรอบ 1,200 รอบต่อนาที และสามารถปรับระดับความเร็วลมได้ 3 ระดับ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 มอเตอร์พัดลมกรงกระรอก

ปั้มน้ำ

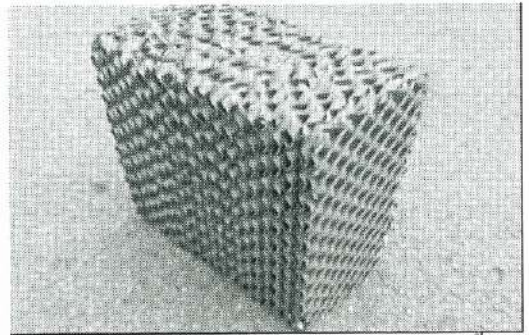
ยี่ห้อ LIFE TECH AP2500 ใช้งานที่แรงดัน 220V ความถี่ 50HZ กำลังไฟฟ้า 29 W ระดับความสูงของน้ำที่ปั้มน้ำสามารถดูดได้ : 2m อัตราการปั้มน้ำสูงสุด : 2,000 ลิตร/ชั่วโมง ดังรูป 4



รูปที่ 4 ปั้มน้ำ

- อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (รังผึ้ง)

รังผึ้งระเหยน้ำมีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร (รูปที่ 5) ติดตั้งอยู่ด้านข้างทั้งสองข้างของชุดทดสอบ รังผึ้งจะถูกน้ำราดลงมาตลอดเวลาจากปั้มน้ำแบบแช่เมื่อน้ำไหลตามรังผึ้งลงสู่ด้านล่างจะไหลตัดกับอากาศที่ถูกดูดเข้ามาโดยพัดลมทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความชื้นกับอากาศจะชื้นขึ้นและมีอุณหภูมิลดลง

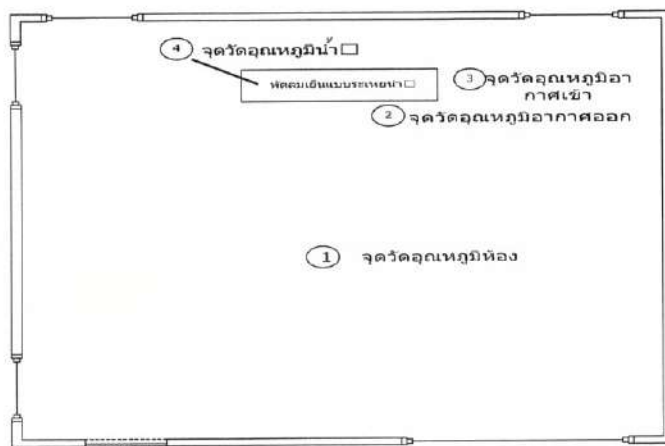


รูปที่ 5 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (รังผึ้ง)

- ห้องที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองการใช้งานของพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ จะมี ขนาดกว้าง 4.50 เมตร ยาว 4.50 เมตรและสูง 2.50 เมตร มีหน้าต่างกระจกใส ขนาด 73 x 79 เซนติเมตร จำนวน 4 บาน และขนาด

165 x 110 เซนติเมตร จำนวน 1 บาน มี ประตูกระจกใสขนาด 90 x 200 เซนติเมตร จำนวน 1 บาน ชุดทดลองจะตั้งชิดกึ่งกลางของผนังด้านหนึ่งของห้อง (รูปที่ 6)



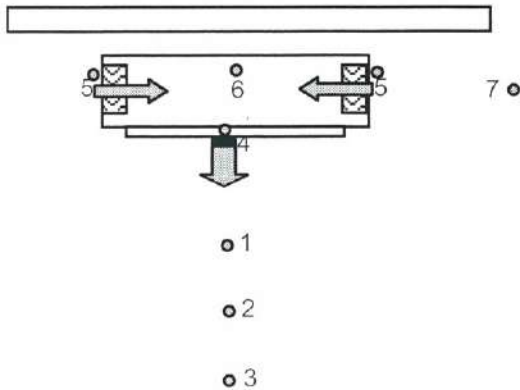
รูปที่ 6 แสดงแผนผังห้องและจุดวัดอุณหภูมิภายในห้องปิด

ในการทดลองจะทำภายใต้สภาวะดังนี้

1. สภาวะห้องปิด ภายใต้สภาวะนี้ในห้องจะถูกปิดประตูหน้าต่างทั้งหมดและไม่มีการถ่ายเทอากาศใดๆ เกิดขึ้นขณะทำการทดลอง

2. สภาวะห้องเปิด ภายใต้สภาวะนี้ห้องจะถูกเปิดประตูหน้าต่างทั้งหมดขณะทำการทดลองทำให้อากาศถ่ายเทได้ตลอด

3. สภาวะภายนอกอาคาร สภาวะนี้จะนำชุดทดสอบไปตั้งภายนอกอาคาร เป็นพื้นที่โล่งมีหลังคาคลุม มีขนาดพื้นที่กว้าง 2.50 เมตร ยาว 5 เมตร โดยหลังคาอยู่สูงจากพื้นดิน 3 เมตร โดยในการวัดค่าจะวัดทั้งหมด 7 จุด (รูปที่ 7)



- 1 = จุดวัดอุณหภูมิที่ระยะ 2 เมตร
 2 = จุดวัดอุณหภูมิที่ระยะ 2.5 เมตร
 3 = จุดวัดอุณหภูมิที่ระยะ 3 เมตร
 4 = จุดวัดอุณหภูมิอากาศออก
 5 = จุดวัดอุณหภูมิอากาศเข้า
 6 = จุดวัดอุณหภูมิน้ำ
 7 = จุดวัดอุณหภูมิภายนอก

รูปที่ 7 แสดงแผนผังพื้นที่และจุดวัดอุณหภูมิบริเวณนอกอาคาร

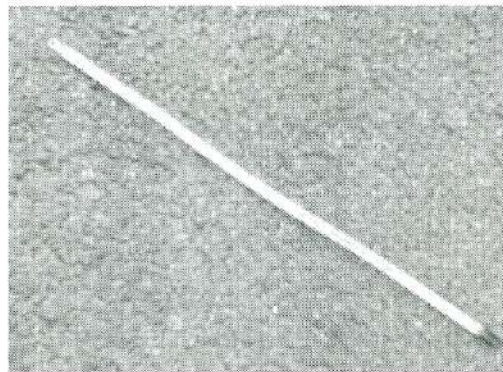
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ในการเก็บข้อมูลจะทำการเก็บค่าทั้งหมด 6 ค่า โดยทำการเก็บข้อมูลที่ทำการทดสอบ โดยมีอุปกรณ์ในการวัดค่าดังต่อไปนี้

- ไฮโดรมิเตอร์ สามารถวัดได้ทั้งค่าอุณหภูมิและความชื้น โดยสามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -101°C ถึง 50°C และวัดความชื้นได้ตั้งแต่ -10°C ถึง 50°C โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน $^{\circ}\text{C} + 1$ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ไฮโดรมิเตอร์

- เทอร์โมมิเตอร์ ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอทในการวัดค่าอุณหภูมิของน้ำที่อยู่ใน ถาดภายในเครื่องพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ เพราะสะดวกในการใช้และค่าที่วัดได้มีความแม่นยำโดยวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ได้ตั้งแต่ $0-100^{\circ}\text{C}$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน $+ 1^{\circ}\text{C}$ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท

- นาฬิกาจับเวลา ในการทดลองจะต้องวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่จุดต่างๆ โดยในการบันทึกผลการทดลองจะทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 5 นาที

- การออกแบบการทดลอง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นปัจจัยที่มีผลกับการศึกษานี้ คือ ความเร็วของพัดลมการเปิด-ปิดห้องหรืออยู่นอกอาคารและปริมาณน้ำจากปัจจัยทั้งหมด จึงสามารถแบ่งการทดลองตามปัจจัยต่างๆดังนี้

- ปริมาณน้ำภายในถาดมี 2 ระดับ ดังนี้
 - ปริมาณน้ำมาก (50 ลิตร)
 - ปริมาณน้ำน้อย (40 ลิตร)

● สถานะของสถานที่ที่ใช้ทดลองมี 3 ลักษณะ ดังนี้

- สถานะห้องปิด
- สถานะ ห้องเปิด
- สถานะภายนอกอาคาร

● ความเร็วของพัดลม มี 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับความเร็วลมเบอร์ 1 ชั่วที่สุด คือ มีความเร็วลม 2.7 เมตร/วินาที
- ระดับความเร็วลมเบอร์ 2 ปานกลาง คือ มีความเร็วลม 3.10 เมตร/วินาที

- ระดับความเร็วลมเบอร์ 3 เร็วที่สุด คือ มีความเร็วลม 4.6 เมตร/วินาที

- ผลการทดลอง จากการทดลองภายใต้เงื่อนไขการทดลองใน 3 สถานะ คือ ห้องปิด ห้องเปิดและภายนอกอาคาร โดยมีเงื่อนไขการทดลองอีก 2 เงื่อนไขย่อย คือ ปริมาณน้ำและความเร็วพัดลม โดยในแต่ละเงื่อนไขย่อยจะถูกแบ่งออกเป็น หลายรูปแบบดังนี้ ปริมาณน้ำ มี 2 รูปแบบคือ 40 ลิตร และ 50 ลิตร ความเร็วลมแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 2.7, 3.1 และ 4.6 เมตร/วินาที ผลการทดสอบ (ตารางที่ 1และ2) พบว่าสถานะในห้องปิดและห้องเปิด มีความชื้นมากกว่า 75 % ซึ่งทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกอึดอัด ไม่สบาย และเสี่ยงต่อการเกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคปอดบวม เป็นต้น ดังนั้นสถานะห้องปิดและห้องเปิดจึงไม่เหมาะสมต่อการใช้งานพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ ดังนั้น สภาพภายนอกอาคารจึงเป็นสถานะที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เมื่อเทียบกับสถานะทั้ง 2 ข้างต้น

