



การศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

โดย

นายสุรศาสตร์ ศรีปฐมสวัสดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมและทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

โดย

นายสุรศาสตร์ ศรีปฐมสวัสดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**A STUDY ON ENVIRONMENTAL QUALITY AND USER'S ATTITUDES
ON FITNESS CENTERS**

**By
Surasart Sripathomsawat**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
MASTER OF SCIENCE
Department of Environmental Science
Graduate School
SILPAKORN UNIVERSITY
2008**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมและทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย” เสนอโดย นายสุรศาสตร์ ศรีปฐมสวัสดิ์
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อ้นแอ่ง

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัลลิกา ปัญญาคะโป)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร มัชฌิมวงศ์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์ชลชัย อานามนารถ)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อ้นแอ่ง)

...../...../.....

49311306 : สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : คุณภาพสิ่งแวดล้อม/ทัศนคติ/ศูนย์ออกกำลังกาย

สุรศาสตร์ ศรีปฐมสวัสดิ์ : การศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและทัศนคติของผู้ใช้บริการ
ศูนย์ออกกำลังกาย. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.รัฐพล อันแจ้ง. 104 หน้า

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม และทัศนคติของผู้ใช้บริการที่มีต่อศูนย์ออกกำลังกาย 3 แห่งที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ความเร็วอากาศ ความสว่างของแสง อุณหภูมิ และความชื้น มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.05) ส่วนระดับเสียงไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย PM_{10} และระดับเสียงมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้บริการอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.01) PM_{10} อุณหภูมิ และความชื้นมีความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับ 0.01) PM_{10} มีความสัมพันธ์กับความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย (ที่ระดับ 0.05) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า PM_{10} ภายในจะได้รับอิทธิพลจาก PM_{10} ภายนอกมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายแต่ละประเภท กิจกรรมต่างๆ ของผู้มาใช้บริการ และชนิดของการระบายอากาศ เป็นต้น ด้านความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม (PM_{10} ระดับเสียง ความสว่างของแสง การระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น) พบว่า คุณภาพสิ่งแวดล้อมในกรณีศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบน้อยต่อผู้ใช้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีผลกระทบปานกลางต่อผู้ใช้บริการ

ผลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำมาใช้ปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางกายภาพเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้บริการ และกำหนดเกณฑ์เบื้องต้นด้านสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายได้

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551
ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

49311306 : MAJOR : ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORDS : ENVIRONMENTAL QUALITY/ATTITUDE/FITNESS CENTER

SURASART SRIPATHOMSAWAT : A STUDY ON ENVIRONMENTAL
QUALITY AND USER'S ATTITUDES ON FITNESS CENTERS. A THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. RATTAPON ONCHANG, Ph.D., 104 pp.

This study aims to assess environmental quality of three kinds of fitness centers i.e., with-air-conditioning, without-air-conditioning and outdoor. Survey of user's attitudes toward such fitness center's environment were also included in the study. Statistical analyses show that PM_{10} , sound pressure level, light, temperature and humidity had difference in each of the fitness center (significant level 0.01). PM_{10} and sound pressure level were correlated to quantity of the fitness center's users (significant level 0.01). PM_{10} , temperature and humidity were correlated to frequency of ventilations of the fitness centers (significant level 0.01). As for investigating of contribution of outdoor air PM_{10} on indoor air PM_{10} , there was only the outdoor fitness center having significant correlation between indoor and outdoor PM_{10} . Result of survey of user's attitudes toward environmental quality show that environmental quality at the with-air-conditioning fitness center had lower affect on the users, while without-air-conditioning and outdoor fitness centers were at medium affect. Outcomes of the study can be applied to improve physical environment of fitness centers served for user's preferable and used as initial information for establishivty fitness center environmental guideline.

Department of Environmental Science

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2008

Student's signature.....

A Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อันแจ่ม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความเมตตา กรุณา และให้ความช่วยเหลือต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคำแนะนำในการทำการทดลอง เป็นที่ปรึกษาและคอยช่วยเหลือในการเขียนรูปเล่ม ตลอดจนให้ข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้แก่งานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ นอกจากนี้ในการเขียนวิทยานิพนธ์ยังได้รับคำแนะนำ และชี้ส่วนที่ต้องแก้ไข จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัลลิกา ปัญญาอะโป อาจารย์ชลชัย อานามนารด และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร มัชฌิมวงศ์ ซึ่งทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณมาไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.มลิวรรณ บุญเสนอ และสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 5 ซึ่งให้การสนับสนุนด้านเครื่องมือตรวจวัดต่างๆ และให้คำแนะนำสำหรับการใช้เครื่องมือในการทำงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่าน คุณผ่องศรี เผ่าภูริคุณนที ส่งบุญ และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่าน ซึ่งให้คำแนะนำต่างๆ มากมาย รวมทั้งคอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุนและเป็นแรงผลักดันเสมอมา ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกๆ คน ที่คอยช่วยเหลือทั้งด้านการตรวจวัดและให้คำแนะนำ จึงทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จได้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
สมมติฐานของงานวิจัย.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย	2
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ประวัติความเป็นมาของสถานบริหารร่างกาย	4
ความเป็นมาเกี่ยวกับสถานบริหารร่างกายในประเทศไทย	4
ประเภทของสถานบริหารร่างกาย	5
เกณฑ์/มาตรฐานของศูนย์ออกกำลังกาย	6
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ	6
มลพิษทางอากาศ.....	6
ฝุ่นละออง	8
ระบบระบายอากาศ	10
ประเภทของการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ	10
ลักษณะการระบายอากาศ.....	11
เสียง.....	13
การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว.....	13

บทที่		หน้า
	การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร	14
	แสง.....	14
	คุณสมบัติพื้นฐานของแสง.....	14
	อันตรายที่เกิดจากแสงสว่าง	15
	การตรวจวัดแสงสว่าง.....	15
	อุณหภูมิ.....	16
	ผลของอุณหภูมิต่อร่างกาย	17
	ความชื้น	18
	ความชื้นสัมพัทธ์	18
	Heat Index	18
	ผลของความชื้นต่อร่างกาย	19
	ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
3	วิธีดำเนินงานวิจัย.....	24
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	24
	ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	25
	สถานที่ดำเนินการวิจัย.....	25
	แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม.....	32
	แผนสำรวจทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย.....	36
	การวิเคราะห์ข้อมูล	36
	สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
	ตัวสถิติที่ใช้ในการพิสูจน์สมมุติฐาน	36
4	ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย.....	37
	ผลการตรวจวัดครั้งที่ 1.....	37
	ผลการตรวจวัดครั้งที่ 2.....	39
	ผลการตรวจวัดครั้งที่ 3.....	41
	ผลการตรวจวัดรวม 3 ครั้ง.....	43
	ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม	43
	การวิเคราะห์ทางสถิติด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม.....	48

บทที่	หน้า
แบบสอบถาม	51
ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ(ศูนย์ออกกำลังกาย วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬามหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)	51
ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์ การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	58
ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้ง ของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)	66
ผลการสำรวจความคิดเห็นด้านปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท	72
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	78
สรุปผลการศึกษา.....	78
สรุปผลการศึกษาการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม	78
สรุปผลการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย	79
ข้อเสนอแนะ	79
ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางแก้ไขของศูนย์ออกกำลังกาย	79
ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป	81
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	88
ภาคผนวก ก วิธีการคำนวณการระบายอากาศ	89
ภาคผนวก ข ระดับเสียง	91
ภาคผนวก ค Contour ระหว่าง PM_{10} และความเร็วของอากาศ ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	94
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ให้บริการศูนย์ออกกำลังกาย	98
ประวัติผู้วิจัย	104

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มาตราวัดหลักของอุณหภูมิ	16
2	Heat Index	19
3	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท	25
4	แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม	33
5	แผนสำรวจทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย โดยใช้แบบสอบถาม	36
6	ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	
	จากการตรวจวัดครั้งที่ 1	37
7	ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	
	จากการตรวจวัดครั้งที่ 2	39
8	ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	
	จากการตรวจวัดครั้งที่ 3	41
9	ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	
	เฉลี่ยจากการตรวจวัดทั้ง 3 ครั้ง	43
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)	48
11	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pearson Correlation)	50
12	แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป	
	(ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	51
13	แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย	
	(ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	53
14	ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ	
	(ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	55
15	ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม	
	(ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	57
16	ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย	
	(ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	58

ตารางที่		หน้า
17	แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	59
18	แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	60
19	ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	63
20	ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	64
21	ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ)	65
22	แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)	66
23	แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง).....	67
24	ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง).....	70
25	ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง).....	71
26	ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง).....	72
27	Recommended Maximum Background Noise Criteria Curves for Health and Fitness Facilities	93

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิระบบภาวะมลพิษทางอากาศ (Air Pollution System).....	7
2	ลักษณะการระบายอากาศ.....	12
3	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้น	18
4	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	24
5	ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม).....	26
6	สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม).....	26
7	ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	27
8	สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	27
9	ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)	28
10	สภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)	28
11	แผนผังแสดงสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดลวิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)	29
12	แผนผังแสดงสภาพของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครนครปฐม)	30
13	แผนผังแสดงสภาพของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม).....	31
14	ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อปริมาณฝุ่นในอากาศ....	73

ภาพที่		หน้า
15	ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อปริมาณฝุ่นที่อุปกรณ์	73
16	ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อการระบายอากาศ.....	74
17	ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อความสว่าง	74
18	ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อความร้อน	75
19	Noise Criteria (NC) Curves	92
20	Contour PM ₁₀ ของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ซ้าย) และ Contour ความเร็วของอากาศของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่อง ปรับอากาศ (ขวา).....	95
21	Contour PM ₁₀ ของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ซ้าย) และ Contour ความเร็วของอากาศของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่อง ปรับอากาศ (ขวา).....	96
22	Contour PM ₁₀ ของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (ซ้าย) และ Contour ความเร็วของอากาศของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (ขวา)	97

บทที่ 1

บทนำ

1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันประชาชนได้ให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เนื่องจากการรับรู้ถึงประโยชน์ของการออกกำลังกาย กิจกรรมการออกกำลังกายมีทั้งกีฬากลางแจ้ง กีฬาในร่ม และศูนย์ออกกำลังกาย (Fitness Center) ซึ่งขณะนี้ศูนย์ออกกำลังกายเป็นที่นิยมมาก ในระยะแรกศูนย์ออกกำลังกายมีการดำเนินงานเฉพาะเอกชนซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงในการใช้บริการ ปัจจุบันหน่วยงานราชการหลายแห่ง เช่น มหาวิทยาลัย และ โรงพยาบาล เป็นต้น ได้มีการจัดตั้งศูนย์ออกกำลังกายภายในหน่วยงานของตนเอง ศูนย์ออกกำลังกายเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีค่าบริการที่ถูกหรือบางแห่งไม่เก็บค่าบริการ นอกจากนี้ศูนย์ออกกำลังกายยังขยายตัวไปถึงชุมชนอีกด้วย เช่น ในพื้นที่สวนสาธารณะและศูนย์ออกกำลังกายของเทศบาล เป็นต้น

อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการส่งเสริมการออกกำลังกายภายในศูนย์ออกกำลังกายมากขึ้น แต่สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายหลายแห่งอยู่ในบริเวณที่เสี่ยงต่อปัญหามลพิษ เช่น ถ้าศูนย์ออกกำลังกายตั้งอยู่ริมถนนจะได้รับผลกระทบต่างๆ เช่น ปริมาณฝุ่นและเสียงจากการจราจร เป็นต้น ซึ่งหากไม่มีการดูแลเรื่องความสะอาดและสภาพแวดล้อมอย่างเหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้มาใช้บริการได้

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายและทัศนคติของผู้ใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผลที่คาดว่าจะได้รับสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อให้ศูนย์ออกกำลังกายปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมและมีผลกระทบต่อผู้ใช้น้อยที่สุด รวมถึงปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางกายภาพเพื่อให้สอดคล้องกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อทราบถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ด้านสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย

2.2 เพื่อทราบถึงทัศนคติในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

3 สมมติฐานของงานวิจัย

3.1 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ความเร็วอากาศ ระดับเสียง ความสว่างของแสง อุณหภูมิ และความชื้น มีความแตกต่างกันในศูนย์ออกกำลังกายแต่ละประเภท

3.2 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และระดับเสียง มีความสัมพันธ์กับจำนวนของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

3.3 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน อุณหภูมิ และความชื้น มีความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกาย

3.4 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน มีความสัมพันธ์กับความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย

3.5 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนภายในศูนย์ออกกำลังกายจะแปรผันตามปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย

3.5 ทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย

4 ขอบเขตของงานวิจัย

4.1 ตรวจวัดสภาพสิ่งแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกาย โดยพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ ความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ความสว่างของแสง ระดับเสียง อุณหภูมิ และความชื้น

4.2 จัดทำแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายโดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ

ส่วนที่ 4 ปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 5 สุขลักษณะของศูนย์ออกกำลังกาย

4.3 ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษา คือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 ครอบคลุม 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

4.4 ศูนย์ออกกำลังกายที่ศึกษาครั้งนี้มี 3 ประเภท คือ

- 1) ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ โดยเลือกศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่ศึกษา
- 2) ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ โดยเลือกศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครนครปฐม เป็นพื้นที่ศึกษา
- 3) ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง โดยเลือกสถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม เป็นพื้นที่ศึกษา

5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย มีดังนี้

- 5.1 ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 5.2 วางแผนการเก็บตัวอย่างและเตรียมวัสดุอุปกรณ์
- 5.3 ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย ฝุ่นละออง ขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ความสว่างของแสง ระดับเสียง อุณหภูมิ และความชื้น) และสำรวจทัศนคติของผู้ใช้บริการโดยใช้แบบสอบถาม
- 5.4 นำข้อมูลจากการตรวจวัดและแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 (Statistical Package for Social Science) เพื่อหาความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูล
- 5.5 รวบรวมข้อมูล สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับภายหลังจากที่งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ มีดังนี้

- 6.1 สามารถนำข้อมูลด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายให้มีความเหมาะสมมากขึ้น
- 6.2 นำข้อมูลทัศนคติของผู้ใช้บริการที่มีต่อศูนย์ออกกำลังกายมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาศูนย์ออกกำลังกายให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน
- 6.3 ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์ด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 ประวัติความเป็นมาของสถานบริหารร่างกาย

การเกิดขึ้นของสถานบริหารร่างกายหรืออุตสาหกรรมฟิตเนสได้กลายเป็นแฟชั่น และก่อให้เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างเพศชายและเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 ในสหรัฐอเมริกา โดยการออกกำลังกายดังกล่าวเป็นที่แพร่หลายได้นั้น น่าจะเป็นผลจาก เจน ฟอนด้า (Jane Fonda) ผู้เผยแพร่การออกกำลังกายแบบแอโรบิกประกอบเสียงดนตรีออกจำหน่ายทางวิดีโอเทปซึ่งกลายเป็นที่นิยมในเวลาต่อมา การออกกำลังกายในลักษณะนี้ไม่เพียงแต่ทำให้สุขภาพของผู้ออกกำลังกายดีขึ้นแล้ว แต่ยังทำให้เกิดความสนุกสนานอีกด้วย ส่งผลให้กีฬากลายเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ และมีการขยายตัวมากขึ้น ก่อให้เกิดรายได้มหาศาลในศตวรรษนั้นจนกลายเป็นอุตสาหกรรมกีฬาตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา เมื่อผู้บริโภคเกิดความเชื่อถือ เกิดการดู การรับชมกีฬามากขึ้น ทำให้พวกเขาซื้ออุปกรณ์กีฬา หรือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกีฬามากขึ้น ทำให้ธุรกิจกีฬาสามารถอยู่ได้ท่ามกลางการเจริญเติบโตของธุรกิจเป็นผลมาจากการบริโภคทางกีฬาที่สูงขึ้น ปัจจุบันผู้คนมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์ และเกี่ยวข้องมากขึ้นกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและฟิตเนส โดยรัฐบาลเข้ามามีส่วนร่วมอย่างเห็นได้ชัดจากการก่อตั้ง FIA (Fitness Industry Association) อุตสาหกรรมสถานบริหารร่างกายได้เติบโตขึ้นแพร่หลายทั้งในอเมริกา และยุโรป ส่วนในเอเชียจำนวนของสถานบริหารร่างกายยังคงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถเติบโตได้สูงอีก ทำให้การตลาดของอุตสาหกรรมฟิตเนสในเอเชีย ยังคงมีความเป็นไปได้ในการเติบโตต่อไป (Masunsub, 2004)

2 ความเป็นมาเกี่ยวกับสถานบริหารร่างกายในประเทศไทย

สถานบริหารร่างกายแห่งแรกในประเทศไทย คือ “สถานบริหารร่างกายโจแอนดรู (Joanne Drew)” เกิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2511 ดำเนินการครั้งแรกอยู่ที่ชั้น 2 ตึกนายเลิศ ถนนสุขุมวิท เป็นสถานบริหารร่างกายที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักทั่วโลกโดยเฉพาะในเอเชีย สถานบริหารร่างกายแห่งที่สอง คือ “สถานบริหารร่างกายเวิลด์คลับ (World Club)” เกิดขึ้นในปีพ.ศ. 2519 ซึ่งจัดตั้งในรูปของบริษัทเวิลด์ ฟิกเกอร์เซ็นเตอร์เอนด์เฮลท์คลับ (World Figure Center and Health Club) สถานบริหาร

ร่างกายแห่งที่สาม คือ “สถานบริหารร่างกายสยามเฮลท์คลับ (Siam Health Club)” และเป็นที่นิยมของประชาชนมากขึ้น มีผู้ประกอบการรายใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ทิพากร, 2527)

ในประเทศไทยศูนย์ออกกำลังกายยังเป็นสถานที่ออกกำลังกายที่คนไทยให้ความสนใจและนิยมเล่นอย่างแพร่หลาย โดยสังเกตได้จากศูนย์ออกกำลังกายที่เปิดบริการเพิ่มขึ้นมาอย่างมาก ตลอด 6 ปีที่ผ่านมาธุรกิจศูนย์ออกกำลังกายขยายตัวอย่างรวดเร็วตามกระแส "รักสุขภาพ" ของคนไทย แต่ในช่วง 2 ปีหลังนี้ ธุรกิจศูนย์ออกกำลังกายขนาดเล็กและศูนย์ออกกำลังกายเอื้ออาทร มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเพื่อรองรับกลุ่มประชาชนที่มีรายได้ไม่มาก ซึ่งแตกต่างจากธุรกิจศูนย์ออกกำลังกายขนาดใหญ่ เช่น แคลิฟอร์เนีย และฟิต แอนด์ เฟิร์ม ที่มีฐานลูกค้าอีกระดับหนึ่ง โดยสำนักวิจัยกสิกรไทยคาดการณ์ว่า ปี 2551 - 2552 ทิศทางการขยายตัวของธุรกิจศูนย์ออกกำลังกายจะขยายตัวทางธุรกิจ ไม่ต่ำกว่า 10,000 ล้านบาท (มดิชน, 2551)

มาร์ค บุคานันท์ กรรมการผู้จัดการบริษัทฟิตเนส เฟิร์สท์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้กล่าวว่า “ปัจจุบันแม้ว่าจะมีสถานที่ออกกำลังกายหรือฟิตเนสในประเทศไทยจะมีอยู่มากกว่า 650 แห่งทั่วประเทศ และมูลค่าตลาดรวมมากกว่า 268 ล้านบาทสหรัฐ แต่ตลาดยังมีแนวโน้มเติบโตอีกมาก เนื่องจากความต้องการออกกำลังกายมากขึ้น และมีผู้ประกอบการในตลาดไม่มากนัก” (ประชาชาติธุรกิจ, 2551)

3 ประเภทของสถานบริหารร่างกาย แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1 สถานบริหารร่างกายขนาดใหญ่ (Large Clubs)

สถานบริหารร่างกายขนาดใหญ่นี้ต้องมีพื้นที่มากกว่า 2,320 ตารางเมตร ประกอบด้วยสถานบริหารร่างกาย สระว่ายน้ำ ห้องเดินแอโรบิก ห้องเสริมความงาม ห้องทรีทเมนต์ กับบาร์อาหาร บางสถานบริหารร่างกายมีสนามสควอช สนามเทนนิสกลางแจ้งและในร่ม เป็นต้น

3.2 สถานบริหารร่างกายขนาดเล็ก (Smaller/Standalone Clubs)

สถานบริหารร่างกายขนาดเล็ก จะมีธุรกิจหลักเป็นสถานบริหารร่างกาย และห้องเดินแอโรบิก แต่จะมีขนาดเล็ก

3.3 สถานบริหารร่างกายที่เป็นส่วนหนึ่งของโรงแรม สนามกีฬา (Private Clubs)

สถานบริหารร่างกายชนิดนี้มักเป็นส่วนหนึ่งของโรงแรม รีสอร์ท หรือเป็นส่วนหนึ่งของสนามกีฬา และเป็นส่วนหนึ่งของอพาร์ทเมนต์ หอพัก มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล ตลอดจนสถานบริหารร่างกายที่เป็นสาขาร่วม หรือสาขาย่อย เป็นต้น (วาสนา, 2549)

4 เกณฑ์/มาตรฐานของศูนย์ออกกำลังกาย

4.1 มาตรฐานของ American College of Sports Medicine

เป็นมาตรฐานของศูนย์ออกกำลังกายที่ใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยกำหนดให้พารามิเตอร์ต่าง ๆ มีค่าดังนี้

- 1) อุณหภูมิ 20 – 22 องศาเซลเซียส
- 2) ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์
- 3) อัตราการระบายอากาศอยู่ในช่วงระหว่าง 8 ถึง 12 ครั้งต่อชั่วโมง
- 4) ระดับเสียง (NC Level) มีค่าระหว่าง 35 – 40
- 5) ความส่องสว่างของแสงสำหรับกิจกรรมการออกกำลังกายในช่วงระหว่าง 323 ถึง

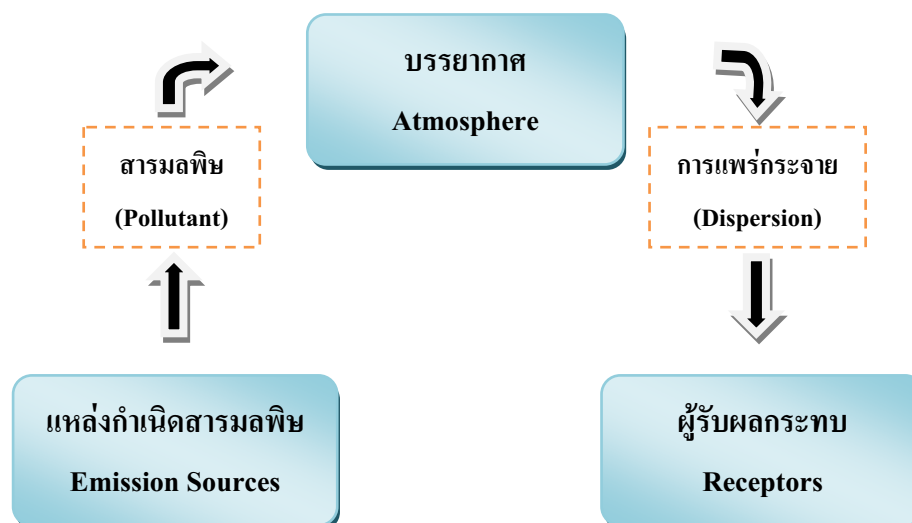
538 ลักซ์ (ACSM, 2007)

4.2 US.EPA (United state Environmental Protection Agency) ได้กำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) ภายในอาคาร เท่ากับ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (World Health Organization (WHO), 2006)

5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

5.1 มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอ และเป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ สัตว์พืช และวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษอากาศที่สำคัญ เช่น ฝุ่นละออง (Particulate Matter) ตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) และก๊าซโอโซน (O_3) เป็นต้น

ระบบภาวะมลพิษทางอากาศ (Air pollution System) มีส่วนประกอบ 3 ส่วน ที่มีความสัมพันธ์กัน คือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษ (Emission Sources) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere) และผู้รับผลเสียหรือผลกระทบ (Receptor) แสดงเป็นแผนภูมิความสัมพันธ์ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิระบบภาวะมลพิษทางอากาศ (Air Pollution System)

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, 2550

1) แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ (Emission Sources)

เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและระบายออกสู่อากาศภายนอก โดยที่ชนิดและปริมาณของสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศ และวิธีการควบคุมการระบายสารมลพิษอากาศ

2) อากาศหรือบรรยากาศ (Atmosphere)

เป็นส่วนของระบบที่รองรับสารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิดต่างๆ และเป็นตัวกลาง (Medium) ให้สารมลพิษอากาศที่ถูกระบายออกสู่อากาศ มีการแพร่กระจายออกไป โดยมีปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิของอากาศ ความเร็ว และทิศทางกระแสลม รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศ เช่น ภูเขา หุบเขา และอาคารบ้านเรือน เป็นตัวกำหนดลักษณะการแพร่กระจายของสารมลพิษในอากาศ

3) ผู้รับผลเสียหรือผลกระทบ (Receptors)

เป็นส่วนของระบบที่สัมผัสกับสารมลพิษในอากาศ ทำให้ได้รับความเสียหาย หรืออันตราย โดยผู้รับผลเสียอาจเป็นสิ่งที่มีชีวิต เช่น คน พืช และสัตว์ หรือเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น เสื้อผ้า อาคาร บ้านเรือนวัสดุและสิ่งก่อสร้างต่างๆ ความเสียหายหรือหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศและระยะเวลาที่สัมผัส

จากส่วนประกอบของระบบภาวะมลพิษอากาศที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าปริมาณและชนิดของสารมลพิษที่ถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิด (Emissions) สภาวะทางอุตุนิยมวิทยา

(Meteorology) และสภาพภูมิประเทศ (Topography) จะเป็นตัวกำหนดชนิด ปริมาณ และความเข้มข้นของสารมลพิษที่เจือปนอยู่ในอากาศที่อยู่ห่างไกลออกไป ส่วนคุณภาพอากาศจะเป็นตัวกำหนดถึงลักษณะและความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น (Air Pollution Effects) กับผู้รับ (Receptor) อีกทอดหนึ่ง

ในส่วนของมลพิษอากาศภายในอาคาร จะเห็นได้ว่า แหล่งกำเนิดที่สำคัญ ได้แก่ กิจกรรมของบุคคลภายในอาคาร โดยสารมลพิษจะแพร่ผ่านตัวกลางซึ่งก็คืออากาศ ไม่ว่าจะเป็นอากาศจากธรรมชาติหรืออากาศจากเครื่องปรับอากาศก็ตาม จากนั้นสารมลพิษจะแพร่ไปสู่ผู้รับซึ่งก็คือบุคคลภายในอาคารนั่นเอง โดยปริมาณและชนิดของสารมลพิษจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรุนแรงที่ผู้รับจะได้รับผลกระทบ

5.2 ฝุ่นละออง (Particulate Matter)