ตารางที่ 1 ค่าอุณหภูมิและค่าความชื้นจากการทดลองที่สภาวะน้ำน้อย

การทดลอง	ด้านอุณหภูมิห้องหรือบริเวณที่ทดลอง				ด้านความชื้น		
	ระยะเวลา ที่เข้าสู่ สภาวะคง ที่ (นาท)	อุณหภูมิ สูงสุด ท้าย (°C)*	ความแตกต่าง ของอุณหภูมิใน บริเวณที่ทดลอง ** (°C)	ความแตกต่าง ของอุณหภูมิ ภายนอก * (°C)	ระยะเวลา ที่เข้าสู่ สภาวะคง ที่ (นาท)	ความชื้น สุดท้าย* (%)	ความแตกต่าง ของความชื้น (%) **
ห้องปิด พัดลมเบอร์ 1	10	28	-1	3	90	96	+11
ห้องเปิด พัดลมเบอร์ 2	10	27	-2	6	10	92	+7
ห้องเปิด พัดลมเบอร์ 3	10	27.5	-1.5	5	10	88	+3
ห้องเปิด พัดลมเบอร์ 1	45	27.5	-1.5	1.5	5	88	+3
ห้องเปิด พัดลมเบอร์ 2	25	27	-2	6	75	85	-7
ห้องเปิด พัดลมเบอร์ 3	10	27	-2	6	80	81	0
ภายนอก พัดลมเบอร์ 1	30	32	-1	2	45	61	+11
ภายนอก พัดลมเบอร์ 2	25	30	-2	3	25	65	+4
ภายนอก พัดลมเบอร์ 3	60	29.5	-1.5	2.5	20	65	+5

NOTE *หลังจากเปิดพัดลมแล้ว 120 นาที

**เปรียบเทียบระหว่างค่าเมื่อก่อนเปิดพัดลมและค่าที่หลังจากเปิดพัดลมแล้ว

ตารางที่ 2 ค่าอุณหภูมิและค่าความชื้นจากการทดลองที่สภาน้ำมาก

การทดลอง	ด้านอุณหภูมิห้องหรือบริเวณที่ทดลอง				ด้านความชื้น		
	ระยะเวลาที่เข้าสู่สภาวะคงที่ (นาที)	อุณหภูมิสุดท้าย (°C)*	ความแตกต่างของอุณหภูมิในบริเวณที่ทดลอง (°C) **	ความแตกต่างของอุณหภูมิภายนอก * (°C)	ระยะเวลาที่เข้าสู่สภาวะคงที่ (นาที)	ความชื้นสุดท้าย* (%)	ความแตกต่างของความชื้น (%) **
ห้องปิดพัสดมเบอร์ 1	45	28.5	-0.5	3.5	35	96	+4
ห้องปิด พัสดมเบอร์ 2	15	29	-1	6	10	96	+14
ห้องปิด พัสดมเบอร์ 3	5	28	-2	5	80	96	+11
ห้องเปิด พัสดมเบอร์ 1	20	28	-1	3	5	88	+10
ห้องเปิด พัสดมเบอร์ 2	25	27.5	-2	5.5	80	78	-3
ห้องเปิด พัสดมเบอร์ 3	30	27	-2	4	10	77	+6
ภายนอก พัสดมเบอร์ 1	10	31	-1.5	1	25	63	+13
ภายนอก พัสดมเบอร์ 2	45	30	-2	2	45	65	+4
ภายนอก พัสดมเบอร์ 3	30	30	-1	2	30	65	+5

NOTE * หลังจากเปิดพัสดมแล้ว 120 นาที

**เปรียบเทียบระหว่างค่าเมื่อก่อนเปิดพัสดมและค่าที่หลังจากเปิดพัสดมแล้ว

- สภาพของสถานที่ที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัสดมเย็นแบบระเหยน้ำ ความเร็วของพัสดมที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัสดมเย็นแบบระเหยน้ำ จากตารางที่ 1 พบว่าที่ระดับความเร็วพัสดมที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัสดมเย็นแบบระเหยน้ำคือ การเปิดที่ระดับความเร็วพัสดมเบอร์ 3 เนื่องจากสามารถลดอุณหภูมิได้ต่ำที่สุดในด้านของ ปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัสดมเย็นแบบระเหยน้ำพบว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัสดมเย็นแบบระเหยน้ำ คือ การเปิดทดลองโดยใช้ปริมาณน้ำที่น้อยคือ 40 ลิตร เนื่องจากเมื่อน้ำแลกเปลี่ยนความร้อนแล้วจะลดอุณหภูมิลงได้เร็วกว่าปริมาณน้ำ 50 ลิตรจึงทำให้พัสดมเย็นแบบระเหยน้ำที่ใช้ปริมาณน้ำ 40 ลิตร มี

อุณหภูมิต่ำกว่าใช้ปริมาณน้ำ 50 ลิตรจากการทดลองที่สภาวะภายนอกอาคาร ความเร็วพัดลมเบอร์ 3 ที่เป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะศึกษาจุดนี้เพิ่มเติมจึงได้ทำการทดลองเพิ่มเติมที่ระดับน้ำ 30 ลิตร เพื่อหารายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนของการใช้ปริมาณน้ำ

เนื่องจากผลการทดลองพบว่าน้ำปริมาณที่น้อยจะสามารถลดอุณหภูมิลงได้มากโดยจะมีการวัดอุณหภูมิที่ระยะห่างจากหน้าเครื่อง 2 เมตร 2.5 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการทดลองปรับปริมาณน้ำในชุดพัดลม

ค่าเฉลี่ย	ปริมาณน้ำ 30 ลิตร			ปริมาณน้ำ 40 ลิตร			ปริมาณน้ำ 50 ลิตร		
	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ
	2 เมตร	2.5 เมตร	3 เมตร	2 เมตร	2.5 เมตร	3 เมตร	2 เมตร	2.5 เมตร	3 เมตร
อุณหภูมิห้อง (°C)	31	31.1	31.4	32	32.2	32.5	32.2	32.6	33
ความชื้นห้อง (%)	70.2	68.2	66	73.2	72.4	71	76.6	75.4	72.2

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า ปริมาณน้ำและระยะที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ คือ ปริมาณน้ำ 30 ลิตร ที่ระยะห่าง 3 เมตร เนื่องจากสามารถลดอุณหภูมิและความชื้นได้ต่ำที่สุด

ในการทดลองสภาพอากาศโดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิ 30-36 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 50-65 % ส่วนอุณหภูมิของพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำต่ำสุดภายในห้องที่สามารถทำได้คือ 27 °C และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดภายในห้องปิด คือ 82 % ความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดภายในห้องปิด คือ 96 % ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดภายในห้องเปิด คือ 70 % ความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดภายในห้องเปิด คือ 92 % ซึ่งถือว่าพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำนี้ก่อให้เกิดความชื้นที่สูงมากเมื่อนำมาใช้ในห้องซึ่งจะไม่เหมาะสมกับการนำมาเปิดใช้งานในห้อง ส่วนการนำพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำไปเปิดใช้งานภายนอกอาคารนั้นอุณหภูมิเฉลี่ยภายในบริเวณที่เปิดใช้งาน

อยู่ที่ 31 °C (ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของอากาศ) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ที่ 66 % ซึ่งถือว่าพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ภายนอกอาคาร โดยอุณหภูมิอาจลดต่ำลงได้อีกถ้าหากอุณหภูมิภายนอกไม่สูงมากเกินไป (ไม่อยู่ในช่วงฤดูร้อน)

ดังนั้นสรุปได้ว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้งานพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ คือ สภาวะภายนอกอาคาร ระดับความเร็วพัดลมสูงที่สุด ปริมาณน้ำ 30 ลิตร ที่ระยะห่างจากหน้าเครื่อง 3 เมตร เพราะจะทำให้ได้อุณหภูมิและความชื้นต่ำ ซึ่งเหมาะสมต่อการอยู่อาศัยและใช้งานในบริเวณภายนอกสถานที่ที่มีสภาพเปิดโล่งซึ่งมีหลังคาปกคลุมส่วนความคลาดเคลื่อนที่มีผลต่อการทดลอง คือ สภาพอากาศที่แปรปรวนในขณะที่ทำการทดลอง เช่น อุณหภูมิภายนอกที่ร้อนจัดหรือมีฝนตกลงมาขณะทำการทดลองและอุปกรณ์ในการทดสอบอาจมีความเที่ยงตรงในการวัดไม่เท่ากัน

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน

ชนิดพัดลม	ต้นทุนเครื่อง (บาท)	ต้นทุนการใช้งาน (บาท/เดือน)
พัดลมธรรมดา	750	466
พัดลมเย็นแบบระเหยน้ำ	3,500	552

ระบบพัดลมเย็นแบบระเหยน้ำนี้ยังไม่สามารถทำอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 27°C ได้และมีความชื้นสูงอาจไม่เหมาะกับการใช้ในบ้านเรือนทั่วไป น่าจะเหมาะสมกับการใช้ภายนอกอาคาร หรือใช้กับพืชหรือสัตว์บางชนิด เช่น หนอนไหม ซึ่งมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สำหรับการอยู่อาศัยควรใช้ระบบลดอุณหภูมิแบบอื่น เช่น Thermoelectric หรือ การใช้น้ำไหลอยู่ในท่อแล้วให้พัดลมเป่าผ่านท่ออีกครั้งหนึ่ง
2. ใช้สารดูดความชื้นมาช่วยในการลดความชื้นตรงจุดอากาศออก ซึ่งอาจใช้สารดูดความชื้นที่เป็นของแข็ง สารดูดความชื้นที่เป็นของแข็งนี้เมื่อดูดความชื้นแล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ โดยความชื้นหรือน้ำจะถูกดูดซับไว้ที่ผิวของสาร สารดูดความชื้นจะคายความชื้นออกดังนั้นเมื่อได้รับความร้อนความชื้นที่

ถูกดูดจะถูกคายออก สามารถนำมาใช้ในกระบวนการลดความชื้นต่อเนื่องได้ ผลที่ได้ทำให้สารดูดความชื้นประเภทนี้มีช่วงอายุการใช้งานที่ยาว เช่น ซิลิกาเจล (Silica gel)

3. ใช้ COOLING TOWER ติดตั้งเพิ่มเพื่อช่วยในการลดอุณหภูมิของน้ำให้เย็นขึ้นก็จะทำให้อุณหภูมิอากาศที่ออกมาเย็นขึ้น

4. สามารถทำได้โดยการเพิ่มพื้นที่ในการระเหย (ผิวเปียก) เพื่อช่วยในการให้เกิดการระเหยตัวของน้ำได้ดีเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบและยังสามารถลดอุณหภูมิให้ต่ำลงได้อีก

5. ไม่ควรอยู่ใกล้พัดลมเย็นแบบระเหยน้ำต่ำกว่า 2 เมตร เนื่องจากบริเวณนั้นมีความชื้นสัมพัทธ์สูงเกินกว่าระดับที่ผู้อยู่อาศัยจะรู้สึกสบาย และเสี่ยงต่อการเกิดโรค เช่น โรคปอดบวม เป็นต้น