มีความหมายรวมถึง อนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลวที่แขวนลอยกระจายในอากาศ อนุภาคที่กระจายในอากาศนี้บางชนิดมีขนาดใหญ่ และมีสีดำจนมองเห็นเป็นเขม่าและควัน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ฝุ่นละอองที่แขวนลอยในบรรยากาศโดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา ฝุ่นละอองสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชน บดบังทัศนวิสัย ทำให้เกิดอุปสรรคในการคมนาคมขนส่ง นานาประเทศจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศขึ้น สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกา US.EPA (United state Environmental Protection Agency) ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) แต่เนื่องจากมีการศึกษาวิจัยฝุ่นขนาดเล็กนั้นพบว่าจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นรวม เนื่องจากสามารถผ่านเข้าไประบบทางเดินหายใจส่วนในและมีผลต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นรวม ดังนั้น US.EPA จึงได้มีการยกเลิกค่ามาตรฐานฝุ่นรวม และกำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นขนาดเล็กเป็น 2 ชนิด คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$)

PM_{10} ตามคำจำกัดความของ US.EPA หมายถึง ฝุ่นหยาบ (Course Particle) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 - 10 ไมครอน โดยทั่วไปมีแหล่งกำเนิดจากการจราจรบนถนนที่ไม่ได้ลาดยาง ฝุ่นจากกิจกรรมบดขยี้หิน เป็นต้น

$PM_{2.5}$ ตามคำจำกัดความของ US.EPA หมายถึง ฝุ่นละเอียด (Fine Particles) เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมครอน ฝุ่นละเอียดที่มีแหล่งกำเนิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม ควันที่เกิดจากการหุงต้มอาหาร โดยใช้ฟืน นอกจากนี้ก๊าซ SO_2 NO_x

และสาร VOC (Volatile Organic Compounds) จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นในอากาศทำให้เกิดฝุ่นละอองได้

ฝุ่นละอองขนาดเล็กจะมีผลกระทบต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก หากเข้าไปอยู่ในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ที่ได้รับฝุ่น PM_{10} ในระดับหนึ่งจะทำให้เกิดโรคหืดหอบ (Asthma) และ ฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจและโรคปอด และเกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคหืดหอบ และเด็กจะมีอัตราเสี่ยงสูงกว่าคนปกติด้วย

ในประเทศไทยมีการให้ความหมายของคำว่าฝุ่นละอองดังนี้ ฝุ่นละอองหมายถึง ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate) ซึ่งเป็นฝุ่นขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ไมครอนลง ส่วนฝุ่นขนาดเล็ก (PM_{10}) หมายถึง ฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมา

ฝุ่นละอองเป็นปัญหามลพิษสำคัญอันดับหนึ่งของกรุงเทพมหานครในปี พ.ศ. 2541 ธนาคารโลก (World Bank) ได้ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาเรื่องผลกระทบของฝุ่นละอองที่มีต่อสุขภาพอนามัยของคนในกรุงเทพมหานคร พบว่าฝุ่นละอองในกรุงเทพมหานครมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย โดยมีระดับความรุนแรงใกล้เคียงกับผลการศึกษาจากเมืองต่างๆ ทั่วโลก โดยระดับของฝุ่นขนาดเล็กอาจทำให้คนในกรุงเทพมหานครเสียชีวิตก่อนเวลาอันควรถึง 4,000 - 5,500 รายในแต่ละปี นอกจากนี้ยังพบว่าการเข้ารับการรักษาดูแลในโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก และจากการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์แสดงให้เห็นว่าหากสามารถลดปริมาณ PM_{10} ในบรรยากาศลงได้ 10 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพ คิดเป็นจำนวนเงิน 35,000 - 88,000 ล้านบาทต่อปี (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยทั่วไปในเขตเมืองจะมีตึกสำนักงานหรือบ้านเรือนที่เป็นอาคารสูง ซึ่งจะมีปัญหาเรื่องคุณภาพของอากาศภายในอาคาร โดยเฉพาะสำนักงานและห้องทำงาน จะมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกไม่ว่าจะเป็นเครื่องทำความเย็นหรือระบบระบายอากาศ การระบายอากาศที่ไม่เพียงพอและสภาพของอากาศไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิและความชื้นก็เป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มมลพิษอากาศภายในอาคาร โดยแหล่งกำเนิดที่สำคัญประกอบด้วย วัสดุที่ใช้ในการสร้างและตกแต่งบ้าน เฟอร์นิเจอร์ ฉนวนกันความร้อนที่มีองค์ประกอบแร่ใยหินพรมปูพื้น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด อุปกรณ์หรือของใช้ส่วนตัว ระบบทำความเย็น ระบบควบคุมความชื้น นอกจากนั้นคุณภาพอากาศภายในอาคารยังได้รับผลกระทบจากสารมลพิษจากภายนอกอาคาร เช่น โรงงานอุตสาหกรรม การก่อสร้างที่อยู่บริเวณใกล้เคียง การจราจร และอื่นๆ แหล่งที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศเหล่านี้บางชนิดจะค่อยๆ ก่อปัญหา เพราะเป็นการปล่อยแบบสม่ำเสมอและเป็นระยะเวลานาน เช่น เฟอร์นิเจอร์ หรือเครื่องปรับอากาศ นอกจากนั้นการขาดการดูแลบำรุงรักษา เช่น เครื่องปรับอากาศ หากไม่มี

การดูแลและบำรุงรักษา อาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศมากกว่าปกติ ซึ่งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้รายงานไว้ว่ามลพิษอากาศภายในอาคารเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยของประชากรโลกคิดเป็นร้อยละ 2.7 ของการเจ็บป่วยทั้งหมด อากาศภายในอาคารที่ไม่มีคุณภาพเป็นสาเหตุหนึ่งในหลายสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคปอดไม่ว่าจะเป็นการติดเชื้อในหลอดลม มะเร็งในปอด และโรคทางเดินหายใจแบบเรื้อรัง เช่น โรคหืดหอบ โรคปอดชื้น เป็นต้น (เทพวิฑูรย์, 2547)

US.EPA (United state Environmental Protection Agency) ได้กำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) ภายในอาคาร เท่ากับ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (World Health Organization (WHO), 2006)

6 ระบบระบายอากาศ (Ventilation)

ระบบระบายอากาศ คือ การถ่ายเทอากาศร้อนหรืออากาศเสียภายในห้องออกภายนอกห้อง และให้มีอากาศที่บริสุทธิ์กว่าเข้าไปแทนที่ อากาศจะต้องมีการถ่ายเทตลอดเวลาจนอุณหภูมิภายนอกห้องและภายในห้องใกล้เคียงกับอุณหภูมิในบรรยากาศ (Ambient Temperature) ซึ่งการถ่ายเทนี้จะคำนวณเป็นครั้งต่อชั่วโมง ซึ่งจะเรียกกันเป็น Air Change สมมติว่า 10 Air change ก็คืออากาศภายในห้องทั้งหมด จะถ่ายเทออกภายนอกจำนวน 10 ครั้ง ภายใน 1 ชั่วโมง หรือใช้เวลา 6 นาที ถ่ายเทได้หมดห้อง การถ่ายเทอากาศจะใช้พัดลมหรือช่องที่กำหนดเป็นตัวช่วยระบายอากาศออก (บ. เอส.เค. โบลเวอร์ จำกัด, 2550)

การระบายอากาศโดยวิธีการธรรมชาติ เป็นกระบวนการลดความร้อนที่ปราศจากเครื่องมือกลที่นิยมใช้กันแพร่หลายทั่วโลก กระบวนการนี้มีพื้นฐานมาจากการถ่ายเทความร้อนโดยการพาความร้อน ซึ่งเมื่อมีการเคลื่อนที่ของอากาศ ก็จะพัดพาความร้อนให้เคลื่อนที่ตามไปด้วย ก่อให้เกิดการลดลงของอุณหภูมิในบริเวณนั้น นอกจากนี้เมื่อมีการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านผิวหนังของมนุษย์ ก็จะก่อให้เกิดการระเหยของเหงื่อที่บริเวณรูขุมขน และส่งผลเกี่ยวกับความรู้สึกร้อนหนาวของประสาทสัมผัสที่ผิวหนัง

6.1 ประเภทของการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1) แบบควบคุมได้ ซึ่งหมายถึงการระบายอากาศ (Ventilation) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ การเคลื่อนที่ของอากาศโดยแรงกระทำของตัวเอง (กระแสลม) หรือความแตกต่างของความดัน และการเคลื่อนที่ของอากาศโดยความแตกต่างของอุณหภูมิ

2) แบบควบคุมไม่ได้ ซึ่งก็คือ การซึมเข้าหรือออกของอากาศในอาคารผ่านโครงสร้างหรือรอยต่อที่อยู่รอบๆ อาคาร โดยเราจะเรียกว่า การแทรกซึมของอากาศ (Infiltration)

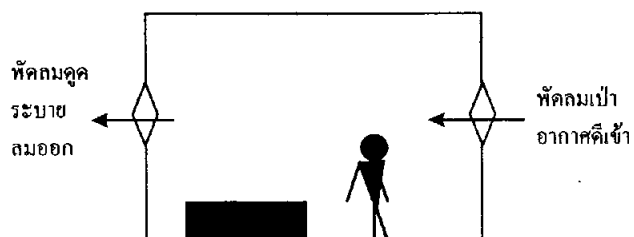
การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในแบบควบคุมได้นั้น ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภายในอาคารใน 3 ลักษณะ คือ

1) เพื่อรักษาคุณภาพของอากาศภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานในการใช้ชีวิตของมนุษย์ด้วยการถ่ายเทอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารเข้าแทนที่อากาศเสีย เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่การหายใจ ความสำคัญของประเด็นแรกนี้จะอยู่ที่การป้องกันการเกิดโรคภัยไข้เจ็บที่จะเกิดขึ้นจากสภาพที่เรียกว่า มลภาวะจากอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Pollution) รวมทั้งความต้องการอากาศบริสุทธิ์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ จึงเรียกการระบายอากาศในลักษณะนี้ว่า การระบายอากาศเพื่อสุขภาพ (Health Ventilation)

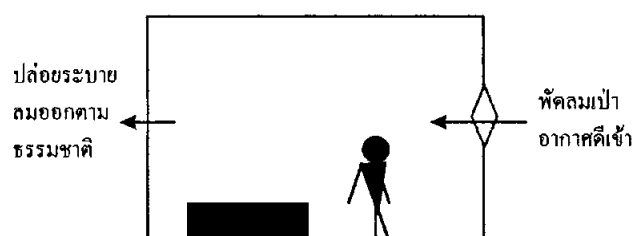
2) เพื่อเสริมสร้างสภาวะความสบายในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในลักษณะของการถ่ายเทความร้อนในรูปแบบของการพาความร้อน ซึ่งการเคลื่อนที่ของอากาศที่พัดผ่านตัวมนุษย์ จะช่วยเพิ่มอัตราการสูญเสียความร้อน (Heat Loss) ที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การพาความร้อนดังกล่าวจะช่วยทำให้ฟิล์มอากาศ (Air Film) ที่อยู่ที่ผิวหนังมนุษย์ถูกพัดพาไป ทำให้เกิดความรู้สึกเย็นสบาย ไม่เกิดความอับชื้นอันเนื่องมาจากเหงื่อ ไคลบนผิวหนังอีกด้วย ซึ่งลักษณะการระบายอากาศนี้ เรียกว่า การระบายอากาศเพื่อสภาวะความสบาย (Thermal Comfort Ventilation)

3) เพื่อรักษาสภาพความเย็นและระบายความร้อนของโครงสร้างอาคาร โดยที่เมื่อสภาพอุณหภูมิภายในอาคารสูงกว่าภายนอก การพัดพาของอากาศจะสามารถป้องกันการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารที่จะมีผลต่อผู้ใช้อาคาร ไม่ว่าจะเป็นการแผ่รังสีความร้อนหรือการนำความร้อนที่เกิดจากการเก็บกักความร้อนในตัวมวลสารของวัสดุประกอบอาคาร โดยมีความมุ่งหมายหลักอยู่ที่การลดอุณหภูมิเฉลี่ยที่เกิดจากการแผ่รังสี (Mean Radiant Temperature - MRT) ซึ่งเกิดจากการแผ่รังสีของสภาพพื้นผิวของวัสดุประกอบอาคารในส่วนต่างๆ เช่น หลังคา พื้น และผนังที่ส่งผลต่อสภาพของอุณหภูมิภายในอาคาร โดยการระบายอากาศในลักษณะนี้ เรียกว่า การระบายอากาศสำหรับโครงสร้าง (Structural Ventilation) (ณัฐวุฒิ, 2544)

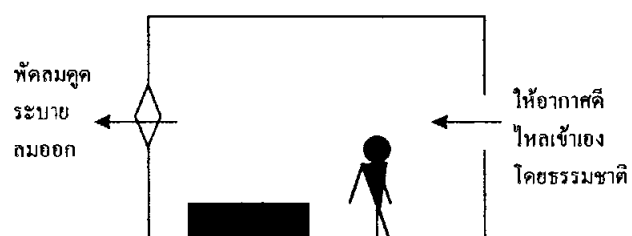
6.2 ลักษณะการระบายอากาศ ทำได้ใน 3 ลักษณะ ซึ่งเหมาะสำหรับกรณีต่างๆ กัน แสดงดังภาพที่ 2



1. ถ่ายเทอากาศได้สมบูรณ์แบบ
2. ป้องกันอากาศในห้องไม่ให้รั่วไปห้องอื่นได้
3. ป้องกันไม่ให้อากาศนอกห้องรั่วไหลเข้าห้องตามขอบประตูหน้าต่างได้
4. เสียค่าไฟฟ้าสูง



1. แรงดันอากาศในห้องสูงกว่าข้างนอก
2. ป้องกันไม่ให้อากาศนอกห้องรั่วไหลเข้าห้องตามขอบประตูหน้าต่างได้
3. ไม่เหมาะกับห้องที่มีแก๊สพิษ



1. แรงดันอากาศในห้องต่ำกว่าข้างนอก
2. ป้องกันอากาศในห้องไม่ให้รั่วไปห้องอื่นได้
3. ป้องกันไม่ให้อากาศในห้องรั่วไหลออกนอกห้อง
4. เหมาะสำหรับห้องที่มีแก๊สพิษ หรือ กลิ่น

ภาพที่ 2 ลักษณะการระบายอากาศ

ที่มา : สันหัชชัย กลิ่นพิบูลและพิจิตร พิศสุวรรณ, 2534 คัดลอกโดย พิชญ บุญนวล, 2541

7 เสียง (Sound)

เสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินได้มีความถี่ในช่วง 20 ถึง 16,000 Hz (หรือ 20,000 Hz สำหรับหนุ่มสาว) มลภาวะทางเสียงมีผลกระทบต่อมนุษย์ได้หลายประการ เช่น เสียงดังมาก เสียงมีความถี่สูงหรือเสียงแหลม เสียงที่เปลี่ยนตำแหน่งเสียงบ่อยๆ หรือเสียงที่เกิดโดยไม่จำเป็น ผลกระทบของเสียงอาจมีเพียงสร้างความรำคาญ ทำให้ปวดหัวจนถึงขั้นกระทบต่อสุขภาพจิต กระทบต่อสุขภาพ การได้ยินของหูชั้นหูตึงหรือหูหนวกหากได้รับผลกระทบเป็นเวลานานๆ

ระดับเสียงมีหน่วยวัดเป็นเดซิเบล (Decibel, dB) ตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก เสียงที่มีระดับความดังสูงเกิน 85 เดซิเบล (เอ) ถือว่าจะเป็นอันตรายต่อการได้ยินของมนุษย์ มลพิษทางเสียง (Noise Pollution) หมายถึง “สถานะที่มีเสียงที่ไม่พึงปรารถนาหรือรบกวนสุขภาพจิตจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์” (พิษณุ, 2541)

ปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน ได้แก่ ความเข้มของเสียง ความดังของเสียง ความถี่ของเสียง ระยะเวลาการได้ยิน อายุ การสูญเสียการได้ยินและโรคที่เกี่ยวข้องหู ลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่เกิดเสียง และระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียง

มลพิษทางเสียงส่งผลให้เกิดการสูญเสียการได้ยินของคน โดยแบ่งการสูญเสียการได้ยินออกได้ 2 ประเภท คือ การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวและการสูญเสียการได้ยินแบบถาวร

7.1 การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว

การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (Temporary Hearing Loss) จะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นร่วมกัน คือ

- หูได้รับเสียงที่ดังสม่ำเสมอและต่อเนื่องกัน ระดับเสียงสูงประมาณ 100 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นระดับอันตรายต่อระบบหูของมนุษย์
- ความถี่ของคลื่นเสียงโดยส่วนใหญ่ที่พบว่าจะก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวเป็นความถี่ที่ 4,000 เฮิรซ์ และ 6,000 เฮิรซ์
- มีระยะเวลาการได้รับเสียงนาน เช่น 2-3 ชั่วโมง หรือตลอดช่วงการทำงานทั้งวัน

การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวหรืออาการหูตึงหรือหูหนวกชั่วคราว เกิดขึ้นจากการที่อวัยวะรับเสียงสูญเสียการทำงานชั่วคราวไม่ถึงระดับที่ทำให้เซลล์ขนหรือเซลล์ประสาทถูกทำลายอย่างถาวร ตัวอย่างของสถานที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดของเสียงที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว ได้แก่ สถานบันเทิง ดิสโก้เทค ผับ ที่มีการเปิดเสียงเพลงดัง เมื่อคนที่เข้าไปอยู่ในสถานะนั้นนาน ๆ และออกจากบริเวณดังกล่าวมักจะมีอาการหูอื้อ ได้ยินไม่ชัดเจน แต่อาการที่เกิดขึ้นนี้สามารถกลับคืนสู่สภาวะปกติได้ หากได้พัก 2-3 ชั่วโมง เมื่อไม่กลับเข้าสู่สถานที่หรือบริเวณที่มีเสียงดังอีก

7.2 การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร

การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (Permanent Hearing Loss) เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งต่อไปนี้เกิดขึ้นร่วมกัน คือ

- หูได้รับเสียงที่มีระดับเสียงสูงมากเป็นประจำ
- ได้รับเสียงเป็นระยะเวลานานหลายปี

การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร มีลักษณะเหมือนกับการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว แต่รุนแรงกว่า คือ ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ และไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ โดยปกติการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรเกิดกับช่วงความถี่และระดับเสียงที่ได้ยินบ่อยๆ คือ ช่วงความถี่ระหว่าง 3,000 – 6,000 เฮิรตซ์ และที่ระดับเสียง 60 เดซิเบล (เอ) เนื่องจากเส้นประสาทในการรับรู้เสียงที่ความถี่นั้น มีการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน เกิดการล้า ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง การสูญเสียการได้ยินแบบถาวรมักพบกับผู้สูงอายุ โดยจะไม่สามารถได้ยินเสียงที่ความถี่และระดับเสียงดังกล่าว แต่อาจได้ยินเสียงที่ความถี่อื่น ๆ ทำให้เวลาพูดคุยกับคนเหล่านี้ต้องใช้เสียงที่ดังกว่าการพูดคุยโดยทั่วไป

นอกจากมลพิษทางเสียงหรือระดับเสียงดังจะก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแล้ว เหตุการณ์บางเหตุการณ์อาจจะก่อให้เกิดความเจ็บปวดของระบบหูจากการได้ยินเสียงที่ดังมาก ๆ เช่น แก้วหูอาจเกิดการฉีกขาดได้เมื่อได้ยินเสียงระเบิด เสียงปืน หรือเสียงปะทัดในระยะใกล้ๆ ที่มีระดับเสียงดังมากๆ ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้จะทำให้เกิดการสันสะเทือนที่รุนแรงของโมเลกุลของอากาศที่อยู่รอบๆ ส่งผลให้อวัยวะที่รับเสียงมีการสั่นมากด้วย จนอาจก่อให้เกิดส่วนประกอบของหูเกิดการฉีกขาดหรือถูกทำลายได้ ทำให้สูญเสียการได้ยินไปในทันที (เกษม, 2541)

8 แสง (Light)

แสงเป็นพลังงานที่ถูกปลดปล่อยออกมา พลังงานนี้เรียกว่า โฟตอน (Photon) โฟตอนจะออกจากแหล่งกำเนิดแยกเป็นส่วน ๆ แต่ละโฟตอนมีพฤติกรรมในการเคลื่อนที่คล้ายคลื่น เมื่อปะทะสิ่งขวางกั้นอาจถูกสิ่งนั้นดูดกลืนเข้าไปด้วย แสงจึงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 380 - 780 นาโนเมตร การเปลี่ยนแปลงความยาวคลื่นของแสง จะทำให้ตาเรารู้สึกเห็นเป็นสีต่างๆ ไปตามความยาวคลื่นนั้น ส่วนพลังงานรูปอื่น เช่น รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีเอ็กซ์ ที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่า 380 นาโนเมตร หรือคลื่นวิทยุคลื่นโทรทัศน์ และพลังงานไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นยาวกว่า 780 นาโนเมตร พลังงานเหล่านี้มิได้ช่วยให้เกิดการมองเห็น (ถาวนา, 2548)

8.1 คุณสมบัติพื้นฐานของแสง ได้แก่

1) ความเข้ม (ความสว่างหรือแอมพลิจูด ซึ่งปรากฏแก่สายตามนุษย์ในรูปความสว่างของแสง)

2) ความถี่ (หรือความยาวคลื่น ซึ่งปรากฏแก่สายตามนุษย์ในรูปสีของแสง)

3) โพลาริเซชัน (มุมการสั่นของคลื่น ซึ่งโดยปกติมนุษย์ไม่สามารถรับรู้ได้)

แสงจะแสดงคุณสมบัติทั้งของคลื่นและของอนุภาคในเวลาเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค ธรรมชาติที่แท้จริงของแสงเป็นปัญหาหลักปัญหาหนึ่งของฟิสิกส์สมัยใหม่

แสงมีคุณสมบัติทวิภาวะ กล่าวคือ

1) แสงเป็นคลื่น : แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยที่ระนาบการสั่นของสนามแม่เหล็กตั้งฉากกับระนาบการสั่นของสนามไฟฟ้า และตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

2) แสงเป็นอนุภาค : แสงเป็นก้อนพลังงานมีค่าพลังงาน $E = hf$ โดยที่ h คือค่าคงตัวของพลังค์ และ f คือความถี่ของแสง เรียกอนุภาคแสงว่าโปรตอน

แสงเป็นพลังงาน สามารถทำให้เกิดความสว่างบนผิววัตถุ โดยปริมาณการส่องสว่างของแสงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มแสงของแหล่งกำเนิด ระยะทางจากแหล่งกำเนิดแสงกับพื้นที่ที่แสงตกกระทบ และมุมตกกระทบของรังสีแสง (ปรียา, 2551)

8.2 อันตรายที่เกิดจากแสงสว่าง

ความเข้มของแสงที่มากหรือน้อยเกินไปจะมีผลต่อสุขภาพตาและอาจเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้

1) การที่แสงสว่างน้อยเกินไปจะมีผลเสียต่อสุขภาพตา ทำให้กล้ามเนื้อตาต้องทำงานมากขึ้นต้องบังคับกล้ามเนื้อตาให้เปิดกว้างเพราะมองเห็นภาพในสภาพแวดล้อมไม่ชัดเจน เกิดความเมื่อยล้าสายตาเพราะต้องเพ่งมาก ปวดตา ปวดศีรษะ ประสิทธิภาพการทำงานลดลง นอนไม่หลับ ตาแดง มีผลทางจิตใจ ขวัญกำลังใจในการทำงานลดลง และอาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่ร้ายแรงขึ้นได้ ถ้าอยู่ในที่มีคนนาน ๆ จะทำให้อยู่ในภาวะตาไม่สู้แสง

2) แสงสว่างมากเกินไปจะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวดตา มีน้ำตาไหล กล้ามเนื้อตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นลดลง รำคาญ เกิดการอักเสบของเยื่อบุตา กระจุกตาตาอักเสบอาจทำให้ตาบอดได้ หรือถ้ามองแสงสว่างที่จ้าหรือสว่างมาก ๆ เช่น หลอดไฟอาร์คจากการเชื่อมโลหะโดยตรง จะทำให้เกิดจุดสว่างในดวงตาหลังการมองเห็นทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ไม่ชัดเจน

8.3 การตรวจวัดแสงสว่าง

การวัดแสงสว่างแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่

1) การประเมินเชิงคุณภาพ

โดยการสังเกตว่ามีแสงจ้า (Glare) เกิดขึ้นหรือไม่ ทั้งแสงที่เป็นประเภทส่องเข้าตาโดยตรง (Direct Glare) หรือแสงตกกระทบพื้นสะท้อนเข้าตา (Indirect Glare) การเกิดเงา (Shadow) ความสมบูรณ์และพร้อมที่จะใช้งานของดวงไฟ เช่น ไฟกระพริบ เป็นต้น

2) การประเมินเชิงปริมาณ

การวัดแสงเชิงปริมาณมี 2 แบบ คือ

1. Spot Method (Work Location) เป็นการวัดปริมาณแสงบนพื้นทำงาน (Working surface) ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง (Horizontal & Vertical) โดยวัดขณะที่ผู้ทำงานปฏิบัติงานอยู่ หรือเสมือนว่ามีผู้ปฏิบัติงานประจำอยู่ ณ ที่นั้น

2. General Lighting Measurement เป็นการตรวจวัดปริมาณเฉลี่ยแสงสว่างทั่วไป โดยแบ่งพื้นที่ทั้งหมดออกเป็นส่วนย่อย ขนาด 2 x 2 ตารางฟุต แล้วทำการสุ่มตัวอย่างหรือวัดทุก ๆ พื้นที่ 2 x 2 ตารางฟุต แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (ภavana, 2548)

9 อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิ คือ คุณสมบัติทางกายภาพของระบบ โดยจะใช้เพื่อแสดงถึงระดับพลังงานความร้อน เป็นการแทนความรู้สึกทั่วไปของคำว่า "ร้อน" และ "เย็น" โดยสิ่งที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะถูกกล่าวว่าร้อนกว่า หน่วย SI ของอุณหภูมิ คือ เคลวิน (วิกิมีเดีย, 2551) มาตรฐานหลักของอุณหภูมิแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานหลักของอุณหภูมิ

หน่วยวัด	ภาษาอังกฤษ	จุดเยือกแข็งของน้ำ	จุดเดือดของน้ำ
องศาเซลเซียส	Celsius (°C)	0	100
องศาฟาห์เรนไฮต์	Fahrenheit (°F)	32	212
เคลวิน	Kelvin (K)	273	373
องศาโรเมอร์	Réaumur (°R)	0	80

โดยมีสูตรการแปลงหน่วยดังนี้

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times (5/9)$$

$$^{\circ}\text{F} = (9/5) \times ^{\circ}\text{C} + 32$$

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$$

$$^{\circ}\text{R} = 4/5 \times ^{\circ}\text{C}$$

9.1 ผลของอุณหภูมิต่อร่างกาย

1) อากาศร้อน

อากาศร้อนมีผลต่อสมรรถภาพทางกายขณะออกกำลังกายอย่างมาก ถ้าเป็นกีฬาที่อาศัยความเร็ว ความว่องไว และใช้เวลาเล่นครั้งละไม่นาน มีช่วงพักระหว่างแข่งขัน เช่น วิ่งระยะสั้น อากาศร้อนจะกระตุ้นให้สมรรถภาพทางกายสูงขึ้นได้ แต่ในการออกกำลังกายทั่ว ๆ ไปที่ใช้เวลานานกว่า 3 นาทีจะมีความร้อนเกิดขึ้นในร่างกายและร่างกายต้องมีการระบายความร้อน ซึ่งได้แก่ การนำความร้อนออกโดยตรงระหว่างร่างกายกับอากาศ การพาความร้อนโดยการเคลื่อนที่ของอากาศหรือลม การแผ่รังสี และที่สำคัญที่สุดคือ การหลั่งเหงื่อ ซึ่งเป็นวิธีสำคัญที่สุดในการระบายความร้อน เพราะขณะเหงื่อระเหยจะต้องใช้ความร้อนแฝง ซึ่งดึงมาจากร่างกายนั่นเอง แต่ในขณะที่อากาศร้อนและมีความชื้นสูงการระเหยของเหงื่อจะทำได้ไม่ดี ร่างกายต้องเพิ่มจำนวนเหงื่อให้มากขึ้น ดังนั้นหัวใจและระบบไหลเวียนเลือดจึงต้องทำงานมากขึ้น หัวใจเต้นเร็วขึ้น นอกจากนี้ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงเนื่องจากอุณหภูมิของร่างกายที่สูงขึ้น และจะเพิ่มการทำงานของระบบอื่น ๆ ของร่างกายทำให้ร่างกายต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอีกด้วย ฉะนั้นผลรวมที่เห็นคือสมรรถภาพทางกายลดลงมาก และถ้าปฏิบัติตัวไม่ถูกต้องขณะออกกำลังกายในอากาศร้อนขึ้นจะนำอันตรายมาสู่ร่างกายอย่างมาก

ผู้ที่ต้องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และนักกีฬาทั่ว ๆ ไปที่ต้องการฝึกความอดทน ควรจะเลือกออกกำลังกายในเวลาเช้าหรือเย็นที่อากาศไม่ร้อนจัด ยกเว้นนักกีฬาที่ต้องการความเร็วและความว่องไว ซึ่งอาจฝึกในเวลาบ่ายได้

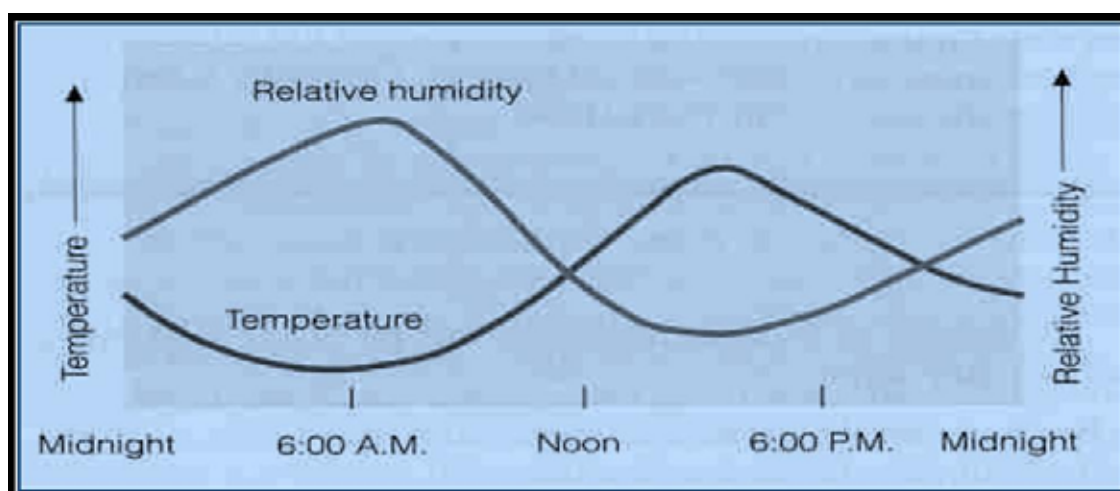
2) อากาศเย็น

การเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายในภาวะอากาศเย็น มักทำได้นานกว่าในสภาวะอากาศร้อน ทั้งนี้เพราะการออกกำลังกายในอากาศร้อนนั้น ร่างกายจะสูญเสียน้ำและเกลือแร่มากกว่า ในขณะที่อากาศเย็น แต่อากาศเย็นจะมีสมบัติประการหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา คือ ความแห้งของอากาศ ซึ่งจะส่งผลให้มีอาการเหนื่อยเร็ว คอแห้ง หายใจไม่ทันจากการที่ทางเดินของอากาศขาดความชุ่มชื้น ดังนั้นผู้ออกกำลังกายหรือนักกีฬา จึงควรฝึกร่างกายให้คุ้นเคยกับสภาพภูมิอากาศที่เย็นเสียก่อนและอบอุ่นร่างกายก่อนการออกกำลังกายให้นานมากขึ้นหรือการสวมใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสม เช่น การใช้ชุดวอร์มซึ่งค่อนข้างได้ผลดี (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2550)

10 ความชื้น (Humidity)

ความชื้น หมายถึง ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความดัน (ชาคริต, 2551)

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของไอน้ำที่มีอยู่จริงที่อุณหภูมิ และความกดดันหนึ่งต่อน้ำหนักของไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิและความกดดันนั้นคิดเป็นค่าร้อยละ ตัวอย่างเช่น อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร เมื่ออุณหภูมิ 30°C มีไอน้ำอยู่ 9 กรัม และในอุณหภูมินั้นอากาศอิ่มตัวมีไอน้ำอยู่ 30 กรัม ความชื้นสัมพัทธ์ $= (100 \times 9) / 30 =$ ร้อยละ 30 ความชื้นสัมพัทธ์เป็นวิธีวัดความชื้นในอากาศที่ใช้มากที่สุด การเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์จะไม่ทำให้ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศเปลี่ยนแปลง แต่อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลง และถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ความชื้นสัมพัทธ์จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นสัมพัทธ์ ได้แก่ ปริมาณไอน้ำในอากาศ อุณหภูมิ และความดัน โดยกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้น แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้น

ที่มา : ชาคริต, 2551

Heat Index เป็นดัชนีการวัดค่าความร้อนที่แท้จริงที่เราารู้สึกสับสนเนื่องจากผลของความชื้นในสภาวะอุณหภูมิสูงและความชื้นในอากาศสูง ร่างกายของคนเราจะรู้สึกร้อนกว่าอุณหภูมิที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์ (ชาคริต, 2551) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 Heat Index

RH (%) Temp (°C)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
28	28.2	28.6	29.1	29.7	30.2	30.9	31.6	32.3	33.1	33.9	34.7
29	29.5	30.1	30.8	31.6	32.5	33.4	34.4	35.5	36.7	37.9	39.3
30	31.0	31.9	32.8	33.9	35.0	36.3	37.7	39.1	40.7	42.4	44.2
31	31.9	32.9	33.9	35.1	36.4	37.9	39.4	41.1	42.9	44.8	46.8
32	33.8	35.0	36.3	37.8	39.4	41.2	43.2	45.3	47.5	49.9	52.4
33	35.8	37.3	39.0	40.8	42.8	44.9	47.3	49.8	52.5	55.4	58.4
34	38.2	39.9	41.9	44.0	46.4	49.0	51.7	54.7	57.9	61.3	64.8
35	40.7	42.7	45.1	47.6	50.3	53.3	56.5	60.0	63.7	67.6	71.7
36	42.0	44.3	46.7	49.5	52.4	55.6	59.1	62.8	66.7	70.9	75.3
37	44.9	47.5	50.3	53.4	56.8	60.5	64.4	68.6	73.1	77.8	82.8
38	48.0	50.9	54.2	57.7	61.5	65.7	70.1	74.8	79.8	85.1	90.7
39	51.3	54.6	58.3	62.3	66.6	71.2	76.1	81.4	87.0	92.9	99.1
40	54.8	58.5	62.6	67.1	71.9	77.0	82.5	88.3	94.5	101.0	107.9

> 30°C Extreme Caution - Heat cramp and exhaustion possible.

> 40°C Danger - Heat exhaustion likely.

> 55°C Extreme Danger - Heat stroke imminent.

ที่มา : ชاکริต, 2551

10.1 ผลของความชื้นต่อร่างกาย

ร่างกายมนุษย์มีความรู้สึกไวต่อความชื้นมาก ผิวของมนุษย์มีหน้าที่รักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ซึ่งทำได้โดยการ "ขับเหงื่อ (Sweating)" ถ้าอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เป็น 100% แล้วเหงื่อที่ผิวจะไม่สามารถระเหยได้ ทำให้ไม่สามารถพาความร้อนออกจากร่างกายได้ เราจึงรู้สึกร้อนกว่าอุณหภูมิที่วัดได้ ในทางตรงกันข้ามถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะทำให้เหงื่อที่ขับออกมาระเหยและพาความร้อนออกจากร่างกายไปด้วย จะทำให้เรารู้สึกเย็นกว่าที่ควรจะเป็น (จิตรยุทธ, 2550)

11 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐวดี (2547) ได้ทำแบบสอบถามเพื่อศึกษาการตัดสินใจในการเลือกใช้ศูนย์ออกกำลังกายของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้บริโภคที่มีเพศต่างกันมีการเลือกใช้ศูนย์ออกกำลังกาย

ต่างกัน ผู้บริโภคที่มีอาชีพต่างกันมีการตัดสินใจเลือกใช้บริการด้านบริการ ด้านราคา และด้านสถานที่แตกต่างกัน

ธีรศักดิ์ (2546) ได้ศึกษาความต้องการการบริการด้านการออกกำลังกายของสมาชิกศูนย์ออกกำลังกายขนาดใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า สมาชิกต้องการออกกำลังกายในวันเสาร์ เวลา 18.00 – 20.00 น. มากที่สุด โดยสมาชิกมีความต้องการโดยรวมในด้านสถานที่ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก บุคลากร และความกระตือรือร้นในการให้บริการของเจ้าหน้าที่มากที่สุด

ศิริรัตน์ และคณะ (2548) ได้ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา พบว่า สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับผู้ที่มาใช้บริการที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา คือ ท่าออกกำลังกายที่สะดวกในการเดินทางมาใช้บริการ อีกทั้งยังมีกิจกรรมให้เลือกใช้บริการหลากหลาย สอดคล้องกับค่าบริการที่เหมาะสม ส่วนใหญ่นิยมมาใช้บริการในเวลา 17.00 น. – 20.00 น. และในวันทำการสัปดาห์ละ 2 วัน ในช่วงเลิกงานหรือเลิกเรียน

สุกัญญา (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติของผู้ที่นิยมออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานครที่มีต่อการใช้บริการสถานบริหารร่างกาย พบว่า ผู้ที่นิยมออกกำลังกายมีทัศนคติที่ดีในด้านอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย สถานที่ตั้งของสถานบริหารร่างกาย และในด้านการตลาด ส่วนด้านราคาในการใช้บริการมีทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง

พนิดา (2547) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อศูนย์ออกกำลังกาย ประกอบด้วย ด้านสถานที่ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านบุคลากรผู้ให้บริการ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ผู้บริโภคมีความคิดเห็นต่อศูนย์ออกกำลังกายตามปัจจัยข้างต้น โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณารายปัจจัยในด้านสถานที่ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก บุคลากรผู้ให้บริการ ราคา และด้านการจัดจำหน่าย พบว่า ผู้บริโภคมีความคิดเห็นว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการมาใช้บริการในระดับมาก ในขณะที่ด้านการส่งเสริมการตลาดอยู่ในระดับปานกลาง

วนิดา และคณะ (2548) ได้ศึกษาผลกระทบของฝุ่นขนาดเล็กที่มีต่อสุขภาพของแม่บ้านและเด็กในกรุงเทพมหานครและอำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) ภายในที่พักอาศัยอำเภอพิมาย (85.4 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) มีค่าสูงกว่าในกรุงเทพฯ (77.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนปริมาณ PM_{10} ภายนอกอาคารในบริเวณเขตเมืองมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองจังหวัด (กรุงเทพฯ 89.2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และอำเภอพิมาย 82.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่น $PM_{2.5}$ ในเขตเมืองกรุงเทพฯ มีค่าสูงกว่าที่อำเภอพิมาย ส่วนผลการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากแบบสอบถาม พบว่า อาการของโรคระบบทางเดินหายใจ ตัวอย่างจากกลุ่มในเขตชานเมืองกรุงเทพฯ พบอาการของโรคน้อยกว่าในกลุ่มจากเขตเมือง

เวนดี้ และคณะ (2543) ได้กล่าวสรุปในการศึกษาเรื่อง PM_{10} ในอาคารและปัจจัยเสี่ยงอื่นต่อโรคปอดบวมในเด็กกรุงเทพมหานครว่า จากการเยี่ยมบ้านและทำการตรวจวัดค่าฝุ่นภายในบ้านของเด็กที่ป่วย 61 รายกับเด็กกลุ่มควบคุม 67 ราย ร่วมกับการเก็บข้อมูลเรื่องปัจจัยเสี่ยงในสิ่งแวดล้อมและลักษณะประชากร พบค่า PM_{10} ในบ้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 136 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทุก ๆ ค่าของ PM_{10} ที่เพิ่มขึ้น 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มอัตราเสี่ยงการเกิดโรคปอดบวมที่ 95% Confident Interval (CI) = 0.96 - 11.18 และยังพบว่าปัจจัยการดูแลเด็กโดยบุคคลอื่นนอกเหนือจากมารดา ปัจจัยที่มีการศึกษามีความสัมพันธ์ต่ออัตราความเสี่ยงในการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลจากการป่วยจากปอดบวมย่อมส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพและประสิทธิภาพของระบบทางเดินหายใจเด็กในอนาคต เมื่อเด็กโตเป็นผู้ใหญ่ และเป็นผู้สูงอายุในอนาคต

Branis et al. (2005) ได้ศึกษาปริมาณ PM_{10} $PM_{2.5}$ และ PM_1 ภายในห้องเรียนที่เมืองปรากซ์ สาธารณรัฐเช็ก พบว่า ในวันทำงาน ช่วงเวลากลางวันมีปริมาณ PM_{10} $PM_{2.5}$ และ PM_1 เท่ากับ 42.3 21.9 และ 13.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีปริมาณ PM_{10} $PM_{2.5}$ และ PM_1 เท่ากับ 20.9 19.1 และ 15.2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในวันหยุดทำงาน ช่วงเวลากลางวัน พบว่า มีปริมาณ PM_{10} $PM_{2.5}$ และ PM_1 เท่ากับ 21.9 18.1 และ 11.4 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีปริมาณ PM_{10} $PM_{2.5}$ และ PM_1 เท่ากับ 24.5 21.3 และ 15.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้อัตราส่วนของปริมาณ PM_{10} ภายในต่อภายนอกของวันทำงานในช่วงเวลากลางวัน มีค่าเท่ากับ 0.93 ซึ่งบ่งบอกว่าปริมาณ PM_{10} ภายในมีแหล่งกำเนิดมาจากภายในห้องเรียนด้วย และ PM_{10} ภายในมีความสัมพันธ์กับ PM_{10} ภายนอกห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

Fromme et al. (2008) ได้ศึกษาปริมาณของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ภายในโรงเรียนในประเทศเยอรมัน จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นภายในห้องเรียนทั้งหมด 92 ห้องในฤดูหนาว 75 ห้องในฤดูใบไม้ร่วง และ 64 ห้องในฤดูร้อน พบว่า ในฤดูหนาวปริมาณของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ อยู่ระหว่าง 16.3 ถึง 313 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 2.7 ถึง 81 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ แต่ทว่าในฤดูร้อนปริมาณของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ อยู่ระหว่าง 18.3 ถึง 178 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 4.6 ถึง 34.8 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าในฤดูร้อนมีปริมาณ PM_{10} น้อยกว่าในฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญ

Wang et al. (2006) ได้ศึกษาปริมาณ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ภายในโรงพยาบาล 4 แห่งในเมือง Guangzhou สาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่า ปริมาณ $PM_{2.5}$ ภายในโรงพยาบาลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าปริมาณ $PM_{2.5}$ ภายนอกโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณ $PM_{2.5}$ มีปริมาณเฉลี่ยเป็น 78 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณ PM_{10} ทั้งหมด ซึ่งปริมาณ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ มี

ความสัมพันธ์กันที่ระดับ 0.87 สำหรับภายในของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง และ 0.90 สำหรับภายนอกของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง ทำให้บอกได้ว่าแหล่งกำเนิดของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ มาจากที่เดียวกัน ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นภายในและภายนอกของโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่งมีค่าเท่ากับ 0.78 สำหรับ $PM_{2.5}$ และ 0.67 สำหรับ PM_{10} ทำให้ทราบว่าฝุ่นจากภายนอกสามารถปนเปื้อนเข้าสู่ภายในของโรงพยาบาลได้ ซึ่งอาจมีวิธีการปนเปื้อนเข้าสู่ภายในโดยกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ หรืออาจจะเป็นชนิดของการระบายอากาศ เป็นต้น

บัณจรัตน์ และคณะ (2549) ได้ศึกษาการควบคุมเสียงในโรงงานซอยหินแกรนิต พบว่าระดับเสียงเฉลี่ยของโรงงานซอยหินแกรนิต ณ ตำแหน่งที่ตรวจวัด 5 จุด (พนักงานตัดซอย พนักงานรับจัดเก็บ พนักงานส่งหิน พนักงานตัดขอบ และพนักงานขนส่ง) อยู่ในช่วง 86.7 – 102 เดซิเบล (เอ) ซึ่งส่วนใหญ่เกินมาตรฐานระดับเสียงตามประกาศกระทรวงมหาดไทยที่กำหนดช่วงเวลาการทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงมีระดับไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ)

จงเจริญ และคณะ (2546) ได้ศึกษาการเรียนรู้กับอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเรียน พบว่า สภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จังหวัดสกลนคร โดยใช้สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสกลนคร ซึ่งเป็นสถานศึกษาในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำการทดลอง ผลการทดลองในการวัดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโดยรอบในจังหวัดใกล้เคียงมีการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูงในเกือบทุกภาคของประเทศไทยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้อุณหภูมิและความชื้นที่สูงจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยเปรียบเทียบการทดลองทั้งในห้องที่มีการปรับอุณหภูมิและห้องเรียนที่มีอุณหภูมิปกติ พบว่า นักศึกษาได้รับผลกระทบของความเครียดเนื่องจากความร้อนทำให้ร่างกายโดยมีการเต้นของชีพจรที่เพิ่มสูงขึ้น ร่างกายจะมีการปรับสภาวะสมดุลรักษาระดับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายให้คงที่มากที่สุด แต่เมื่ออยู่ในสภาวะร้อนและเครียดนาน ๆ จะส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยห้องที่มีการปรับอุณหภูมิสามารถทำคะแนนวัดผลหลังเรียนได้สูงกว่านักศึกษาที่เรียนในห้องเรียนที่มีอุณหภูมิปกติ

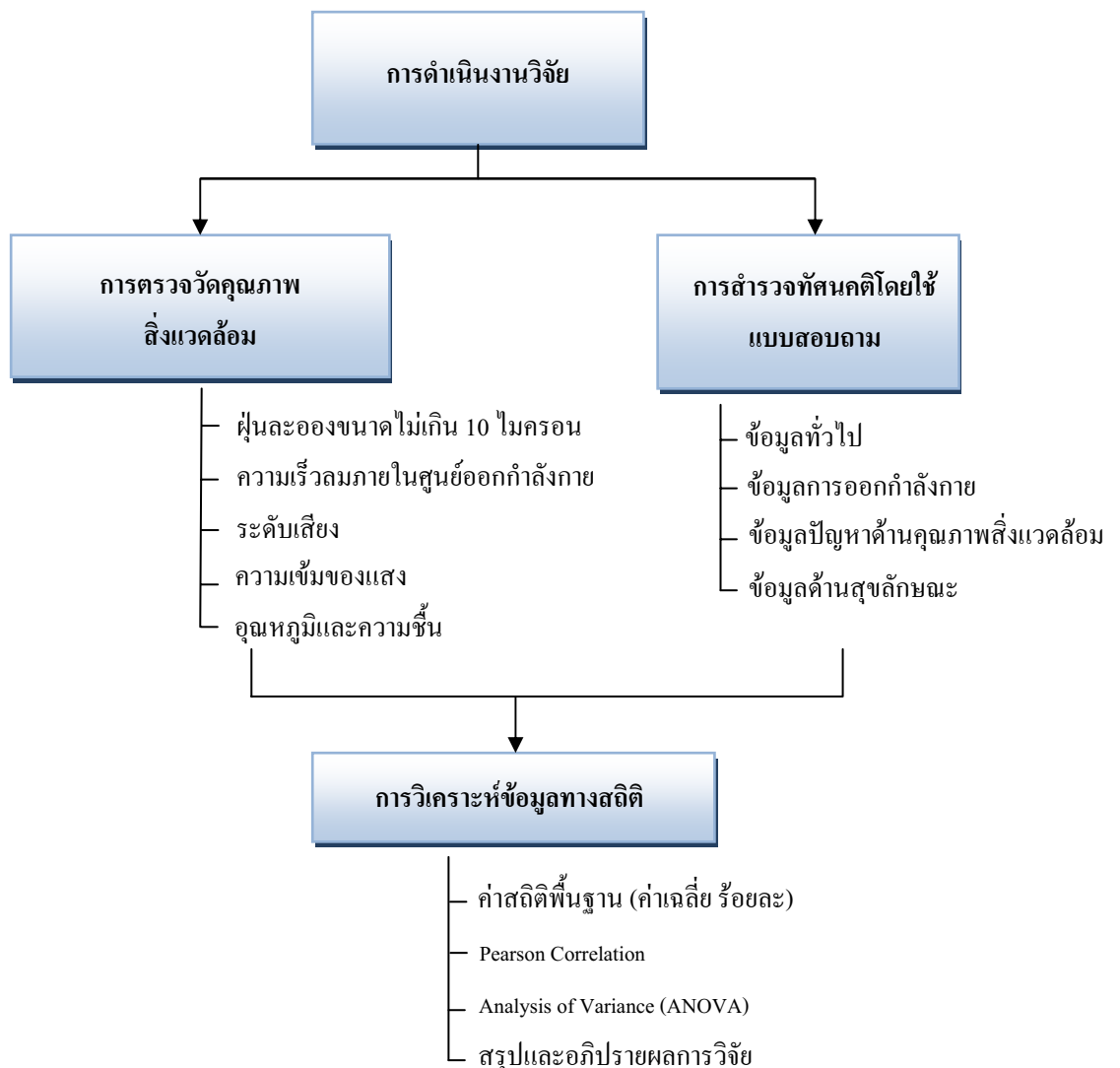
วิกรม และคณะ (2548) ได้ศึกษากลุ่มอาการที่เกิดจากการทำงานในอาคารปิด (Sick Building Syndrome) พบว่า ปัจจัยเหตุของกลุ่มอาการที่เกิดจากการทำงานในอาคารปิด ได้แก่ การระบายอากาศที่ไม่เพียงพอ (ร้อยละ 52) สิ่งปนเปื้อนด้านเคมีจากกิจกรรมภายในอาคาร (ร้อยละ 16) สิ่งปนเปื้อนจากแหล่งกำเนิดภายนอกอาคาร (ร้อยละ 10) สิ่งปนเปื้อนด้านชีวภาพ (ร้อยละ 5) และอื่นๆ (ร้อยละ 17) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยของบุคคลด้วย กล่าวคือ การตอบสนองของแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกันไป แม้ว่าจะสัมผัสมลพิษชนิดเดียวกันที่ความเข้มข้นใกล้เคียงกันก็ตาม เช่น คนที่เป็นโรคหอบหืดหรือมีปัญหาระบบทางเดินหายใจ เมื่อสัมผัสกับสารระคายเคือง เช่น

ควันทนุหรี แก๊ส หรืออนุภาคที่มาจากแหล่งกำเนิดภายในอาคาร อาจแสดงอาการที่รุนแรงกว่าคนอื่นๆ ในที่เดียวกันได้ ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อความสบายและประสิทธิภาพของผู้ที่ทำงานอยู่ในอาคาร ปิด ได้แก่ กลิ่น อุณหภูมิที่ร้อนหรือหนาวเกินไป ความเร็วลม การหมุนเวียนอากาศที่ไม่ดี แสงจากดวงอาทิตย์หรือ หลอดไฟ โดยเฉพาะแสงจากจอคอมพิวเตอร์ ความแออัดของคน เฟอร์นิเจอร์ ความรู้สึกต่อปัญหาทางกายภาพ เช่น สถานที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ความสวยงามในการออกแบบสำนักงาน การจัดสภาพงานให้เหมาะสมกับคนทำงาน ระดับเสียง และความสิ้นสะเทือน เป็นต้น

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีความแตกต่างกัน 3 ประเภท และเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายในประเด็นด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งวิธีดำเนินงานวิจัยแสดงดังแผนผังการดำเนินงานวิจัยในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2 ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาทั้งสิ้น 3 ครั้ง เพื่อเป็นตัวแทนของฤดูกาลใน 1 ปี โดยการดำเนินการครั้งที่ 1 เป็นตัวแทนของฤดูฝน การดำเนินการครั้งที่ 2 เป็นตัวแทนของฤดูหนาว และการดำเนินการครั้งที่ 3 เป็นตัวแทนของฤดูร้อน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความครอบคลุมทั่วถึง โดยมีการดำเนินการวิจัยในช่วงเวลาดังต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 ดำเนินการระหว่างวันที่ 19 กันยายน ถึง 1 ตุลาคม 2550

ครั้งที่ 2 ดำเนินการระหว่างวันที่ 6 ถึง 18 ธันวาคม 2550

ครั้งที่ 3 ดำเนินการระหว่างวันที่ 28 มีนาคม ถึง 8 เมษายน 2551

3 สถานที่ดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย 3 ประเภท ได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และกลางแจ้ง แสดงดังภาพที่ 5 – 10 ตามลำดับ ซึ่งศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทนี้มีสภาพแวดล้อม ลักษณะพื้นที่ และการบริการที่แตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 3 แผนผังของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท แสดงดังภาพที่ 11 – 13 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

ข้อมูลทั่วไป	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. ลักษณะพื้นที่	อยู่ในอาคารมีระบบปรับอากาศและระบายอากาศ รอบๆ มีสระว่ายน้ำ 2 สระ	มีลักษณะเป็นอาคารเปิดโล่ง ไม่มีระบบปรับอากาศ มีการระบายอากาศโดยใช้พัดลม	มีลักษณะเป็นพื้นที่เปิดโล่ง ติดทางรถไฟและถนน
2. ขนาดพื้นที่ (ก x ย)	10.06 ม. x 28.20 ม. (283.70 ตร.ม.)	10.75 ม. x 29.60 ม. (318.20 ตร.ม.)	17.19 ม. x 114.50 ม. (20 x 10 ม.) (1968.26 ตร.ม.)
3. เวลาให้บริการ	7.00 น. – 20.00 น.	16.00 น. – 22.00 น.	ตลอด 24 ชั่วโมง
4. แหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญ	- กิจกรรมของผู้ใช้บริการ	- การจราจร - กิจกรรมของผู้ใช้บริการ	- การจราจร - ลักษณะพื้นเป็นดินทราย - กิจกรรมของผู้ใช้บริการ
5. การทำความสะอาดและสุขอนามัย	- ดูดฝุ่น, ถูพื้น - ใช้น้ำยาเฉพาะทำความสะอาดอุปกรณ์ - ไม่ถอดรองเท้า - มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	- กวาดพื้น, ถูพื้น - ไม่ถอดรองเท้า	- กวาดพื้น - ไม่ถอดรองเท้า