บรรณานุกรม

- ไพบุลย์ หังสพฤกษ์และไชโต,เฮอิโซ. (2538). การปรับอากาศ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ดวงกมล มนตรี พิรุณเกษตร. (2541). การถ่ายเทความร้อน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์.
- วิสัยทัศน์งานวิศวกรรมปรับอากาศในอนาคต. (2542). กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
- สุกศักดิ์ กิตติศาสตร์จกร. (2545). การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบทำความเย็นแบบระเหยโดยการเพิ่มกระบวนการลดความชื้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

แบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับ
เครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นไร้สาย IEEE 802.11b :
กรณีศึกษา ณ อาคารวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บงการ หอมนาน

****มหินท์ บุญรุ่ง**

****และปรัชญา ศรีชาย**

บทความนี้นำเสนอการสํารวจแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นไร้สาย (Wireless Local Area Network, WLAN) IEEE 802.11b ด้วยเหตุที่การติดต่อสื่อสารในระดับ WLAN มีการใช้งานอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความสะดวก อุปกรณ์สื่อสารสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายและไม่ต้องคอยกังวลกับจุดเชื่อมต่อใช้สายดังเช่นอุปกรณ์สื่อสารในเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นแบบใช้สาย (Local Area Network, LAN) อย่างไรก็ตามระยะทางและสิ่งกีดขวางมีผลกระทบต่อคุณภาพการเชื่อมต่อสำหรับ WLAN จึงเป็นเหตุผลที่สำคัญในการนำมาศึกษา วิเคราะห์ และการสร้างแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับ WLAN IEEE 802.11b แบบจำลองที่นำเสนอมีประโยชน์ดังนี้คือ สามารถนำไปปรับปรุงสมรรถนะการเชื่อมต่อระบบ WLAN ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถทำนายการแพร่กระจายคลื่นเพื่อนำไปหาตำแหน่งติดตั้งตำแหน่งของจุดเข้าถึงเครือข่าย (Access Point) และยังสามารถใช้ในการทำนายพื้นที่ครอบคลุม ผลการทดลองพบว่า สมการที่นำเสนอสำหรับแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่น ณ อาคารวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังเฉลี่ยจากค่าที่วัดจริงไม่เกิน 15 dB

ในสภาวะปัจจุบันเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย (Wireless Local Area Network, WLAN) มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสารในระดับท้องถิ่น เนื่องจากการใช้งานอย่างแพร่หลายมีความสะดวก และสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายโดยไม่ต้องคอยกังวลกับจุดเชื่อมต่อคั้งเช่นเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นแบบใช้สาย (Local Area Network, LAN) ซึ่งใช้ได้เฉพาะบริเวณที่มีจุดเชื่อมต่อเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามระยะทางและสิ่งกีดขวางมีผลกระทบต่อ การเชื่อมต่อของเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย จึงเป็นเหตุผลที่สำคัญใน

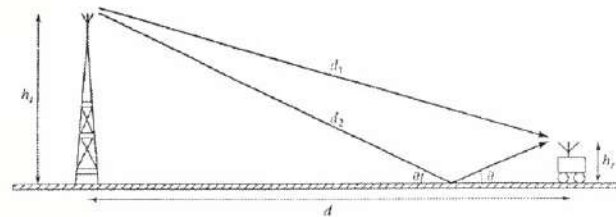
*รักษาการคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : วิศวกรรมศาสตรคุณุ์บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

****บัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์**

การนำมาศึกษาวิเคราะห์ และนำไปสู่การค้นหาวิธีการคำนวณแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นสำหรับ
เครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่น ไร้สาย IEEE 802.11b เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น
แบบไร้สายที่ใช้งานอยู่ ณ อาคารวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เนื้อหาต่อไปนี้จะแสดงหลักการและทฤษฎีเบื้องต้นที่นำมาประยุกต์กับแบบจำลองที่นำเสนอใน
หัวข้อที่ 3 ส่วนหัวข้อที่ 4 เป็นการแสดงผลการทดลอง และหัวข้อที่ 5 เป็นการสรุป

โดยทั่วไปแล้วการแพร่กระจายคลื่น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับระยะทางและความยาวคลื่นเท่านั้น แต่ต้อง
คำนึงถึงความสูงของเสาอากาศของสถานีเคลื่อนที่ รวมถึงการพิจารณาสถานีฐาน และภูมิประเทศเฉพาะ
ท้องถิ่น เช่น ดิ็ก หรือเนินเขา เป็นต้น แบบจำลองสองเส้นทางแบบง่ายสามารถมีลักษณะเชิงเรขาคณิต
ใช้แสดงให้เห็นผลกระทบของความสูงของเสาอากาศในการส่งและการรับสัญญาณ เมื่อพิจารณาการส่ง
สัญญาณบนพื้นราบดังรูปที่ 1 จะสังเกตเห็นระยะทางการแพร่กระจายคลื่นของเส้นทางโดยตรงระหว่าง
สายอากาศ (d_1) จำนวนได้ดังสมการที่ (1) และระยะทางการแพร่กระจายคลื่นของเส้นทางที่สะท้อน
(d_2) จำนวนได้ดังสมการที่ (2)



รูปที่ 1 การแพร่กระจายแบบสองทิศทางบนพื้นราบ

$$d_1 = \sqrt{d^2 + (h_t - h_r)^2} \quad (1)$$

$$d_2 = \sqrt{d^2 + (h_t + h_r)^2} \quad (2)$$

ด้วยเหตุที่ผู้ใช้สถานีเคลื่อนที่เคลื่อนที่ออกห่างจากสถานีฐาน สัญญาณที่ได้รับก็จะอ่อนลง
เพราะว่าการลดทอนของการแพร่กระจายเกิดขึ้นตามระยะทาง เมื่อกำหนดให้ $\bar{L}_p(d)$ แทนการสูญเสีย
ตามระยะทาง ซึ่ง $\bar{L}_p(d)$ เป็นฟังก์ชันของระยะทาง (d) ในการรับส่งสัญญาณ ดังนั้นจะได้

$$\bar{L}_p(d) \propto \left(\frac{d}{d_o} \right)^k, \quad d \geq d_o \quad (3)$$

หรือเขียนได้ในรูปลอการิทึม รวมกับการบดบังที่มีการแจกแจงปกติแบบลอการิทึมได้ดังนี้

$$\bar{L}_p(d) = \bar{L}_p(d_o) + 10k \log_{10} \left(\frac{d}{d_o} \right) + \epsilon \text{ (dB)}, \quad d \geq d_o \quad (4)$$

เมื่อ k คือ ส่วนประกอบการสูญเสียกำลัง (Path Loss Exponent), d_o คือระยะทางอ้างอิงเริ่มต้นโดยมีการกำหนดให้ d_o มีค่า 1 km สำหรับเซลล์ขนาดใหญ่ (Macrocells), มีค่า 100 m สำหรับเซลล์ขนาดใหญ่ภายนอกอาคาร (Outdoor Microcells) และ ϵ (dB) มีค่า 1 m สำหรับเซลล์ขนาดเล็กภายในอาคาร (Indoor Picocells) และ คือการบดบังที่มีการแจกแจงปกติแบบลอการิทึม นอกจากนี้ค่าของ $\bar{L}_p(d)$ ขึ้นอยู่กับความถี่คลื่นพาห์ ความสูงของเสาอากาศ อัตราขยายของเสาอากาศ และตัวประกอบอื่นๆ

แบบจำลองการสูญเสียตามเส้นทางของ Okumura-Hara ถูกพัฒนาโดยรูปกราฟที่เหมาะสมจากกลุ่มข้อมูลที่วัดได้ใน Tokyo ประเทศญี่ปุ่น แบบจำลองนี้เหมาะสำหรับเซลล์ขนาดใหญ่ภายนอกอาคาร (Outdoor macrocells) การสูญเสียตามเส้นทางสามารถแทนด้วยฟังก์ชันของ

(ก) ความถี่คลื่นพาห์ (f_c) ในช่วง 150-1000 MHz

(ข) ความสูงเสาอากาศของสถานีฐาน (h_b) ในช่วง 30-200 m

และ ความสูงเสาอากาศของสถานีเคลื่อนที่ (h_m) ในช่วง 1-10 m

(ค) ระยะทางระหว่างสถานีฐานกับสถานีเคลื่อนที่ (d) ในช่วง 1-20 km

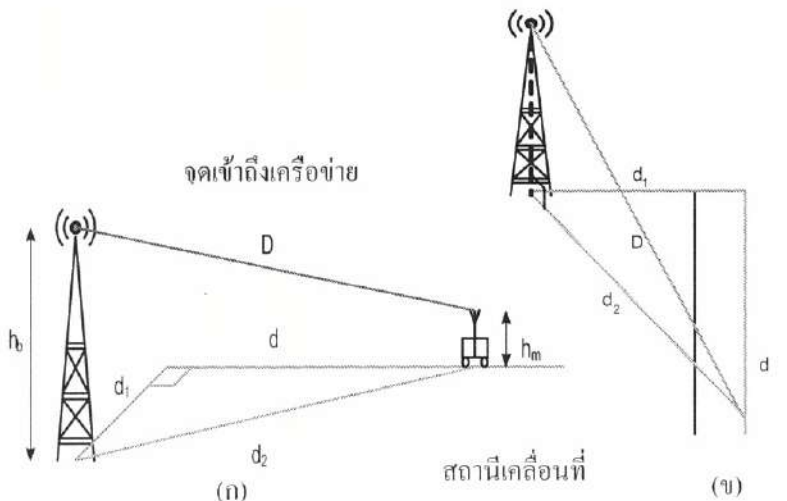
การสูญเสียเส้นทางในหน่วย dB กำหนดได้โดย

$$L_p(d) = \begin{cases} A + B \log_{10}(d) & \text{(เมื่ออยู่ในตัวเมือง)} \\ A + B \log_{10}(d) - C & \text{(เมื่ออยู่ชานเมือง)} \\ A + B \log_{10}(d) - D & \text{(เมื่ออยู่ในพื้นที่} \end{cases} \quad (5)$$

เมื่อ A, B, C และ D เป็นค่าที่ขึ้นกับพารามิเตอร์ใน (ก)-(ค)

3. การออกแบบและการสร้างสมการแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นที่นำเสนอ