ภาพที่ 5 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 6 สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 7 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครนครปฐม)



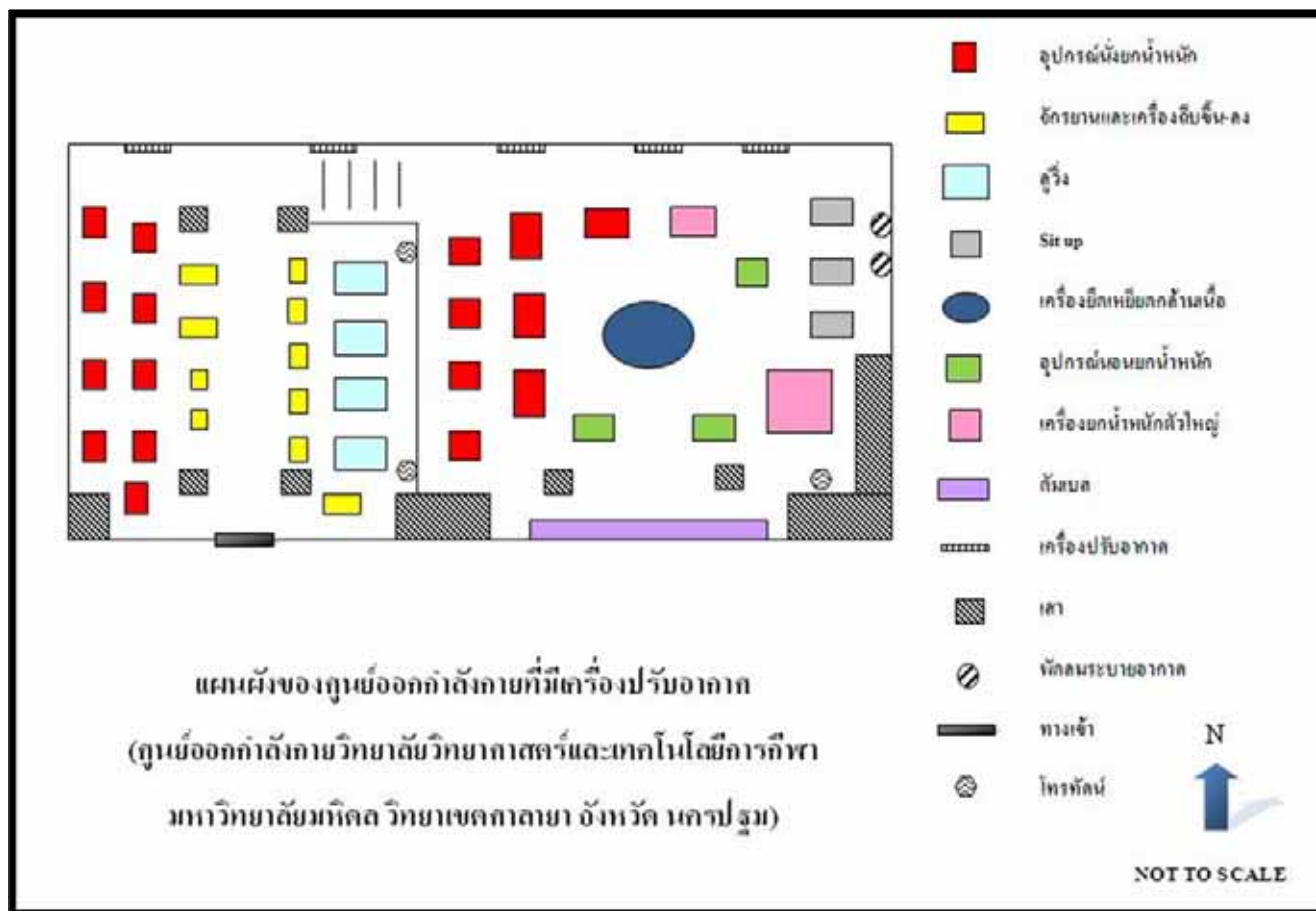
ภาพที่ 8 สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครนครปฐม)



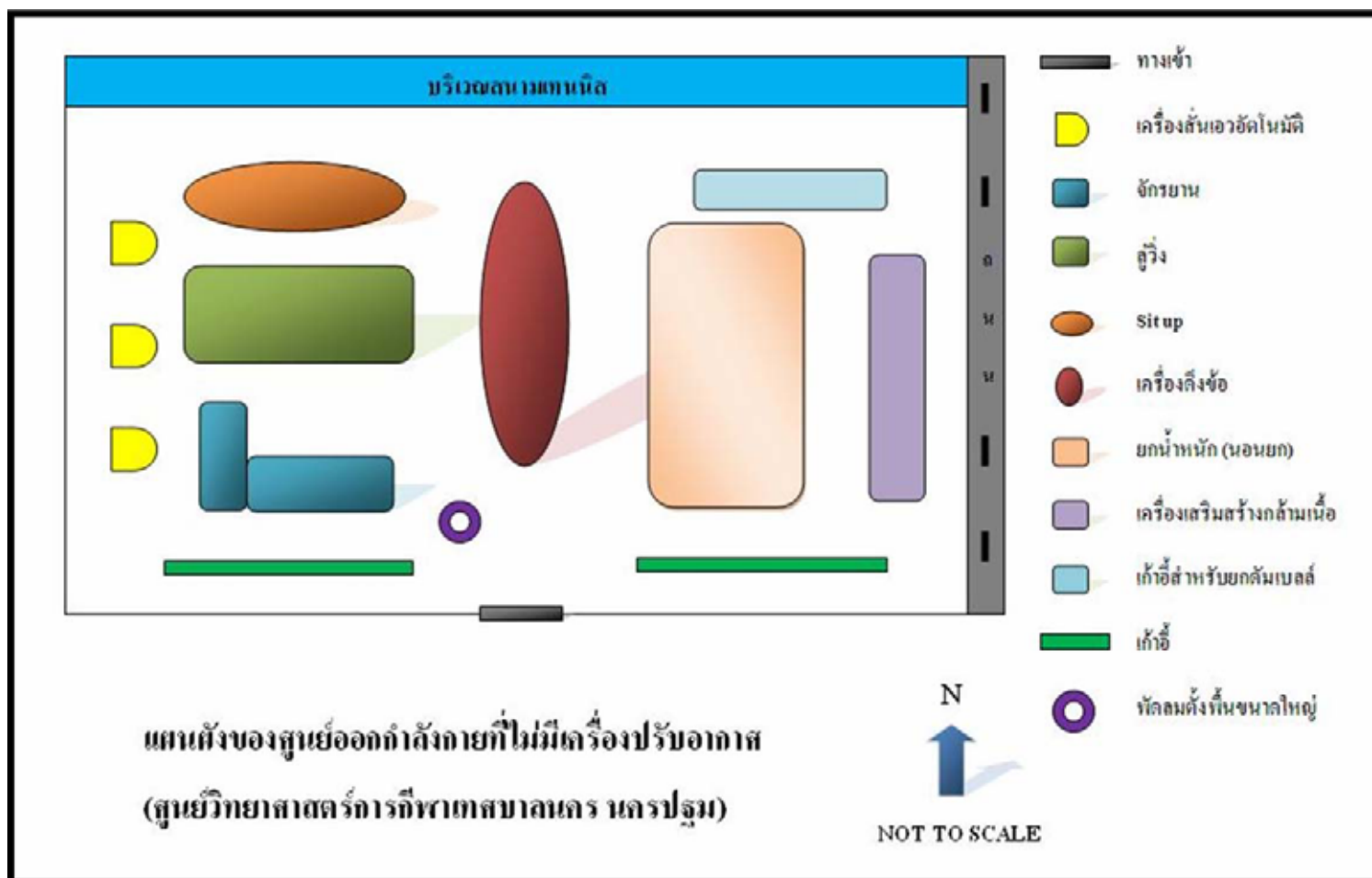
ภาพที่ 9 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม)



ภาพที่ 10 สภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม)



ภาพที่ 11 แผนผังแสดงสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดลวิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 12 แผนผังแสดงสภาพของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครนครปฐม)

4 แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ในการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายใต้การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ทั้งภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย ความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย ความสว่างของแสง ระดับเสียง อุณหภูมิ และความชื้น โดยดำเนินการตรวจวัด 3 ช่วงเวลา วิธีการตรวจวัดและช่วงเวลาในการตรวจวัดแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

พารามิเตอร์	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
-ช่วงเวลาการตรวจวัด	7.00 น. - 9.30 น. 11.00 น. - 13.30 น. 16.30 น. - 19.00 น.	13.30 น. - 16.00 น. 16.00 น. - 18.30 น. 18.30 น. - 21.00 น.	6.00 น. - 8.30 น. 13.00 น. - 15.30 น. 17.30 น. - 20.00 น.
-PM ₁₀ ภายในศูนย์ออกกำลังกาย -ความเร็วของอากาศภายในศูนย์ ออกกำลังกาย -ความเข้มของแสง -อุณหภูมิ	เก็บตัวอย่างแบบกริดขนาด 2x2 เมตร ที่พื้นที่ของอาคารศูนย์ออกกำลังกาย จากนั้นทำการตรวจวัดพารามิเตอร์ ณ จุดกึ่งกลางของแต่ละกริด เป็นเวลา 2 นาที โดยทำการวัดที่ระดับความสูง 1.50 เมตรจากระดับพื้น (ทำการตรวจวัดที่ศูนย์ ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ 69 จุด และศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มี เครื่องปรับอากาศ 50 จุด) - PM ₁₀ ใช้เครื่องวัดปริมาณฝุ่นแบบอัตโนมัติ (Thermo Electron Corporation, model pDR1200) - ความเร็วอากาศและอุณหภูมิใช้เครื่องวัดความเร็วอากาศและความชื้น (Alnor Instrument, model CF8585) - ความเข้มของแสงใช้เครื่องวัดความเข้มของแสง (SPER SCIENTIFIC รุ่น 840020)		เก็บตัวอย่างแบบกริดขนาด 2x2 เมตร ที่ พื้นที่ที่ทำการสุ่มขนาด 20x10 เมตร บริเวณที่มีการออกกำลังกายของศูนย์ออก กำลังกายกลางแจ้ง รวมทั้งสิ้น 49 จุด แล้ว ทำการวัดค่าพารามิเตอร์ ณ จุดกึ่งกลางของ แต่ละกริดเป็นเวลา 2 นาที โดยทำการวัดที่ ระดับความสูง 1.50 เมตรจากพื้น

ตารางที่ 4 (ต่อ) แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

พารามิเตอร์	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
-PM ₁₀ ภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย	ทำการตรวจวัดบริเวณด้านหน้าศูนย์ออกกำลังกาย เป็นเวลา 2 นาที โดยทำการวัดที่ระดับความสูง 1.50 เมตรจากพื้น ณ กึ่งกลางของช่วงเวลาตรวจวัด		ทำการตรวจวัดบริเวณริมถนนทั้ง 2 ด้าน และริมทางรถไฟของศูนย์ออกกำลังกาย เป็นเวลา 2 นาที ณ กึ่งกลางของช่วงเวลาตรวจวัด จากนั้นหาค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา โดยทำการวัดที่ระดับความสูง 1.50 เมตรจากพื้น
- ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ PM ₁₀ ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย	ทำการวัดปริมาณ PM ₁₀ ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย แล้ววิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ PM ₁₀ ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย		
-อัตราการระบายอากาศ	คำนวณอัตราการระบายอากาศดังแสดงในภาคผนวก ก	ไม่มีการดำเนินการ	ไม่มีการดำเนินการ

ตารางที่ 4 (ต่อ) แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

พารามิเตอร์	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
-ระดับเสียง (L_{eq})	ใช้เครื่องวัดระดับเสียง (Larson Davis, model DSP83, type 1) ตรวจวัดระดับเสียงทุกๆ ชั่วโมง ณ บริเวณกลางศูนย์ ออกกำลังกาย โดยแยกตามความถี่ (Octave Band Analysis) จากนั้นประเมินการรบกวนโดยพารามิเตอร์ NC (Noise Criteria) (ACSM, 2007) (ภาคผนวก ข)		
-ความชื้นสัมพัทธ์	ใช้เครื่องวัดความเร็วอากาศและความชื้น (Alnor Instrument, model CF8585) วัดค่าความชื้นทั้งหมด 3 จุด โดยทำวัด ที่บริเวณต้น กลาง และปลายของศูนย์ออกกำลังกาย เป็นเวลา 2 นาที แล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา		

5 แผนสำรวจทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

การสำรวจทัศนคติของผู้ใช้บริการเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทได้ใช้แบบสอบถาม (ตัวแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ค) โดยสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการออกกำลังกาย ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม และข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย โดยสุ่มแจกแบบสอบถามให้แก่ผู้ให้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทระยะเวลาในการสำรวจเริ่มตั้งแต่ศูนย์ออกกำลังกายเปิดให้บริการจนปิดบริการรวมจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด 450 ชุด แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แผนสำรวจทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย โดยใช้แบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. จำนวนแบบสอบถาม	150 ชุด	150 ชุด	150 ชุด
2. ระยะเวลาสำรวจ	7.00น. – 20.00 น.	16.00น. – 22.00 น.	6.00น. – 22.00 น.

6 การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมและแบบสอบถาม คือ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

6.2 ตัวสถิติที่ใช้ในการพิสูจน์สมมติฐาน

ตัวสถิติที่ใช้ในการพิสูจน์สมมติฐาน คือ

1) One - way Analysis of Variance (ANOVA) ใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานที่ว่า PM_{10} ระดับเสียง ความสว่างของแสง อุณหภูมิ และความชื้น มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย

2) Pearson Correlation ใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานที่ว่า PM_{10} และระดับเสียง มีความสัมพันธ์กับจำนวนของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย และสมมติฐานที่ว่า PM_{10} อุณหภูมิ และความชื้น มีความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกาย

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยเพื่อตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสำรวจทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ได้ผลการศึกษาดังนี้

1 ผลการตรวจวัดครั้งที่ 1

จากการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งดำเนินการในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 ได้ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง จากการตรวจวัดครั้งที่ 1

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. PM ₁₀ ภายใน (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	30.59 18.00 – 47.00 69	40.77 16.00 – 99.00 50	33.04 11.00 – 101.00 49
2. PM ₁₀ ภายนอก (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	51.67 41.00 – 65.00 3	46.33 39.00 – 52.00 3	35.00 16.00 – 48.00 3
3. สัดส่วนฝุ่นภายในต่อภายนอก ศูนย์ออกกำลังกาย	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.61 0.45 – 0.76 3	0.88 0.77 – 0.95 3	0.95 0.90 – 1.00 3
4. ความเร็วของอากาศภายใน ศูนย์ออกกำลังกาย (เมตร/วินาที)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.15 0.01 – 1.24 69	0.18 0.02 – 0.70 50	0.37 0.09 – 1.14 49
5. อัตราการระบายอากาศ (ครั้ง/ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	1.04 0.05 – 6.42 69	-	-
6. ระดับเสียง	L _{eq} เฉลี่ย (8 ชม.) ค่าต่ำสุด – สูงสุด NC Level จำนวนข้อมูล	57.2 49.7 – 62.4 40 – 45 12	59.6 55.7 – 64.4 40 – 45 7	56.6 52.5 – 60.6 40 – 45 14

ตารางที่ 6 (ต่อ) ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง จากการตรวจวัดครั้งที่ 1

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
7. ความสว่างของแสง (ลักซ์)	ค่าเฉลี่ย	328	317	2,688
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	90 – 1,011	55 – 2,920	264 – 18,390
	จำนวนข้อมูล	69	50	49
8. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย	24.5	34.6	30.2
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	20.9 – 26.5	27.8 – 36.6	26.3 – 32.9
	จำนวนข้อมูล	69	50	49
9. ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ค่าเฉลี่ย	63.6	72.5	73.0
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	62.1 – 65.4	55.5 – 99.8	66.7 – 80.5
	จำนวนข้อมูล	3	3	3

จากตารางที่ 6 พบว่า PM_{10} เฉลี่ยภายในของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ ส่วน PM_{10} เฉลี่ยภายนอกของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณมากที่สุด เนื่องจากจากการสังเกตทำให้ทราบว่าบริเวณด้านหน้าศูนย์ออกกำลังกายมีการก่อสร้างอาคาร จึงเป็นเหตุให้ปริมาณ PM_{10} มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสัดส่วนระหว่าง PM_{10} ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกายมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความเร็วของอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความเร็วของอากาศเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ โดยอัตราการระบายอากาศซึ่งคำนวณเฉพาะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.04 ครั้งต่อชั่วโมง

ด้านระดับเสียง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งมีค่าระดับเสียง (NC Level) อยู่ในระดับ 40-45 อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระดับเสียงของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง พบว่า ศูนย์ออก

กำลังภายในที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังภายในที่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังภายในกลางแจ้ง ตามลำดับ

ด้านความสว่างของแสง พบว่า ศูนย์ออกกำลังภายในกลางแจ้งมีความสว่างของแสงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังภายในที่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังภายในที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านอุณหภูมิ พบว่า ศูนย์ออกกำลังภายในที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังภายในกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังภายในที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังภายในกลางแจ้งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังภายในที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังภายในที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

2 ผลการตรวจวัดครั้งที่ 2

จากการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งดำเนินการในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 ได้ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังภายในทั้ง 3 แห่ง จากการตรวจวัดครั้งที่ 2

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. PM ₁₀ ภายใน (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย	71.84	74.26	73.10
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	54.00 – 97.00	44.00 – 163.00	50.00 – 96.00
	จำนวนข้อมูล	69	50	49
2. PM ₁₀ ภายนอก (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย	143.00	84.67	76.00
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	132.00 – 151.00	57.00 – 124.00	60.00 – 97.00
	จำนวนข้อมูล	3	3	3
3. อัตราส่วนฝุ่นภายในต่อภายนอก ศูนย์ออกกำลังภายใน	ค่าเฉลี่ย	0.50	0.88	0.97
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	0.46 – 0.54	0.81 – 0.92	0.91 – 1.07
	จำนวนข้อมูล	3	3	3
4. ความเร็วของอากาศภายใน ศูนย์ออกกำลังภายใน (เมตร/วินาที)	ค่าเฉลี่ย	0.08	0.15	0.33
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	0.02 – 0.46	0.02 – 0.69	0.06 – 1.07
	จำนวนข้อมูล	69	50	49

ตารางที่ 7 (ต่อ) ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง จากการตรวจวัดครั้งที่ 2

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
5. อัตราการระบายอากาศ (ครั้ง/ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.41 0.08 – 2.39 69	-	-
6. ระดับเสียง	L_{eq} เฉลี่ย (8 ชม.) ค่าต่ำสุด – สูงสุด NC Level จำนวนข้อมูล	56.1 49.8 – 62.5 40 – 45 12	58.2 53.3 – 62.5 40 – 45 7	57.6 52.8 – 60.7 40 – 45 14
7. ความสว่างของแสง (ลักซ์)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	351 90 – 1,124 69	307 58 – 2,510 50	3,076 310 – 16,450 49
8. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	24.6 20.4 – 25.5 69	33.8 31.8 – 35.4 50	28.7 24.3 – 32.8 49
9. ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	52.4 49.7 – 56.5 3	57.2 53.0 – 63.6 3	74.3 68.3 – 85.0 3

จากตารางที่ 7 พบว่า PM_{10} เฉลี่ยภายในของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ ส่วน PM_{10} เฉลี่ยภายนอกของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณมากที่สุด เนื่องจากจากการสังเกตทำให้ทราบว่าบริเวณด้านหน้าศูนย์ออกกำลังกายยังคงมีการก่อสร้างอาคาร จึงเป็นเหตุให้ปริมาณ PM_{10} มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสัดส่วนระหว่าง PM_{10} ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกายมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความเร็วของอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความเร็วของอากาศเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ โดยอัตราการระบายอากาศซึ่งคำนวณเฉพาะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.41 ครั้งต่อชั่วโมง

ด้านระดับเสียง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งมีค่าระดับเสียง (NC Level) อยู่ในระดับ 40-45 อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระดับเสียงของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความสว่างของแสง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความสว่างของแสงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านอุณหภูมิ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

3 ผลการตรวจวัดครั้งที่ 3

จากการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งดำเนินการในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2551 ได้ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง จากการตรวจวัดครั้งที่ 3

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. PM ₁₀ ภายใน (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย	49.32	68.41	82.73
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	29.00 – 66.00	46.00 – 87.00	74.00 – 89.00
	จำนวนข้อมูล	69	50	49
2. PM ₁₀ ภายนอก (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย	64.00	87.00	87.67
	ค่าต่ำสุด – สูงสุด	45.00 – 73.00	72.00 – 91.00	79.00 – 95.00
	จำนวนข้อมูล	3	3	3

ตารางที่ 8 (ต่อ) ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง จากการตรวจวัดครั้งที่ 3

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
3. สัดส่วนฝุ่นภายในต่อภายนอก ศูนย์ออกกำลังกาย	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.75 0.66 – 0.81 3	0.78 0.75 – 0.82 3	0.95 0.94 – 0.96 3
4. ความเร็วของอากาศภายใน ศูนย์ออกกำลังกาย (เมตร/วินาที)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.11 0.02 – 0.58 69	0.16 0.01 – 0.73 50	0.35 0.06 – 1.06 49
5. อัตราการระบายอากาศ (ครั้ง/ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.56 0.08 – 3.02 69	-	-
6. ระดับเสียง	L_{eq} เฉลี่ย (8 ชม.) ค่าต่ำสุด – สูงสุด NC Level จำนวนข้อมูล	56.6 50.5 – 62.7 40 – 45 12	60.3 55.4 – 64.0 40 – 45 7	56.7 52.5 – 60.1 40 – 45 14
7. ความสว่างของแสง (ลักซ์)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	343 80 – 2,210 69	231 62 – 1,154 50	2,581 253 – 14,310 49
8. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	24.6 20.9 – 26.7 69	35.0 31.6 – 36.8 50	31.4 28.1 – 35.9 49
9. ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	55.2 52.8 – 57.3 3	56.1 54.2 – 57.9 3	70.1 59.9 – 83.9 3

จากตารางที่ 8 พบว่า PM_{10} เฉลี่ยภายในของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ ส่วน PM_{10} เฉลี่ยภายนอกของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสัดส่วนระหว่าง PM_{10} ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกายมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความเร็วของอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความเร็วของอากาศเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ โดยอัตราการระบายอากาศซึ่งคำนวณเฉพาะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.56 ครั้งต่อชั่วโมง

ด้านระดับเสียง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งมีค่าระดับเสียง (NC Level) อยู่ในระดับ 40-45 อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระดับเสียงของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความสว่างของแสง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความสว่างของแสงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านอุณหภูมิ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

ด้านความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับ

4 ผลการตรวจวัดทั้ง 3 ครั้ง

4.1 ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จากการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งดำเนินการทั้ง 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ดำเนินการระหว่างวันที่ 19 กันยายน ถึง 1 ตุลาคม 2550 ครั้งที่ 2 ดำเนินการระหว่างวันที่ 6 ถึง 18 ธันวาคม 2550 และครั้งที่ 3 ดำเนินการระหว่างวันที่ 28 มีนาคม ถึง 8 เมษายน 2551 ได้ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งเฉลี่ยจากการตรวจวัดทั้ง 3 ครั้ง

พารามิเตอร์	แสดงผล	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. PM ₁₀ ภายใน (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	50.20 18.00 – 97.00 207	61.15 16.00 – 163.00 150	62.09 11.00 – 101.00 147
2. PM ₁₀ ภายนอก (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	81.56 41.00 – 151.00 9	87.67 39.00 – 124.00 9	67.73 16.00 – 97.00 9
3. สัดส่วนฝุ่นภายในต่อภายนอก ศูนย์ออกกำลังกาย	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.62 0.45 – 0.81 9	0.85 0.75 – 0.95 9	0.95 0.90 – 1.07 9
4. ความเร็วของอากาศภายใน ศูนย์ออกกำลังกาย (เมตร/วินาที)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.11 0.01 – 1.24 207	0.16 0.01 – 0.73 150	0.35 0.06 – 1.14 147
5. อัตราการระบายอากาศ (ครั้ง/ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	0.67 0.05 - 6.42 207	-	-
6. ระดับเสียง	L _{eq} เฉลี่ย (8 ชม.) ค่าต่ำสุด – สูงสุด NC Level จำนวนข้อมูล	56.6 50.0 – 62.7 40 – 45 36	59.3 53.3 – 64.4 40 – 45 21	57.0 52.5 – 60.7 40 – 45 42
7. ความสว่างของแสง (ลักซ์)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	341 80 – 2,210 207	285 55 – 2,920 150	2,821 264 – 18,390 147
8. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	24.6 20.4 – 26.7 207	34.4 27.8 - 36.8 150	30.1 24.3 - 35.9 147
9. ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด – สูงสุด จำนวนข้อมูล	57.1 49.7 - 65.4 9	63.3 53.0- 99.8 9	72.1 59.9 – 85.0 9

จากตารางที่ 9 พบว่า PM_{10} ภายในศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการสำรวจพบว่า สถานที่ที่มีลักษณะเป็นที่โล่งติดกับถนนและทางรถไฟ บริเวณโคนต้นไม้ในพื้นที่ออกกำลังกายมีลักษณะเป็นดินทราย ทำให้เมื่อมีลมพัดแรงจะมีฝุ่นฟุ้งกระจาย รวมถึงการทำความสะอาดสถานที่ที่ไม่ดี ทำให้เกิดการสะสมของ PM_{10} มากที่สุด ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณ PM_{10} รองลงมา เนื่องจากสถานที่ที่มีลักษณะเป็นอาคารเปิดที่มีกำแพงสองด้านและเป็นลูกกรงสองด้าน (มีผ้าใบปิดลูกกรงไว้หนึ่งด้าน) ซึ่งไม่มีระบบระบายอากาศ รวมถึงมีที่จอดรถอยู่ด้านหน้าทางเข้า อีกทั้งการทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ที่ไม่ดี จึงทำให้มีปริมาณ PM_{10} สะสมรองลงมา ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณ PM_{10} น้อยที่สุด เนื่องจากมีการระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ อีกทั้งมีการดูแลสถานที่และอุปกรณ์ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้ปริมาณ PM_{10} สะสมน้อยที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกายพบว่า ปริมาณ PM_{10} ภายในจะได้รับอิทธิพลจากปริมาณ PM_{10} ภายนอกทั้ง 3 แห่ง โดยจะมีอิทธิพลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายแต่ละประเภท กิจกรรมต่างๆ ของผู้มาใช้บริการ และชนิดของการระบายอากาศ เป็นต้น ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาของ Wang และคณะ (2006) ที่กล่าวว่า ฝุ่นจากภายนอกสามารถปนเปื้อนเข้าสู่ภายในได้ ซึ่งอาจมีวิธีการปนเปื้อนเข้าสู่ภายในโดยกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์หรืออาจจะเป็นชนิดของการระบายอากาศ แต่ในกรณีของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ของปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกอยู่ที่ 0.95 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์มาก เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งเป็นที่เปิดโล่ง และอยู่ติดกับถนน จึงทำให้ปริมาณ PM_{10} ภายในและภายนอกไม่แตกต่างกัน

ด้านความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายพบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความเร็วอากาศเฉลี่ยมากที่สุด ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีความเร็วอากาศเฉลี่ยน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งเป็นสถานที่เปิดโล่งและจากการสังเกตพบว่ามีลมพัดแรง ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศนั้นมีลักษณะเป็นสถานที่ปิด จึงมีผลให้อิทธิพลของความเร็วอากาศจากภายนอกมีผลต่อภายในน้อย จึงทำให้ความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ตรวจวัดได้มีค่าน้อยที่สุด

เมื่อนำค่าความเข้มข้นของ PM_{10} และความเร็วอากาศมาทำการวิเคราะห์ในรูปของเส้นเสมอ (Contour Line) แล้วเปรียบเทียบกัน ดังแสดงในภาคผนวก ค พบว่า ปริมาณ PM_{10} และความเร็วของอากาศของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งจะมีแนวโน้มในเชิงผกผัน โดยบริเวณที่มีความเร็วอากาศต่ำจะมีปริมาณ PM_{10} สูงและในทางกลับกันบริเวณที่มี

ความเร็วอากาศสูงจะมีปริมาณ PM_{10} ต่ำ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศจะมีบางบริเวณเท่านั้นที่ปริมาณ PM_{10} และความเร็วของอากาศมีความสัมพันธ์เชิงผกผัน เนื่องจากจากการตรวจวัดได้ดำเนินการในช่วงที่ยังไม่มีการเปิดพัดลม ซึ่งมีผลต่อความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายอย่างมาก นอกจากนี้ความเร็วอากาศภายนอกยังมีผลต่อความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายอย่างมาก ทำให้ PM_{10} เกิดการสะสมมากบริเวณด้านที่มีผ้าใบกันไว้

อัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีค่าเท่ากับ 0.67 ครั้งต่อชั่วโมง ซึ่งมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) ที่กำหนดให้ศูนย์ออกกำลังกายต้องมีอัตราการระบายอากาศอยู่ในช่วงระหว่าง 8 ถึง 12 ครั้งต่อชั่วโมง จากค่าอัตราการระบายอากาศนี้ทำให้ทราบว่าอัตราการระบายอากาศที่ไม่ได้มาตรฐาน จะส่งผลให้ระบายอากาศออกได้น้อย ดังนั้นปริมาณ PM_{10} ที่จะระบายออกไปด้วยจึงน้อยตาม ทำให้มีการสะสมของ PM_{10} ภายในศูนย์ออกกำลังกาย

ด้านความชื้นสัมพัทธ์พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์มากที่สุด เนื่องจากอาจเป็นเพราะมีลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง มีต้นไม้ไม่มาก จึงทำให้มีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุด ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์น้อยที่สุด เนื่องจากมีการควบคุมปริมาณและความเร็วของอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ จึงทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ตรวจวัดได้มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) ที่กำหนดให้ศูนย์ออกกำลังกายต้องมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 60 % ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เกินเกณฑ์มาตรฐาน

ด้านอุณหภูมิพบว่า ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 24.6 – 34.4 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) ที่กำหนดให้อุณหภูมิภายในศูนย์ออกกำลังกายมีค่าระหว่าง 20 - 22 องศาเซลเซียส โดยศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีอุณหภูมิสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีอุณหภูมิต่ำที่สุด เนื่องจากจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีลักษณะเป็นกำแพงสองด้านและเป็นลูกกรงสองด้าน (มีผ้าใบปิดลูกกรงไว้หนึ่งด้าน) จึงส่งผลให้เกิดการสะสมของความร้อน อุณหภูมิจึงสูง ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง มีลักษณะเปิดโล่ง ลมพัดแรง จึงทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนได้ ซึ่งไม่ส่งผลให้ความร้อนเกิดการสะสม อุณหภูมิจึงต่ำกว่า

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีการวัดค่าความร้อนที่แท้จริง (Heat Index) ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งพบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีค่า Heat Index น้อยกว่า 30 แสดงให้เห็นว่า ความร้อนที่แท้จริงที่ผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายนี้จะได้รับไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีค่า Heat Index มากกว่า 40 และมากกว่า 30 ตามลำดับ ซึ่งจะส่งผลต่อผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย โดยระดับ Heat Index ที่มากกว่า 30 จะเป็นการเตือนให้เห็นว่าความร้อนที่แท้จริงที่ได้รับนั้น เริ่มส่งผลต่อร่างกายของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย แต่ถ้าวัดระดับ Heat Index มากกว่า 40 จะบ่งบอกถึงความร้อนที่แท้จริงที่ได้รับมีความอันตรายต่อร่างกายของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ด้านระดับเสียงพบว่า ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งมีระดับ NC อยู่ในช่วง 40 - 45 ซึ่งเกินกว่ามาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) ที่กำหนดให้ระดับ NC ภายในศูนย์ออกกำลังกายมีค่าระหว่าง 35 - 40 อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระดับเสียงของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ตามลำดับจากการสำรวจพบว่าแหล่งกำเนิดเสียงภายในศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ คือ เสียงเพลง เสียงโทรทัศน์ เสียงเครื่องปรับอากาศ และเสียงจากการสนทนา และแหล่งกำเนิดเสียงของศูนย์ออกกำลังกายไม่มีเครื่องปรับอากาศ คือ เสียงเพลง เสียงพัดลม และเสียงจากการสนทนา ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งคือ เสียงที่เกิดจากรถไฟ การจราจรบนถนน และจากการสนทนา

ด้านความสว่างของแสงพบว่า ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีความสว่างของแสงมากที่สุด ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศและไม่มีเครื่องปรับอากาศมีความสว่างของแสงน้อยกว่า เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งเป็นพื้นที่โล่ง และเป็นแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้ความสว่างของแสงสูงกว่าแสงที่เกิดจากหลอดไฟของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศและไม่มีเครื่องปรับอากาศ ความสว่างของแสงของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีค่า 341 ลักซ์ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) ที่กำหนดให้ศูนย์ออกกำลังกายต้องมีความส่องสว่างของแสงสำหรับกิจกรรมการออกกำลังกายในช่วงระหว่าง 323 ถึง 538 ลักซ์ เนื่องจากจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีการติดหลอดไฟทั่วพื้นที่ศูนย์ออกกำลังกายและอยู่ในระดับที่ไม่สูงมาก ทำให้มีความสว่างของแสงเพียงพอ ส่วนความสว่างของแสงของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีค่า 285 ลักซ์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของ เนื่องจากจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณหลอดไฟน้อยและอยู่ในระดับสูงจากพื้นมาก ทำให้ความสว่างของแสงน้อย

4.2 การวิเคราะห์ทางสถิติด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่ว่า PM_{10} ความเร็วอากาศ ระดับเสียง ความสว่างของแสง อุณหภูมิและความชื้น มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

Multiple Comparisons (Tukey HSD)			
Dependent Variable	(I) Place	(J) Place	Mean Difference (I - J)
PM_{10}	1	2	-0.0093*
		3	-0.0095*
	2	1	0.0093*
		3	-0.0002
	3	1	0.0095*
		2	0.0002
Noise	1	2	-1.1349
		3	1.0270
	2	1	1.1349
		3	2.1619
	3	1	-1.0270
		2	-2.1619
Temperature	1	2	-9.8582*
		3	-5.5214*
	2	1	9.8582*
		3	4.3368*
	3	1	5.5214*
		2	-4.3368*
Humidity	1	2	-3.9998*
		3	-15.1994*
	2	1	3.9998*
		3	-11.1996*
	3	1	15.1994*
		2	11.1996*

ตารางที่ 10 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

Multiple Comparisons (Tukey HSD)			
Dependent Variable	(I) Place	(J) Place	Mean Difference (I - J)
Light	1	2	59.6130*
		3	-2476.2974*
	2	1	-59.6130*
		3	-2535.9104*
	3	1	2476.2974*
		2	2535.9104*
Velocity	1	2	-6.7873*
		3	-42.8220*
	2	1	6.7873*
		3	-36.0347*
	3	1	42.8220*
		2	36.0347*

- หมายเหตุ
- 1 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ
 - 2 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ
 - 3 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง
- * มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 10 พบว่า PM_{10} ความเร็วอากาศ ความสว่างของแสง อุณหภูมิ และความชื้น มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) เนื่องจากลักษณะและสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายแต่ละประเภทแตกต่างกัน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น รวมถึงการทำความสะอาดที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้พารามิเตอร์ข้างต้นมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย ส่วนระดับเสียงไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่ว่า

- 1) PM_{10} และระดับเสียง มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้บริการ
- 2) PM_{10} อุณหภูมิและความชื้นมีความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกาย
- 3) PM_{10} มีความสัมพันธ์กับความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pearson Correlation)

	Pearson Correlation			
	PM ₁₀	ระดับเสียง	อุณหภูมิ	ความชื้น
จำนวนผู้ใช้บริการ	0.15**	0.53**	-	-
อัตราการระบายอากาศ	- 0.90*	-	0.87*	0.95**
ความเร็วอากาศ	- 0.36*	-	-	-

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

** มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

จากตารางที่ 11 พบว่า PM₁₀ มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้บริการในระดับน้อย ($r = 0.15$) โดยถ้าผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณ PM₁₀ เพิ่มมากขึ้นด้วย เนื่องจากฝุ่นอาจจะติดมากับรองเท้าที่สวมใส่มาออกกกำลังกาย ส่วนระดับเสียงมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้บริการในระดับปานกลาง ($r = 0.53$) โดยถ้าผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้ระดับเสียงเพิ่มมากขึ้นด้วย เนื่องจากระดับเสียงที่ดังขึ้นอาจเกิดจากการสนทนาที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้บริการ

จากตารางที่ 11 ยังพบว่า PM₁₀ มีความสัมพันธ์เชิงผกผันกับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกกำลังกาย ($r = - 0.90$) หมายถึงถ้าอัตราการระบายอากาศลดลงจะทำให้ปริมาณ PM₁₀ เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากอัตราการระบายอากาศน้อยลง PM₁₀ จะถูกระบายออกสู่ภายนอกน้อยลงด้วย ทำให้เกิดการสะสมของ PM₁₀

อุณหภูมิและความชื้นมีความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกกำลังกาย ($r = 0.87$ และ 0.95 ตามลำดับ) สันนิษฐานได้ว่าอัตราการระบายอากาศที่สูงขึ้นจะทำให้อากาศเย็นภายในศูนย์ออกกกำลังกายไหลออกสู่ภายนอกมากขึ้นและอากาศที่เข้ามาแทนที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่สูงกว่าทำให้ต้องใช้เวลาระหว่างหนึ่งในการปรับสภาพอุณหภูมิและความชื้นภายใน จึงเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิและความชื้นที่ตรวจวัดได้สูงขึ้นตามอัตราการระบายอากาศ

PM₁₀ มีความสัมพันธ์กับความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกกำลังกายเชิงผกผันในระดับปานกลาง ($r = - 0.36$) โดยถ้าบริเวณที่มีความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกออกกำลังกายต่ำจะทำให้มีปริมาณ PM₁₀ สูงในบริเวณนั้น เนื่องจากบริเวณที่มีความเร็วอากาศต่ำจะไม่มีการแพร่กระจายของ PM₁₀ ทำให้เกิดการสะสมของ PM₁₀ ในบริเวณนั้น

5 แบบสอบถาม

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง โดยใช้แบบสอบถามมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งในประเด็นด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 3 ปัจจัยใดมีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ

ส่วนที่ 4 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ผลการสำรวจแยกตามประเภทของศูนย์ออกกำลังกายมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

ในส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	เพศ ชาย	102	68
	หญิง	48	32
2.	อายุ ต่ำกว่า 15 ปี	3	2
	15 – 30 ปี	102	68
	มากกว่า 30 – 60 ปี	39	26
	มากกว่า 60 ปี	6	4
3.	ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี	87	58
	ปริญญาตรี	36	24
	สูงกว่าปริญญาตรี	27	18

ตารางที่ 12 (ต่อ) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4.	อาชีพ นักเรียน นักศึกษา	110	73
	เจ้าของกิจการ ธุรกิจส่วนตัว	7	5
	ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ	27	18
	พนักงานบริษัท	0	0
	อื่นๆ.....	6	4
5.	รายได้เฉลี่ย/เดือน ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง	57	38
	ต่ำกว่า 5,000 บาท	15	10
	5,000 - 10,000 บาท	24	16
	มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท	33	22
	มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท	9	6
	มากกว่า 30,000 บาท	12	8

จากตารางที่ 12 พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนมากเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 68 ส่วนเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 32 เมื่อพิจารณาช่วงอายุ พบว่า ผู้มาใช้บริการที่มีอายุระหว่าง 15 – 30 ปีมาใช้บริการมากที่สุด (ร้อยละ 68) รองลงมา ได้แก่ ช่วงอายุระหว่าง 30 – 60 ปี (ร้อยละ 26) มากกว่า 60 ปี (ร้อยละ 4) และต่ำกว่า 15 ปี (ร้อยละ 2) ตามลำดับ

ด้านระดับการศึกษา พบว่า ผู้มาใช้บริการมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด (ร้อยละ 58) รองลงมา คือ ปริญญาตรี (ร้อยละ 24) และสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 18) ตามลำดับ

ด้านอาชีพ พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักเรียน นักศึกษา(ร้อยละ 73) รองลงมา คือ ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 18) และเจ้าของกิจการธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 5)

ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้มาใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการที่ไม่มีรายได้เป็นของตนเองมีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 38) รองลงมา ได้แก่ ผู้ที่มีรายได้มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท (ร้อยละ 22) 5,000 - 10,000 บาท (ร้อยละ 16) ต่ำกว่า 5,000 บาท (ร้อยละ 10) มากกว่า 30,000 บาท (ร้อยละ 8) และมากกว่า 20,000 - 30,000 บาท (ร้อยละ 6) ตามลำดับ

ส่วนใหญ่ผู้มาใช้บริการจะเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง อาจเป็นเพราะเพศชายจะให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายมากกว่า ส่วนช่วงอายุที่มาใช้บริการมากที่สุดคือ ช่วงอายุ 15 - 30 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่ผู้ที่มาใช้บริการจะเป็นนักศึกษาและ

ข้าราชการในสถานศึกษา เพราะศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัย ทำให้สะดวกต่อการใช้บริการและอัตราค่าบริการจะเสียต่ำกว่าบุคคลภายนอกที่เข้ามาใช้บริการ ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่จึงเป็นนักศึกษาที่ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง

ในส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	ความสนใจในการออกกำลังกายเรียงลำดับความชอบ		
	คาร์ดิโอ (ลู่วิ่งและจักรยาน)	87	58
	เสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก)	42	28
	ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	14	9
	อื่น ๆ.....	7	5
2.	สาเหตุที่มาออกกำลังกาย		
	เพื่อสุขภาพ	93	62
	เพื่อพบปะสังสรรค์	3	2
	เพื่อควบคุมน้ำหนัก	24	16
	เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขัน	14	9
3.	เพื่อการฟื้นฟูบำบัด	16	11
	ความถี่ในการใช้บริการ		
	ทุกวัน	42	28
	สัปดาห์ละ 3-4 วัน	81	54
4.	เดือนละ 7 วัน	27	18
	ระยะเวลาการให้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง		
	น้อยกว่า 30 นาที	12	8
	30 นาที – 45 นาที	17	11
	มากกว่า 45 นาที – 60 นาที	65	43
	มากกว่า 60 นาที	56	38

ตารางที่ 13 (ต่อ) แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5.	ช่วงเวลาในการใช้บริการ		
	เช้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น.	36	24
	กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น.	20	13
	เย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น.	80	54
	ไม่แน่นอน	14	9
6.	ระยะห่างจากที่พักถึงที่ทำงาน		
	น้อยกว่า 1 กิโลเมตร	60	40
	มากกว่า 1 กิโลเมตร – 3 กิโลเมตร	48	32
	มากกว่า 3 กิโลเมตร – 5 กิโลเมตร	18	12
	มากกว่า 5 กิโลเมตร – 10 กิโลเมตร	12	8
	มากกว่า 10 กิโลเมตร	12	8

จากตารางที่ 13 พบว่า ผู้มาใช้บริการนิยมเลือกเครื่องประเภท Cardio (ลู่วิ่งและจักรยาน) มากที่สุด (ร้อยละ 58) อาจเป็นเพราะเล่นง่ายกว่าและไม่ต้องใช้แรงมาก รองลงมา คือ เครื่องประเภท เสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก) (ร้อยละ 28) ส่วนเครื่องประเภทยืดเหยียดกล้ามเนื้อมีผู้เลือกใช้บริการน้อยที่สุด (ร้อยละ 9)

เมื่อพิจารณาสาเหตุที่มาออกกำลังกาย พบว่า ผู้ใช้บริการมาออกกำลังกายเพื่อสุขภาพมากที่สุด (ร้อยละ 62) เพราะปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ออกกำลังกายอย่างแพร่หลาย เพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรง รองลงมา ได้แก่ ออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก (ร้อยละ 16) ซึ่งส่วนมากจะเป็นสุขภาพสตรีที่มาออกกำลังกายเพื่อควบคุมและลดน้ำหนัก ลำดับถัดไป คือ เพื่อการฟื้นฟูบำบัดร้อยละ 11 และเพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขันร้อยละ 9 โดยศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้จะมีนักกีฬาทีมชาติใช้บริการ เพราะมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านวิชาชีพให้คำปรึกษาและคอยควบคุมดูแลอย่างถูกต้อง ส่วนการออกกำลังกายเพื่อพบปะสังสรรค์พบน้อยที่สุด (ร้อยละ 2)

ด้านความถี่ในการใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมาใช้บริการสัปดาห์ละ 3-4 วันมากที่สุด (ร้อยละ 54) รองลงมา ได้แก่ ใช้บริการทุกวัน (ร้อยละ 28) และใช้บริการเดือนละ 7 วัน (ร้อยละ 18) ตามลำดับ

ด้านระยะเวลาการใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในแต่ละครั้ง พบว่า ผู้ใช้บริการนิยมใช้บริการมากกว่า 45 นาที ถึง 60 นาทีมากที่สุด (ร้อยละ 43) รองลงมา ได้แก่ ใช้บริการมากกว่า 60 นาที (ร้อยละ 38) ใช้บริการ 30 นาที ถึง 45 นาที (ร้อยละ 11) และใช้บริการน้อยกว่า 30 นาที (ร้อยละ 8) ตามลำดับ

ด้านช่วงเวลาในการใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมาใช้บริการในช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น. (ร้อยละ 54) เพราะเป็นเวลาหลังจากเลิกเรียนหรือทำงาน รองลงมา ได้แก่ ช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น. (ร้อยละ 24) ซึ่งผู้มาใช้บริการจะออกกำลังกายก่อนไปเรียนหรือทำงาน ส่วนช่วงกลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น. (ร้อยละ 13) จะเป็นช่วงที่มีผู้มาใช้บริการน้อยที่สุดเพราะเป็นเวลาทำงาน นอกจากนี้ยังมีผู้ใช้บริการบางส่วนที่มาใช้บริการในช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน (ร้อยละ 9)

ด้านระยะห่างจากที่พักถึงศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่พักอยู่ในมหาวิทยาลัย ทำให้ระยะห่างจากที่พักถึงศูนย์ออกกำลังกายซึ่งน้อยกว่า 1 กิโลเมตรพบมากที่สุด (ร้อยละ 40) รองลงมา ได้แก่ ระยะทางมากกว่า 1 – 3 กิโลเมตร (ร้อยละ 32) ระยะทางมากกว่า 5 – 10 กิโลเมตร (ร้อยละ 8) ระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตร (ร้อยละ 7) และระยะทางมากกว่า 3 – 5 กิโลเมตร (ร้อยละ 1) ตามลำดับ

ในส่วนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ซึ่งแบ่งระดับการตัดสินใจออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ปัจจัย	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์	30	48	22	-	-
2. ความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย	30	52	18	-	-
3. มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท	21	55	24	-	-
4. เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำ	38	32	22	4	-

ตารางที่ 14 (ต่อ) ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ปัจจัย	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สถานที่					
1. สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการ	60	28	12	-	-
2. ที่จอดรถสะดวกสบาย	42	36	18	4	-
3. มีห้องน้ำสะอาด	30	38	28	2	2
4. มีห้องน้ำเพียงพอ	31	42	18	7	2

จากตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นด้านการบริการ พบว่า เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุด (ร้อยละ 38) เนื่องจากการมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรมคอยดูแลให้คำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์และวิธีการใช้ ทำให้ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ ส่วนการมีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท ความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย และการบำรุงรักษาของอุปกรณ์มีน้ำหนักการตัดสินใจมาก (ร้อยละ 55 52 และ 48 ตามลำดับ) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเก็บค่าบริการของศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เมื่อเทียบกับศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่งมีการเก็บค่าบริการที่มากกว่าหลายเท่า

ด้านสถานที่ พบว่า สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการและที่จอดรถสะดวกสบายมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุด (ร้อยละ 60 และ 42 ตามลำดับ) ส่วนการมีห้องน้ำสะอาดและการมีห้องน้ำเพียงพอมีน้ำหนักการตัดสินใจมาก (ร้อยละ 38 และ 42 ตามลำดับ) เนื่องจากผู้ใช้บริการส่วนมากจะใช้ห้องน้ำหลังจากออกกำลังกายเสร็จแล้ว

ในส่วนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ซึ่งแบ่งระดับผลกระทบออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ฝุ่นละออง					
- ฝุ่นละอองในอากาศ	2	4	16	48	30
- ฝุ่นที่อุปกรณ์	4	4	22	42	28
2. กลิ่นไม่พึงประสงค์	10	6	18	45	21
3. ความสะอาด					
- อุปกรณ์ออกกำลังกาย	6	14	22	42	16
- พื้นสถานออกกำลังกาย	2	14	24	48	12
4. ระบบระบายอากาศ	5	15	25	36	19
5. ความสว่าง	2	13	18	32	35
6. ความร้อน	3	5	28	42	22
7. ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ	10	27	34	23	6

จากตารางที่ 15 พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 34) ส่วนปัญหาด้านฝุ่นละอองในอากาศและฝุ่นที่อุปกรณ์มีระดับผลกระทบน้อย (ร้อยละ 48 และ 42 ตามลำดับ) ด้านความสะอาดของพื้นในศูนย์ออกกำลังกาย กลิ่นไม่พึงประสงค์ และความสะอาดของอุปกรณ์ออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อย (ร้อยละ 48 45 และ 42 ตามลำดับ) ด้านความร้อนและระบบระบายอากาศมีระดับผลกระทบน้อย (ร้อยละ 42 และ 36 ตามลำดับ) ด้านความสว่างมีระดับผลกระทบน้อยที่สุด (ร้อยละ 35)

ในด้านความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีผลกระทบน้อยต่อการออกกำลังกาย อาจเป็นเพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่ในอาคารปิดที่มีระบบปรับอากาศ ทำให้ฝุ่นภายนอกเข้ามาได้น้อย มีเจ้าหน้าที่และพนักงานทำความสะอาดทุกวัน ผู้มาใช้บริการจึงรู้สึกว่ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายนี้มีผลกระทบน้อยต่อการใช้บริการ

ในส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้า ก่อนออกกำลังกายหรือไม่		
	มี	141	94
	ไม่มี	9	6
2.	ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยหรือไม่		
	งด	107	71
	ไม่งด	43	29

จากตารางที่ 16 พบว่า ผู้ใช้บริการมีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้าก่อนออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 94 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายมีกฎในการใช้บริการ คือ ให้สวมรองเท้าสำหรับออกกำลังกายเท่านั้น ผู้ใช้บริการส่วนมากจึงนำชุดและรองเท้าสำหรับออกกำลังกายมาเปลี่ยนก่อนจะออกกำลังกาย ส่วนผู้มาใช้บริการที่ไม่มีการเปลี่ยนชุดหรือรองเท้าสำหรับออกกำลังกายก่อนออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 6 โดยจากการสอบถามทำให้ทราบว่าผู้มาใช้บริการได้เปลี่ยนเสื้อผ้ามาจากที่พักอาศัยแล้ว ด้านการงดออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วย พบว่า ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยคิดเป็นร้อยละ 71 ส่วนผู้มาใช้บริการที่ไม่งดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยมีทั้งสิ้นร้อยละ 29 ทั้งนี้เนื่องจากผู้ใช้บริการที่ไม่งดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วย ส่วนมากจะเป็นนักกีฬาที่ต้องทำการบำบัดร่างกายอันเกิดจากอาการบาดเจ็บ จึงใช้บริการเพื่อบำบัดอาการบาดเจ็บให้หายดี

5.2 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครนครปฐม)

ในส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	เพศ ชาย	114	76
	หญิง	36	24
2.	อายุ ต่ำกว่า 15 ปี	12	8
	15 – 30 ปี	78	52
	มากกว่า 30 – 60 ปี	48	32
	มากกว่า 60 ปี	12	8
3.	ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี	87	58
	ปริญญาตรี	38	25
	สูงกว่าปริญญาตรี	25	17
4.	อาชีพ นักเรียน นักศึกษา	62	41
	เจ้าของกิจการ ธุรกิจส่วนตัว	27	18
	ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ	27	18
	พนักงานบริษัท	14	9
	อื่นๆ.....	20	14
5.	รายได้เฉลี่ย/เดือน ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง	42	28
	ต่ำกว่า 5,000 บาท	30	20
	5,000 - 10,000 บาท	23	15
	มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท	31	21
	มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท	15	10
	มากกว่า 30,000 บาท	9	6

จากตารางที่ 17 พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนมากเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 76 ส่วนเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 24 เมื่อพิจารณาช่วงอายุ พบว่า ผู้มาใช้บริการที่มีอายุระหว่าง 15 – 30 ปี มาใช้บริการมากที่สุด (ร้อยละ 52) รองลงมา ได้แก่ ช่วงอายุระหว่าง 30 – 60 ปี (ร้อยละ 32) ส่วนอายุต่ำกว่า 15 ปีและมากกว่า 60 ปีพบในสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 8)

ด้านระดับการศึกษา พบว่าผู้มาใช้บริการมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด (ร้อยละ 58) รองลงมา คือ ปริญญาตรี (ร้อยละ 25) และสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 17) ตามลำดับ