3.1 การกำหนดค่าตัวแปรที่นำไปใช้ในการคำนวณ



รูปที่ 2 (ก) มุมมองด้านข้าง (ข) มุมมองด้านบนของแบบรูปเชิงเรขาคณิตของแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นที่นำเสนอ

แบบจำลองที่นำเสนอมีการกำหนดตัวแปรต่างๆ ดังนี้

d คือ ระยะที่ทำการวัดกำลังสัญญาณ (โดยวัดออกไปทีละ 1 m)

d_1 คือ ระยะจากฐานของจุดเข้าถึงเครือข่าย ตั้งฉากกับ d (m)

d_2 คือ ระยะที่คำนวณได้จาก $\sqrt{(d^2 + d_1^2)}$ (m)

h_b คือ ความสูงของจุดเข้าถึงเครือข่าย (m)

h_m คือ ความสูงของสถานีเคลื่อนที่ (m)

D คือ ระยะที่คำนวณได้จาก $\sqrt{(d_2^2 + (h_b - h_m)^2)}$ (m)

P_t คือ กำลังส่งสัญญาณของจุดเข้าถึงเครือข่าย (dBm)

P_m คือ กำลังสัญญาณที่สถานีเคลื่อนที่รับได้ (dBm)

นอกจากนี้ยังมีพารามิเตอร์อื่นที่จะได้อธิบายตามขั้นตอนต่อไปนี้ การคำนวณค่ากำลังส่งของจุดเข้าถึงเครือข่าย (เนื่องจากกำลังส่งของจุดเข้าถึงเครือข่ายมีหน่วยเป็น mW ต้องแปลงให้มีหน่วยเป็น dBm โดยใช้สมการที่ (6) โดย P คือ ค่ากำลังส่งที่มีหน่วยเป็น mW

$$P_t = 10 \log \left(\frac{P}{1mW} \right) \text{ dBm} \quad (6)$$

การคำนวณค่า k โดยใช้สมการที่ (7) ซึ่งได้มาจากสมการที่ (4) แต่ไม่นำส่วนของการสูญเสียกำลังที่ระยะอ้างอิงเริ่มต้น $\bar{L}_p(d_o)$ และการบดบังที่มีการแจกแจงปกติแบบลอการิทึม ϵ (dB) มาประกอบเนื่องจากจะได้

$$k = \frac{P_t - P_m}{\log D} \quad (7)$$

และเมื่อนำค่า k ที่คำนวณได้ 1 จุด จุดละ 15 ตำแหน่งโดยในแต่ละตำแหน่งห่างกัน 1 เมตร มาหาค่าเฉลี่ยจะได้ค่า k เฉลี่ย ($\bar{k}$) แล้วนำไปคำนวณค่ากำลังที่ตัวสถานีเคลื่อนที่รับได้ (P_r) โดยใช้สมการที่

$$P_r = P_t - \bar{k} \log D \quad (8)$$

หากให้ Δ_1 คือผลต่างระหว่างกำลังที่วัดได้ (P_m) กับ กำลังที่คำนวณได้ (P_r) ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย โดยใช้สมการที่ (9)

$$\bar{\Delta}_1 = \sqrt{\frac{\Sigma(P_{r_m} - P_{r_k})^2}{N}} \quad (9)$$

เมื่อกำหนดค่ากำลังที่ตัวสถานีเคลื่อนที่รับได้โดยใช้ $\bar{\Delta}_1 (P_{r_k})$ เนื่องจากเส้นกราฟ P_{r_k} มีความชันมากซึ่งเบี่ยงเบนไปจากความชันของเส้นกราฟ P_{r_m} จึงต้องการปรับความชันของ P_{r_k} ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับ P_{r_m} จึงทำการนำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}_1$) มาใช้ในการคำนวณใหม่จากการทดลองพบว่าความชันของเส้นกราฟ P_{r_k} ลดลงมีความชันอยู่ในระดับเดียวกับความชันของเส้นกราฟ P_{r_k} ดังนั้นจึงได้สมการที่ (10)

$$P_{r_{\bar{\Delta}_1}} = P_r - \bar{\Delta}_1 \log D \quad (10)$$

เนื่องจากความชันของเส้นกราฟ $P_{r_{\bar{\Delta}_1}}$ อยู่ในระดับเดียวกันกับความชันของเส้นกราฟ P_{r_m} แต่ยังมีผลต่างของกำลังยังอยู่จึงปรับค่าให้ใกล้เคียงกับเส้นกราฟ P_{r_m} โดยการลบด้วยค่าคงที่ (c) ดังสมการที่ (11) อ้างถึงแบบจำลองการสูญเสียเส้นทางของ Okumura-Hata (สมการที่ (5))

$$P_{r_{\bar{\Delta}_1(cw)}} = P_r - (\bar{\Delta}_1 \log D) - c \quad (11)$$

โดยค่าคงที่ (c) ที่ได้มาจากค่าเฉลี่ยผลต่างของกำลังของทุก ๆ สถานีแต่ละทุก ๆ กำลังส่ง ทั้ง 3 จุดเข้าถึงเครือข่าย โดยค่าที่ได้มีค่าเท่ากับ 58 ซึ่งเป็นค่าจากการทดลองที่ทำให้มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}_2$) น้อยที่สุดตัวอย่างเช่น ณ อาคาร 8 ชั้นลอย ที่กำลังส่ง 1 mw ($\bar{\Delta}_1 = 15.51, \bar{\Delta}_2 = 11.94$) ที่คำนวณได้จากสมการที่ (12)

$$\bar{\Delta}_2 = \sqrt{\frac{(P_{r_m} - P_{r_{\bar{\Delta}_1(c=58)}})^2}{N}} \quad (12)$$

ดังนั้นจะได้สมการแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นที่นำเสนอเป็น

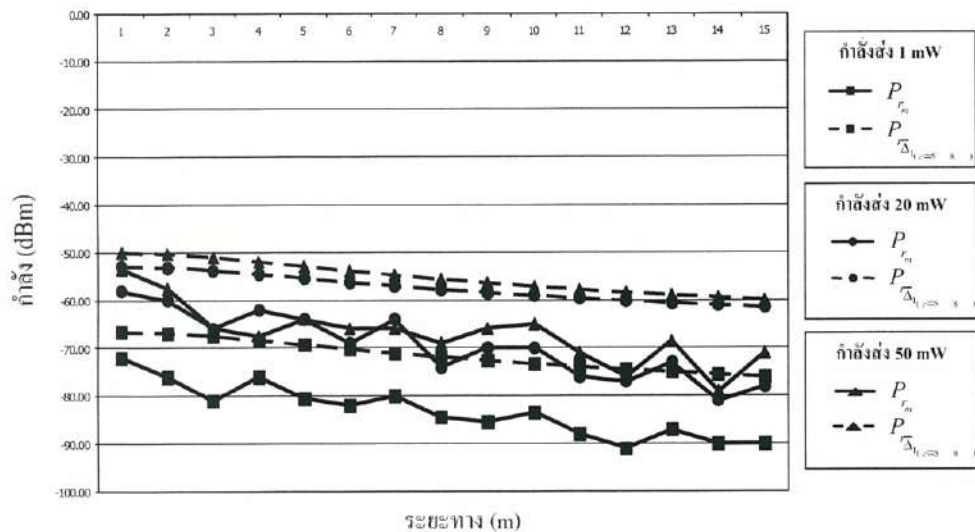
$$P_{r_{\bar{\Delta}_1(cw)}} = P_r - (\bar{\Delta}_1 \log D) - c \quad (13)$$

จากผลที่คำนวณค่า $P_{r_{\bar{\Delta}_1(c=58)}}$ ได้ทำการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการวัดสัญญาณจริง (P_{r_m}) จากสถานที่ทั้งหมด 3 สถานีโดยมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันคือ อาคาร 8 ชั้นลอย, อาคาร 8 ชั้น 2 และอาคาร 9 ชั้นลอย จุดละ 15 ตำแหน่งโดยในแต่ละตำแหน่งห่างกัน 1 เมตร

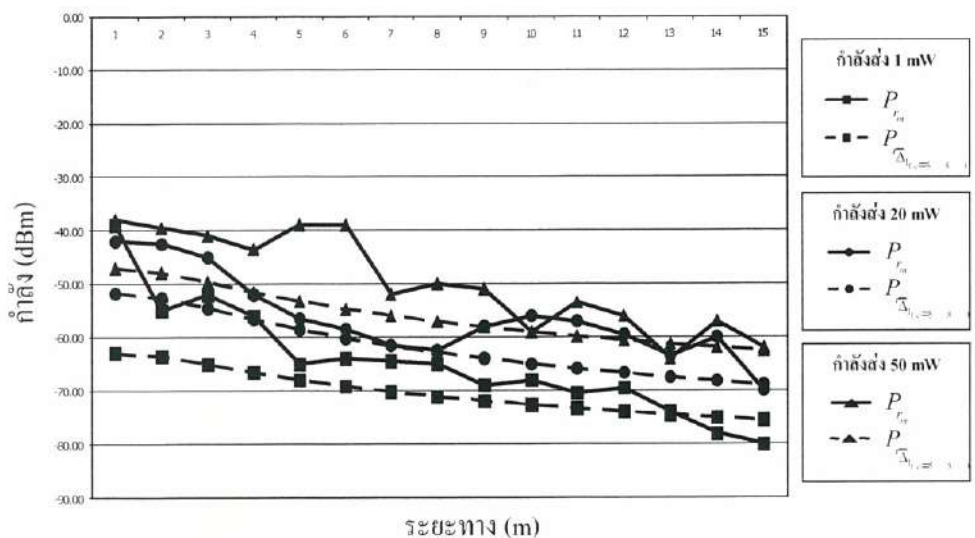
จากรูปที่ 3, 4 และ 5 ผลการคำนวณด้วยแบบจำลองที่นำเสนอ บริเวณอาคาร 8 ชั้นลอยมีส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังเฉลี่ย ($\bar{\Delta}_2$) ± 12.476 dB ส่วนบริเวณอาคารบริเวณอาคาร 8 ชั้น 2 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังเฉลี่ย ($\bar{\Delta}_2$) ± 8.058 dB และบริเวณอาคารบริเวณอาคาร 9 ชั้นลอยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังเฉลี่ย ($\bar{\Delta}_2$) ± 13.67 dB ซึ่งเมื่อนำค่าความผิดพลาดเฉลี่ย ($\bar{\Delta}_2$) ของทุกจุดมาเฉลี่ยจะได้ค่าความผิดพลาดเฉลี่ย ± 11.4 dB

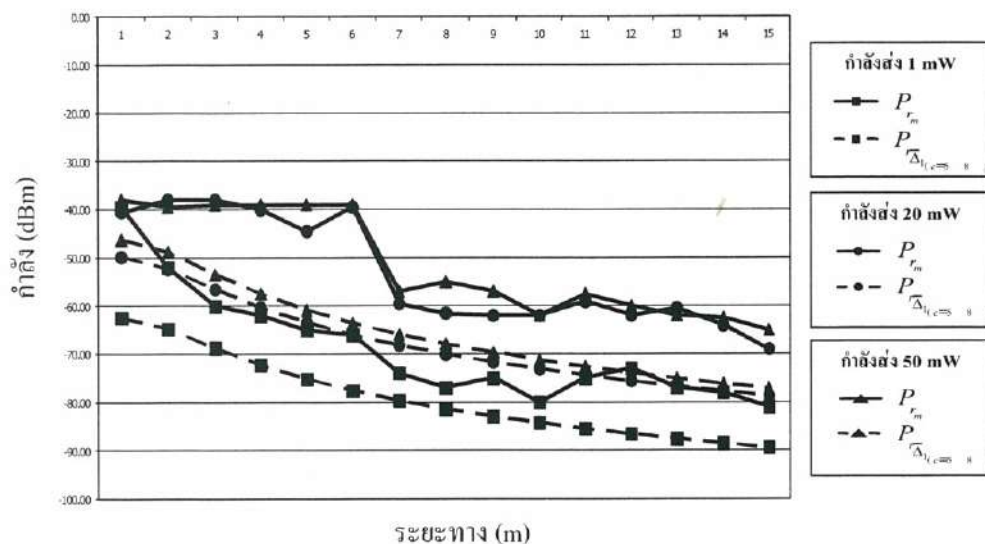
แบบจำลองในการทำนายการแพร่กระจายคลื่นสำหรับเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่นไร้สาย IEEE



รูปที่ 3 การสูญเสียตามเส้นทางจากจุดเข้าถึงเครือข่าย (อาคาร 8 ชั้นลอย)



รูปที่ 4 การสูญเสียตามเส้นทางจากจุดเข้าถึงเครือข่าย (อาคาร 8 ชั้น 2)



รูปที่ 5 การสูญเสียกำลังเส้นทางจากจุดเข้าถึงเครือข่าย (อาคาร 9 ชั้นลอย)

802.11b สรุปแล้วสามารถแสดงได้ดังสมการ $P_{\Delta_L(c=58)} = P_t - (\Delta_L \log D) - c$ ซึ่งทำให้ทราบว่าตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการสร้างแบบจำลองที่นำเสนอประกอบไปด้วยกำลังส่งของจุดเข้าถึงเครือข่าย (P_t) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำลังเฉลี่ยของสัญญาณที่คำนวณกับที่วัดได้ (Δ_L) ระยะทางระหว่างสถานีเคลื่อนที่กับจุดเข้าถึงเครือข่าย (D) และค่าคงที่ (c) นั้นขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อม

ข้อดีของการสร้างแบบจำลองที่นำเสนอนี้ก็คือเมื่อต้องการที่จะทราบค่าพื้นที่ครอบคลุมในการส่งสัญญาณของจุดเข้าถึงเครือข่ายสามารถทำได้โดยทำการวัดกำลังของสัญญาณที่สถานีเคลื่อนที่รับได้เพียงกำลังส่งเดียวเท่านั้น เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ Δ_L , D และ c ที่ได้จากการคำนวณสามารถนำไปใช้กับกำลังส่งของจุดเข้าถึงเครือข่ายค่าอื่นได้อย่างไรก็ตาม สภาพแวดล้อม สิ่งกีดขวางต่าง ๆ เช่นผนัง คอนกรีต ผนังกระจก ความสูงของสถานีฐาน ความสูงของสถานีเคลื่อนที่ ระยะทางระหว่างสถานีฐานกับสถานีเคลื่อนที่และความถี่ของสัญญาณคลื่นพาห์ ส่งผลให้ในการสร้างแบบจำลองที่นำเสนอนี้เป็นเพียงการประมาณและยังมีค่าความผิดพลาด ในอนาคตจะมีการพัฒนาแบบจำลองในการทำนายการแพร่กระจายคลื่นให้สามารถทำนายการแพร่กระจายคลื่นที่มีความผิดพลาดเล็กน้อยลง และสามารถทำนายผลโดยที่มีการวัดระดับสัญญาณของสถานีเคลื่อนที่น้อยที่สุด ในลำดับต่อไป

บรรณานุกรม

- Lee, William C.Y. (1993). **Mobile communication design fundamentals**. (2nd ed.) New York : Wiley.
- Mark, Jon W. and Zhuang, Weihua. (2003). **Wireless communications and networking**. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.
- Pahlavan, Kaveh and Levesque, Allen H. (1995). **Wireless information networks**. New York [NY] : John Wiley & Sons.
- Prasad, Neeli and Prasad, Anand. (editors). (2001). **WLAN systems and wireless IP for next generation communication**. Norwood [MA] : Artech house.

น้ำเอ็มเรตบำบัดโรค

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยวรรณ แสงสว่าง

MRET Nano-Technology นับเป็นเวลาหลายพันปีที่มนุษย์ได้พยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของเสียง กับปรากฏการณ์ทางเคมีชีวภาพที่เกิดขึ้นกับความถี่ที่มีความเฉพาะเจาะจง ความคิดอันเป็นพื้นฐานแห่งวิทยาศาสตร์พลังงานนี้มีผลจากการที่โมเลกุลได้รับพลังงานไว้ก่อน แล้วถ่ายทอดโดยตรงสู่ระบบชีวภาพ ซึ่งอาจตั้งข้อสมมติฐานได้ว่า ระบบชีวภาพทั้งหลายทำงานเหมือนหนึ่งเป็นวิทยุที่รับคลื่นความถี่ที่สอดคล้องกันกับคลื่นความถี่ที่กำหนดไว้แล้ว หรืออีกนัยหนึ่งคืออาจควบคุมระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของเราซึ่งมีกลไกที่แตกต่างกันมากมายได้ โดยใช้คลื่นความถี่ต่ำจากรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่เฉพาะเจาะจงให้สอดคล้องกันกับระบบนั้นๆ ในที่สุด ดร.อีгор สเมียร์นอฟ (Dr. Igor Smirnov) แห่งมหาวิทยาลัยเซนต์ปีเตอร์สเบิร์ก นักวิทยาศาสตร์ชั้นนำชาวรัสเซียซึ่งปัจจุบันเป็นพลเมืองของสหรัฐอเมริกาได้ค้นพบเทคโนโลยีเฉพาะ จากวิทยาศาสตร์แห่งวิชาควอนตัมฟิสิกส์ (Quantum Physics) คือ

MRET หรือ Molecular Resonance Effect Technology ซึ่งเป็นนาโนเทคโนโลยี เขาได้จดลิขสิทธิ์สิ่งประดิษฐ์ของเขาในสหรัฐเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2000 ในฐานะ "วิธีการและสิ่งประดิษฐ์สำหรับผลิตของเหลว MRET และวิธีการใช้สิ่งนี้" MRET เป็นนาโนเทคโนโลยีที่สามารถกระตุ้นของเหลวรวมทั้งน้ำในระดับโมเลกุลแล้วช่วยกลไกการทำงานอันสลับซับซ้อน และเพิ่มประสิทธิภาพของปฏิกิริยาเคมีชีวภาพในร่างกายของคนซึ่งมีน้ำอยู่ถึง 70% ภายในร่างกาย

น้ำ MRET คือกระบวนการกระตุ้นน้ำ (Activated Water) โดยไม่ใช้สารเคมีและมีความปลอดภัยในทางชีวภาพด้วยการผ่านสนามแม่เหล็กไฟฟ้าคลื่นความถี่ต่ำ (Low Frequency Oscillations) ลงไปกระตุ้นโมเลกุลของน้ำเพื่อปรับโครงสร้างของน้ำ ให้กลายเป็นน้ำที่มีคุณสมบัติพิเศษสามารถนำไปบำบัดรักษาโรคได้และมีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย ซึ่งคลื่นความถี่ต่ำนี้ คล้ายคลึงกับคลื่นความถี่ของโลกที่ดีต่อสุขภาพ

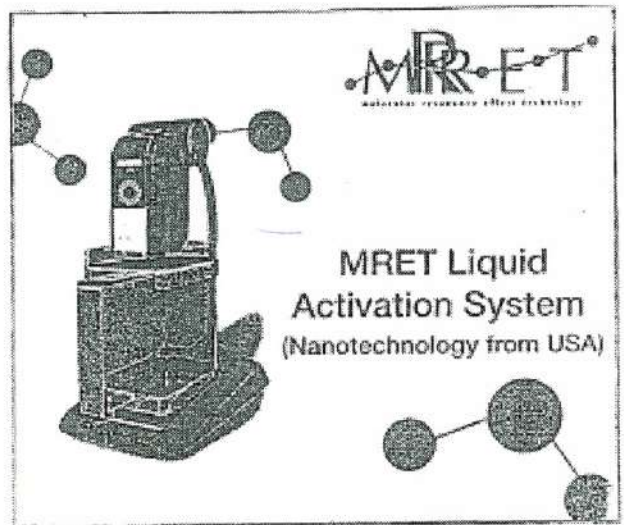
*อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ : วิทยาศาสตร์มหานักคิด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*จากการประชุมสัมมนา เรื่อง นาโนเทคโนโลยีกับน้ำบำบัดโรค เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2547 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พบเฉพาะในบริเวณบางแห่งบนโลกนี้
ตัวอย่างเช่น บริเวณบางแห่งในภูเขา
คอเคเซียนในยุโรป หรือภูเขาเทเบิลใน
เอเชีย ทั้งนี้ความสำคัญของน้ำจะเป็น
องค์ประกอบสำคัญของการทำหน้าที่
เกือบทุกอย่างของร่างกาย การดื่มน้ำที่มี
คุณภาพให้มากพอจะทำให้ :-

1. ร่างกายกำจัดสารพิษและ
ของเสีย
2. ช่วยควบคุมอุณหภูมิของ
ร่างกาย
3. ช่วยส่งผ่านสารอาหารและ
ออกซิเจนทั่วร่างกาย
4. รองรับข้อต่อ และปกป้อง อวัยวะและ
เนื้อเยื่อของร่างกาย
5. ช่วยรักษาความแน่นของกล้ามเนื้อ
6. ช่วยย่อยอาหาร
7. ส่งเสริมการเติบโตและการบำบัดโรค