ด้านอาชีพ พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักเรียน นักศึกษา(ร้อยละ 41) รองลงมา คือ เจ้าของกิจการธุรกิจส่วนตัวและข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 18) ส่วนพนักงานบริษัทพบน้อยที่สุด (ร้อยละ 5)

ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้มาใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการที่ไม่มีรายได้เป็นของตนเองมีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 28) รองลงมา ได้แก่ ผู้ที่มีรายได้มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท (ร้อยละ 21) ต่ำกว่า 5,000 บาท (ร้อยละ 20) 5,000 - 10,000 บาท (ร้อยละ 15) มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท (ร้อยละ 10) และมากกว่า 30,000 บาท (ร้อยละ 6) ตามลำดับ

ส่วนใหญ่ผู้มาใช้บริการจะเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง เพราะเพศชายจะให้ความสำคัญและนิยมการออกกำลังกายมากกว่า ส่วนช่วงอายุที่มาใช้บริการมากที่สุดคือ อายุระหว่าง 15-30 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนมากจะเป็นนักเรียน นักศึกษาที่มาใช้บริการจึงยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่ในความดูแลของเทศบาลนครนครปฐม ตั้งอยู่ในเขตพระราชวังสนามจันทร์เพื่อให้ประชาชนได้มาใช้ประโยชน์ ซึ่งมีอัตราค่าบริการย่อมเยา

ในส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	ความสนใจในการออกกำลังกาย เรียงลำดับความชอบ		
	คาร์ดิโอ(ลู่วิ่ง และปั่นจักรยาน)	48	32
	เสริมสร้างกล้ามเนื้อ(ยกน้ำหนัก)	72	48
	ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	27	18
	อื่น ๆ.....	3	2
2.	สาเหตุที่มาออกกำลังกาย		
	เพื่อสุขภาพ	114	76
	เพื่อพบปะสังสรรค์	12	8
	เพื่อควบคุมน้ำหนัก	15	10
	เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขัน	6	4
	เพื่อการฟื้นฟูบาดเจ็บ	3	2

ตารางที่ 18 (ต่อ) แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3.	ความถี่ในการใช้บริการ ทุกวัน	63	42
	สัปดาห์ละ 3-4 วัน	81	54
	เดือนละ 7 วัน	6	4
4.	ระยะเวลาการใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง น้อยกว่า 30 นาที	9	6
	30 นาที – 45 นาที	57	38
	มากกว่า 45 นาที – 60 นาที	39	26
	มากกว่า 60 นาที	45	30
5.	ช่วงเวลาในการใช้บริการ เช้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น.	-	-
	กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น.	57	38
	เย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น.	87	58
	ไม่แน่นอน	6	4
6.	ระยะห่างจากที่พักถึงที่ทำงาน น้อยกว่า 1 กิโลเมตร	57	38
	มากกว่า 1 กิโลเมตร – 3 กิโลเมตร	45	30
	มากกว่า 3 กิโลเมตร – 5 กิโลเมตร	18	12
	มากกว่า 5 กิโลเมตร – 10 กิโลเมตร	18	12
	มากกว่า 10 กิโลเมตร	12	8

จากตารางที่ 18 พบว่า ผู้มาใช้บริการนิยมเลือกเครื่องประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก) มากที่สุด (ร้อยละ 48) อาจเป็นเพราะผู้ให้บริการส่วนมากเป็นเพศชายและมีการตั้งชมรมส่งเสริมเกี่ยวกับการเพาะกาย เครื่องประเภนี้จึงเป็นที่นิยมในศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ รองลงมาได้แก่ Cardio (ลู่วิ่ง, ปั่นจักรยาน) (ร้อยละ 32) ซึ่งเครื่องประเภนี้ผู้เลือกใช้บริการส่วนมากเป็นเพศ

หญิงเพราะเล่นง่ายและไม่ต้องใช้แรงมาก ส่วนเครื่องประเภทยัดเหยียดกล้ามเนื้อนี้มีผู้เลือกใช้น้อยที่สุด (ร้อยละ 18) เพราะไม่เป็นที่นิยมและชนิดของเครื่องออกกำลังกายมีจำนวนน้อยมาก

เมื่อพิจารณาสาเหตุที่มาก่อกำลังกาย พบว่า ผู้ใช้บริการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพมากที่สุด (ร้อยละ 76) รองลงมา ได้แก่ เพื่อควบคุมน้ำหนัก (ร้อยละ 10) โดยเฉพาะสุภาพสตรี เพื่อพบปะสังสรรค์ (ร้อยละ 8) โดยจากการสังเกตพบว่าในกลุ่มนี้ส่วนมากมีอายุมากกว่า 60 ปี เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขัน (ร้อยละ 4) และเพื่อการฟื้นฟูบำบัด (ร้อยละ 2) ตามลำดับ

ด้านความถี่ในการใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมาใช้บริการสัปดาห์ละ 3-4 วันมากที่สุด (ร้อยละ 54) รองลงมา ได้แก่ ใช้บริการทุกวัน (ร้อยละ 42) และใช้บริการเดือนละ 7 วัน (ร้อยละ 4) ตามลำดับ

ด้านระยะเวลาการให้บริการศูนย์ออกกำลังกายในแต่ละครั้ง พบว่า ผู้ใช้บริการนิยมใช้บริการ 30 นาที ถึง 45 นาทีมากที่สุด (ร้อยละ 38) รองลงมา ได้แก่ ใช้บริการมากกว่า 60 นาที (ร้อยละ 30) ใช้บริการมากกว่า 45 นาที ถึง 60 นาที (ร้อยละ 26) และใช้บริการน้อยกว่า 30 นาที (ร้อยละ 6) ตามลำดับ

ด้านช่วงเวลาในการใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมาใช้บริการในช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น. มากที่สุด (ร้อยละ 58) เนื่องจากเป็นเวลาหลังจากเลิกเรียนและเลิกทำงานแล้ว รองลงมา ได้แก่ ช่วงกลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น. (ร้อยละ 38) นอกจากนี้ยังมีผู้ให้บริการบางส่วนที่มาใช้บริการในช่วงเวลาที่ไม่น่านอน (ร้อยละ 9) ส่วนช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น. ไม่มีคนมาใช้บริการ เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เปิดบริการตั้งแต่ช่วงบ่ายเป็นต้นไป

ด้านระยะห่างจากที่พักถึงศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่พักอยู่บริเวณรอบพระราชวังสนามจันทร์ ทำให้ระยะห่างจากที่พักถึงศูนย์ออกกำลังกายซึ่งน้อยกว่า 1 กิโลเมตรพบมากที่สุด (ร้อยละ 38) รองลงมา ได้แก่ ระยะทางมากกว่า 1 – 3 กิโลเมตร (ร้อยละ 30) ส่วนระยะทางมากกว่า 3 – 5 กิโลเมตรและมากกว่า 5 – 10 กิโลเมตรพบในสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 12) และระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตรพบน้อยที่สุด (ร้อยละ 8)

ในส่วนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศซึ่งแบ่งระดับการตัดสินใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

ปัจจัย	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์	18	32	46	4	-
2. ความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย	19	25	50	6	-
3. มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท	27	34	30	6	3
4. เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำ	12	12	46	22	8
สถานที่					
1. สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการ	30	50	12	8	-
2. ที่จอดรถสะดวกสบาย	22	54	18	6	-
3. มีห้องน้ำสะอาด	11	28	22	11	28
4. มีห้องน้ำเพียงพอ	15	20	26	23	16

จากตารางที่ 19 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นด้านการบริการ พบว่า การมีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภทมีน้ำหนักการตัดสินใจมาก (ร้อยละ 34) ส่วนความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย การบำรุงรักษาของอุปกรณ์ และเจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำมีน้ำหนักการตัดสินใจปานกลาง (ร้อยละ 50 46 และ 46 ตามลำดับ)

ด้านสถานที่ พบว่า ปัจจัยด้านที่จอดรถสะดวกสบายและสถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการมีน้ำหนักการตัดสินใจมาก (ร้อยละ 54 และ 50 ตามลำดับ) ส่วนการมีห้องน้ำสะอาดมีน้ำหนักการตัดสินใจทั้งมากและน้อยที่สุด ซึ่งมีสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 28) และการมีห้องน้ำเพียงพอมีน้ำหนักการตัดสินใจปานกลาง (ร้อยละ 26)

ส่วนมากผู้ใช้บริการจะมีน้ำหนักการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในด้านการบริการและสถานที่อยู่ในระดับมากและปานกลาง เพราะผู้บริการเข้าใจในจุดประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ รวมถึงค่าบริการของศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้จะเก็บค่าบริการเพื่อมาบำรุงรักษาสถานที่ เจ้าหน้าที่ที่ให้การดูแลก็จะเป็นผู้ทำการเก็บค่าบริการ แต่ไม่มีความรู้เฉพาะในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการออกกำลังกาย อีกทั้งศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ไม่มีการบริการห้องน้ำ

ทำให้ผู้ใช้บริการต้องใช้ห้องน้ำที่อยู่ด้านนอกบริเวณนั้น ซึ่งไม่สะอาดและมีจำนวนน้อย และจากการสอบถามผู้ใช้บริการทำให้ทราบว่าผู้ใช้บริการส่วนมากมีความประสงค์ให้มีห้องน้ำไว้บริการด้วย

ในส่วนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ซึ่งแบ่งระดับผลกระทบเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ฝุ่นละออง					
- ฝุ่นละอองในอากาศ	4	6	42	40	8
- ฝุ่นที่อุปกรณ์	3	15	45	32	5
2. กลิ่นไม่พึงประสงค์	10	10	36	34	10
3. ความสะอาด					
- อุปกรณ์ออกกำลังกาย	2	22	48	20	8
- พื้นสถานออกกำลังกาย	6	18	54	16	6
4. ระบบระบายอากาศ	12	38	33	12	5
5. ความสว่าง	11	21	42	24	2
6. ความร้อน	12	24	42	22	-
7. ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ	8	28	52	10	2

จากตารางที่ 20 พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านระบบระบายอากาศมีระดับผลกระทบมาก (ร้อยละ 38) ส่วนปัญหาด้านฝุ่นที่อุปกรณ์และฝุ่นละอองในอากาศมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 45 และ 42 ตามลำดับ) ด้านความสะอาดของพื้นในศูนย์ออกกำลังกาย ความสะอาดของอุปกรณ์ออกกำลังกาย และกลิ่นไม่พึงประสงค์มีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 54 48 และ 36 ตามลำดับ) ด้านความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 52) ส่วนความสว่างและความร้อนมีระดับผลกระทบปานกลางในสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 42)

ในด้านความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ส่วนมากมีความคิดเห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีผลกระทบปานกลาง อาจเป็นเพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่ในเขตพระราชวังสนามจันทร์ แต่บริเวณศูนย์ออกกำลังกายนี้อ่อนญาติให้นำรถผ่านเข้าออกเข้าได้ จึงทำให้มีปัญหาด้านปริมาณฝุ่น อันเกิดจากการจราจร สนามเทนนิส สนามฟุตบอล และการกวาดถนน เป็นต้น รวมถึงการทำความสะอาดของอุปกรณ์และสถานที่ที่ไม่ดีนัก จึงทำให้ผู้ใช้บริการส่วนมากรู้สึกว่ปัญหาด้านปริมาณฝุ่นและความสะอาดมีผลกระทบปานกลาง ด้านความสว่าง จากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้มีปริมาณหลอดไฟน้อยและอยู่ในระดับสูงจากพื้นมาก ทำให้ความสว่างของแสงน้อย ผู้มาใช้บริการส่วนมากจึงรู้สึกว่ปัญหานี้มีผลกระทบปานกลาง ส่วนด้านระบบระบายอากาศและความร้อน จากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายมีลักษณะเป็นกำแพงสองด้านและลูกกรงเหล็ก 2 ด้าน ซึ่งด้านหนึ่งมีผ้าใบปิดลงมาบางส่วน (ดังภาพที่ 7 และ 8) ทำให้การระบายอากาศไม่ดี จึงเป็นสาเหตุของอากาศที่ร้อน (ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจวัดที่ว่าคุณหมุณิเฉลี่ย 34.4 องศาเซลเซียส) ผู้มาใช้บริการจึงรู้สึกว่ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้านนี้มีผลกระทบมากและปานกลางตามลำดับ

ในส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้านก่อนออกกำลังกายหรือไม่		
	มี	78	52
	ไม่มี	72	48
2.	ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยหรือไม่		
	งด	123	82
	ไม่งด	27	18

จากตารางที่ 21 พบว่า ผู้ใช้บริการมีการเปลี่ยนชุดหรือรองเท้านก่อนออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 52 ส่วนผู้มาใช้บริการที่ไม่มีการเปลี่ยนชุดหรือรองเท้านก่อนออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 48 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ไม่มีกฎระเบียบข้อบังคับเรื่องการแต่งกาย เพียงแต่ให้ผู้มาใช้บริการแต่งกายให้สุภาพเท่านั้น ด้านการงดออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วย พบว่า ผู้ที่มาใช้บริการส่วนใหญ่มีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยคิดเป็นร้อยละ 82 ส่วนผู้มาใช้บริการที่ไม่มีการงด

การออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยมีเพียงร้อยละ 18 อาจเป็นเพราะผู้มาใช้บริการมีอาการบาดเจ็บที่ต้องการการบำบัด จึงมาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้

5.3 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม)

ในส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง แสดงดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	เพศ ชาย	72	48
	หญิง	78	52
2.	อายุ ต่ำกว่า 15 ปี	12	8
	15 – 30 ปี	63	42
	มากกว่า 30 – 60 ปี	63	42
	มากกว่า 60 ปี	9	6
3.	ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี	102	68
	ปริญญาตรี	12	8
	สูงกว่าปริญญาตรี	36	24
4.	อาชีพ นักเรียน นักศึกษา	40	27
	เจ้าของกิจการ ธุรกิจส่วนตัว	54	36
	ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ	17	11
	พนักงานบริษัท	6	4
	อื่นๆ.....	33	22
5.	รายได้เฉลี่ย/เดือน ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง	38	25
	ต่ำกว่า 5,000 บาท	18	12
	5,000 - 10,000 บาท	42	28
	มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท	27	18
	มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท	18	12
	มากกว่า 30,000 บาท	7	5

จากตารางที่ 22 พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนมากเป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 52 ส่วนเพศชายคิดเป็นร้อยละ 48 เมื่อพิจารณาช่วงอายุ พบว่า ผู้มาใช้บริการที่มีอายุระหว่าง 15 – 30 ปีและช่วงอายุ

ระหว่าง 30 – 60 ปี มาใช้บริการมากที่สุด โดยมีสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 42) รองลงมา ได้แก่ อายุต่ำกว่า 15 ปี (ร้อยละ 8) ส่วนผู้ให้บริการที่มีอายุมากกว่า 60 ปีมาใช้บริการน้อยที่สุด (ร้อยละ 8)

ด้านระดับการศึกษา พบว่าผู้มาใช้บริการมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด (ร้อยละ 68) รองลงมา คือ ผู้มาใช้บริการที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 24) และปริญญาตรี (ร้อยละ 8) ตามลำดับ

ด้านอาชีพ พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเจ้าของกิจการธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 36) รองลงมา คือ นักเรียน นักศึกษา (ร้อยละ 27) อื่นๆ ได้แก่ รับจ้าง ลูกจ้างทั่วไป เป็นต้น (ร้อยละ 22) และข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 11) ส่วนพนักงานบริษัทพบน้อยที่สุด (ร้อยละ 4)

ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้มาใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการที่มีรายได้ระหว่าง 5,000 - 10,000 บาทมีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 28) รองลงมา ได้แก่ ผู้ใช้บริการที่ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง (ร้อยละ 25) และมากกว่า 10,000 - 20,000 บาท (ร้อยละ 18) สำหรับผู้ให้บริการที่มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาทและมากกว่า 20,000 - 30,000 บาทพบในสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 12) ส่วนผู้ให้บริการที่มีรายได้มากกว่า 30,000 บาทพบในจำนวนที่น้อยสุด (ร้อยละ 5)

ผู้มาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้มีทั้งเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันมาก ช่วงอายุที่มาใช้บริการมากที่สุด คือ อายุระหว่าง 15 - 30 ปี และอายุระหว่าง 30 - 60 ปี ซึ่งส่วนมากมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และเป็นเจ้าของกิจการธุรกิจส่วนตัว ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่ในความดูแลของเทศบาลนครนครปฐม ตั้งอยู่ริมถนนติดกับทางรถไฟเพื่อให้ประชาชนได้มาใช้บริการประโยชน์ ไม่เก็บอัตราค่าบริการ ประชาชนสามารถใช้บริการได้ตลอดทั้งวันไม่จำกัดเวลาการให้บริการ

ในส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง แสดงดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	ความสนใจในการออกกำลังกาย เรียงลำดับความชอบ		
	คาร์ดิโอ(ลู่วิ่ง และปั่นจักรยาน)	81	54
	เสริมสร้างกล้ามเนื้อ(ยกน้ำหนัก)	12	8
	ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	54	36
	อื่น ๆ.....	3	2

ตารางที่ 23 (ต่อ) แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2.	สาเหตุที่มาออกกำลังกาย		
	เพื่อสุขภาพ	114	76
	เพื่อพบปะสังสรรค์	9	6
	เพื่อควบคุมน้ำหนัก	24	16
	เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขัน	-	-
	เพื่อการฟื้นฟูบาดเจ็บ	3	2
3.	ความถี่ในการใช้บริการ		
	ทุกวัน	68	45
	สัปดาห์ละ 3-4 วัน	75	50
	เดือนละ 7 วัน	7	5
4.	ระยะเวลาการใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง		
	น้อยกว่า 30 นาที	21	14
	30 นาที – 45 นาที	87	58
	มากกว่า 45 นาที – 60 นาที	29	19
	มากกว่า 60 นาที	13	9
5.	ช่วงเวลาในการใช้บริการ		
	เช้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น.	42	28
	กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น.	11	7
	เย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น.	97	65
	ไม่แน่นอน	-	-
6.	ระยะห่างจากที่พักถึงที่ทำงาน		
	น้อยกว่า 1 กิโลเมตร	48	32
	มากกว่า 1 กิโลเมตร – 3 กิโลเมตร	67	45
	มากกว่า 3 กิโลเมตร – 5 กิโลเมตร	21	14
	มากกว่า 5 กิโลเมตร – 10 กิโลเมตร	6	4
	มากกว่า 10 กิโลเมตร	8	5

จากตารางที่ 23 พบว่า ผู้มาใช้บริการนิยมเลือกเครื่องประเภท Cardio (เช่น ลู่วิ่งและจักรยาน) มากที่สุด (ร้อยละ 54) อาจเป็นเพราะเล่นง่ายกว่าและไม่ต้องใช้แรงมาก รองลงมา คือ เครื่องประเภทยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (ร้อยละ 36) ส่วนเครื่องประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก) มีผู้เลือกใช้บริการน้อยที่สุด (ร้อยละ 8)

เมื่อพิจารณาสาเหตุที่มามีอาการกล้ามเนื้อขา พบว่า ผู้ใช้บริการมีอาการกล้ามเนื้อขาเพื่อสุขภาพมากที่สุด (ร้อยละ 72) เพราะดังที่กล่าวแล้วว่าปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ออกกำลังกายอย่างแพร่หลาย เพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรง รองลงมา ได้แก่ ออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก (ร้อยละ 16) ซึ่งส่วนมากจะเป็นสุขภาพสตรีที่มีอาการกล้ามเนื้อขาเพื่อควบคุมน้ำหนัก ลำดับถัดไป คือ การออกกำลังกายเพื่อการพบปะสังสรรค์ (ร้อยละ 6) ส่วนการออกกำลังกายเพื่อการฟื้นฟูบาดเจ็บน้อยที่สุด (ร้อยละ 2)

ด้านความถี่ในการใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมาใช้บริการสัปดาห์ละ 3-4 วันมากที่สุด (ร้อยละ 50) รองลงมา ได้แก่ ใช้บริการทุกวัน (ร้อยละ 45) และใช้บริการเดือนละ 7 วัน (ร้อยละ 5) ตามลำดับ

ด้านระยะเวลาการให้บริการศูนย์ออกกำลังกายในแต่ละครั้ง พบว่า ผู้ใช้บริการนิยมใช้บริการ 30 นาที ถึง 45 นาทีมากที่สุด (ร้อยละ 58) รองลงมา ได้แก่ ใช้บริการมากกว่า 45 นาที ถึง 60 นาที (ร้อยละ 19) และใช้บริการน้อยกว่า 30 นาที (ร้อยละ 14) ตามลำดับ ส่วนใช้บริการมากกว่า 60 นาทีพบน้อยที่สุด (ร้อยละ 9)

ด้านช่วงเวลาในการใช้บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมาใช้บริการในช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น. (ร้อยละ 65) เพราะเป็นเวลาหลังจากเลิกเรียนหรือทำงาน รองลงมา ได้แก่ ช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น. (ร้อยละ 28) ซึ่งผู้มาใช้บริการจะออกกำลังกายก่อนไปเรียนหรือทำงาน อีกทั้งตอนเช้าอากาศไม่ร้อน แต่การจราจรจะหนาแน่นมากในช่วงเวลาประมาณ 8.00 น. ซึ่งอาจมีผลกระทบในด้านปริมาณฝุ่นและระดับเสียงได้ ส่วนช่วงกลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น. (ร้อยละ 7) จะเป็นช่วงที่มีผู้มาใช้บริการน้อยที่สุด เพราะศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่กลางแจ้งช่วงกลางวันมีแดดส่อง มีอากาศร้อนจึงมีผู้มาใช้บริการจำนวนน้อย

ด้านระยะห่างจากที่พักถึงศูนย์ออกกำลังกาย พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่มีที่พักอาศัยหรือที่ทำงานห่างจากศูนย์ออกกำลังกายระหว่าง 1 – 3 กิโลเมตรมากที่สุด (ร้อยละ 45) รองลงมา ได้แก่ น้อยกว่า 1 กิโลเมตร (ร้อยละ 32) ระยะทางมากกว่า 3 – 5 กิโลเมตร (ร้อยละ 14) ระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตร (ร้อยละ 5) และระยะทางมากกว่า 5 – 10 กิโลเมตร (ร้อยละ 4) ตามลำดับ

ในส่วนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ซึ่งแบ่งระดับการตัดสินใจออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

ปัจจัย	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์	13	26	54	7	-
2. ความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย	8	36	48	8	-
3. มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท	15	35	42	8	-
4. เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำ	8	28	36	28	-
สถานที่					
1. สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการ	16	34	42	8	-
2. ที่จอดรถสะดวกสบาย	6	34	48	12	-
3. มีห้องน้ำสะอาด	6	18	34	28	35
4. มีห้องน้ำเพียงพอ	4	20	34	12	30

จากตารางที่ 24 พบว่า เมื่อพิจารณาความคิดเห็นด้านการบริการ พบว่า การบำรุงรักษาของอุปกรณ์ ความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท และเจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำมีน้ำหนักการตัดสินใจปานกลาง (ร้อยละ 54 48 42 และ 36 ตามลำดับ)

ด้านสถานที่ พบว่า ปัจจัยด้านที่จอดรถสะดวกสบาย สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการ และการมีห้องน้ำเพียงพอมีน้ำหนักการตัดสินใจปานกลาง (ร้อยละ 42 48 และ 34 ตามลำดับ) ส่วนการมีห้องน้ำสะอาดมีน้ำหนักการตัดสินใจน้อยที่สุด (ร้อยละ 35)

ส่วนมากผู้ใช้บริการจะมีน้ำหนักการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในด้านการบริการและสถานที่อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะผู้ให้บริการเข้าใจในจุดประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้จัดตั้งขึ้นในสวนสาธารณะที่ดูแลโดยเทศบาลนคร นครปฐม ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนได้มีสถานที่ออกกำลังกาย และเนื่องจากศูนย์ออก

กำลังกายแห่งนี้ไม่มีการเก็บค่าบริการและเนื่องจากอยู่ในพื้นที่สาธารณะจึงสามารถเข้าใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นประชาชนส่วนมากที่มาใช้บริการจึงไม่ได้ให้ความสำคัญถึงด้านการบริการหรือสถานที่ตั้งในการเลือกใช้ศูนย์ออกกำลังกาย

ในส่วนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ซึ่งแบ่งระดับผลกระทบออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ฝุ่นละออง					
- ฝุ่นละอองในอากาศ	9	24	38	24	5
- ฝุ่นที่อุปกรณ์	2	18	56	15	9
2. กลิ่นไม่พึงประสงค์	2	2	34	58	4
3. ความสะอาด					
- อุปกรณ์ออกกำลังกาย	-	18	52	23	7
- พื้นสถานออกกำลังกาย	-	18	46	32	4
4. ระบบระบายอากาศ	2	28	44	20	6
5. ความสว่าง	5	14	48	24	9
6. ความร้อน	-	8	62	23	7
7. ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ	-	22	68	6	4

จากตารางที่ 25 พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านฝุ่นที่อุปกรณ์ และฝุ่นละอองในอากาศมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 56 และ 38 ตามลำดับ) ด้านความสะอาดของอุปกรณ์ออกกำลังกายและความสะอาดของพื้นในศูนย์ออกกำลังกายมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 52 และ 46 ตามลำดับ) ปัญหาด้านกลิ่นไม่พึงประสงค์มีระดับผลกระทบน้อย (ร้อยละ 58) ส่วนปัญหาด้านความร้อน ความสว่าง และระบบระบายอากาศมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 62 48 และ 44 ตามลำดับ) นอกจากนี้ด้านความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมีระดับผลกระทบปานกลาง (ร้อยละ 68)

ผู้มาใช้บริการส่วนมากมีความคิดเห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีผลกระทบปานกลาง เป็นเพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้ง ติดกับถนนและทางรถไฟ ซึ่งมีรถและรถไฟวิ่งผ่าน และมีเจ้าหน้าที่คอยดูแลทำความสะอาด ซึ่งจะมีการกวาดพื้น กวาดใบไม้บริเวณโคนต้นไม้ที่มีดินทราย ทำให้ขณะทำการกวาดพื้นจะมีการฟุ้งกระจายของฝุ่น อีกทั้งยังมีลมพัดแรงเป็นระยะทำให้ลมที่พัดผ่านผู้ให้บริการ บางทีจะมีฝุ่นปนเปื้อนในปริมาณที่สูง ทำให้ผู้ให้บริการรู้สึกว่ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยรวมมีผลกระทบปานกลาง

ในส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ผลการสำรวจแสดงดังตารางที่ 26