เทคโนโลยี MRET ใช้อุปกรณ์ที่
ทำจากสารประกอบของโพลีโพลีเมอร์ใน
กระบวนการกระตุ้นสารประกอบโพลีเมอร์ หรือ
การผ่านสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำให้โครงสร้าง
ทางโมเลกุลขององค์ประกอบของสารโพลีเมอร์
เกิดภาวะสั่นสะเทือนอย่างสูง ซึ่งในกระบวนการ
จะปล่อยความสั่น
ไหวของแม่เหล็ก
ไฟฟ้าคลื่นความถี่ต่ำ
ออกมาจากอุปกรณ์
และกระบวนการ
กระตุ้นนี้จะเปลี่ยน
ลักษณะ โมเลกุล

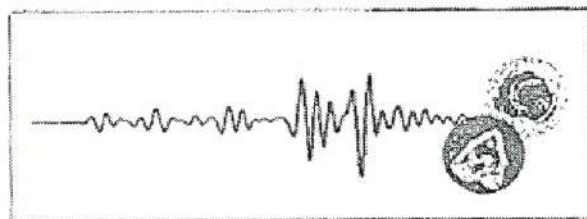


ของน้ำเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับแบบแผน
การจัดของไฮโดรเจนของโมเลกุลของน้ำ ผลคือ
โมเลกุลของน้ำเปลี่ยนไป

ความแตกต่างของน้ำ MRET กับน้ำ
ประเภทอื่นๆ น้ำ MRET แตกต่างจากน้ำดื่ม
ธรรมดาด้วยประการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) มีพลังงานโมเลกุลสูงกว่า
- (2) สั่นไหวด้วยคลื่นความถี่ที่เร็วกว่าและ
เป็นคลื่นความถี่ที่เข้มข้นกว่า
- (3) ในกระบวนการ MRET น้ำที่ถูก
กระตุ้นจะได้รับผลกระทบจากการสั่นของคลื่นแม่
เหล็กไฟฟ้าความถี่ที่
เฉพาะเจาะจงและเป็น
ประโยชน์

น้ำ, ความสั่นไหว และสุขภาพ



น้ำจับความสั่นไหวในแบบเดียวกับเทปบันทึกเสียง
น้ำจะมีพลังพลวัตเมื่อรับเอาความสั่นไหวเข้าไป

(4) รูปทรงของโมเลกุลของน้ำเปลี่ยนไป แต่โครงสร้างพื้นฐานยังคงเหมือนเดิม ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะกระบวนการกระตุ้นนั้นไม่ได้เป็นกระบวนการทางเคมี แต่เป็นกระบวนการทางฟิสิกส์ หลังจากน้ำถูกกระตุ้นด้วยกระบวนการ MRET จะยังคงผลการกระตุ้นต่อไป ไม่ว่าจะมีการ

เติมองค์ประกอบทางเคมี หรือองค์ประกอบอื่นใดลงไปก็ตาม

(5) มีความหนืดน้อยกว่าน้ำธรรมดา 400 เท่า ทำให้สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ดีกว่าน้ำธรรมดาถึง 3 เท่า

ตาราง เปรียบเทียบคุณสมบัติพื้นฐานประเภทเพื่อการประเมินน้ำในทางชีวภาพ

ประเภทของน้ำ	pH	REDOX	RESISTIVITY
น้ำในอุดมคติ	7.0-7.5	<28	6,000
น้ำ MRET	7.21	20.5	6,334
อัลคาไลน์	7.28	20.8	2,953
น้ำกลั่น (คริสตัล วอเตอร์)	7.12	31.4	25,000
เอวียง (น้ำแร่)	7.06	33.2	1,970
น้ำก๊อก	9.57	35.2	2,760

น้ำ MRET จะมีคุณสมบัติที่ดีใกล้เคียงกับน้ำในอุดมคติ

น้ำประเภทอื่นบางอย่างในตลาด อาทิ น้ำอัลคาไลน์ น้ำเสริมพลังแม่เหล็ก น้ำคลัสเตอร์ น้ำออกซิเจน ฯลฯ ในการผลิตน้ำประเภทเหล่านี้ ผู้ผลิตจำเป็นต้องเติมสารแปลกปลอมลงไปให้น้ำ ดังนั้นน้ำเหล่านั้นจึงไม่บริสุทธิ์ในทางเคมี ตัวอย่างเช่น น้ำประเภทหนึ่งมีการเติมเฟอร์ริกออกไซด์ น้ำออกซิเจนก็เติมออกซิเจน น้ำคลัสเตอร์ก็เติมเซลล์ของยีสต์ เป็นต้น น้ำประเภทเหล่านี้อยู่ในภาวะที่ไม่เสถียร และจำเป็นต้องเก็บไว้ในตู้เย็น เนื่องจากมีสารแปลกปลอมอยู่ด้วย จึงมีกลิ่นและรสไม่ดี ถ้าดื่มน้ำประเภทนี้ติดต่อกันนานๆ ร่างกายอาจได้รับสารพิษพร้อมกับสารแปลกปลอม

น้ำ MRET ไม่เหมือนกับน้ำประเภทต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เพราะเป็นน้ำที่บริสุทธิ์จากสารเคมี ไม่เป็นพิษ ไม่มีการเติมสารแปลกปลอมเข้าไปในน้ำ และสามารถเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง

คุณภาพของน้ำ MRET จากการยืนยันงานทดลองอันหลากหลายของนักวิทยาศาสตร์หลายสาขา ที่ศึกษาเรื่องของน้ำและผลจากการศึกษาวิจัยน้ำ MRET ของ ดร.เอริกอร์ สะเมียร์นอฟ ได้สรุปประโยชน์ของน้ำ MRET ได้ดังนี้

1. ส่งเสริมการดูดซึมการขนส่งสารอาหาร กระบวนการของน้ำที่ได้รับการกระตุ้น

จะเหนี่ยวนำให้เกิดการก่อตัวของโมเลกุลของน้ำที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างโมเลกุลของน้ำที่พบในเซลล์ของร่างกาย ผลคือเซลล์จะดูดซึมน้ำขนส่งอาหาร และสสารต่างๆ ได้ง่าย

2. เพิ่มการล้างพิษของร่างกาย โดยการกำจัดสารพิษของเสียหรืออนุมูลอิสระโดยอนุมูลอิสระในเซลล์จะจับกับโครงสร้างของน้ำ MRET และถูกทำให้เป็นกลาง

3. เพิ่มพลังงานทำให้เซลล์มีพลังงานมากขึ้น

4. ปรับค่า pH ของร่างกายให้เป็นปกติ

5. เพิ่มออกซิเจนในเซลล์ ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของการดูดซึมน้ำของเซลล์

6. หยุดยั้งแบคทีเรียและไวรัสที่เป็นอันตรายเมื่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของน้ำ MRET มีปฏิสัมพันธ์กับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ผิดปกติ ซึ่งเกิดจากดีเอ็นเอของเซลล์ที่กลายพันธุ์ ก็จะเกิดการแทรกแซงในทางทำลาย ซึ่งจะหยุดยั้งปฏิกิริยาทาง

ชีวเคมีของเซลล์เหล่านั้น

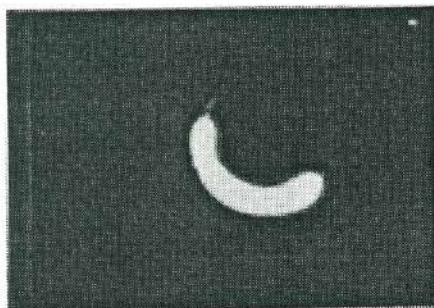
7. การเพิ่มการดูดซึมน้ำของเซลล์และการขนส่งสารอาหารที่ดีขึ้น ส่งผลให้คอลลาเจนและผิวหนังฟื้นคืนความเยาว์วัยเส้นผมแข็งแรงและอ่อนนุ่มขึ้น

8. ปรับปรุงการติดต่อสื่อสารของเซลล์ในร่างกายให้ดีขึ้น น้ำ MRET คือตัวกลางของการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ กิจกรรมทางสัญญาณของโมเลกุลก่อนการบันทึกถูกส่งทอดโดยตรงไปยังระบบชีวภาพด้วยความช่วยเหลือของน้ำ MRET ข่าวดสารเหล่านี้สร้างรอยประทับในน้ำในระหว่างกระบวนการแยกตัว ดังนั้นน้ำ MRET จึงส่งผ่านสัญญาณได้ กล่าวคือ แปลและถ่ายทอดข่าวสารจากเซลล์หนึ่งไปสู่อีกเซลล์หนึ่ง โดยน้ำ MRET แปลงสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสัญญาณชีวเคมีเมื่อการติดต่อระหว่างเซลล์กับเซลล์เพิ่มขึ้น ร่างกายจึงมีภูมิคุ้มกันดีขึ้น รวมทั้งมีพลังชีวิตและพลังงานมากขึ้นด้วย

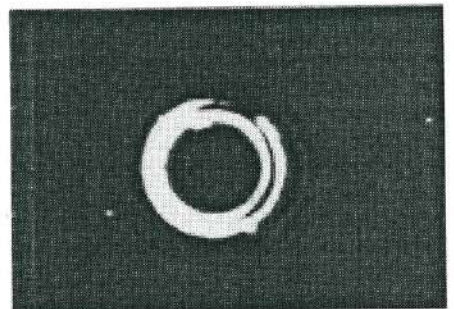
ตัวอย่าง ผลการวิจัยน้ำ MRET โดย ดร.อีกอร์ สะเมียร์นอฟ