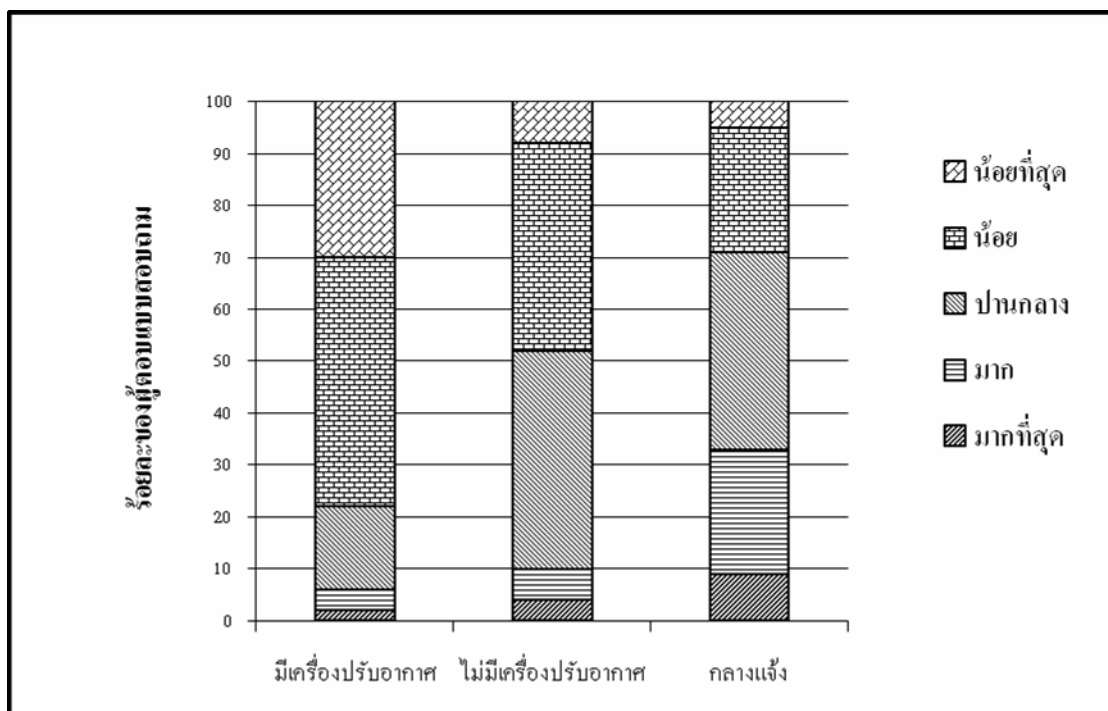
ตารางที่ 26 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้มาใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

ข้อที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้า ก่อนออกกำลังกายหรือไม่		
	มี	42	28
	ไม่มี	108	72
2.	ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยหรือไม่		
	งด	132	88
	ไม่งด	18	12

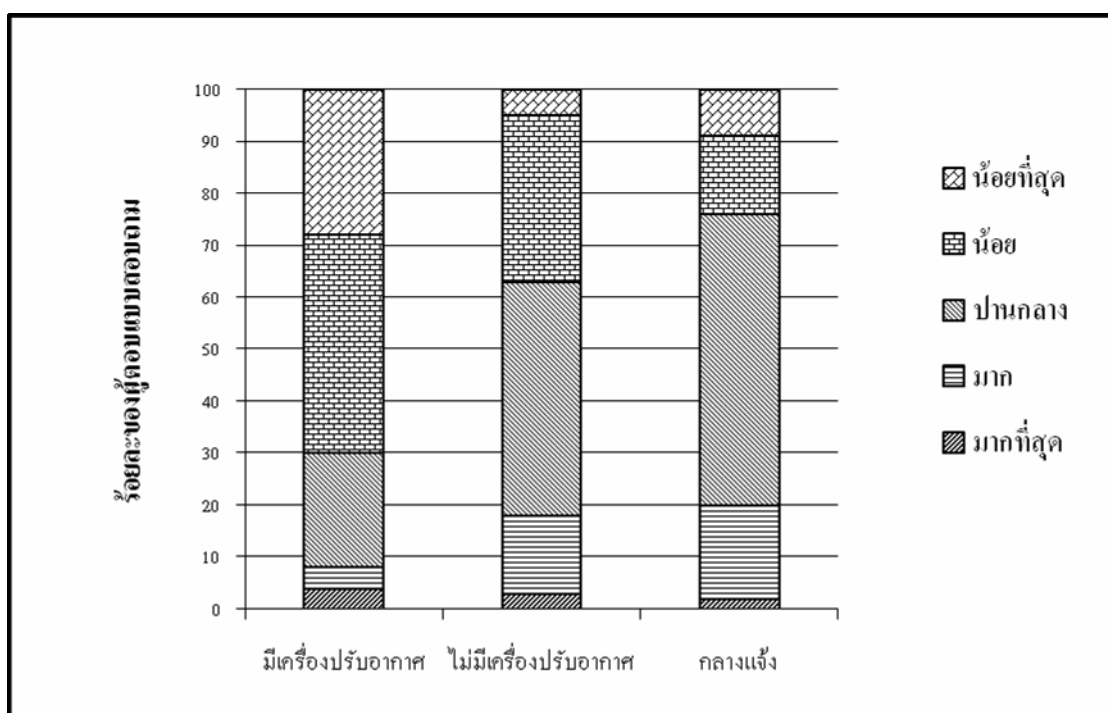
จากตารางที่ 26 พบว่า ผู้มาใช้บริการมีการเปลี่ยนชุดหรือรองเท้าก่อนออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 28 ส่วนผู้มาใช้บริการที่ไม่มีการเปลี่ยนชุดหรือรองเท้าก่อนออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 72 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เป็นเหมือนสวนสาธารณะให้ประชาชนมาพักผ่อนหรือออกกำลังกาย ผู้มาใช้บริการสามารถแต่งกายได้โดยอิสระ ด้านการงดออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วย พบว่า ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยคิดเป็นร้อยละ 88 ส่วนผู้มาใช้บริการที่ไม่มีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยคิดเป็นร้อยละ 12 อาจเป็นเพราะผู้มาใช้บริการมีอาการบาดเจ็บที่ต้องการการบำบัด จึงมาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้

5.4 ผลการสำรวจความคิดเห็นด้านปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

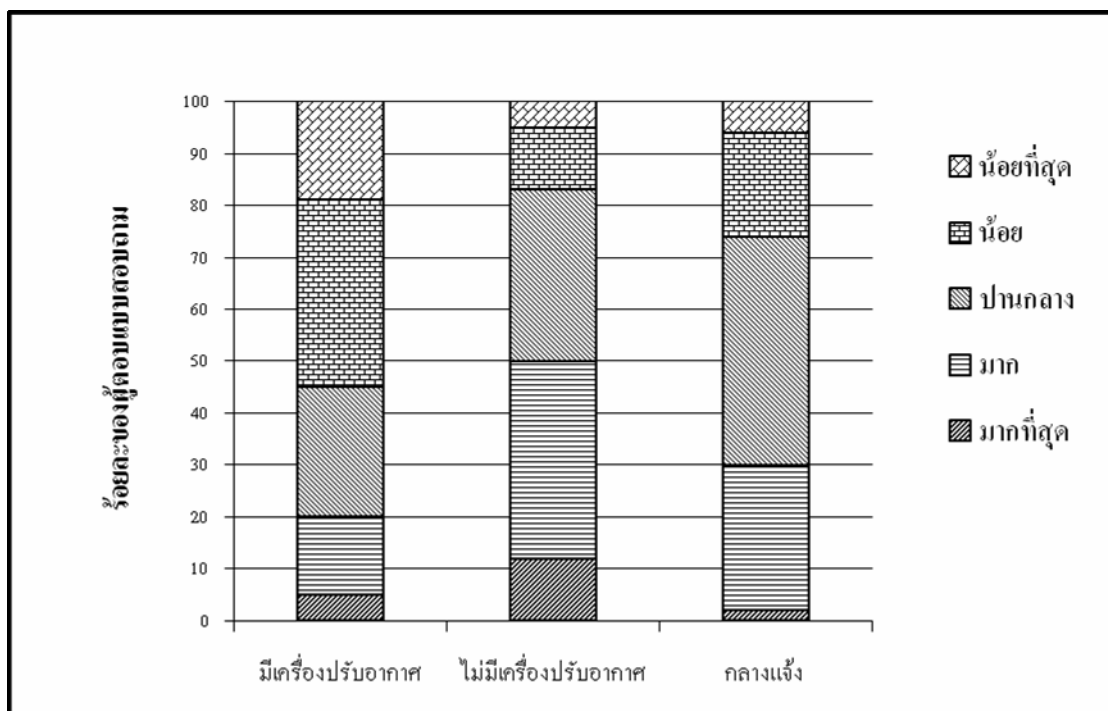
ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการด้านปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด เปรียบเทียบระหว่างศูนย์ออกกำลังกาย 3 ประเภท แสดงดังภาพที่ 14 – 18



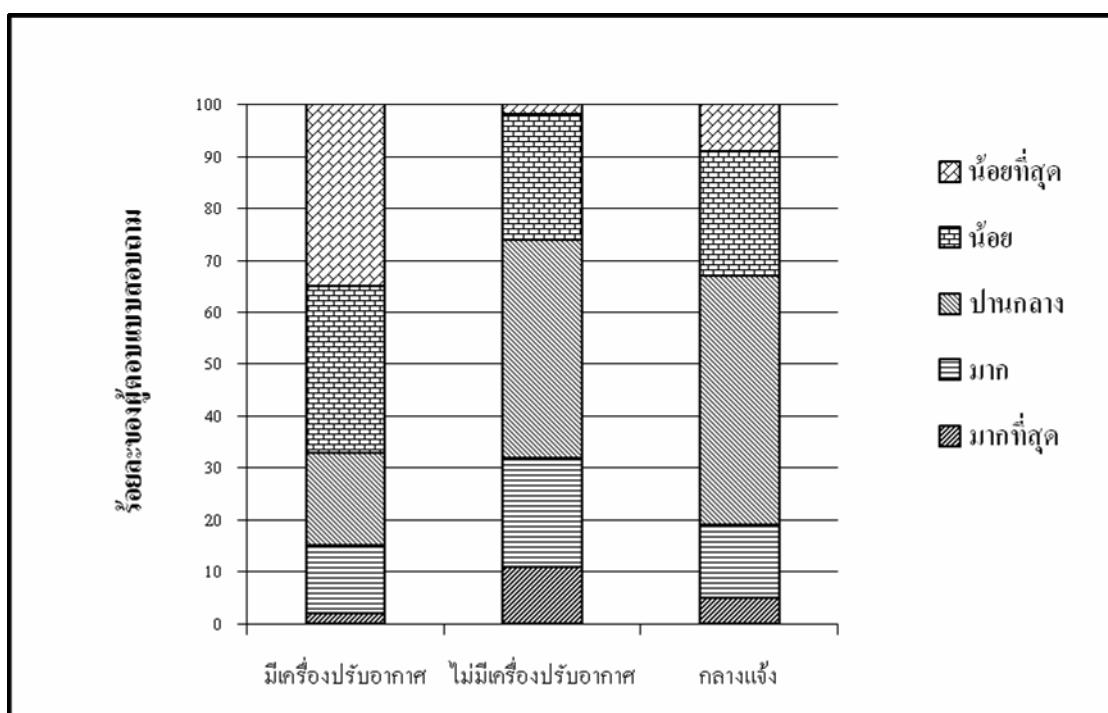
ภาพที่ 14 ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อปริมาณฝุ่นในอากาศ



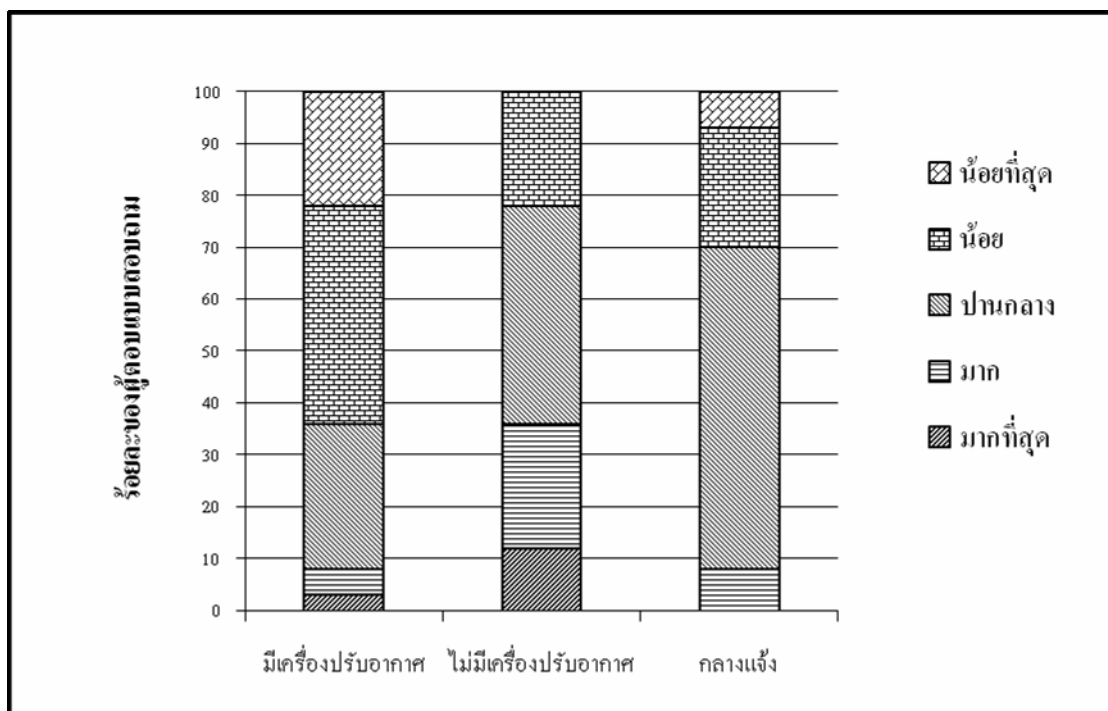
ภาพที่ 15 ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อปริมาณฝุ่นที่อุปกรณ์



ภาพที่ 16 ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อการระบายอากาศ



ภาพที่ 17 ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อความสว่าง



ภาพที่ 18 ระดับผลกระทบตามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อความร้อน

จากภาพที่ 14 และ 15 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อฝุ่นละอองในอากาศและฝุ่นละอองที่อุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบน้อยต่อผู้ให้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีผลกระทบปานกลาง เนื่องจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศอยู่ในอาคารปิด มีระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ อีกทั้งมีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคในการทำความสะดวกอุปกรณ์และพื้นศูนย์ออกกำลังกาย ทำให้ผู้ให้บริการมีความรู้สึกเชื่อมั่นในด้านการควบคุมฝุ่นละอองของสถานที่และอุปกรณ์ ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศไม่มีการดำเนินการดังกล่าวมีเพียงการกวาดและถูพื้นเท่านั้น และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีการกวาดขยะและใบไม้ที่พื้นเท่านั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับผลการตรวจวัดข้างต้นที่ว่าฝุ่นละอองภายในของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณน้อยกว่าศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่ง

จากภาพที่ 16 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบน้อยต่อผู้ให้บริการ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบมากต่อผู้ให้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีผลกระทบปานกลางต่อผู้ให้บริการ เนื่องจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีระบบ

ระบายอากาศ ทำให้ผู้ใช้บริการมีความรู้สึกมั่นใจถึงการระบายอากาศที่ดี อย่างไรก็ตามจากผลการตรวจวัดพบว่า อัตราการระบายอากาศมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 ครั้งต่อชั่วโมง ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานของ American College of Sports Medicine ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศไม่มีการถ่ายเทของอากาศ เนื่องจากใช้พัดลมเพียงตัวเดียวในการหมุนเวียนอากาศ อาจทำให้ผู้ใช้บริการรู้สึกหายใจลำบากและอึดอัด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการระบายอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งแม้จะมีลมพัดผ่าน แต่มีปัจจัยอื่น ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ และแหล่งกำเนิดฝุ่นที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ ถนน ทางรถไฟ ดินทรายบริเวณโคนต้นไม้ (ดังภาพที่ 9 และ 10) ทำให้ผู้ใช้บริการรู้สึกไม่มั่นใจในการถ่ายเทอากาศของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

จากภาพที่ 17 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อความสว่างของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบน้อยที่สุดต่อผู้ใช้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีผลกระทบปานกลางต่อผู้ใช้บริการ เนื่องจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีการติดหลอดไฟทั่วพื้นที่ศูนย์ออกกำลังกายและอยู่ในระดับที่ไม่สูงมาก ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณหลอดไฟน้อยและอยู่ในระดับสูงจากพื้นมาก ส่วนศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งนั้น ความสว่างเกิดจากแสงของดวงอาทิตย์ในตอนกลางวัน ส่วนกลางคืนจะมีแสงจากหลอดไฟบริเวณทางเท้าและถนนเท่านั้น ทั้งนี้ทำให้ผู้ใช้บริการรู้สึกว่าผลกระทบที่เกิดจากความสว่างของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีน้อยกว่าศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจวัดที่ว่า ความสว่างของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) ส่วนความสว่างของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

จากภาพที่ 18 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อความร้อนของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบน้อยต่อผู้ใช้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีผลกระทบปานกลางต่อผู้ใช้บริการ เนื่องจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีลักษณะเป็นอาคารปิด และเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดเวลา (ดังภาพที่ 5 และ 6) ทำให้อุณหภูมิค่า ผู้ใช้บริการจึงเกิดความรู้สึกสบาย ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีลักษณะเป็นกำแพงสองด้านและเป็นลูกกรงสองด้าน (มีผ้าใบปิดลูกกรงไว้หนึ่งด้าน) (ดังภาพที่ 7 และ 8) จึงส่งผลให้เกิดการสะสมของความร้อน อุณหภูมิจึงสูง ในขณะที่ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งแม้จะมีลักษณะเป็นพื้นที่เปิดโล่ง ลมพัดแรง แต่ช่วงเวลากลางวันมี

อุณหภูมิสูง ทำให้ผู้ใช้บริการมีความรู้สึว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้บริการศูนย์
ออกกำลังกาย จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับผลการตรวจวัด โดยศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ
มีอุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่ง

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม และทัศนคติของผู้ใช้บริการที่มีต่อศูนย์ออกกำลังกาย 3 แห่ง ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 สรุปผลการศึกษการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

1) PM_{10} ความเร็วอากาศ ความสว่างของแสง อุณหภูมิ และความชื้น มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากลักษณะและสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายแต่ละประเภทแตกต่างกัน รวมถึงการทำความสะอาดที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้พารามิเตอร์ข้างต้นมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย ส่วนระดับเสียงไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย

2) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกายพบว่าปริมาณ PM_{10} ภายในจะได้รับอิทธิพลจากปริมาณ PM_{10} ภายนอกทั้ง 3 แห่ง แต่ในกรณีของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ของปริมาณ PM_{10} ระหว่างภายในและภายนอกอยู่ที่ 0.95 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์มาก เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งเป็นที่เปิดโล่ง และอยู่ติดกับถนน จึงทำให้ปริมาณ PM_{10} ภายในและภายนอกไม่แตกต่างกัน

3) PM_{10} มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้บริการ โดยถ้าผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณ PM_{10} เพิ่มมากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามในประเด็นนี้มีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย ($r = 0.15$) และระดับเสียงมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้บริการ โดยถ้าผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้ระดับเสียงเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งประเด็นนี้มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($r = 0.53$)

4) PM_{10} มีความสัมพันธ์เชิงผกผันกับความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย โดยบริเวณที่มีความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายต่ำจะมีปริมาณ PM_{10} สูงในบริเวณนั้น เนื่องจากบริเวณที่มีความเร็วอากาศต่ำจะไม่มีการแพร่กระจายของ PM_{10} ทำให้เกิดการสะสมของ PM_{10} ในบริเวณนั้น

5) PM_{10} มีความสัมพันธ์เชิงผกผันกับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกาย หรืออีกนัยหนึ่งคืออัตราการระบายอากาศลดลงจะทำให้ปริมาณ PM_{10} เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากอัตราการระบายอากาศน้อยลง PM_{10} จะถูกระบายออกสู่ภายนอกน้อยลงด้วย ทำให้เกิดการสะสมของ PM_{10}

6) อุณหภูมิและความชื้นมีความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกาย สันนิษฐานได้ว่าอัตราการระบายอากาศที่สูงขึ้นจะทำให้อากาศเย็นภายในศูนย์ออกกำลังกายไหลออกสู่ภายนอกมากขึ้นและอากาศที่เข้ามาแทนที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่สูงกว่าทำให้ต้องใช้เวลาช่วงหนึ่งในการปรับสภาพอุณหภูมิและความชื้นภายใน จึงเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิและความชื้นที่ตรวจวัดได้สูงขึ้นตามอัตราการระบายอากาศ

1.2 สรุปผลการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ทัศนคติของผู้ใช้บริการที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม (PM_{10} ระดับเสียง ความสว่างของแสง อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ) พบว่า ผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายรู้สึกมั่นใจในด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมากกว่าศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่ง

2 ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางแก้ไขของศูนย์ออกกำลังกาย

ผลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำมากำหนดแนวทางการปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางกายภาพของศูนย์ออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้บริการ ได้แก่

1) ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

1.1) ด้านฝุ่นละออง

- ควรมีการทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ให้ถี่ขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของ PM_{10}
- ควรมีมาตรการในการป้องกันการสะสมของปริมาณ PM_{10} เช่น เปลี่ยนชุดและรองเท้าในการออกกำลังกาย

1.2) ด้านการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น

- อัตราการระบายอากาศมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการลดปริมาณ PM_{10} แต่มีผลทางอ้อมที่ทำให้อุณหภูมิกับความชื้นภายในศูนย์ออกกำลังกายสูงขึ้น ดังนั้นการออกแบบระบบระบายอากาศจึงต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

1.3) ด้านเสียง

- การควบคุมเสียงควรมีการดำเนินการ เนื่องจากเสียงมีผลต่อความสะดวกสบาย ความสามารถในการสื่อสาร และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการ อาจทำได้โดยปรับระดับความดังของเสียงโทรทัศน์และเครื่องเสียง

2) ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ

2.1) ด้านฝุ่นละออง

- ควรมีการทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ให้ดีขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของ PM_{10}
- ควรมีมาตรการในการป้องกันการสะสมของปริมาณ PM_{10} เช่น เปลี่ยนชุดและรองเท้าในการออกกำลังกาย

2.2) ด้านการระบายอากาศ อุณหภูมิและความชื้น

- ควรปรับปรุงการระบายอากาศโดยการนำผ้าใบที่กันลมออก และใช้พัดลมมากกว่า 1 ตัวในการหมุนเวียนอากาศ เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งสามารถลดอุณหภูมิและความชื้นลงได้

2.3) ด้านเสียง

- การควบคุมเสียงควรมีการดำเนินการ เนื่องจากเสียงมีผลต่อความสะดวกสบาย ความสามารถในการสื่อสาร และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการ อาจทำได้โดยลดระดับเสียงของเครื่องเสียง

2.4) ด้านความสว่างของแสง

- แสงสว่างที่น้อยเกินไปจะมีผลเสียต่อสุขภาพของตา แก้ไขได้โดยติดตั้งดวงไฟเพิ่มหรือติดตั้งดวงไฟเฉพาะที่ สีของผนังควรใช้สีอ่อนหรือสีขาว ทำความสะอาดดวงไฟและที่ครอบหลอดไฟเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการส่องสว่าง เปลี่ยนหลอดหรือดวงไฟที่เสื่อมหรือเสียออก หากติดตั้งหลอดไฟสูงเกินไปให้ปรับหลอดไฟต่ำลงกว่าเดิม ปรับแต่งหลังคาเป็นหลังคาโปร่งแสง และจัดสถานที่เครื่องออกกำลังกายอยู่ในตำแหน่งเหมาะสมกับตำแหน่งของดวงไฟ

3) ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

3.1) ด้านฝุ่นละออง

- ควรมีการทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ให้ดีขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของ PM_{10}

- ควรปรับสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายให้กลายเป็นคอนกรีต เพื่อไม่ให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ขณะที่มีลมพัด
- ควรทำการปลูกต้นไม้รอบ ๆ บริเวณศูนย์ออกกำลังกาย เพื่อป้องกันปริมาณฝุ่นละอองจากภายนอก อันเนื่องจากการจราจร

3.2) ด้านเสียง

- การควบคุมเสียงควรมีการดำเนินการ เนื่องจากเสียงมีผลต่อความสะดวกสบาย ความสามารถในการสื่อสาร และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการ อาจทำได้โดยการปลูกต้นไม้รอบ ๆ ศูนย์ออกกำลังกายเพื่อลดระดับเสียงจากภายนอกที่จะเข้าสู่ภายใน

3.3) ด้านความสว่างของแสง

- แสงสว่างที่น้อยเกินไปในช่วงเวลากลางคืน จะทำให้เกิดอาชญากรรมได้ สามารถแก้ไขได้โดยติดตั้งดวงไฟเพิ่มหรือติดตั้งดวงไฟเฉพาะที่ และตัดแต่งต้นไม้ไม่ให้บังแสง เพื่อเพิ่มแสงสว่างให้เพียงพอ และเพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ

2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

1) ข้อมูลที่ได้วิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นด้านสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายแต่ละประเภทได้

2) เกณฑ์มาตรฐานที่นำมาใช้ประกอบงานวิจัยนี้เป็นเกณฑ์มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งในความเป็นจริง ควรคำนึงถึงสภาพอากาศและปัจจัยต่างๆ ที่แตกต่างกันระหว่างประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกาด้วย ดังนั้นจึงควรปรับแต่งเกณฑ์มาตรฐานให้เหมาะสมกับศูนย์ออกกำลังกายในประเทศไทยและประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย

2) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการตรวจวัด $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ด้วย เนื่องจาก $PM_{2.5}$ และ PM_{10} มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายเป็นอย่างมาก โดยจะสะสมบริเวณข้าวปอดและส่วนลึกของปอด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพมาก

3) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของฝุ่น เพื่อหาแหล่งกำเนิดของฝุ่นที่มีผลกระทบต่อศูนย์ออกกำลังกายและสุขภาพของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายนั้นๆ จะได้ทำการป้องกันหรือควบคุมปริมาณฝุ่น ณ แหล่งกำเนิด

4) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการตรวจวัดฝุ่นที่ระดับต่างกันในแต่ละอุปกรณ์ออกกำลังกาย โดยควรคำนึงถึงระดับการหายใจของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในการออกกำลังกายแต่ละอุปกรณ์ เนื่องจากแต่ละระดับปริมาณฝุ่นจะมีความแตกต่างกัน

5) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากน้ำยาทำความสะอาดพื้นหรืออุปกรณ์ออกกำลังกายด้วย เพราะน้ำยาทำความสะอาดแต่ละประเภทจะมีองค์ประกอบของ Organic Solvent แตกต่างกัน ซึ่งจะมีระดับความเป็นพิษแตกต่างกันด้วย

6) เกณฑ์มาตรฐานของ PM_{10} สำหรับการออกกำลังกายควรต่ำกว่าปกติ เนื่องจากขณะออกกำลังกายผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายจะมีอัตราการหายใจจะสูงกว่าปกติ ทำให้ได้รับปริมาณ PM_{10} มากกว่าปกติ จึงควรคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2547. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. แหล่งที่มา : http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_envi.html, 2550

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ. แหล่งที่มา : http://www.aqnis.pcd.go.th/basic/pollution_basic.htm, 2550

เกษม จันทร่แก้ว. 2541. มลพิษทางเสียง. แหล่งที่มา : <http://www.sekathai.th.gs/web-s/iwaphan/envi04-3.doc>, 2550

จงเจริญ คุ้มบุญ และสุขสันต์ มณีจันทร์. 2550. การเรียนรู้กับอุณหภูมิความชื้นภายในห้องเรียน. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสกลนคร. สกลนคร

จิตรยุทธ จุณภات. 2550. ความชื้นสัมบูรณ์และความชื้นสัมพัทธ์. แหล่งที่มา : <http://www.geocities.com/jitrayut/rhumidity.html>, 2550

ชาคริต โชติอมรศักดิ์. 2551. ความชื้นและเสถียรภาพของอากาศ. แหล่งที่มา : http://www.soc.cmu.ac.th/~chakrit/geo251/resource/Chapter05_Humidity_stability_2.pdf, 2550

ณัฐวุฒิ วลัยกนก. 2544. การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ : การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราการไหลในช่องเปิดที่ซับซ้อน (การไหลแบบราบเรียบ). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ

ณัฐวดี เกษสมบุรณ์. 2547. การตัดสินใจเลือกใช้สถานบริการพิตเนสของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาการตลาด, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. กรุงเทพฯ

ทิพากร รังคะสรี. 2527. การตลาดสถานบริหารร่างกายในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์
ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาการบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ

เทพวิฑูรย์ ทองศรี. 2547. มลพิษทางอากาศภายในอาคาร. แหล่งที่มา :
http://siweb.dss.go.th/dss_doc/fulltext/radio/T49.pdf, 2551

ธีรศักดิ์ ดีรักษา. 2546. ความต้องการการบริการการออกกำลังกายของสมาชิกศูนย์ออกกำลังกาย
ขนาดใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ

นิตยสารเกียรติ. 2546. การวัดลักษณะการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้งาน.
แหล่งที่มา : <http://www.eitjournal.org/search/view.asp?id=268>, 2550

บัญญัติ โจลานันท์, ธีรศักดิ์ ทองประสาน และชุติพงศ์ พงษ์สนธิ. 2549. การควบคุมมลพิษทาง
เสียงในโรงงานชอยหินแกรนิต. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. ปีที่29 (4) : 499 – 514.