ภาพที่ 1 ภาพถ่ายโวลเทจสูง (High-Voltage photographs) น้ำธรรมดา และน้ำ MRET

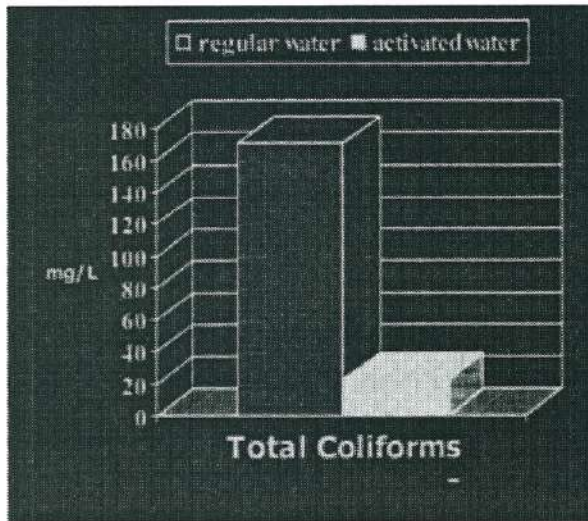
Regular water



Activated water



ภาพที่ 2 การทดสอบทางจุลชีววิทยา

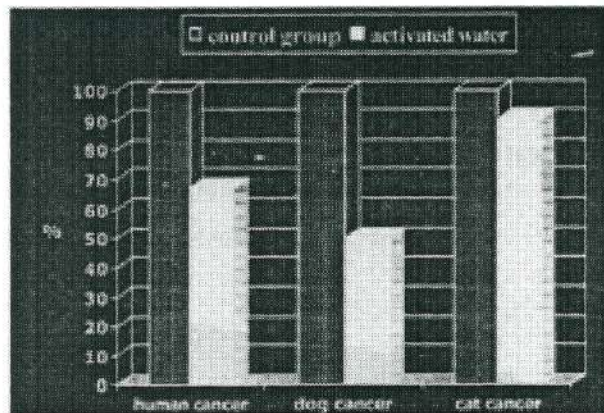


แสดงให้เห็นปริมาณของ Corona Discharge Effect ที่เพิ่มขึ้นของน้ำ MRET เป็นขอบสว่างเรืองรอบตัวอย่างน้ำที่ได้รับ การเหนี่ยวนำด้วยกระแสไฟฟ้า ซึ่งปล่อย อิเลคตรอนมากกว่าน้ำธรรมดาอันเป็น ผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในน้ำ MRET ที่ได้รับการแอกทีเวท

แสดงให้เห็นว่าจำนวนของ แบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมดลดลง 86 เปอร์เซ็นต์ในน้ำ MRET และผลการ ทดสอบนี้ยืนยันว่าการฆ่าเชื้อ ในกระบวนการ แอคทีเวท ของน้ำ MRET ได้ผลอย่าง เดียวกับกระบวนการสเตอริไรซ์

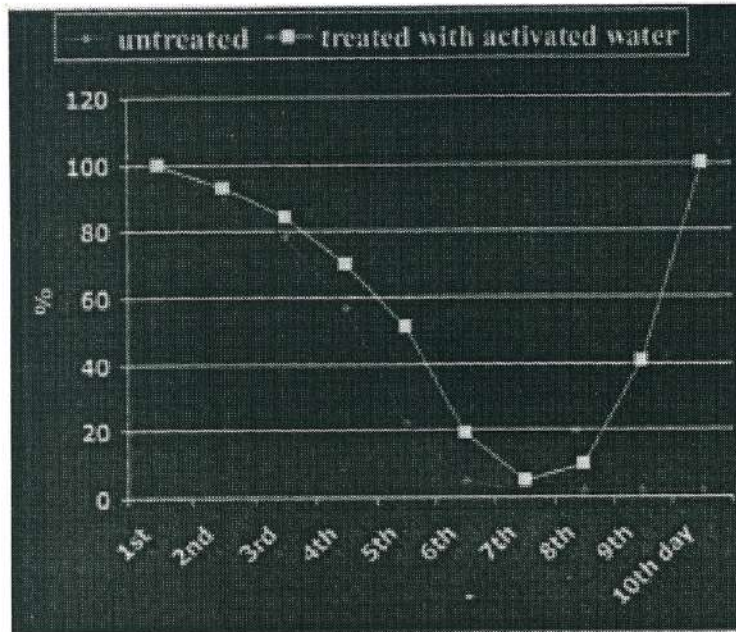
ภาพที่ 3 ผลการยับยั้งการเพิ่มของเซลล์เม็ดเลือดขาวที่ได้รับเคมีบำบัด

แสดงการยับยั้งการเติบโตของ เซลล์มะเร็งในน้ำ MRET (Activated Water) เมื่อเทียบกับเซลล์ควบคุมในน้ำที่ ไม่ได้รับการแอกทีเวท



ภาพที่ 4 ผลการนับการฟื้นของเซลล์เม็ดเลือดขาวที่ได้รับเคมีบำบัด

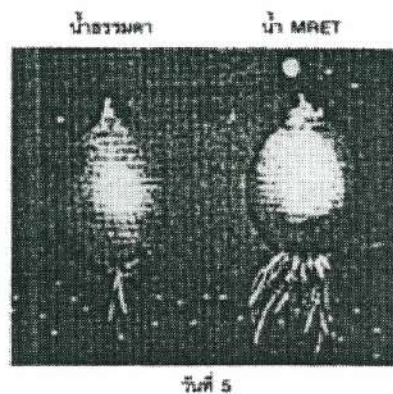
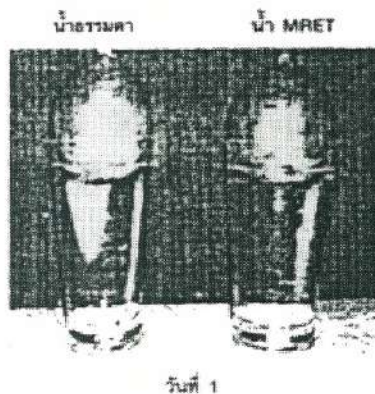
(Rebounding Effect of Activated Water on WBCC)

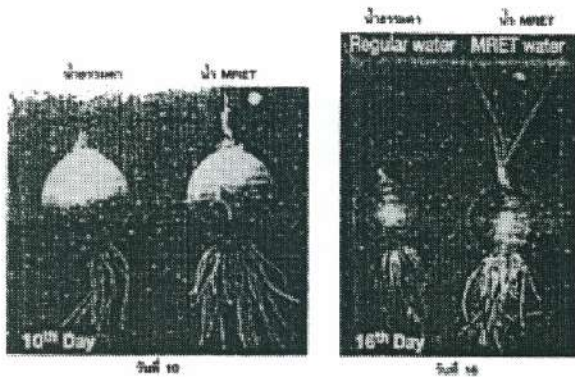


แสดงการทดสอบกับผู้ป่วยที่ได้รับเคมีบำบัด WBCC มักลดลง 2-3 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับก่อนได้รับเคมีบำบัด การได้รับน้ำ MRET

ป้องกันการลดลงของ WBCC จนถึงระดับต่ำสุด และทำให้ฟื้นคืนมาสู่ระดับก่อนได้รับเคมีบำบัด ใน 2-3 วัน (เมื่อเทียบกับปกติ 6-7 สัปดาห์)

ภาพที่ 5 การทดสอบการเติบโตของหัวหอม





หัวหอมที่ได้รับการรดด้วยน้ำ MRET แสดงถึงการเติบโตของรากในอัตราเร่งมันเป็นผลมาจากการส่งเสริมการดูดซึมอาหารของน้ำ MRET ซึ่งเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง โมเลกุลด้วยระดับพลังงานที่สูงขึ้น

ในวันที่ 16 หัวหอมที่รดด้วยน้ำ MRET มีต้นงอกยาวประมาณ 5 นิ้ว ส่วนหัวหอมที่รดด้วยน้ำธรรมดาไม่มีต้นงอกเลย มันเป็นผลมาจากการส่งเสริมการดูดซึมอาหารของน้ำ MRET ที่ปรับเปลี่ยนให้ปฏิกิริยาทางชีวเคมีของสิ่งมีชีวิตดีขึ้น

กรณีตัวอย่าง ผลการทดสอบทางคลินิกในการใช้น้ำ MRET บำบัดโรค

ในรัสเซีย ปีค.ศ.1987 ศูนย์กลางคลินิกแห่งความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีการแพทย์ภายใต้คณะกรรมการดูแลสุขภาพแห่งเลนินการ์ดได้นำน้ำ MRET ทดสอบกับผู้ป่วยโรคมะเร็งระบบเลือด 30 ราย ที่มีอายุระหว่าง 14-65 ปี โดยทดสอบ 3 เดือนและระหว่างทดสอบผู้ป่วยไม่ได้รับยาหรือเคมีบำบัด ปรากฏว่ามีผลที่ดีทำให้มะเร็งของระบบเลือดและมะเร็งระบบน้ำเหลืองลดลง จนในที่สุดกลับมาเป็นปกติ



ในสหรัฐอเมริกา ปีค.ศ.1999 ที่ศูนย์มะเร็งในลอสแอนเจลิส ผู้ป่วยมะเร็งที่ปอดและมะเร็งที่ทรวงอก ได้ดื่มน้ำ MRET สองเดือนต่อมาเนื้อเยื่อมะเร็งที่ปอดลดลง ส่วนผู้ป่วยมะเร็งที่ทรวงอกก่อนเนื้อเยื่อมะเร็งหายไป

ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 นายแพทย์พีรยศ ตรงสวัสดิ์ อดีตผู้อำนวยการกองผู้ป่วยโรคเอดส์ กรุงเทพมหานคร ได้นำน้ำ MRET ไปทดลองใช้เสริมการรักษากับผู้ป่วยซึ่งป่วยเป็นโรคที่แตกต่างกันหลายรายปรากฏว่ามีผลต่อการรักษาโรค ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 82 ปี มีอาการข้ออักเสบเลือดอุดตันที่สมองและหัวใจมีอัมพฤกษ์ พูดไม่ชัด ต้องเข้าห้องไอซียู ทดลองนำน้ำ MRET ผสมยาใส่ทางท่อครั้งละ 15 ซีซี ทุก 4 ชั่วโมง วันรุ่งขึ้นคนไข้สามารถพิน ลิ้มดา 1 เดือนต่อมามีอาการตอบสนองดี ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง และได้ออกจากห้องไอซียู

2. ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 61 ปี เป็นโรคหัวใจ ขาดเลือด มีอาการหัวใจวายเป็นระยะๆ ได้ดื่มน้ำ MRET ทุกวันประมาณ 2 เดือน ไม่มีอาการหัวใจวายอีกเลย

3. ผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 53 ปี เป็นโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด มาพบนายแพทย์พีรยศ ด้วยอาการซึมเศร้า หลังจากได้ยาผสมน้ำ MRET อาการฟื้นตัวดีขึ้นทันที และให้น้ำต่อไปอีก 6 ลิตรดื่มไปได้ประมาณ 7 วัน แข็งแรงขึ้น มาเล่าอาการว่าตนเองแข็งแรงดีขึ้นมากขอรับน้ำไปดื่มต่อเป็นเวลาประมาณ 1 เดือนครึ่งเมื่อกลับ

ไปตรวจกับแพทย์ประจำตัวที่โรงพยาบาลเดิมเพื่อขอผลวินิจฉัย ผลปรากฏว่าภาพถ่ายคลื่นหัวใจออกมา กล้ามเนื้อหัวใจ เป็นปกติ

4. ผู้ป่วยชายอายุ 63 ปี เป็นโรคสะเก็ดเงิน (Psoriasis) มาประมาณ 8 ปี รักษาโดยการซื้อยาแก้คันมาทา มีผื่นสะเก็ดเงินทั่วตัว และเล็บ เมื่อคนไข้ดื่มน้ำ MRET ไป 2 ลิตรแรกเมื่อวันที่ 30 มิ.ย. 47 เวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง อาการคันลดลงมาก หลังจากให้น้ำต่อไปอีกประมาณ 7 วัน พบว่า อาการผื่นยุบตัวลงประมาณ 20% กลายเป็นลักษณะผิวสีเข้ม (Hyper-pigmentation) คนไข้สามารถหยุดยาที่เคยทานประจำได้ ได้มีการให้น้ำต่อเนื่องไปอีกประมาณ 1 เดือน พบว่า พัฒนาการดีขึ้นมาก สะเก็ดเงินเริ่มจางลงไปจากเดิมประมาณ 40% อาการคันหายไป กรณีนี้พบว่าสะเก็ดเงินพื่นตัวไวมาก ปัจจุบันไม่มีผื่นตกค้าง

กรณีตัวอย่าง ผู้ป่วยในประเทศไทยที่ได้ดื่มน้ำ MRET ไปบำบัดรักษาโรค นอกจากที่กล่าวมาแล้ว นายแพทย์ พีรศ ได้นำน้ำ MRET ไปทดลองเสริมรักษากับผู้ป่วยอีกหลายราย เช่น โรคภูมิแพ้ตนเอง เบาหวาน และโรคเอดส์ ซึ่งได้ผลในการบำบัดรักษาโรค โดยเฉพาะกรณีผู้ป่วยโรคสะเก็ดเงิน ผู้เขียนได้พบผู้ป่วย ซึ่งยืนยันว่าการดื่มน้ำ MRET สามารถบำบัดโรคของเขาจนหายเป็นปกติได้

ในปี 2548 เมื่อวันที่ 22 เดือนเมษายน ที่ผ่านมา ดร.อีกร์ สะเมียร์นอฟ มาบรรยายให้นักวิทยาศาสตร์ไทย ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เขียน เข้าร่วมสัมมนาและได้ข้อมูลการศึกษาวิจัย การพบ MRET นาโนเทคโนโลยี การทำน้ำ MRET ตลอดจนข้อมูลในการนำน้ำ MRET ไปใช้ประโยชน์เพื่อสุขภาพของร่างกายแล้วอาจกล่าวได้

ว่าเป็นเรื่องมหัศจรรย์สำหรับน้ำบำบัดโรค จึงได้ศึกษาอ่านผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่วิจัยเกี่ยวกับน้ำ และได้พบข้อมูลที่สำคัญของน้ำ อาทิเช่น

- ดร.เดวิด ชวเฮอร์ หลานของนายแพทย์อัลเบิร์ต ชวเฮอร์ เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ถ่ายภาพผลของความคิดที่จับได้จากน้ำนี้ แสดงให้เห็นว่าน้ำสามารถกระทำการในฐานะระบบความจำของของเหลว ซึ่งเก็บความจำเอาไว้ได้ นี่คือการก้าวแรกของการค้นหาความจริงของเดวิด ชวเฮอร์ ซึ่งทำให้เขากลายเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์เลือด

- ดร.เกลน ไرن์ นักวิทยาศาสตร์ทางฟิสิกส์ที่แสดงให้เห็นว่าข่าวสาร-พลังงานสามารถเก็บไว้ในน้ำและสามารถติดต่อสื่อสารกับเซลล์ที่มีชีวิต

- นายแพทย์โยชิทาเกะ โอโน ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับความเจ็บป่วยและความแก่ชรามาแล้วหลายปี กล่าวว่าความสามารถของร่างกายในการต่อต้านความเจ็บป่วยและการแก่ตัวอย่างไม่เป็นธรรมชาตินั้น ขึ้นอยู่กับสภาพของน้ำในร่างกายของเรา น้ำคือกุญแจดอกสำคัญที่ทำให้สิ่งที่จำเป็นแก่ร่างกายในการเสริมความแข็งแรงให้ระบบภูมิคุ้มกัน เพื่อทำให้ร่างกายรับสารอาหารได้ดีขึ้น เพื่อรักษาความสมดุลทางอิเล็กโทรเคมี และเพื่อป้องกันเซลล์จากความเสียหายโดยการดูดซึมสารพิษ สะล้างและทำลายสารพิษรวมทั้งของเสียออก ทั้งนี้สุขภาพและการแก่ตัวขึ้นอยู่กับคุณภาพและโครงสร้างของน้ำในร่างกายของเรา เนื่องจากร่างกาย 70เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำ เซลล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำ และดีเอ็นเอในเซลล์ 70เปอร์เซ็นต์ก็เป็นน้ำ โดยเฉพาะอำนาจส่วนใหญ่ของระบบภูมิคุ้มกันอยู่ในเลือดซึ่งประกอบด้วยน้ำ

90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำหน้าที่ปกป้องเชื้อโรคแปลกปลอม แอนติบอดีในเลือดจะจับโมเลกุลที่ไม่คุ้นเคยซึ่งโจมตีอวัยวะในร่างกาย แล้วทำลายมันเสีย ดังนั้น น้ำที่เราดื่มเข้าไปในร่างกายจึงมีความสำคัญต่อการแก้ตัวของเราและมีความสำคัญต่อวิธีที่ร่างกายของเรารักษาสภาพแวดล้อมภายในซึ่งมีภาวะเสถียรว่าทำได้ดีเพียงใด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้อิทธิพลใดๆ ก็ตามที่จะก่อให้เกิดโรคทำลายร่างกาย

จากตัวอย่างผลงานการวิจัยน้ำดังกล่าวที่ผู้เขียนได้เข้าร่วมการอบรมและสัมมนาวิชาการเรื่องนาโนเทคโนโลยีกับน้ำบำบัดโรค ที่จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัยและโดยเฉพาะจากข้อมูลพบว่าการนำน้ำ MRET มาใช้ในการบำบัดรักษาโรคของ ดร.อีกอร์ สะเมียร์นอฟ และนายแพทย์ฟิรยสตรง สวัสดิ์ ในที่สุดผู้เขียนได้ความรู้เห็นความสำคัญของน้ำดื่มในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรา และคิดว่าผู้อ่านคงจะเห็นด้วยว่าถ้าหากเรารู้ถึงความสำคัญของน้ำและให้น้ำชนิดที่ดีที่สุดแก่ร่างกายเราย่อมได้เปรียบในการปกป้องรักษาร่างกายของเรา และเพื่อสุขภาพน้ำ MRET นาโนเทคโนโลยีนี้อาจเป็นทางเลือกที่สำคัญทางหนึ่งได้

บรรณานุกรม

ฟิรยส ตรงสวัสดิ์. (2548). สรุปข้อสังเกตการนำน้ำ MRET ไปทดลองเสริมการรักษากับผู้ป่วยต่างๆ ในประเทศไทย. ในเอกสารการประชุมสัมมนา เรื่อง นาโนเทคโนโลยีกับน้ำบำบัดโรค. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Science of Molecular Resonance Effect Technology. (CD-ROM). (2004). Bangkok : Helalth Relations.

Smirnov, Igor. (2002, March). Activated Water. Explore Magazine, 11, 3, pp. 49-53.

Annamalay, Sundardas D. (2002). The Science of Healing Waters. Singapore : Times Books International.

ใบสมัครสมาชิกวารสาร “สุทธิปริทัศน์”

ชื่อ-นามสกุล

สถานที่ทำงาน

ประสงค์จะสมัครเป็นสมาชิกวารสาร “สุทธิปริทัศน์” ☐ 1 ปี ☐ 2 ปี ☐ 3 ปี

สถานที่ส่งวารสาร

สถานที่ติดต่อ

โทรศัพท์

- สถานภาพสมาชิก ☐ สมาชิกใหม่
☐ สมาชิกเก่า หมายเลข.....
- อัตราค่าสมาชิก ☐ 1 ปี จำนวน 3 ฉบับ เป็นเงิน 120 บาท
☐ 2 ปี จำนวน 6 ฉบับ เป็นเงิน 200 บาท
☐ 3 ปี จำนวน 9 ฉบับ เป็นเงิน 280 บาท
- ชำระค่าสมาชิกโดย ☐ ธนาคาร
☐ เช็คธนาคาร.....
 เลขที่.....
☐ อื่นๆ (ระบุ).....จำนวน.....บาท

ลงชื่อ.....ผู้สมัคร
 ()

ธนาคารที่ส่งจ่าย “มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์” (ปทจ.หลักสี่)

เจ้าหน้าที่ของ

บรรณาธิการวารสารสุทธิปริทัศน์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
 110/1-4 ถนนประชาชื่น เขตหลักสี่
 กรุงเทพฯ 10210



SUDDHIPARITAD

DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY JOURNAL

Vol. 20 No. 60 January-April 2006 ISSN 0857-2670

● Asst. Prof. Dr. Rahuth Rodjanapradied

● Asst. Prof. Phaichit Ruckiat

● Grienksak Ouaypornjaroenchai

● Pongsai Petcharak

● Samai Krotintakom

● Napaporn Jantarasab

● Chulasak Channarong

● Pattamawadee Nantanet

● Asst. Prof. Dr. Tika Bunnag et al.

● Asst. Prof. Dr. Bongkan Homnan et al.

● Asst. Prof. Piyawan Saengswang

● Urban Planning for Special Aspect Against Crime

● Management of Time and Stress

● How to Manage Business in Thailand in Oil-Price Rise
Crisis

● Application of Ergonomics to Maintenance of Toilet

● Law and Economics

● Risk

● The Study of Organization Structure in Public Sector

● A Comparison of Multiple Linear Regression Estimators
with the Problem of Both Multicollinearity and Outline

● Feasibility of Using the Water Evaporative Fan

● Wave Propagation Model for IEEE 802.11b Wireless LAN
: Case Study at Engineer Building, Dhurakij Pundit
University

● MRET Therapeutic Water