ประชาชาติธุรกิจ. 2551. ฟิตเนสเฟิร์สท์รับเทรดสุขภาพรุ่ง ผุดสาขานูทชันกรง-สุขภาพสยบ
สงครามราคา. แหล่งที่มา : <http://doopa.wordpress.com/2008/09/15/fitness-2>, 2551

ปรียา อนุพงษ์อ้อจ. 2551. แสงและการมองเห็น. แหล่งที่มา :
http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/62/light1/ligh_2.html, 2550

พนิดา พนิตธารง. 2547. ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อสถานออกกำลังกาย Clark Hatch Fitness
Center. สารนิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ

พิษณุ บุญนวล. 2541. มลภาวะทางอากาศ และ เสียง ความปลอดภัยและการควบคุม. การจัดการ
สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในโรงงาน. ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และโลหวิทยา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา

ภาวนา ปรียาบาทกุล. 2548. ความรู้เรื่องแสง. กลุ่มความปลอดภัยสภาวะการทำงาน สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย. แหล่งที่มา : www2.diw.go.th/safety/pdf/ความรู้เรื่องแสง.pdf, 2550

โรงเรียนบ้านแก้ว. 2550. ความชื้น. แหล่งที่มา : <http://school.obec.go.th/bankaew/strem.html>, 2550

วาสนา บุตรโพธิ์. 2549. ความคาดหวังการรับรู้และความพึงพอใจในกลยุทธ์ด้านส่วนประสมทางการตลาดบริการของผู้รับบริการในสถานบริหารร่างกายจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา. มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี

วนิดา ทรัพย์สุข, วนิดา จินาสาสตร์ และสว่าง แสงหิรัญวัฒนา. 2548. ผลกระทบต่อสุขภาพของฝุ่นขนาดเล็กและก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดนครราชสีมา. แหล่งที่มา : http://www.scisoc.or.th/stt/31/sec_h/paper/stt31_H0054.pdf, 2550

วิกรม แสงศิริ และสสิธร เทพตระการพร. 2548. กลุ่มอาการที่เกิดจากการทำงานในอาคารปิด (Sick Building Syndrome). วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ปีที่ 28 (1)

วิกิพีเดีย. 2551. อุณหภูมิ. แหล่งที่มา : th.wikipedia.org/wiki/อุณหภูมิ, 2550

เวนต์ พานิชสุกผล, นิภาพรรณ กังสกุลนิติ, สรศักดิ์ โลหะจินดารัตน์ และการดา วัฒนภาส. 2543. PM₁₀ ในอาคารและปัจจัยเสี่ยงอื่นต่อโรคปอดบวมในเด็กกรุงเทพมหานคร. แหล่งที่มา : <http://202.183.204.118/multim/km/Jindex/V10889/Sorasak08.pdf>, 2551

มติชน. 2551. "รักสุขภาพ"ฟิเวอร์ ธุรกิจ"ฟิตเนส"เร้าร้อน. แหล่งที่มา : http://www.matichon.co.th/matichon/view_news.php?newsid=01spo30191151§ionid=0114&day=2008-11-19, 2551

มลิวรรณ บุญเสนอ. 2550. ปฏิบัติการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย. เอกสารประกอบการสอน.
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต
พระราชวังสนามจันทร์. นครปฐม

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, ประฤดา สุริยันต์, ดวงจันทร์ พันธยุทธ์ และวาสนา ชาตินักรบ. 2548. การศึกษา
พฤติกรรมของผู้ใช้บริการที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขต
ศาลายา. วารสารวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและกีฬา ปีที่ 9. (ฉบับที่ 1). 1 – 6

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ (LESA). 2548. ความชื้นและเสถียรภาพของอากาศ.
Learning module on Earth Science and Astronomy. แหล่งที่มา :
http://www.lesa.in.th/atmosphere/air_moisture/air_moisture/atm_moisture.htm, 2550

สุกัญญา ดอกพุด. 2546. ทักษะคติของผู้ที่นิยมออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานครที่มีต่อการใช้
บริการสถานบริหารร่างกาย (Fitness Center). สารนิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอส.เค. โบลเวอร์. 2550. ระบบระบายอากาศ (Ventilation). S.K. VENTILATION . แหล่งที่มา :
<http://www.skventilation.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=207071&Ntype=2>,
2550

American College of Sports Medicine (ACSM). 2007. ACSM's Health / Fitness Facility
Standards and Guidelines. Human Kinetics Books, Illinois

American College of Sports Medicine (ACSM). 1992. ACSM's Health / Fitness Facility
Standards and Guidelines. Human Kinetics Books, Illinois

Applications Team. 2006. Noise Criteria. A Design Guide for Energy-Efficient Research
Laboratories. Available Source : [http://ateam.lbl.gov/Design-Guide/DGHtm/](http://ateam.lbl.gov/Design-Guide/DGHtm/noisecriteria.htm)
[noisecriteria.htm](http://ateam.lbl.gov/Design-Guide/DGHtm/noisecriteria.htm), 2007

- Branis, M. Rezacova, P. and Domasova, M. 2005. The effect of outdoor air and indoor human activity on mass concentrations of PM_{10} , $PM_{2.5}$, and PM_1 in a classroom. Environmental Research 99 (2005) : 143 – 149
- Fromme, H. Dietrich, S. Twardella, D. Heitmann, D. Schierl, R. Kiranoglu, M. and Liebl, B. 2008. Indoor air concentrations of particulate matter (PM10 and PM2.5) in German schools. Available Source : <http://library.witpress.com/pages/PaperInfo.asp?PaperID=16091>, 2007
- Masunsub, C.M. 2004. Potential for growth of health and fitness industry in Thailand. Doter Dissertation, Sport Management, School of Sport and Leisure Management, Sheffield Hallam University.
- Meyer, B. 1983. Indoor Air Quality. Addison-Wesley Publ. Co, Inc. pp. 250 – 268
- SONA Corperlation. 1975. Technical Information about NC. SONA Corperlation. Available Source : www.sona.co.jp/ehhtml/tech0201.html, 2007
- Wang, X. Bi, X. Sheng, G. and Fu, J. 2006. Hospital indoor $PM_{10}/PM_{2.5}$ and associated trace elements in Guangzhou, China. Sci Total Environ. 366 (1) : 124 – 35
- World Health Organization (WHO). 2006. Fuel for life: household energy and health. Available Source : <http://www.who.int/indoorair/publications/fflsection1.pdf>, 2551

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีการคำนวณการระบายอากาศ

การคำนวณอัตราการระบายอากาศ

คำนวณปริมาณลมที่หมุนเวียนภายในศูนย์ออกกำลังกาย และปริมาณลมที่ถูกปล่อยออกจากศูนย์ออกกำลังกาย

จากสูตร $Q = VA$ โดย

Q = ปริมาตรอากาศที่หมุนเวียน (ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที)

V = ความเร็วลมเฉลี่ย (ฟุตต่อนาที)

A = พื้นที่หน้าตัด (ตารางฟุต)

จากนั้นนำค่าปริมาณลมที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงอากาศ

(Air Change Rate) (ครั้งต่อชั่วโมง) (มลิวรรณ, 2550)

วิธีการคำนวณ

- 1) คำนวณปริมาณลมที่หมุนเวียนภายในศูนย์ออกกำลังกาย

จากสูตร $Q = VA$ จะได้ว่า

$$Q_1 = V_1 A_1$$

Q_1 = ปริมาตรอากาศที่หมุนเวียนภายในห้อง (ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที)

V_1 = ความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้อง (ฟุตต่อนาที)

A_1 = พื้นที่หน้าตัดของห้อง (ตารางฟุต)

- 2) คำนวณปริมาตรอากาศที่ถูกปล่อยออกจากศูนย์ออกกำลังกาย

จากสูตร $Q = VA$ จะได้ว่า

$$Q_2 = V_2 A_2$$

Q_2 = ปริมาตรอากาศที่ออกจากห้อง (ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที)

V_2 = ความเร็วลมเฉลี่ยที่ช่องระบายอากาศ (ฟุตต่อนาที)

A_2 = พื้นที่หน้าตัดของช่องระบายอากาศ (ตารางฟุต)

- 3) เปรียบเทียบเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงอากาศ (Air Change Rate) (ครั้งต่อชั่วโมง)

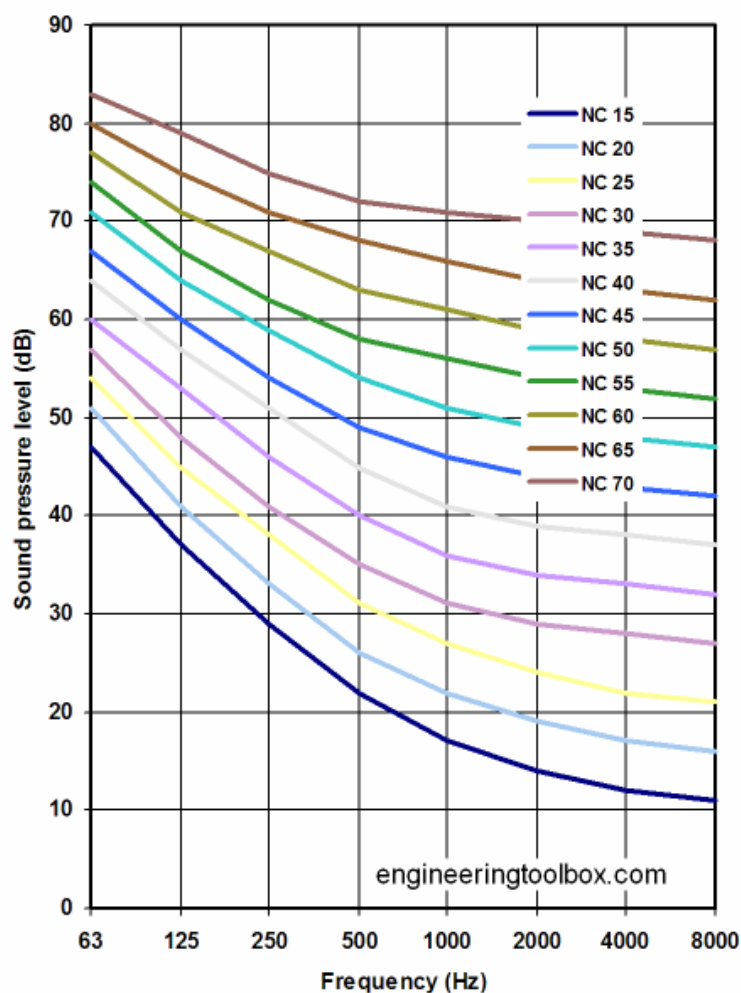
$$\text{Air Change Rate} = (Q_1 \times 60) / Q_2$$

ภาคผนวก ข
ระดับเสียง

วิธีการคำนวณระดับ NC (NC Level)

ในประเทศสหรัฐอเมริกา Noise Criterion (NC) ใช้เป็นตัวชี้วัดค่าอัตราของเสียงภายในอาคาร หรือเสียงจากเครื่องปรับอากาศ

วิธีการนี้จะทำการวัดค่าความดันเสียงตามความถี่ตั้งแต่ 63 ถึง 8000 Hz จากนั้นนำค่าที่ตรวจวัดได้ Plot ลงใน Noise Criteria Curves ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าระดับเสียงที่ตรวจวัดมานั้นอยู่ในระดับ NC เท่าใด ซึ่งระดับ NC ที่วัดได้จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ American College of Sports Medicine (2007) (ACSM, 2007)



ภาพที่ 19 Noise Criteria (NC) Curves

ที่มา : Applications Team, 2006

ตารางที่ 27 Recommended Maximum Background Noise Criteria Curves for Health and Fitness Facilities

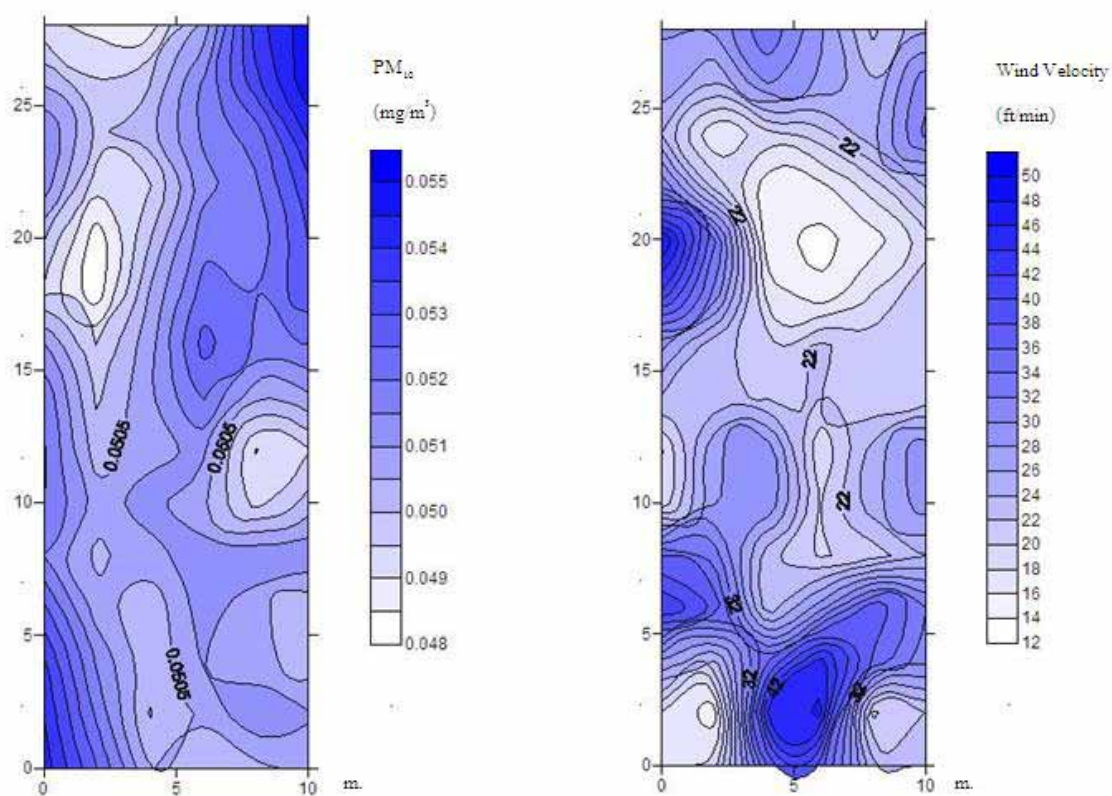
Facility area	NC Level
Exercise classroom	35 - 40
Fitness Floor	35 - 40
Gymnasium	35 - 40
Locker rooms	35 - 40
Physical therapy	30 - 35
Child care	25 - 35
Racket courts	35 - 40
Pool (Indoor)	35 - 40
Offices	30 - 35

ที่มา : American College of Sports Medicine (ACSM), 2007

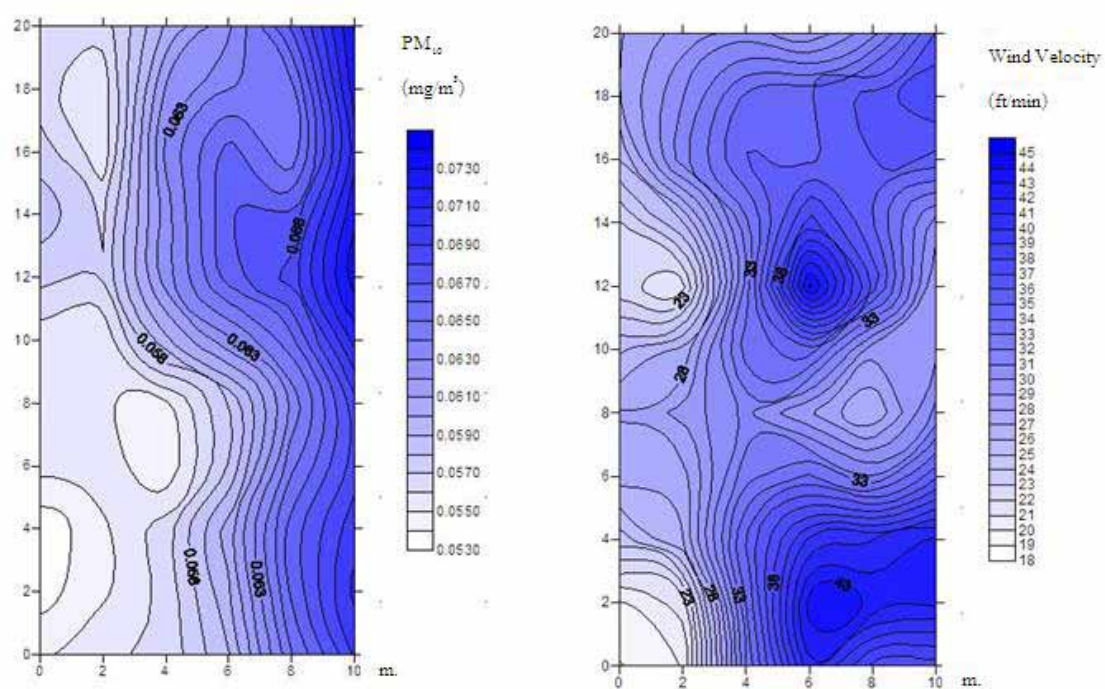
ภาคผนวก ค

เส้นเสมอของระดับความเข้มข้น PM_{10}

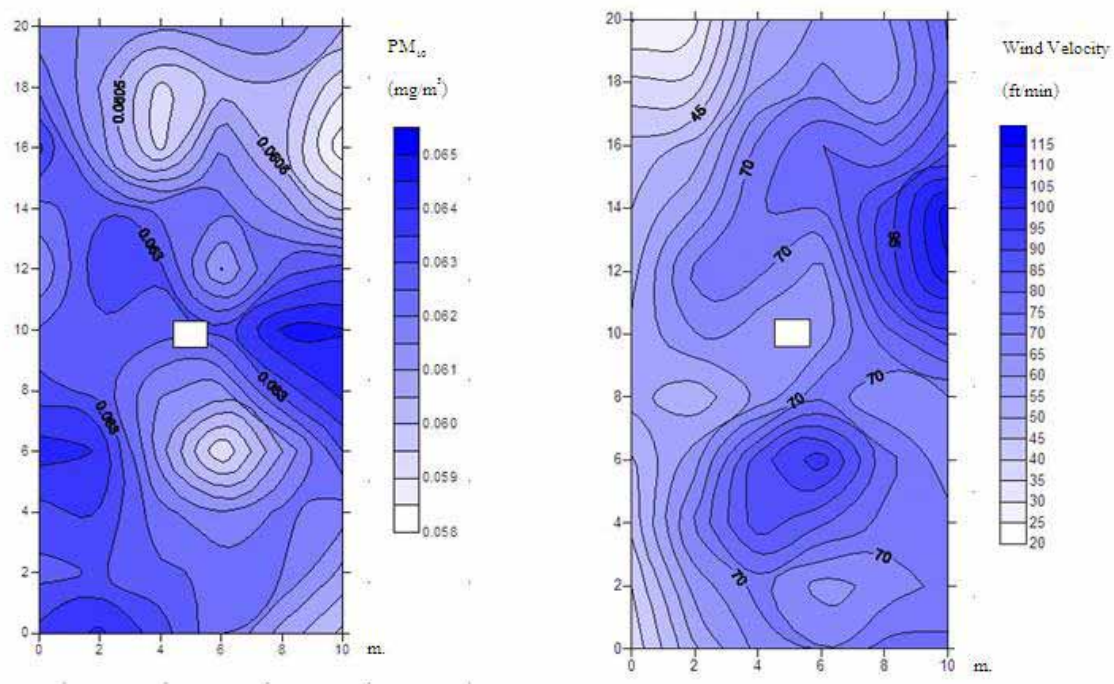
และเส้นเสมอของความเร็วของอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง



ภาพที่ 20 เส้นเสมอของระดับความเข้มข้น PM_{10} ของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ซ้าย) และ เส้นเสมอของความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ขวา)



ภาพที่ 21 เส้นเสมอของระดับความเข้มข้น PM₁₀ ของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ซ้าย) และเส้นเสมอของความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ขวา)



หมายเหตุ □ หมายถึง ต้นไม้

ภาพที่ 22 เส้นเสมอของระดับความเข้มข้น PM_{10} ของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (ซ้าย) และเส้นเสมอของความเร็วอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (ขวา)

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ตัวอย่าง แบบสอบถามผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 15 ปี

☐ 15 - 30 ปี

☐ มากกว่า 30 - 60 ปี

☐ มากกว่า 60 ปี

3. ระดับการศึกษา

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

4. อาชีพ

☐ นักเรียน นักศึกษา

☐ เจ้าของกิจการ ธุรกิจส่วนตัว

☐ ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ พนักงานบริษัท

☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

☐ ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง

☐ ต่ำกว่า 5,000 บาท

☐ 5,000 - 10,000 บาท

☐ มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท

☐ มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท

☐ มากกว่า 30,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการออกกำลังกาย

1. ท่านให้ความสนใจในการออกกำลังกาย ประเภทใดบ้าง
เรียงลำดับความชอบ โปรรระบุเป็นตัวเลข
☐ คาร์ดิโอ(ลู่วิ่ง และปั่นจักรยาน)
☐ เสริมสร้างกล้ามเนื้อ(ยกน้ำหนัก)
☐ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
☐ อื่น ๆ โปรรระบุ.....
2. สาเหตุที่ท่านมาออกกำลังกาย
☐ เพื่อสุขภาพ ☐ เพื่อพบปะสังสรรค์
☐ เพื่อควบคุมน้ำหนัก ☐ เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขัน
☐ เพื่อการฟื้นฟูบำบัด
☐ อื่นๆ โปรรระบุ.....
3. ความถี่ในการใช้บริการ
☐ ทุกวัน
☐ สัปดาห์ละ วัน
☐ เดือนละ..... วัน
4. ระยะเวลาในการใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง
☐ น้อยกว่า 30 นาที
☐ 30 นาที – 45 นาที
☐ มากกว่า 45 นาที – 60 นาที
☐ มากกว่า 60 นาที
5. วันที่ใช้บริการสถานที่ออกกำลังกาย
☐ วัน
6. ช่วงเวลาในการใช้บริการ
☐ เช้า ตั้งแต่เวลาน. ถึงน.
☐ กลางวันตั้งแต่เวลาน. ถึงน.
☐ เย็น ตั้งแต่เวลาน. ถึงน.
☐ ไม่แน่นอน โปรรระบุ.....

7. ระยะห่างจากที่พัก/ที่ทำงาน ถึงสถานที่ออกกำลังกาย

- ☐ น้อยกว่า 1 กิโลเมตร
☐ มากกว่า 1 กิโลเมตร – 3 กิโลเมตร
☐ มากกว่า 3 กิโลเมตร – 5 กิโลเมตร
☐ มากกว่า 5 กิโลเมตร – 10 กิโลเมตร
☐ มากกว่า 10 กิโลเมตร
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

8. ปัจจัยใดที่ท่านคิดว่ามีผลสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ

การตัดสินใจเลือกใช้บริการฟิตเนส	น้ำหนักการตัดสินใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์การออกกำลังกาย					
2. ความทันสมัยของอุปกรณ์การออกกำลังกาย					
3. มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท					
4. เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการออกกำลังกาย					
สถานที่					
1. สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการ					
2. ที่จอดรถสะดวกสบาย					
3. มีห้องน้ำสะอาด					
4. มีห้องน้ำเพียงพอ					

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันท่านได้รับความเดือดร้อนรำคาญเมื่อมาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในเรื่องต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับผลกระทบ					สาเหตุ*
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. ฝุ่นละออง						
- ฝุ่นละอองในอากาศ						
- ฝุ่นที่อุปกรณ์						
2. กลิ่นไม่พึงประสงค์						
3. ความสะอาด						
- อุปกรณ์ออกกำลังกาย						
- พื้นสถานออกกำลังกาย						
4. ระบบระบายอากาศ						
5. ความสว่าง						
6. ความร้อน						
7. ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ						
8. อื่นๆ						

*หมายเหตุ : ตัวอย่างสาเหตุของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การจราจร, ความสะอาดของอุปกรณ์ และ ระบบระบายอากาศ เป็นต้น

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการ Fitness

1. มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้า ก่อนออกกำลังกายหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี
2. ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยหรือไม่
☐ งค ☐ ไม่งค

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายสุรศาสตร์ ศรีปฐมสวัสดิ์
 ที่อยู่ 2/61 หมู่ 3 ตำบลบ่อพลับ อำเภอเมืองนครปฐม
 จังหวัดนครปฐม 73000
 โทรศัพท์ 082-3505035
 E-mail address joey_narak@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
 สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 พ.ศ. 2549 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการฝึกงานและอบรม

พ.ศ. 2546 ฝึกงานที่สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
 พ.ศ. 2548 ผ่านการอบรมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management
 System) ตามมาตรฐาน ISO 14001: 2004 จัดโดยภาควิชาวิทยาศาสตร์
 สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 พ.ศ. 2549 ศึกษาคุณงานที่โรงงานอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็ง บริษัท ควีนมาเน็นฟู้ด
 จำกัด ในส่วนการจัดการน้ำเสีย จัดโดยสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร