



การศึกษาปริมาณจุลินทรีย์และทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

โดย

นางสาววิราภรณ์ พริ้งรักษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษาปริมาณจุลินทรีย์และทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

โดย

นางสาววิราภรณ์ พริ้งรักษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**A STUDY ON QUANTITATIVE OF MICROORGANISM AND USER'S ATTITUDES
ON FITNESS CENTERS**

**By
Wirapond Prinkrugsra**

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 “ การศึกษาปริมาณ
จุลินทรีย์และทัศนคติของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย ” เสนอโดย นางสาววิราภรณ์ พริ้งรักษา
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อ้นแอ่ง

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัลลิกา ปัญญาอะโป)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ชลชัย อานามนารถ)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อ้นแอ่ง)

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

49311312 : สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : จุลินทรีย์/ ทักษะคิด/ ศูนย์ออกกำลังกาย

วิทยากร : พรีรักษะ : การศึกษาปริมาณจุลินทรีย์และทักษะของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.รัฐพล อันเนื่อง. 115 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศและบนพื้นผิวอุปกรณ์ และทักษะของผู้ใช้บริการในศูนย์ออกกำลังกาย 3 แห่ง ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและสถานบริหารกายกลางแจ้ง

การศึกษพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้มาใช้บริการและปัจจัยของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ การระบายอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และมีความแตกต่างกันในศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่ง แต่ไม่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการให้บริการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และพบว่าปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย (แบคทีเรีย และเชื้อรา) มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้มาใช้บริการและปัจจัยของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และมีความแตกต่างกันในศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่ง และช่วงเวลาการให้บริการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ในประเด็นทักษะของผู้ใช้บริการต่อความสะดวกของอุปกรณ์และสถานที่พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบในระดับน้อยต่อผู้ใช้บริการ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและสถานบริหารกายกลางแจ้งมีผลกระทบในระดับปานกลางต่อผู้ใช้บริการ ผลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมในประเด็นด้านสุขอนามัยเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้บริการ และสามารถนำมากำหนดเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นด้านสุขอนามัยของศูนย์ออกกำลังกายได้

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

49311312 : MAJOR : ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORDS : MICROORGANISM/ATTITUDE/FITNESS CENTER

WIRAPOND PRINGRUGSA : A STUDY ON QUANTITATIVE OF
MICROORGANISM AND USER'S ATTITUDES ON FITNESS CENTERS. THESIS ADVISOR:
ASST. PROF. RATTAPON ONCHANG, Dr.techn. 115 pp.

This study aims to study the difference of quantitative of microorganisms (bacteria and fungi) in fitness centers both in air and on surfaces of exercise equipments. User's attitudes toward fitness center's environment were also investigated. Three different kinds of the fitness centers, i.e., air-conditioning, no-air-conditioning and open air) were chosen for the study. Results found that quantities of microorganisms are correlated to quantity of users and fitness center environmental factors (i.e., temperature, humidity, ventilation and quantity of users) at a significant level of 0.05. The quantity of microorganisms is difference to the fitness centers, but not for time services at a significant level of 0.05. Quantity of microorganisms on surface of exercise equipments are correlated to the quantity of users and fitness center environmental factors (i.e., temperature and humidity) at a statistically significant level of 0.05. The quantity of these microorganisms is difference to the fitness centers and also time services at a significant level of 0.05.

For user's attitudes toward cleanliness of fitness centers and equipments, this results that air-conditioning fitness center is at low level effect on users, while no-air-conditioning and open air are at medium level effect on users.

Department of Environmental Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2008

Student's signature.....

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อันเนื่อง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความเมตตา กรุณา และให้ความช่วยเหลือต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคำแนะนำในการทำการทดลอง เป็นที่ปรึกษาและคอยช่วยเหลือในการเขียนรูปเล่ม เพื่อให้แก้งานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ นอกจากนี้ในการเขียนวิทยานิพนธ์ยังได้รับคำแนะนำจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัลลิกา ปัญญาะโป ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เตโชวิศาล และอาจารย์ชลชัย อานามนารถ ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณมาไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการกีฬามหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนครปฐม และสถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการทดลอง และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์ออกกำลังกายทุกแห่งที่ให้ความช่วยเหลืออนุเคราะห์ในด้านต่างๆเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่าน คุณผ่องศรี เผ่าภูรีคุณนที ส่งบุญ และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่าน ซึ่งให้คำแนะนำต่างๆ มากมาย และความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเกรียงศักดิ์ คุณแม่เครือวัลย์ พริ้งรักษา ที่คอยเป็นกำลังใจสนับสนุนและเป็นแรงผลักดันเสมอมา ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือจึงทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จได้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ต
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
สมมติฐานของงานวิจัย.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย	2
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทบาทและความสำคัญของการออกกำลังกาย	4
ประวัติความเป็นมาของสถานบริหารร่างกาย	5
ความเป็นมาเกี่ยวกับสถานบริหารร่างกายในประเทศไทย	5
ประเภทของสถานบริหารร่างกาย	6
ประเภทของอุปกรณ์การออกกำลังกาย	6
การทำงานของหัวใจ.....	6
การเสริมสร้างกล้ามเนื้อ	7
การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	8
ประโยชน์ของการออกกำลังกาย	9
ผลการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนเลือด.....	9
ผลการออกกำลังกายต่อระบบหัวใจ	9
ผลการออกกำลังกายต่อระบบกล้ามเนื้อ	9
ผลการออกกำลังกายต่อระบบอื่น ๆ.....	9

บทที่	หน้า
ผลการออกกำลังกายช่วยป้องกันโรคอ้วน	9
บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์	10
ประเภทของจุลินทรีย์	10
จุลินทรีย์ในอากาศ	11
เชื้อประจำถิ่น	13
การกระจายของเชื้อประจำถิ่นในบริเวณต่างๆ.....	13
การแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในอากาศ	15
พื้นผิวดิน	15
จากร่างกายของคนและสัตว์ต่างๆ.....	15
จากการแตกตัวของฟองอากาศ.....	16
จากการกระทำต่างๆของคน	16
จุลินทรีย์กับการปนเปื้อนจากการสัมผัส	16
จุลินทรีย์ที่พบตามส่วนต่างๆของร่างกาย.....	16
การปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากการสัมผัส	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	23
สถานที่ศึกษา.....	24
ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง	28
การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์.....	29
การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ	29
สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย.....	29
เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	29
ขั้นตอนและการเก็บตัวอย่าง	30
การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย	35
สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย	35
เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	35
ขั้นตอนและการเก็บตัวอย่าง	36

บทที่	หน้า
	การศึกษาสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย 41
	การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย 42
4	ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย 43
	ผลการตรวจวัดครั้งที่1 43
	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ 43
	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย 45
	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม 47
	ผลการตรวจวัดครั้งที่2 48
	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ 48
	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย 50
	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม 52
	ผลการตรวจวัดครั้งที่3 53
	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ 53
	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย 55
	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม 57
	ผลการตรวจวัดรวม 3 ครั้ง 58
	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ 58
	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย 60
	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม 62
	ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมกับปริมาณจุลินทรีย์ 63
	การเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ภายในและภายนอก
	ศูนย์ออกกำลังกาย 64
	ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับจำนวนผู้มาใช้บริการ 64
	แบบสอบถาม 65
	ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ(ศูนย์ออกกำลังกาย
	วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬามหาวิทยาลัยมหิดล
	วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม) 65

บทที่	หน้า
ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์ การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	72
ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้ง ของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	79
ความคิดเห็นด้านความสะอาดของศูนย์ออกกำลังกาย ทั้ง 3 ประเทศ.....	86
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	90
สรุปผล	90
ข้อเสนอแนะ	91
บรรณานุกรม	93
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ให้บริการศูนย์ออกกำลังกาย.....	98
ภาคผนวก ข วิธีการคำนวณการระบายอากาศและ การนับจำนวนจุลินทรีย์.....	103
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	106
ประวัติผู้วิจัย	115

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่พบในบรรยากาศ	12
2	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	28
3	ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์	29
4	วิธีการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม	41
5	แผนการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการ โดยใช้แบบสอบถาม	42
6	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 1	44
7	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 1	46
8	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 1	47
9	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 2	49
10	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 2	51
11	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 2	52
12	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 3	54
13	ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 3	56
14	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ในการตรวจวัดครั้งที่ 3	57
15	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ตลอดการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง	59

ตารางที่	หน้า
16 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ตลอดการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง.....	61
17 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ตลอดการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง.....	62
18 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายใน กับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย	64
19 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	66
20 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	68
21 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	70
22 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	71
23 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)	72
24 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	73
25 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	75
26 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	77
27 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	78
28 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ).....	79
29 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)	80

ตารางที่	หน้า
30	แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)..... 82
31	ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)..... 84
32	ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)..... 85
33	ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)..... 86
34	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท 107
35	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศต่อช่วงเวลาการให้บริการของ ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท 108
36	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทกับสภาพ แวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)..... 109
37	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทกับสภาพ แวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)..... 110
38	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท..... 111
39	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายต่อช่วงเวลา การให้บริการของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท..... 112
40	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท กับสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)..... 113

41	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท กับสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ).....	114
----	---	-----

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เครื่องออกกำลังกายประเภทคาร์ดิโอ	7
2	เครื่องออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ	7
3	เครื่องออกกำลังกายประเภทยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	8
4	แผนผังการดำเนินงานวิจัย.....	23
5	ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)	25
6	สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)	25
7	ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	26
8	สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	26
9	ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)	27
10	สภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)	27
11	การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ.....	30
12	แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศทั้ง 3 จุดคือ จุดA จุดB และจุดC ของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม).....	32
13	แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศทั้ง 3 จุดคือ จุดA จุดB และจุดC ของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา เทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)	33

ภาพที่		หน้า
14	แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศทั้ง 3 จุดคือ จุด A จุด B และจุด C ของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของ เทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม).....	34
15	เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 1 (จักรยาน)	36
16	เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)	37
17	เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 3 (แมชชีน)	37
18	เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 4 (ซีทอัพ).....	38
19	เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล).....	38
20	การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)	40
21	การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (ฟรีเวจ)	40
22	แผนภูมิเปรียบเทียบระดับผลกระทบ (ร้อยละ) ความคิดเห็นด้านความสะอาด ของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง.....	87
23	แผนภูมิเปรียบเทียบระดับผลกระทบ (ร้อยละ) ความคิดเห็นด้านความสะอาด ของสถานที่ออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง	88

บทที่ 1

บทนำ

1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

กิจกรรมการออกกำลังกายของประชาชนในปัจจุบันนี้ มีความหลากหลายทั้งประเภทของกีฬาและสถานที่ ซึ่งศูนย์ออกกำลังกาย (Fitness center) เป็นสถานที่ที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน จึงมีธุรกิจที่เข้ามารองรับเพื่อให้บริการด้านการออกกำลังกาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นของภาคเอกชนที่อำนวยความสะดวกแก่ประชาชนกลุ่มที่มีรายได้สูง ศูนย์ออกกำลังกายของภาคเอกชนเหล่านี้จะจัดให้มีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายที่ได้มาตรฐานและทันสมัยหลายประเภทให้เลือกใช้บริการ พร้อมทั้งมีบุคลากรที่มีความรู้และความชำนาญให้คำแนะนำและเพื่ออำนวยความสะดวก ทำให้เป็นที่น่าสนใจและได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก (วาสนา, 2549) แต่ก็แลกมาด้วยค่าบริการที่สูง ทำให้กิจกรรมการออกกำลังกายประเภทนี้ได้รับความนิยมอยู่ในวงจำกัด หน่วยงานราชการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลายแห่งจึงได้จัดให้มีศูนย์ออกกำลังกายภายในพื้นที่ ซึ่งศูนย์ออกกำลังกายเหล่านี้จะเก็บค่าบริการในราคาที่ถูกลงหรือให้บริการโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ เช่น ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งของเทศบาลนครนครปฐม เป็นต้น

เนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายมีผู้มาใช้บริการเป็นจำนวนมาก สุขอนามัยจึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญ แต่ศูนย์ออกกำลังกายบางแห่งขาดความตระหนักในเรื่องดังกล่าวเช่น ไม่มีระบบระบายอากาศที่ดี ขาดการดูแลเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ จึงเกิดการสะสมของฝุ่นและจุลินทรีย์ เมื่อมีการสัมผัสกับอุปกรณ์ออกกำลังกายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง “มือ” เพราะเป็นอวัยวะที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องสัมผัสกับสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา (หยาดฝน และอังคณา, 2544) หากขาดการรักษาความสะอาดจะเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์

2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อทราบถึงความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศและบนพื้นผิวอุปกรณ์ในศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่ง

2.2 เพื่อทราบถึงปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายในแต่ละแห่งที่มีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์

2.3 เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งในประเด็นด้านสุขอนามัย

3 สมมติฐานของงานวิจัย

- 3.1 ปริมาณจุลินทรีย์มีความแตกต่างกับช่วงเวลาการให้บริการ
- 3.2 ปริมาณจุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้มาใช้บริการสะสม
- 3.3 ปริมาณจุลินทรีย์มีความแตกต่างกับประเภทของศูนย์ออกกำลังกาย
- 3.4 ปริมาณจุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กับสภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย (อัตราการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น)

4 ขอบเขตของงานวิจัย

- 4.1 ตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และบนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายในศูนย์ออกกำลังกาย พารามิเตอร์ที่ตรวจวัดได้แก่ แบคทีเรีย และเชื้อรา
- 4.2 ตรวจวัดสภาพสิ่งแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกาย พารามิเตอร์ที่ตรวจวัดได้แก่ อัตราการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น
- 4.3 จัดทำแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในแบบสอบถามจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่
 - ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป
 - ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย
 - ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ
 - ส่วนที่ 4 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม
 - ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย
- 4.4 ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษา คือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551
- 4.5 ตรวจวัดศูนย์ออกกำลังกาย 3 ประเภท ได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง

5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 5.1 ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 5.2 วางแผนการเก็บตัวอย่างและเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี

- 5.3 เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศและบนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย
- 5.4 เก็บตัวอย่างสภาพแวดล้อม (อัตราการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น)
- 5.5 นำตัวอย่างที่เก็บมาทำการทดลองหาปริมาณจุลินทรีย์
- 5.6 นำข้อมูลจากผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS 11.5 (Statistical Package for Social Science) เพื่อหาความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูล
- 5.7 รวบรวมข้อมูล สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 6.1 สามารถนำผลที่ได้จากการพิสูจน์สมมติฐานมาปรับปรุงศูนย์ออกกำลังกายเพื่อให้ถูกสุขลักษณะ
- 6.2 ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อศูนย์ออกกำลังกายสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาศูนย์ออกกำลังกายให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ
- 6.3 ใช้เป็นแนวทางการกำหนดเกณฑ์ด้านสุขอนามัยของศูนย์ออกกำลังกาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 บทบาทและความสำคัญของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย (Physical exercises) หมายถึง การเข้าร่วมในการทำกิจกรรมทางกาย (Physical activities) ทั้งหลายที่บุคคลเลือกกระทำเพื่อต้องการทำให้ร่างกายได้รับการเคลื่อนไหวใน อันที่จะช่วยให้กล้ามเนื้อได้ทำงานและเกิดความเจริญเติบโต ส่งเสริมให้ร่างกายแข็งแรง ทรวดทรง ดี ปอดหัวใจทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัย

การออกกำลังกายในทางการแพทย์ หมายถึง การใช้กิจกรรมทางร่างกายทั้งหลายที่ทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจจากอัตราปกติ 78 ครั้งต่อนาทีขึ้นไปถึงประมาณ 150 – 160 ครั้งต่อนาทีทั้งนี้ ได้เน้นในประเด็นการทำงานของหัวใจเป็นหลักสำคัญซึ่งหมายถึงการสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงร่างกาย ของหัวใจ เพราะการออกกำลังกายทำให้หัวใจสูบโลหิตไปเลี้ยงร่างกายมีจำนวนปริมาณโลหิต (Blood-Volume) มากกว่าปกติเป็นผลทำให้ร่างกายแข็งแรงและชีวิตยืนนานได้ (พนิดา, 2547)

การออกกำลังกายหมายถึง การกระทำใดๆ ก็ตามที่มีการเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ของ ร่างกายเพื่อสุขภาพ เพื่อความสนุกสนานและเพื่อสังคม โดยใช้กิจกรรมง่ายๆ หรือมีกฎกติกาการ แข่งขันง่ายๆ เช่น การวิ่ง การเดิน การกระโดดเชือก การบริหารร่างกาย การยกน้ำหนัก แอโร บิกแดนซ์ วายน้ำ จั๊กรยาน และการเล่นพื้นเมืองต่างๆ รวมทั้งการออกกำลังกายในการประกอบ อาชีพ และการออกกำลังกายในชีวิตประจำวัน (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2544)

การออกกำลังกาย (Exercise) หมายถึง การใช้กล้ามเนื้อและอวัยวะอื่นๆ ของร่างกาย ทำงานมากกว่าการเคลื่อนไหวหรืออริยบทต่างๆ ตามปกติในชีวิตประจำวันการออกกำลังกายที่ดี และถูกต้องควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอตามความเหมาะสมของอายุเพศ และสภาวะร่างกาย โดยมี สัญญาณให้ทราบได้ว่า การออกกำลังกายนั้นเหมาะสมหรือยังคือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้น หายใจถี่และแรงขึ้นมีเหงื่อออก ผลที่ตามมาหลังจากการออกกำลังกายที่สม่ำเสมอก็คือ สมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว การตอบสนองต่อสถานการณ์ และที่สำคัญที่สุดคือ ความอดทนหรือความทนทานของระบบ ไหลเวียนโลหิตดีขึ้น (ศิริรัตน์, 2539)

จากที่มีผู้ให้ความหมายของการออกกำลังกาย สรุปได้ว่า การกระทำกิจกรรมต่างๆ ที่ทำ ให้เกิดการเคลื่อนไหวของระบบต่างๆภายในร่างกาย โดยใช้กิจกรรมง่ายๆ เช่น การเดิน การวิ่ง

การกระโดดเชือก การบริหารร่างกาย รวมทั้งการออกกำลังกายในชีวิตประจำวันเพื่อสนองต่อสุขภาพนอกจากนี้ยังทำให้เกิดกิจกรรมทางสติปัญญา อารมณ์และความรู้สึกดีขึ้นอีกด้วย

2 ประวัติความเป็นมาของสถานบริหารร่างกาย

Masunsub (2004) ได้สรุปว่า การเกิดขึ้นของสถานบริหารร่างกายหรืออุตสาหกรรมฟิตเนสได้กลายเป็นแฟชั่น และก่อให้เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างเพศชายและเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 โดยการออกกำลังกายดังกล่าวเป็นที่แพร่หลายได้นั้นน่าจะเป็นผลเนื่องมาจาก เจน ฟอนด้า ผู้เผยแพร่การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ประกอบเสียงดนตรีออกจำหน่ายทางวิทยุไอเทป ซึ่งกลายเป็นที่นิยมในเวลาต่อมา ไม่เพียงแต่ทำให้สุขภาพของผู้ออกกำลังกายดีขึ้นแล้ว แต่ยังทำให้เกิดความสนุกสนาน ดังนั้นเป็นผลให้กีฬากลายเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ และสามารถขยายขนาดให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดรายได้มหาศาลในศตวรรษนั้นจนกลายเป็นอุตสาหกรรมกีฬาตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา ทำให้ธุรกิจกีฬาสามารถอยู่ได้ท่ามกลางการเจริญเติบโตของธุรกิจเป็นผลมาจากการบริโภคทางกีฬาที่สูงขึ้น เมื่อผู้บริโภคเกิดความเชื่อถือ เกิดการดู การรับชมกีฬามากขึ้น ทำให้พวกเขาซื้ออุปกรณ์กีฬา หรือสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกีฬาตามมา นอกจากนี้พวกเขาก็ถูกโน้มน้าวให้บริโภคกิจกรรมทางกีฬาจนเกิดความคุ้นเคยจนกีฬาเสมือนเครื่องอุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวัน ปัจจุบันผู้คนมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์ และเกี่ยวข้องมากขึ้นกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและฟิตเนส โดยรัฐบาลได้เข้ามามีส่วนร่วมอย่างเห็นได้ชัด จากการก่อตั้ง FIA (Fitness Industry Association) อุตสาหกรรมสถานบริหารร่างกายได้เติบโตขึ้นแพร่หลายทั้งในอเมริกา และยุโรป ซึ่งแสดงจากจำนวนของสถานบริหารร่างกายที่ยังคงเพิ่มตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถเติบโตได้สูงขึ้นอีกได้ในเวลานี้ ทำให้การตลาดของอุตสาหกรรมฟิตเนสในเอเชีย ยังคงมีความเป็นไปได้ในการเติบโตต่อไป

3 ความเป็นมาเกี่ยวกับสถานบริหารร่างกายในประเทศไทย

สถานบริหารร่างกายแห่งแรกในประเทศไทย คือ “สถานบริหารร่างกายโจแอนดรู (Joanne Drew)” เกิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2511 ดำเนินการครั้งแรกอยู่ที่ชั้น 2 ตึกนายเลิศ ถนนสุขุมวิทเป็นสถานบริหารร่างกายที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักทั่วโลกโดยเฉพาะในเอเชีย

สถานบริหารร่างกายแห่งที่สอง คือ “สถานบริหารร่างกายเวิลด์คลับ (World Club)” เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2519 ซึ่งจัดตั้งในรูปของบริษัทเวิลด์ ฟิกเกอร์เซ็นเตอร์เอนด์เฮลท์คลับ (World Figure Center and Health Club) และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางของผู้ประกอบการรายใหม่ๆที่เริ่มเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2524

สถานบริหารร่างกายแห่งที่สาม คือ “สถานบริหารร่างกายสยามเฮลท์คลับ (Siam Health Club)” (ทิพากร, 2527)

4 ประเภทของสถานบริหารร่างกาย แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

4.1 สถานบริหารร่างกายขนาดใหญ่ (Large clubs)

สถานบริหารร่างกายขนาดใหญ่ต้องมีพื้นที่มากกว่า 2,320 ตารางเมตร ประกอบด้วยสถานบริหารร่างกาย สระว่ายน้ำ ห้องเดินแอโรบิก ห้องเสริมความงาม ห้องทรีทเมนต์ กั๊บบาร์อาหาร บางสถานบริหารร่างกายมีสนามสควอช สนามเทนนิสกลางแจ้งและไนรม์ เป็นต้น

4.2 สถานบริหารร่างกายขนาดเล็ก (Smaller/stand alone clubs)

สถานบริหารร่างกายขนาดเล็ก จะมีธุรกิจหลักเป็นสถานบริหารร่างกาย และห้องเดินแอโรบิก แต่จะมีขนาดเล็ก

4.3 สถานบริหารร่างกายที่เป็นส่วนหนึ่งของโรงแรม สนามกีฬา (Private clubs)

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

5 ประเภทของอุปกรณ์การออกกำลังกาย

5.1 การทำงานของหัวใจ หมายถึง กิจกรรมทางกายใดๆ ก็ตามที่ทำให้กล้ามเนื้อหลายกลุ่มในร่างกาย (มักจะเป็นกล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่เช่น สะโพก แผ่นหลัง) ต้องเคลื่อนไหวทำงานหนักอย่างต่อเนื่องจนระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) ต้องทำงานหนักขึ้นโดยการสูบฉีดเลือดไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ เครื่องออกกำลังกายประเภทคาร์ดิโอได้แก่ ลู่วิ่ง จักรยาน ลู่อเดินกึ่งสเต็ป สเต็ปเปอร์ เป็นต้น แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เครื่องออกกำลังกายประเภทคาร์ดิโอ

ที่มา : Fitsugar (2007)

5.2 การเสริมสร้างกล้ามเนื้อ หมายถึง การออกกำลังกายที่เราต้องการสร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรงมากขึ้น โดยใช้อุปกรณ์เป็นแรงต้านที่มีน้ำหนักต่างๆ กันออกไป เช่น การยกก้อนน้ำหนัก (Dumbbells หรือ Handheld Weights) การใช้เครื่องมือพวก Weight Training Machine ที่เราพบเห็นใน Fitness Center ต่างๆ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เครื่องออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

ที่มา : Pantipmarket (2008)

5.3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หมายถึง เป็นการกระตุ้นกล้ามเนื้อเพื่อรักษาความยืดหยุ่นของร่างกายเอาไว้ เช่น การอบอุ่นร่างกายก่อนเล่นกีฬา การใช้เครื่อง Stretch trainer แสดงดังภาพที่ 3 เนื่องจากคนโดยส่วนใหญ่ เมื่ออายุมากขึ้นความยืดหยุ่นของร่างกายก็จะลดลง (ในกรณีที่กล้ามเนื้อไม่ค่อยได้ใช้งานก็จะมีขนาดเล็กลงด้วย) ผลที่จะตามมาคืออาการปวดตึงกล้ามเนื้อ และไม่สามารถใช้กล้ามเนื้อได้เต็มที่อย่างเก่า และเพื่อเพิ่มออกซิเจนที่จะเข้าสู่กล้ามเนื้อ เป็นการกระตุ้นการทำงานของหัวใจ ปอด และหลอดเลือด ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการยืดเหยียดร่างกายที่ได้ผลดีนั้น ควรทำควบคู่ไปกับการหายใจอย่างถูกวิธีด้วย นอกจากนี้ วิธีการยืดเหยียดยังช่วยให้อาการตึงกล้ามเนื้อลดลง และป้องกันการเจ็บปวดจากการออกกำลังกายหนัก และปรับสภาพกล้ามเนื้อให้เข้าสู่ภาวะปกติด้วย ในช่วงแรกของการหัดยืดเหยียด อาจรู้สึกตึงกล้ามเนื้อบริเวณนั้น จึงควรเริ่มต้นทำอย่างช้าๆ และออกแรงน้อยๆ ก่อน จนกระทั่งรู้สึกว่าการยืดเหยียดนั้นผ่อนคลายลง จึงเพิ่มแรงและเวลาในการยืดเหยียดร่างกายมากขึ้น (ไพศาล, 2551)



ภาพที่ 3 เครื่องออกกำลังกายประเภทยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
ที่มา : Fitness recreation & sports (2007)

6 ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

6.1 ผลการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนเลือด

ผู้ที่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำจะทำให้ปริมาณของเลือดเพิ่มขึ้นเพราะร่างกายมีความจำเป็นต้องใช้เลือดรักษาระดับอุณหภูมิและใช้ออกซิเจนเพื่อการสันดาปปริมาณของเลือดที่เพิ่มขึ้นทำให้เลือดดำไหลกลับสู่หัวใจเพิ่มขึ้นหลังจากส่งไปฟอกที่ปอดแล้ว ปริมาณเลือดแดงจึงมีมากขึ้นสามารถไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้อย่างเพียงพอตามที่ต้องการ

6.2 ผลการออกกำลังกายต่อระบบหัวใจ

ผู้เชี่ยวชาญทางวงการแพทย์มีหลักฐานยืนยันว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำสามารถป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสภาพ (Degenerative-disease) หรือโรคหัวใจวายได้ด้วยวิธีหนึ่ง ส่วนประกอบส่วนใหญ่ของหัวใจคือกล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) เมื่อมีการออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ทันตามความต้องการ เพราะหัวใจแข็งแรงและมีสมรรถภาพในการทำงานดีขึ้น

6.3 ผลการออกกำลังกายต่อระบบกล้ามเนื้อ

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เยื่อหุ้มกล้ามเนื้อมีความเหนียวและหนาขึ้น ขนาดของกล้ามเนื้อโตขึ้น ทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ช่วยชะลออาการเมื่อยล้าหรือหากมีอาการเมื่อยล้าก็จะใช้เวลาพักและคืนสู่สภาพปกติได้เร็ว

6.4 ผลการออกกำลังกายต่อระบบอื่นๆ

ระบบประสาทอัตโนมัติ ทำงานได้สมดุลกัน (Sympathetic and Parasympathetic) ทำให้การปรับตัวของอวัยวะให้เหมาะกับการออกกำลังกายทำได้เร็วกว่า การฟื้นตัวเร็วกว่า

ต่อม ต่อมหมวกไตเจริญขึ้น มีฮอร์โมนสะสมมากขึ้น

ตับ เพิ่มปริมาณและน้ำหนัก มีไกลโคเจนและสารที่จำเป็นต่อการออกกำลังกายไปสะสมมากยิ่งขึ้นจากเดิม

6.5 ผลการออกกำลังกายช่วยป้องกันโรคอ้วน

การออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสม จะช่วยให้ร่างกายมีการใช้พลังงานที่ได้รับจากสารอาหารต่างๆ โดยไม่มีการสะสมไว้เกินความจำเป็น แต่ถ้าขาดการออกกำลังกายจะทำให้สารอาหารที่มีอยู่ในร่างกายถูกสะสมและจะถูกเปลี่ยนเป็นไขมันแทรกซึมอยู่ตามเนื้อเยื่อทั่วร่างกายซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคอ้วน

7 บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ (Microorganism) คือ สิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อส่อง เมื่อพูดถึงจุลินทรีย์คนส่วนใหญ่มักจะเข้าใจว่าจุลินทรีย์คือเชื้อโรคเป็นต้นเหตุของการเน่าเสียเสื่อมสลายของสิ่งต่างๆ ตลอดจนเป็นสาเหตุของโรคนานาชนิดในมนุษย์ สัตว์ และพืช ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วจุลินทรีย์ไม่ใช่มีแต่โทษอย่างเดียว ประโยชน์ที่มนุษย์ได้จากจุลินทรีย์ก็มีมาก จุลินทรีย์มีส่วนเกี่ยวข้องกับมนุษย์ในชีวิตประจำวันหลายด้าน เช่น ด้านอาหาร ได้แก่ ผัก ผลไม้ดอง ขนมหึง น้ำส้มสายชู ซีอิ๊ว เหล่านี้ล้วนแต่อาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการผลิตทั้งสิ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อม นอกจากนี้ยังมียารักษาโรคต่างๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะยาปฏิชีวนะเป็นต้น (ยุพา, 2542)

7.1 ประเภทของจุลินทรีย์ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มๆ ได้ดังนี้

แบคทีเรีย เป็นสิ่งที่มีชีวิตเซลล์เดียว มีลักษณะ โครงสร้างแบบง่าย ๆ พบอยู่ทั่วไปทั้งในน้ำ อากาศ และบนพื้นดิน ตลอดจนในร่างกายของมนุษย์ มีหลายชนิดที่ให้โทษ เช่น ทำให้อาหารเน่าเสียเป็นสาเหตุของโรคท้องร่วง อหิวาต์ ตลอดจนบาดแผลเน่าเปื่อย ส่วนที่เป็นประโยชน์ เช่น ใช้แบคทีเรียบางชนิดในการผลิตกรดน้ำส้ม ผงชูรส นมเปรี้ยว เนยแข็ง

สาหร่าย เป็นสิ่งที่มีชีวิตที่มีคลอโรพลาสต์ซึ่งเป็นสารสีเขียวใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง บางคนอาจจะเรียกว่าโปรโตซัวที่มีสีเขียว อาจจะอยู่เซลล์เดียวโดดๆ อยู่เป็นกลุ่ม เป็นสายจนทำให้เห็นว่ามีโครงสร้างที่ซับซ้อน แต่ละเซลล์จะมีความสมบูรณ์ (Fertile) กล่าวคือ สามารถทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศได้ สาหร่ายมีหลายชนิดและมีสีต่างๆ กัน เช่น เขียว แดง น้ำเงิน และน้ำเงินแกมเขียว ส่วนใหญ่ที่พบมีสีเขียว สีเขียวดังกล่าวคือ คลอโรพลาสต์ที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงกระจายอยู่ภายในเซลล์ (Cytoplasm) ไม่ได้อยู่ในพลาสมา (Plasmic)

รา เป็นสิ่งที่มีชีวิตมีทั้งที่เป็นเซลล์เดียว เป็นเส้นใย ตลอดจนเป็นดอกเห็ด ไม่มีลักษณะพิเศษที่จะบอกได้อย่างแน่นอนว่า เป็นพืชหรือสัตว์ พบอยู่ทั่วไปทั้งในดิน ในน้ำ และในอากาศ มีทั้งประโยชน์และโทษ ราที่เป็นประโยชน์ได้แก่ ราที่ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ สุรา เบียร์ และขนมปัง ส่วนราที่ให้โทษได้แก่ ราที่ทำให้เกิดโรค และทำให้อาหารเน่าเสีย

โปรโตซัว เป็นสิ่งที่มีชีวิตที่อยู่ได้ด้วยเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม รูปร่างลักษณะอาจจะเป็นรูปไข่ รูปรี หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน พบทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม และดินที่ชื้นและมีทั้งเป็นปรสิต (Parasite) ที่ทำให้เกิดโรค เช่น โรคบิด มาลาเรีย สำหรับประโยชน์ที่ได้จากโปรโตซัวส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับระบบสมดุทางนิเวศวิทยา

ไวรัส เป็นสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กมากเกินกว่าที่จะมองเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาแต่อาจมองเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ไวรัสไม่มีลักษณะหรือคุณสมบัติเป็นเซลล์ แต่จะ

ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิก (Nucleic acid) ที่อาจจะเป็น DNA หรือ RNA อย่างใดอย่างหนึ่งที่ถูกล้อมหุ้มด้วยโปรตีนไวรัสมีลักษณะเป็นปรีสที่แท้จริงเพิ่มจำนวนได้ในเซลล์ที่มีชีวิตเท่านั้น (นงลักษณ์ และ ปรีชา, 2547)

7.2 จุลินทรีย์ในอากาศ

ในอากาศกลางแจ้ง จุลินทรีย์ที่พบเป็นแบคทีเรียและเชื้อราเป็นส่วนใหญ่ อากาศบนบกแบคทีเรียที่พบเป็นกลุ่มแกรมบวก ท่อน สร้างสปอร์ หรือไม่ก็เป็นพวกรูปร่างกลม ขณะที่อากาศเหนือทะเลแบคทีเรียที่พบเป็นกลุ่มแกรมลบเป็นส่วนใหญ่ ตารางที่ 4 แสดงชนิดของจุลินทรีย์และปริมาณที่พบในบรรยากาศชั้น Troposphere ของทวีปอเมริกาเหนือ มีแบคทีเรียไม่กี่ประเภทที่จะทนต่อความแห้งและการสัมผัสกับแสงอาทิตย์ ส่วนใหญ่เป็นพวกดำรงชีวิตแบบ Saprophytic รูปร่างเป็นแท่งมีสปอร์ เช่น *Bacillus subtilis* ที่ไม่สร้างสปอร์ รูปร่างกลม เช่น *Sarcina* sp. นอกจากนี้ก็มีพวก *Corynebacteria* ที่ไม่เป็นเชื้อโรค พวกที่สร้างรงควัตถุแต่ไม่สร้างสปอร์ เช่น *Serratia* sp. สปอร์ของยีสต์ รา แบคทีเรียพวก Actinomycetes ขณะที่สาหร่ายและโปรโตซัวอยู่ในรูปของ Cyst ส่วนอากาศในตัวอาคาร สถานที่ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สูง เช่น ในโรงพยาบาล โรงภาพยนตร์ โรงเรียน จะพบแบคทีเรียที่มาจากระบบทางเดินหายใจมาก เช่น *Streptococcus* sp. *Pneumococcus* sp. *Staphylococcus* sp. *Mycobacterium tuberculosis* ซึ่งมีหลายวิธีการที่ออกสู่อากาศ เช่น การไอ การจาม การพูด หัวเราะ จุลินทรีย์เหล่านี้มีลักษณะเป็นอนุภาคขนาดเล็ก 2-5 ไมโครเมตร เรียกว่า Droplet nuclei จุลินทรีย์ที่ปะปนมากับน้ำลายและเมือกมีชีวิตอยู่ได้นาน และเนื่องจากขนาดเล็กมากทำให้เมือกที่หุ้มไว้แห้งเสียก่อนที่จะตกลงถึงพื้นจึงเบาและลอยอยู่ได้นาน มีสภาพเป็นเกราะป้องกันเซลล์ที่อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี (ดวงพร, 2545) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคที่พบแพร่ระบาดส่วนมากมาจากระบบทางเดินหายใจมากที่สุด โรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจนอกจากจะติดต่อได้โดยการสัมผัสกับผู้ป่วยโดยตรงด้วยการไอหรือจามแล้วยังสามารถติดต่อได้ทางอ้อมด้วยการหายใจนำเชื้อที่ปะปนในอากาศเข้าสู่ร่างกาย การติดเชื้อในลักษณะนี้เรียกว่า Droplet infection การไอหรือจามแต่ละครั้งจะมีอนุภาคต่างๆ และจุลินทรีย์แพร่กระจายออกมาเป็นจำนวนมาก ในการไอหรือจามที่ไม่มีการปิดกั้นด้วยผ้าเช็ดหน้าหรือวัสดุอื่นๆจะทำให้จุลินทรีย์แพร่กระจายได้ไกลมากถึง 15 ฟุต (บัญญัติ, 2534)

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่พบในบรรยากาศ

Type of Organism	Percentage
Bacteria	
Gram – positive pleomorphic rods (e.g., <i>Corynebacterium</i> sp.)	20
Gram – negative rods (e.g., <i>Achromobacter</i> sp., <i>Flavobacterium</i> sp.)	5
Endospore formers (e.g., <i>Bacillus</i> sp.)	35
Gram – positive cocci (e.g., <i>Micrococcus</i> sp.)	40
Fungi	
<i>Cladosporium</i> sp.	80
<i>Alternaria</i> sp.	80
<i>Penicillium</i> sp.	80
Other (e.g., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Dematium Fumago</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Helminthosporium</i> sp., <i>Sclerotinia</i> sp., <i>Stachybotrys</i> sp., <i>Trichoderma Verticillium</i> sp.)	13

ที่มา : Ronald (1988)

ปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสถานที่ที่สำคัญ และกิจกรรมของสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ Moschandreas et al.(2003) ในสภาวะที่ลมสงบจะพบว่าจุลินทรีย์แขวนลอยอยู่ในตำแหน่งเดิมได้นาน จุลินทรีย์ที่อยู่รวมกับฝุ่นละอองจะลงสู่พื้นได้ง่าย ขณะที่พวกอยู่ในสภาพ Droplet จะลอยอยู่ได้นาน ยังมีขนาดเล็กก็ยิ่งลอยอยู่ได้นาน ปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศขึ้นอยู่กับความชื้นของบรรยากาศด้วย ความชื้นที่สูงจะเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ในอากาศ อากาศในฤดูร้อนมีแบคทีเรียมากกว่าฤดูหนาว โดยทั่วไปจำนวนของจุลินทรีย์ผกผันกับระยะห่างจากพื้น อากาศบริเวณชุมชนย่อมมีจุลินทรีย์มาก อาคารที่ระบายถ่ายเทอากาศไม่ดี เช่น โรงเรียนเก่าๆ มีจำนวนแบคทีเรียประมาณ 700 เซลล์ต่อลูกบาศก์ฟุตของอากาศ เปรียบเทียบกับอาคารที่มีระบบถ่ายเทอากาศดี บริเวณรอบๆอาคารมีต้นไม้ และมีสนามหญ้าปกคลุมมีแบคทีเรียเพียง 1–2 เซลล์ต่อลูกบาศก์ฟุตของอากาศ อากาศบริเวณชายทะเล ภูเขา และทะเลทรายจะบริสุทธิ์มากมีแบคทีเรียปนเปื้อนเล็กน้อย (ดวงพร, 2545)

8 เชื้อประจำถิ่น (normal flora หรือ normal microbiota)

เชื้อประจำถิ่นเป็นจุลินทรีย์ที่พบทั่วไปตามผิวหนังและภายในร่างกายของคนปกติที่มีสุขภาพดี เช่น เยื่อเมือกของช่องปาก ทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร เป็นต้น

เชื้อประจำถิ่นในคนสุขภาพดีปกติ เป็นพวกไม่มีโทษส่วนใหญ่ไม่ทำให้เกิดโรค ดำรงชีวิตแบบภาวะเกื้อกูล คือได้ประโยชน์จากโฮสต์ บางชนิดดำรงชีวิตแบบภาวะพึ่งพากัน ทั้งคู่ได้ประโยชน์ซึ่งกันและกันเชื้อประจำถิ่นบางชนิด อาจเป็นพวกฉวยโอกาสทำให้เกิดโรค คือทำให้เกิดโรคถ้าความต้านทานของร่างกายลดลง

เชื้อประจำถิ่นที่อาศัยอยู่ในร่างกาย จะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น อายุ อาหาร ระดับฮอร์โมน สุขภาพ และสุขอนามัยส่วนบุคคล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นอยู่ของคนเราก็ก่อไปกระทบกับชนิดและจำนวนของเชื้อประจำถิ่นที่อาศัยอยู่ด้วย เช่น เมื่อเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล เชื้อปกติที่ไม่ก่อโรคในปากและคอหอย จะถูกแทนที่ด้วยเชื้อแบคทีเรียที่รุนแรงกว่าบุกรุกเข้ามา

หน้าที่ที่สำคัญอันหนึ่งของเชื้อประจำถิ่น คือ การควบคุมการเพิ่มจำนวนของเชื้อก่อโรค โดยวิธีต่างๆ เช่น การแย่งแย่งอาหารกับเชื้อโรค และการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้เชื้อก่อโรคไม่สามารถเพิ่มจำนวนขึ้นได้ อย่างไรก็ตามการยับยั้งเชื้อประจำถิ่นด้วยยาปฏิชีวนะจะทำให้เชื้อโรคอื่นเพิ่มจำนวนลุกลามได้ เช่น การใช้สารเฮกซาคလိုโรเฟนทำความสะอาดผิวหนัง จะไปยับยั้งเชื้อประจำถิ่นพวกแบคทีเรียแกรมบวก ทำให้แบคทีเรียแกรมลบรูปท่อนซึ่งปกติไม่เจริญบนผิวหนังกลับเจริญได้ ดังนั้นการมีเชื้อประจำถิ่น จึงช่วยป้องกันเชื้อโรคไม่ให้เจริญ โดยการที่เชื้อประจำถิ่นจะแย่งอาหารหรือสร้างสารไปยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคนั้น

8.1 การกระจายของเชื้อประจำถิ่นในบริเวณต่างๆ

1) ผิวหนัง

ผิวหนังประกอบด้วยชั้นหนังกำพร้า และหนังแท้ หนังกำพร้าเป็นชั้นของเซลล์ที่ตายแล้ว และไม่ยอมให้แบคทีเรียเข้าสู่ชั้นหนังแท้ได้ แต่ชั้นหนังกำพร้านี้อาจเกิดบาดแผล รอยถลอก รอยข่วน แผลพุพอง ทำให้แบคทีเรียแทรกซึมเข้าไปได้ ผิวหนังมีลักษณะที่ไม่เหมาะกับการเจริญของแบคทีเรีย เนื่องจาก

ความแห้ง ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ ยกเว้นบางบริเวณ เช่น ข้อมือ และผิวหนังระหว่างนิ้วเท้าที่มีความชื้น และพบเชื้อประจำถิ่นมากกว่า คือ ประมาณ 10^6 โคโลนีต่อตารางเซนติเมตร

ความเป็นกรดเป็นด่างต่ำระหว่าง 3-5 เนื่องจากมีกรดแลกติกและกรดอินทรีย์ที่สร้างจากจุลินทรีย์บนผิวหนัง การมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้หลายชนิด

สารยับยั้งการเจริญ เช่น ต่อมเหงื่อขับเอนไซม์ไลโซไซม์ (lysozyme) ทำลายผนังเซลล์แบคทีเรีย ต่อมไขมันขับไขมัน แต่ถึงกระนั้นก็มีแบคทีเรียบางชนิดสามารถเจริญเติบโตเพราะสารคัดหลั่ง (secretion) จากต่อมเหงื่อ และต่อมไขมัน มีกรดอะมิโน ยูเรีย เกลือ และกรดไขมัน ซึ่งเป็นสารอาหารของจุลินทรีย์พวก *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacteria* หรือ ดิฟทีรอยด์ (diphtheroids) ในต่อมไขมันที่อยู่ลึกๆจะพบแบคทีเรียพวกไม่ใช้อากาศ และชอบใช้ไขมัน เช่น *Propionibacterium acnes* ปกติแบคทีเรียชนิดนี้ไม่มีโทษ แต่ก็อาจทำให้เกิดสิวในคนหนุ่มสาวได้

2) ตา

ตามีเยื่อบุลูกตา และมีน้ำตาออกมาชะล้าง ภายในน้ำตามีเอนไซม์ไลโซไซม์ จึงมีจุลินทรีย์อยู่น้อย ที่พบได้แก่ *S.epidermidis* *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium* sp., *Streptococcus pneumonia*, *Neisseria* sp., *Moraxella* sp. และ *Haemophilus parainfluenzae*

3) ทางเดินหายใจ

ทางเดินลมหายใจส่วนบนจนถึงกล่องเสียง จะมีจุลินทรีย์อยู่น้อย แม้ในลมหายใจเข้าจะมีจุลินทรีย์ติดเข้าไปมากก็ตามแต่จะถูกยึดด้วยเยื่อเมือกที่เหนียวในนาโซฟาริงซ์ (nasopharynx) และถูกขับเคลื่อนลงสู่กระเพาะอาหาร ในที่สุดจะถูกทำลายด้วยกรดในกระเพาะอาหาร นอกจากนี้จุลินทรีย์ยังถูกทำลายด้วยไลโซไซม์ในเยื่อเมือกของจมูกด้วย อย่างไรก็ตาม แบคทีเรียที่สามารถเกาะยึดกับเยื่อผิวได้ แบคทีเรียที่พบในจมูกได้แก่ *S. epidermidis* และ *S. aureus* ในส่วนนาโซฟาริงซ์พบ *S. pneumoniae* ที่ไม่รุนแรง นอกจากนี้ยังพบ *Staphylococcus* sp., *Corynebacterium* sp., *Neisseria* sp., *Branhamella* sp., *Haemophilus* sp., และ *Micrococcus* sp. ทางเดินลมหายใจส่วนล่างตั้งแต่หลอดลมลงไปจะไม่พบเชื้อประจำถิ่น เพราะถูกขับออกโดยเมือกและยังถูกทำลายโดยเซลล์ฟาโกไซต์ (phagocyte) พวกอัลวีโอลาร์แมโครเฟจ (alveolar macrophage)

4) ปาก

ถึงแม้ในปากจะมีความชื้นและอาหารซึ่งเหมาะกับการเจริญของแบคทีเรีย แต่น้ำลายจะชะล้าง จุลินทรีย์เหล่านี้โดยการกลืนลงสู่กระเพาะอาหารและถูกทำลายด้วยกรด การหลุดลอกของเซลล์เยื่อผิวก็เป็นวิธีขับจุลินทรีย์ออกจากช่องปาก แต่ก็ยังมีเชื้อประจำถิ่นจำนวนมากที่ยังทนต่อการชะล้างและเกาะติดอยู่กับพื้นผิวในช่องปาก

5) ทางเดินอาหาร

ในกระเพาะอาหารมีแบคทีเรียอยู่น้อยกว่า 10 เซลล์ต่อมิลลิลิตร เพราะในกระเพาะอาหารมีกรดเกลือมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้ จุลินทรีย์ที่พบจะเป็นพวกทนกรด เช่น แล็กโตบาซิลโลสเตรปโตค็อกคัส ส่วน *Helicobacter pylori* ก็อาจพบได้ จำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในกระเพาะอาหารอาจเปลี่ยนแปลงได้ในคนไข้ที่ได้รับยาลดกรด จุลินทรีย์จะถูกขับออกจากลำไส้ใหญ่โดยการบีบตัวของลำไส้และการหลุดลอกของเซลล์เยื่อบุผิว นอกจากนี้ยังมีเมือกซึ่งจะจับกับจุลินทรีย์ในลำไส้และขับออกทางอุจจาระ

6) ทางเดินระบบปัสสาวะและสืบพันธุ์

ในคนสุขภาพดี ในไต กระเพาะปัสสาวะจะปราศจากจุลินทรีย์ แต่จะพบแบคทีเรียที่เรียกว่า ส่วนปลายของหลอดปัสสาวะทั้งสองเพศได้ มักจะเป็นเชื้อ *S. epidermidis*, *Staphylococcus faecalis* และโคโลนิแบคทีเรีย บางครั้งจะพบพวกไนซิเรีย และสมาชิกในตระกูลเอนเทอโรแบคทีเรีย เชื้อหลอดปัสสาวะส่วนบนที่ใกล้กับกระเพาะปัสสาวะมีจุลินทรีย์น้อยลง เพราะสารที่ขับออกจากมิวโคซาของหลอดปัสสาวะมีฤทธิ์ทำลายแบคทีเรียได้ และเนื่องจากการหลั่งน้ำปัสสาวะออกมาจึงชะล้างจุลินทรีย์ออกมาด้วย

9 การแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในอากาศ

จุลินทรีย์ที่พบในอากาศจะมีชนิดและปริมาณแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและการแพร่กระจายของฝุ่นละออง ในสภาพแวดล้อมที่มีกิจกรรมสูงจะมีปริมาณแบคทีเรียมากกว่าสภาพแวดล้อมที่มีกิจกรรมต่ำกว่า อากาศในห้องที่มีฝุ่นละอองหรือห้องที่สกปรกจะมีจุลินทรีย์มากกว่าอากาศในห้องที่สะอาด และอากาศบริเวณที่มีการเพาะปลูกจะมีจุลินทรีย์มากกว่าอากาศบริเวณที่ไม่มีการเพาะปลูกและเป็นโคลนตม (บัญญัติ, 2534) แบคทีเรียในอากาศที่พบจะมาจาก

9.1 พื้นผิวดิน จัดเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของแบคทีเรียในอากาศ ทั้งนี้รวมทั้งพื้นผิวอื่นๆ เช่น อาคาร บ้านเรือน โรงงาน ฯลฯ แบคทีเรียจะเกาะติดกับฝุ่นละอองที่ปลิวฟุ้งขึ้นไปจากพื้นผิวเหล่านี้ ฉะนั้นในที่ที่มีฝุ่นละอองมากจึงมีแบคทีเรียมากกว่าในที่ที่มีฝุ่นละอองน้อย

9.2 จากร่างกายของคนและสัตว์ต่างๆ โดยเฉพาะคน โดยออกมากับการหายใจ การไอ จาม และการพูดคุย หยดเล็กๆ ของน้ำมูก น้ำลาย และเสมหะจะปลิวฟุ้งอยู่ในอากาศและอาจจะระเหยเป็นละอองเล็กๆ ซึ่งเรียกว่า droplet nuclei ในที่ที่มีผู้คนหนาแน่น จึงมีแบคทีเรียในอากาศมากกว่าธรรมดา Nunes et al. (2005) ซึ่งถ้าละอองเหล่านั้นออกมาจากผู้ป่วยด้วยโรคของระบบทางเดินหายใจ ก็จะทำให้เชื้อโรคเหล่านั้นแพร่กระจายไปในอากาศ

9.3 จากการแตกตัวของฟองอากาศ ในชั้นผิวหนังที่มีแบคทีเรียอยู่ หรือ microlayer ที่มีความหนาน้อยกว่า 1/10 มิลลิเมตร การแตกของฟองอากาศทำให้เกิดละอองของน้ำในชั้นนี้กระเด็นขึ้นมาเหนือผิวหนังและถูกกระแสนลมพัดพาไป

9.4 จากการกระทำต่างๆ ของคน เช่นการใช้น้ำทิ้งจากการบำบัดน้ำเสียรดน้ำพืชโดย sprinkler การกำจัดน้ำเสียโดยวิธี trickling filter จากน้ำหล่อเย็น (cooling water) ซึ่งจะถูกลมพัดให้เป็นละอองเล็กๆ กระจ่ายไป การกระทำบางอย่างภายในอาคารจะเป็นการเพิ่มปริมาณของแบคทีเรียในอากาศได้ เช่น การปิดกวาด การใช้พัดลมการสัลดผ้าปูที่นอนในขณะที่จัดที่นอน เป็นต้น

แบคทีเรียในอากาศที่มาจากแหล่งต่างๆ กัน จะอยู่ในอากาศได้นานและแพร่กระจายออกไปไกลมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1) ขนาดของอนุภาคหรือฝุ่นละอองที่แบคทีเรียเกาะติดอยู่ ถ้าขนาดเล็กและเบาจะสามารถลอยลอยอยู่ในอากาศได้นาน และไปได้ไกลจากการทดลองพบว่าแบคทีเรียที่ติดไปกับฝุ่นละอองสามารถพบได้ในทะเลห่างจากฝั่งออกไปเป็นระยะทางหลายร้อยกิโลเมตร และพบได้ในอากาศที่มีความสูงนับเป็นพันเมตร จากการถูกกระแสนลมพัดพาไป

2) สภาพอุตุนิยมวิทยา เช่น ความชื้น แสงแดด อุณหภูมิ ประเทศในเขตร้อนมีการระบาดของโรคติดเชื้อที่มีสาเหตุจากแบคทีเรียมากกว่าประเทศในเขตอื่นๆ เนื่องจากอุณหภูมิในเขตร้อนเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิช่วง 35 องศาเซลเซียส – 37 องศาเซลเซียส ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อน ซึ่งใกล้เคียงกับช่วงอุณหภูมิที่เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี แต่อย่างไรก็ตามกระแสนลมฝน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้แบคทีเรียในอากาศตกสู่พื้น และในแสงแดดยังมีรังสีอัลตราไวโอเลต ซึ่งจะทำลายแบคทีเรียได้ รวมถึงทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้นจนถึงระดับที่ทำให้แบคทีเรียบางชนิดตายได้

3) ชนิดของแบคทีเรีย แบคทีเรียบางชนิดทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ในอากาศได้ดี โดยเฉพาะพวกที่มีสปอร์ นอกจากนี้ชนิดของแบคทีเรียในอากาศยังแตกต่างกันไปตามสถานที่และฤดูกาลด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรคของระบบทางเดินหายใจบางโรคเกิดมาเฉพาะในฤดูใดฤดูหนึ่ง (กฤษณียา, 2548)

10 จุลินทรีย์กับการปนเปื้อนจากการสัมผัส

10.1 จุลินทรีย์ที่พบตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย

จุลินทรีย์ที่พบตามส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยปกติจะอยู่เฉพาะบนพื้นผิวของร่างกายเท่านั้น เช่น ตามผิวหนังและเยื่อเมือก ตามบริเวณดังกล่าวแล้วจะมีสภาวะที่เหมาะสมหลายประการ

เช่น เซลล์ที่ตายแล้วหรือสิ่งที่ต่อมเมือกขับออกมา ทำให้จุลินทรีย์สามารถเจริญและเพิ่มปริมาณอยู่ตามบริเวณเหล่านั้น

ชนิดของจุลินทรีย์จะแตกต่างกันในส่วนของร่างกายซึ่งต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างและสรีระวิทยาของเซลล์ตามพื้นผิวนั้นๆ นอกจากนี้ยังเกี่ยวกับตัวโฮสต์เอง เช่น อายุ รวมทั้งอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมของแต่ละแห่งโดยเฉพาะ เช่น ชนิดของสารอาหาร ความเป็นกรดหรือด่าง ความชื้น ความมืด อุณหภูมิ การมีออกซิเจน และอื่นๆ สำหรับจุลินทรีย์ที่แผ่ขยายเข้าไปในเนื้อเยื่อที่อยู่ลึกลงไปจะถูกทำลายโดยกลไกการป้องกัน (defense mechanisms) ของร่างกายที่มีสุขภาพดี (สารี, 2529) ส่วนเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดก่อโรคฉวยโอกาส คือ ไม่ก่อโรคในคนปกติ แต่จะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มีร่างกายอ่อนแอ มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำเท่านั้น (กฤษณียา, 2548)

10.2 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากการสัมผัส

การที่จุลินทรีย์จะทำให้เกิดโรคแก่ร่างกายนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของเชื้อก่อโรคที่จะบุกรุกเข้าสู่โฮสต์ และเพิ่มจำนวนอยู่ในเนื้อเยื่อของโฮสต์ และสามารถทนทานต่อกระบวนการต้านทานของโฮสต์ได้ ในที่สุดเข้าทำลายเซลล์ และทำให้เกิดโรคได้ (นงลักษณ์, 2547)

การแพร่กระจายของเชื้อเกิดขึ้นได้โดยการสัมผัส การสัมผัสโดยตรงเช่น จากผู้ป่วยด้วยกัน หรือระหว่างผู้ป่วยกับคนปกติ สำหรับการสัมผัสทางอ้อมโดยอาศัย เสื้อผ้า เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ นอกจากนั้นยังสามารถติดต่อโดยการไอบามรดกันในระยะใกล้ๆ (ไม่เกิน 1 เมตร) โดยเฉพาะ เช่น ติดเชื้อโดยอาหารที่ไม่สะอาดโดยทางอากาศ เชื้อที่อยู่ในอากาศถูกหายใจเข้าไปหรือติดตามผิวหนัง (กฤษณียา, 2544) ในการสัมผัสที่จะสามารถทำให้จุลินทรีย์เข้าสู่ร่างกายได้โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “มือ” เพราะเป็นอวัยวะที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องสัมผัสกับสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา สิ่งของสาธารณะที่คนทั่วไปหยิบจับกันมากนั้นถือเป็นแหล่งรวมเชื้อโรคจำนวนมาก เนื่องจากการสัมผัสอยู่บ่อยครั้งในแต่ละวัน และจำนวนบุคคลที่ใช้มีมาก จุลินทรีย์ที่อยู่ตามร่างกายผิวหนังจะปนเปื้อนไปยังสิ่งของนั้นๆ และสามารถปนเปื้อนลงไปสู่อาหาร น้ำดื่มได้ ก่อให้เกิดโรคต่อผู้ที่รับประทานอาหารหรือดื่มน้ำนั้นลงไป นอกจากนี้อาจทำให้ติดเชื้อที่ผิวหนังได้ในกรณีที่มีระบบภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือมีบาดแผล

11 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในประเทศไทยยังไม่พบรายงานการวิจัยเกี่ยวกับปริมาณจุลินทรีย์ในศูนย์ออกกำลังกาย และในต่างประเทศก็ไม่มีตัวเลขแสดงถึงค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปริมาณจุลินทรีย์ในศูนย์ออกกำลังกายโดยตรง

เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายนอกอาคารตลอดทั้งวัน ในประเทศรัสเซีย แบ่งเป็น 4 ระดับดังนี้

Clean $< 2,000 \text{ CFU/m}^3$

Hygienic $2,000 - 4,000 \text{ CFU/m}^3$

Polluted lightly $4,000 - 7,000 \text{ CFU/m}^3$

Polluted heavily $> 7,000 \text{ CFU/m}^3$

หมายเหตุ CFU (Colony Forming Unit) คือ หน่วยการนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ (ทิพมาศและธิดาทิพย์, 2545)

The American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) ได้กำหนดว่า ปริมาณแบคทีเรียหรือเชื้อรา ในอากาศที่อยู่ภายในอาคาร เช่น ห้องทำงาน สำนักงานควรมีปริมาณแบคทีเรียหรือเชื้อราไม่เกิน 500 CFU/m^3 ถ้ามีเกินแสดงว่ามีการระบายอากาศที่ไม่ดี และต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุง ACGIH (1989)

ในประเทศบราซิลได้กำหนดมาตรฐานข้อบังคับให้ปริมาณของเชื้อราในอากาศภายในอาคารควรมีปริมาณไม่เกิน 750 CFU/m^3 Nunes et al. (2005)

นอกจากนี้ค่ามาตรฐานปริมาณจุลินทรีย์ในโรงพยาบาลอาทิ

Dharan and Pittet (2002) รายงานว่าที่ประเทศอังกฤษกำหนดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในห้องผ่าตัดไม่เกิน 35 CFU/m^3 หรืออนุภาคขนาดใหญ่กว่า 0.5 ไมโครเมตร ไม่เกิน 35 อนุภาคต่อลูกบาศก์เมตรในช่วงที่ไม่มีการผ่าตัดในห้องนั้น และต้องไม่เกิน 180 CFU/m^3 ในระยะเวลา 5 นาที กรณีมีการผ่าตัดหรือกิจกรรมการผ่าตัดนั้นมีบาดแผลขนาด 30 เซนติเมตร จำนวนจุลินทรีย์ต้องไม่เกิน 10 CFU/m^3

Streifel (2004) กล่าวว่ามาตรฐานที่ประเทศสหรัฐอเมริกาใช้กำหนดว่า ห้องผ่าตัดหรือห้องที่มีการปลูกถ่ายไขกระดูกจะต้องได้เกณฑ์มาตรฐานของ Class 1000 clean room คืออนุภาคขนาดใหญ่กว่า 0.5 ไมโครเมตร ต้องมีน้อยกว่า 1,000 อนุภาคต่อลูกบาศก์ฟุต

กฤษฑิรา (2544) ได้ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียของโทรศัพท์สาธารณะในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยวิธีนับจำนวนโคโลนีจากจานเพาะเชื้อมาตรฐาน พบว่า บริเวณส่วนต่างๆของโทรศัพท์ ปุ่มกดหมายเลข มือจับ ที่ฟังและที่พูด ต่างมีปริมาณของเชื้อที่แตกต่างกัน

เนื่องมาจากการไหลเวียนของอากาศจะทำให้ความเข้มข้นของเชื้อโรคในอากาศเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ที่มีมือสามารถแพร่กระจายโดยการจับ สัมผัสได้ เชื้อที่ตรวจพบบนโทรศัพท์สาธารณะมาจากเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ที่มีมือของผู้ใช้โทรศัพท์สาธารณะ บริเวณที่ฝ่ามือสัมผัสและตำแหน่งที่พวกเขาจะมีปริมาณของเชื้อที่สูงเพราะมีความชื้น บริเวณที่มีความชื้นเชื้อจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าบริเวณที่แห้งซึ่งสอดคล้องกับเครื่องอุปกรณ์การออกกำลังกายที่ใช้มือในการสัมผัสเช่นเดียวกัน

กฤษณียา (2548) พบว่าการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศจากเครื่องมือ 2 ชนิด คือ Andersen Impactor และ Open plate มีความสอดคล้องกันในเรื่องของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คือ พบชนิดของจุลินทรีย์ที่เหมือนกัน ข้อดีของ Open plate คือ ราคาถูกประหยัด ใช้งานง่ายไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการเก็บและไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นๆช่วยในการเก็บใช้แต่จานอาหารเพาะเชื้อเท่านั้น ทำให้ไม่มีเสียงดังรบกวนผู้อื่นและรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ส่วนข้อจำกัดของ Open plate คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บค่อนข้างนาน และควรต้องใช้ plate จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 plate ในการเก็บตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ที่พบในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดก่อโรคฉวยโอกาส คือไม่ก่อโรคในคนปกติแต่จะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มีร่างกายอ่อนแอ มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำเท่านั้น เชื้อจุลินทรีย์จะอยู่ตามเสื้อผ้าสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เชื้อนี้สามารถแพร่กระจายจากบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่งได้โดยการสัมผัส หรือทางอากาศ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศโดยวิธี Open plate เพราะราคาถูกประหยัด ใช้งานง่ายไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการเก็บและสะดวก

กรรณิการ์ (2535) วิจัยคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จากการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์โดยวิธีนับจำนวนโคโลนี พบจุลินทรีย์ปนเปื้อนในภาชนะจากทุกร้านและไม่มีร้านค้าใดสะอาดได้มาตรฐาน เนื่องจากการวางภาชนะโดยไม่มีผ้าคลุมและไม่มีการป้องกันใดๆ ทำให้มีการปนเปื้อนจากฝุ่นละออง และจุลินทรีย์จากสภาพแวดล้อมได้มาก และผู้ประกอบการปราศจากสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ดีจึงเป็นแหล่งให้เกิดการสะสมของเชื้อโรคได้

วรรณฤดี (2547) พบว่าเชื้อจุลินทรีย์จากเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มาจากมือของพนักงานที่ไม่ได้ล้างมือโดยสารฆ่าเชื้อ การวิจัยนี้ทำให้เห็นว่าถึงแม้ว่าพนักงานจะล้างมือด้วยน้ำสะอาดแล้ว แต่เชื้อจุลินทรีย์ก็ยังมีตกค้างอยู่ ส่งผลทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลิตภัณฑ์ ดังนั้นพนักงานทุกคนจึงต้องล้างมือด้วยน้ำสะอาดแล้วล้างตามด้วยสารฆ่าเชื้อจึงจะสามารถลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ลงได้

หยาดฝน และ อังคณา (2544) ศึกษาพบว่าจุลินทรีย์ในซัอนและส้อมมาจากการปนเปื้อนจากมือของผู้หยิบซัอนและส้อมไปสัมผัส ซึ่งจุลินทรีย์มักอยู่ตามผิวหนังและชอกเล็บ จุลินทรีย์เหล่านี้ มีโอกาสปนเปื้อนในซัอนและส้อมมากขึ้นถ้าหยิบจับโดยไม่ได้อ้างมือก่อนหรือผู้ใช้มีสุขวิทยาที่ไม่ดี และจุลินทรีย์บางส่วนมาจากการแพร่เชื้อทางฝุ่นละอองในอากาศ เพราะลักษณะการวางซัอนและส้อมของทางร้านอาหารจะวางเรียงกันในภาชนะสแตนเลสที่ไม่มีฝาหรือผ้าปิดจึงทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย

กนกธดา (2547) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาความต้องการการออกกำลังกายของบุคลากรกรมศุลกากร พบว่า ปัจจัยในด้านสถานที่ออกกำลังกาย อุปกรณ์การออกกำลังกาย บุคลากรผู้ให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ นั้นอยู่ในระดับความพึงพอใจ ส่วนความต้องการการออกกำลังกายของบุคลากรกรมศุลกากรนั้น บุคลากรกรมศุลกากรมีความต้องการการออกกำลังกายอยู่ในระดับมาก และปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับสูงคือ ในเพศหญิงอายุ 20–35 ปี และอายุ 35 ปีขึ้นไป ต้องการพื้นที่ของความเป็นส่วนตัว และบุคลากรผู้ให้บริการที่เป็นเพศหญิง

ณัฐวดี (2547) ได้ทำแบบสอบถามเพื่อศึกษาการตัดสินใจในการเลือกใช้ศูนย์ออกกำลังกายของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้บริโภคเพศชาย และเพศหญิงนั้นมีการตัดสินใจเลือกใช้ศูนย์ออกกำลังกายที่แตกต่างกัน และผู้บริโภคที่มีอาชีพแตกต่างกัน ก็มีการตัดสินใจเลือกใช้ศูนย์ออกกำลังกาย แตกต่างกันด้วย โดยมีปัจจัยในด้านการให้บริการ ด้านราคาในการเก็บค่าบริการ และในด้านสถานที่ตั้งเป็นองค์ประกอบ

มาน พ (2548) ได้ศึกษาความต้องการการให้บริการของสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าด้านสถานที่ให้บริการสภาพปัจจุบันอยู่ในระดับปานกลาง กล่าวคือสถานที่ออกกำลังกายเหมาะสมกับสัดส่วนผู้มาออกกำลังกาย ตั้งอยู่ที่เหมาะสมใกล้ที่พักไปมาสะดวกปลอดภัย สะอาดถูกสุขลักษณะ มีจำนวนกิจกรรมเหมาะสม ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์สภาพปัจจุบันอยู่ในระดับปานกลาง มีห้องน้ำห้องส้วมที่สะอาดถูกสุขอนามัยเพียงพอ มีจุดบริการอาหารและเครื่องดื่มตลอดเวลาที่เปิดบริการ มีที่สำหรับจอดยานพาหนะ มีตู้โทรศัพท์สาธารณะไว้บริการมีตู้สำหรับเก็บสิ่งของและอุปกรณ์ต่างๆ อย่างเพียงพอ มีอุปกรณ์ให้บริการในการออกกำลังกายที่ทันสมัยและได้มาตรฐาน ด้านบุคลากรให้บริการสภาพปัจจุบันอยู่ในระดับมาก ได้แก่ มีบุคลากรให้คำแนะนำในช่วงเวลาการออกกำลังกาย มีความรับผิดชอบตรงต่อเวลา อำนวยความสะดวกอย่างดี สุภาพเรียบร้อยและมีมนุษยสัมพันธ์ มีความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายให้คำแนะนำวิธีสอนที่เข้าใจง่าย บุคลากรให้คำแนะนำในการออกกำลังกายมีทั้งเพศชายและเพศหญิง

สุกัญญา (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติของผู้ที่นิยมออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อการใช้บริการสถานบริหารร่างกาย พบว่า ผู้ที่นิยมออกกำลังกายมีทัศนคติที่ดีในด้านอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย สถานที่ตั้งของสถานบริหารร่างกาย และในด้านการตลาด ส่วนด้านราคาในการใช้บริการมีทัศนคติพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ศิริรัตน์ และคณะ (2548) ได้ศึกษาพฤติกรรมส่วนใหญ่ของผู้ใช้บริการที่ศูนย์ออกกำลังกาย วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม พบว่า สิ่งสำคัญสำหรับผู้ที่มาใช้บริการที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งนี้ คือทำเลที่ตั้งสะดวกในการเดินทางมาใช้บริการ เนื่องจากอยู่ใกล้ที่ทำงาน และที่บ้าน อีกทั้งยังมีกิจกรรมให้เลือกใช้บริการหลากหลายครบถ้วน มีเจ้าหน้าที่และพนักงานที่มีความรู้โดยเฉพาะคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกซึ่งมีความสอดคล้องกับค่าบริการที่เหมาะสม ส่วนใหญ่จะนิยมมาใช้บริการในเวลาช่วงเลิกงานหรือเลิกเรียนแล้ว

Afthinos et al. (2005) ได้ศึกษาเรื่องความคาดหวังของลูกค้าในสถานบริหารร่างกายของประเทศไทย ศึกษาตัวแปรของปัจจัยส่วนบุคคล คือ เพศ อายุ และประเภทของกีฬา โดยการใช้แบบสอบถามกลุ่มในสถานบริหารร่างกายจำนวน 500 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเรื่องความต้องการ ความคาดหวังต่อสถานบริหารร่างกาย ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเรื่องการรับรู้คุณภาพการบริการในสถานบริหารร่างกาย โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า เพศ และอายุ พบความแตกต่างกับความคาดหวังของผู้ใช้บริการในสถานบริหารร่างกาย ส่วนด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับราคาของการให้บริการ

Griffin et al. (2007) ได้ศึกษาปริมาณฝุ่นและแบคทีเรียในอากาศที่บริเวณชายฝั่งทะเลทรายเมดิเตอร์เรเนียนในประเทศตุรกี พบว่า ปริมาณฝุ่นและจุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กันแบบแปรผันตามคือ ถ้าปริมาณฝุ่นมากปริมาณแบคทีเรียก็มาก แต่ถ้าปริมาณฝุ่นน้อยปริมาณแบคทีเรียก็น้อยตามด้วย

Lee and Jo (2005) ทำการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณจุลินทรีย์ในรถยนต์โดยสาร และในรถโดยสารสาธารณะที่ประเทศเกาหลี เปรียบเทียบในฤดูร้อนและฤดูหนาว พบว่าในฤดูร้อนจะพบปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในรถยนต์โดยสาร และรถโดยสารสาธารณะสูงกว่าในฤดูหนาว และพบปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในรถโดยสารสาธารณะสูงกว่ารถยนต์โดยสาร

Moschandreas et al. (2003) ได้ศึกษาปริมาณแบคทีเรียในที่พักรถในเมืองชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า อุณหภูมิ และจำนวนของผู้โดยสารมีผลโดยตรงต่อปริมาณของแบคทีเรีย เมื่อจำนวนของผู้โดยสารมากการทำกิจกรรมต่างๆจึงมากด้วย มีผลทำให้ปริมาณของ

แบคทีเรียเพิ่มมากขึ้น และห้องพักที่มีอุณหภูมิสูงจะพบปริมาณแบคทีเรียมากกว่าห้องพักที่มีอุณหภูมิต่ำ โดยที่พักอาศัยส่วนที่พบปริมาณแบคทีเรียมากที่สุด คือ ห้องครัว เพราะมีอุณหภูมิสูงกว่าส่วนอื่นๆของที่พักอาศัยและมีการเก็บอาหารสด อาหารแห้ง มีการทำอาหารซึ่งปัจจัยเหล่านี้ทำให้มีปริมาณแบคทีเรียมากกว่าส่วนอื่นๆของที่พักอาศัย

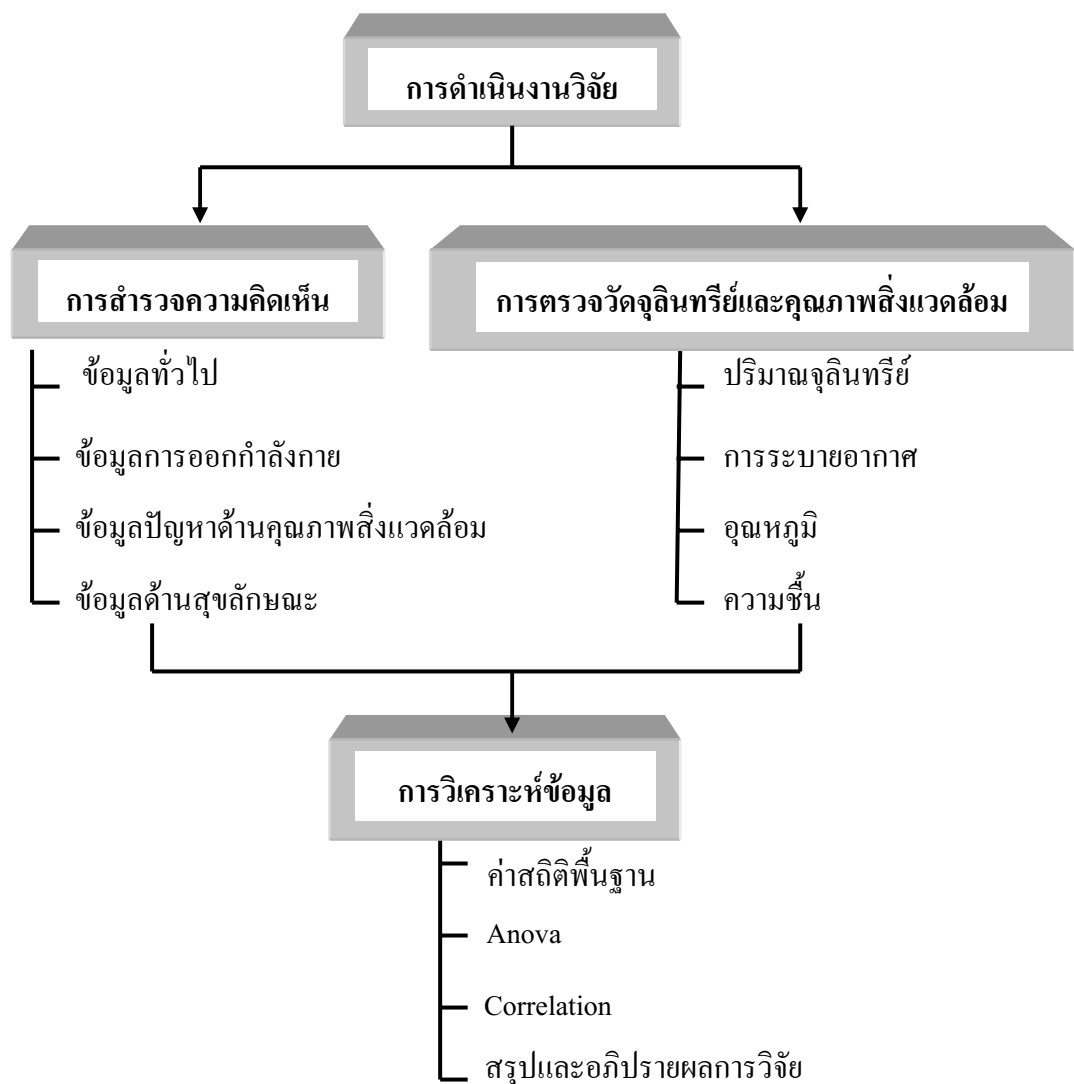
Nunes et al. (2005) ได้ศึกษาจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม และศูนย์การค้า ที่ประเทศบราซิล พบว่าศูนย์การค้าและโรงงานอุตสาหกรรม พบปริมาณจุลินทรีย์แตกต่างกันไม่มาก ส่วนโรงพยาบาลพบปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด เป็นเพราะปัจจัยด้านจำนวนคนและกิจกรรมต่างๆ เพราะคนเป็นแหล่งธรรมชาติแหล่งหนึ่งของจุลินทรีย์ที่แพร่กระจายในอากาศ เมื่อมีคนมาก กิจกรรมต่างๆก็ย่อมมากขึ้นตามด้วย

Schleibinger et al. (2004) ได้ศึกษาจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารที่ใช้เป็นสำนักงาน ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพ ที่ประเทศเยอรมันนี้ พบว่า การที่มีแบคทีเรียและเชื้อราปริมาณมากในอาคาร เป็นเพราะระบบระบายอากาศที่ไม่ดี และสุขลักษณะที่ไม่ถูกต้องของผู้ใช้อาคารเอง เมื่อเกิดการสะสมของจุลินทรีย์มากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง โดยเฉพาะกับผู้ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศและบนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายที่มีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์และเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายในประเด็นด้านสุขอนามัยซึ่งวิธีดำเนินงานวิจัยแสดงดังแผนผังการดำเนินงานวิจัยในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนผังการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาทั้งสิ้น 3 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 ดำเนินการในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550

(วันที่ 19 กันยายน ถึง 1 ตุลาคม 2550)

ครั้งที่ 2 ดำเนินการในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

(วันที่ 6 ถึง 18 ธันวาคม 2550)

ครั้งที่ 3 ดำเนินการในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2551

(วันที่ 28 มีนาคม ถึง 8 เมษายน 2551)

การดำเนินการวิจัยทั้งสิ้น 3 ครั้งเพื่อเป็นตัวแทนของฤดูกาลใน 1 ปี โดยการดำเนินการครั้งที่ 1 เป็นตัวแทนของฤดูฝน การดำเนินการครั้งที่ 2 เป็นตัวแทนของฤดูหนาว และการดำเนินการครั้งที่ 3 เป็นตัวแทนของฤดูร้อน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความครอบคลุมทั่วถึง

1 สถานที่ศึกษา

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศและบนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายในศูนย์ออกกำลังกาย 3 ประเภท ซึ่งมีสภาพแวดล้อมลักษณะพื้นที่ และการบริการที่แตกต่างกันได้แก่ ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม เป็นตัวแทนของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐมเป็นตัวแทนของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และสถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐมเป็นตัวแทนของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง โดยข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่งแสดงดังตารางที่ 2

1 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม) แสดงดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6 ตามลำดับ



ภาพที่ 5 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 6 สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร
จังหวัดนครปฐม) แสดงดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ
(ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 8 สภาพแวดล้อมภายในศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ
(ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม) แสดงดังภาพที่ 9 และภาพที่ 10 ตามลำดับ



ภาพที่ 9 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง
(สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 10 สภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง
(สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง

ข้อมูลทั่วไป	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
1. ลักษณะพื้นที่	อาคารมีระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ	อาคารเปิดโล่งไม่มีระบบ ปรับอากาศ มีการระบาย อากาศโดยใช้พัดลม	พื้นที่เปิดโล่ง ติดทางรถไฟและถนน
2. ขนาดพื้นที่ (ก x ย)	10.06 ม. x 28.20 ม.	10.75 ม. x 29.60 ม.	17.19 ม. x 114.50 ม.
3. การให้บริการ	7.00 น. – 20.00 น.	16.00 น. – 22.00 น.	ตลอด 24 ชั่วโมง
4. ลักษณะการให้บริการ	สมัครเป็นสมาชิก เสียค่าบริการ	สมัครเป็นสมาชิก เสียค่าบริการ	ไม่ต้องเสียค่าบริการ
5. การทำความสะอาด และสุขอนามัย	- กวาดพื้น - ถูพื้น - ใช้น้ำยาเฉพาะทำความสะอาดอุปกรณ์ - มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า - ไม่ถอดรองเท้า - มีห้องน้ำบริการ	- กวาดพื้น - ถูพื้น - ไม่ถอดรองเท้า	- กวาดพื้น - ไม่ถอดรองเท้า

2 ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้จะทำการเก็บเชื้อจุลินทรีย์โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลาเพื่อเป็นตัวแทนตลอดทั้งวันของการดำเนินงานวิจัย โดยช่วงเวลาที่ 1 เป็นช่วงแรกของการเปิดให้บริการ ส่วนช่วงเวลาที่ 2 เป็นช่วงระหว่างการเปิดให้บริการ และช่วงเวลาที่ 3 เป็นช่วงท้ายของการเปิดให้บริการ แสดงดังตารางที่ 3

การเลือกช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาบ่าย เพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ให้บริการกลุ่มประชาชนในชุมชนเขตเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม ซึ่งส่วนใหญ่จะมาใช้บริการหลังเวลางานเลิกแล้ว ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้จึงเปิดให้บริการตั้งแต่ในช่วงบ่ายเป็นต้นไป ส่วนการเลือกช่วงเวลาของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง จากการสำรวจพบว่าช่วงเวลาดังกล่าวจะมีผู้มาใช้บริการเป็นจำนวนมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ ซึ่งบางช่วงเวลาไม่มีผู้มาใช้บริการเลย

ตารางที่ 3 ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์

ข้อมูลทั่วไป	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
ช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง			
ช่วงเริ่ม	8.00 น. – 8.30 น.	14.30 น. – 15.00 น.	7.00 น. – 7.30 น.
ช่วงกลาง	12.00 น. – 12.30 น.	17.00 น. – 17.30 น.	14.00 น. – 14.30 น.
ช่วงท้าย	17.30 น. – 18.00 น.	19.30 น. – 20.00 น.	18.30 น. – 19.00 น.

3 การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์

3.1 การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ

สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ Bacteria คือ Nutrient agar
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ Fungi คือ Potato dextrose agar
3. แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์
4. แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
5. น้ำกลั่น (Distilled Water)

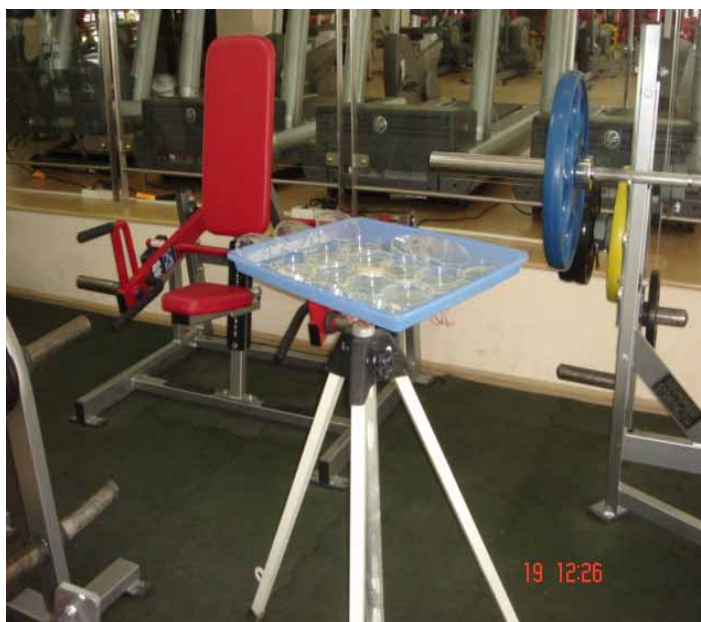
เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. Foggi
2. จานเพาะเชื้อ (plate)
3. หม้อไอน้ำ
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. ขวดบรรจุอาหาร
6. กรวยแก้ว
7. บีเกอร์
8. ช้อนตวง
9. ไม้พาย (spatular)
10. ถังร้อนไค
11. หนัวยาง
12. ไม้ขีด
13. เครื่องชั่งสารเคมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง

14. ตู้บเพาะเชื้อ (Incubator)
15. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)
16. เต้าแก๊ส

ขั้นตอนและการเก็บตัวอย่าง

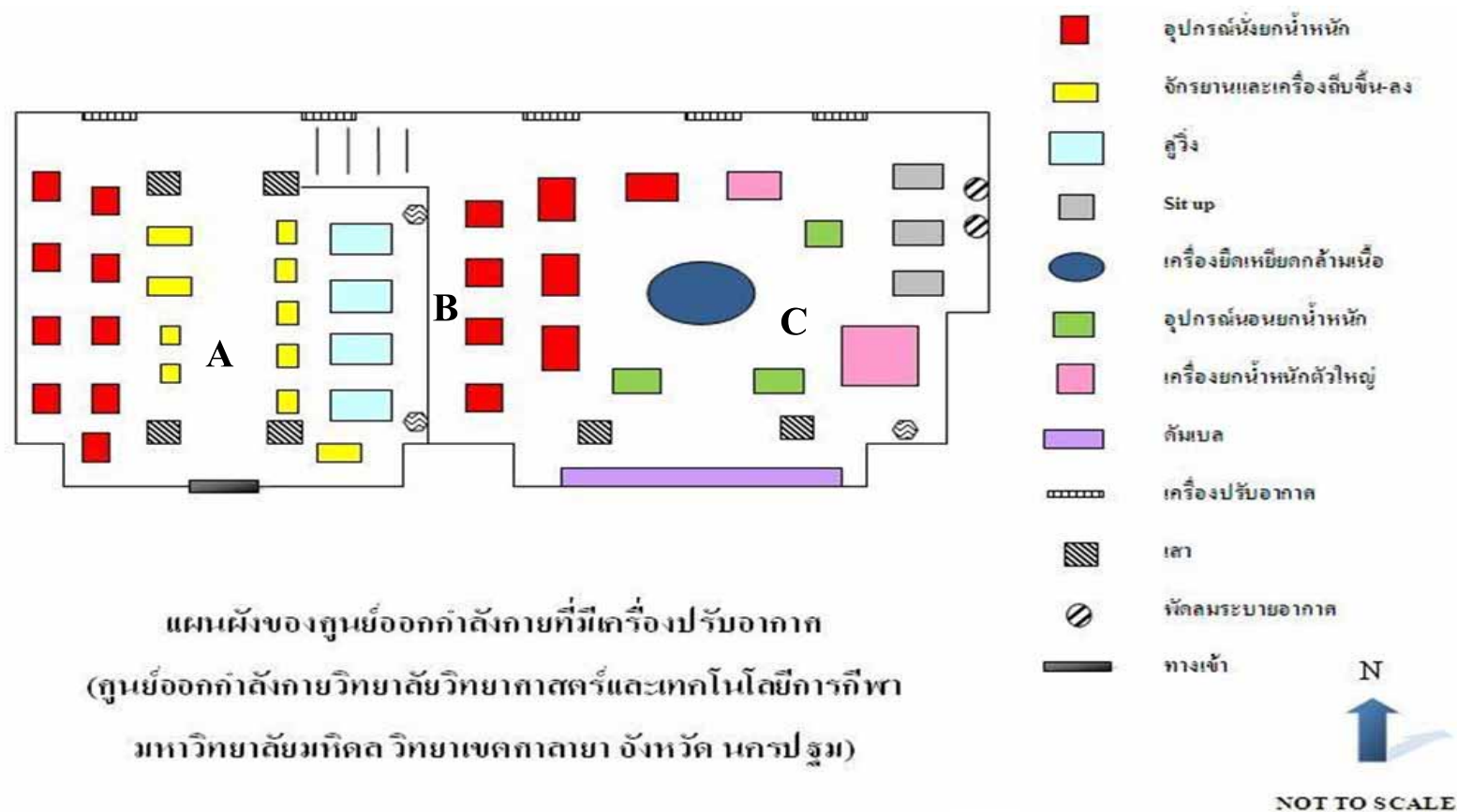
การเก็บจุลินทรีย์ในอากาศ คือ การเก็บตัวอย่างโดยใช้การเปิดจานเพาะเชื้อที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อบรรจุอยู่วางไว้ให้อากาศที่มีจุลินทรีย์ปนเปื้อนตกลงสู่จานเพาะเชื้อ ตามแรงโน้มถ่วงของโลก โดยวางจานเพาะเชื้อ Nutrient agar สำหรับเชื้อแบคทีเรีย และ Potato dextrose agar สำหรับเชื้อรา ในพื้นที่ที่ต้องการสุ่มตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 11 ถึงแม้ว่าวิธีนี้ไม่สามารถแยกขนาดของอนุภาคได้ แต่ก็ป็นวิธีที่ประหยัดและมีขั้นตอนในการทำการเก็บตัวอย่างง่ายและสะดวกที่สุด มีน้ำหนักของอุปกรณ์เบาทำให้เคลื่อนย้ายจุดเก็บตัวอย่างได้ง่าย (กฤษณียา,2548) โดยขาตั้งที่วางจานเพาะเชื้อ มีความสูงอยู่ที่ 1 เมตร โดยประมาณ เพราะกิจกรรมการใช้เครื่องออกกำลังกายส่วนใหญ่มีความสูงประมาณ 1 เมตร เช่น การวิ่งลู่วิ่ง การปั่นจักรยาน การนั่งยกดัมเบล เป็นต้น ยกเว้นการใช้อุปกรณ์ชิทอัพ และบาร์เบล ซึ่งอยู่ในท่านอน ดังนั้นในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดความสูงของขาตั้งการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศอยู่ที่ประมาณ 1 เมตร



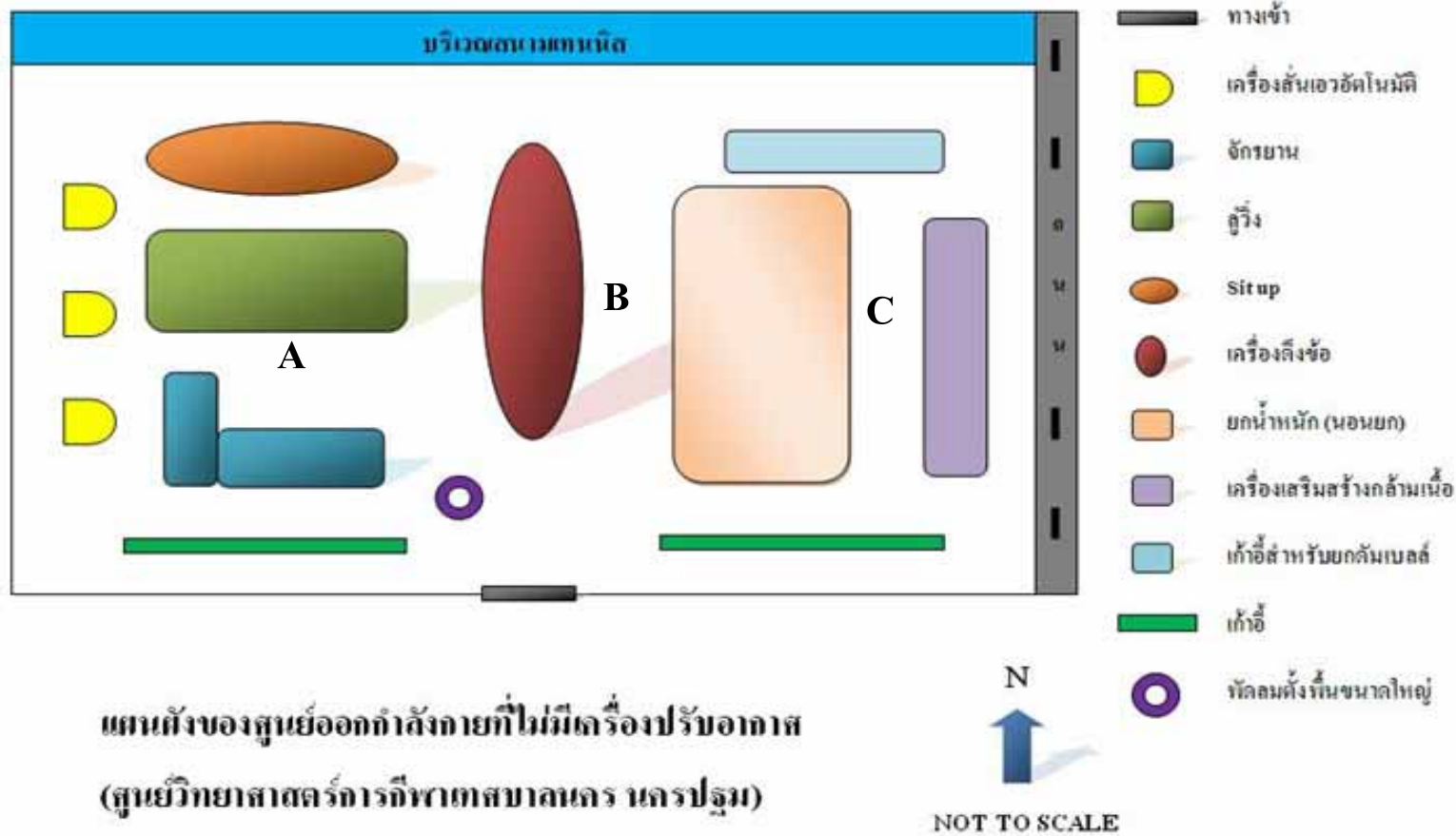
ภาพที่ 11 การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ

ในการกำหนดจุดวางงานเพาะเชื้อการเก็บจุลินทรีย์ในอากาศ จะทำการเก็บทั้งหมด 3 จุด ในศูนย์ออกกำลังกาย แสดงดังภาพที่ 12 ภาพที่ 13 และ 14 ตามลำดับ จุด A จะอยู่โซนซ้าย จุด B จะอยู่โซนกลาง และจุด C จะอยู่โซนขวา โดยวางกระจายทั่วพื้นที่ในศูนย์ออกกำลังกาย สาเหตุที่เลือกวางจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุดนี้เพื่อเป็นตัวแทนโดยรวมของศูนย์ออกกำลังกาย

เปิดงานเพาะเชื้อเพื่อเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศเป็นเวลา 10 นาที เมื่อครบตามเวลาดังกล่าวจะปิดฝาจานเพาะเชื้อนำไปวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยนำงานเพาะเชื้อเข้าสู่อบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยแบคทีเรียจะทำการรอบเพาะเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนเชื้อราจะทำการรอบเพาะเชื้อเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดตามเวลาดังกล่าวนำงานที่อบเพาะเชื้อมานับจำนวนโคโลนีของเชื้อที่เกิดขึ้น ทำการบันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

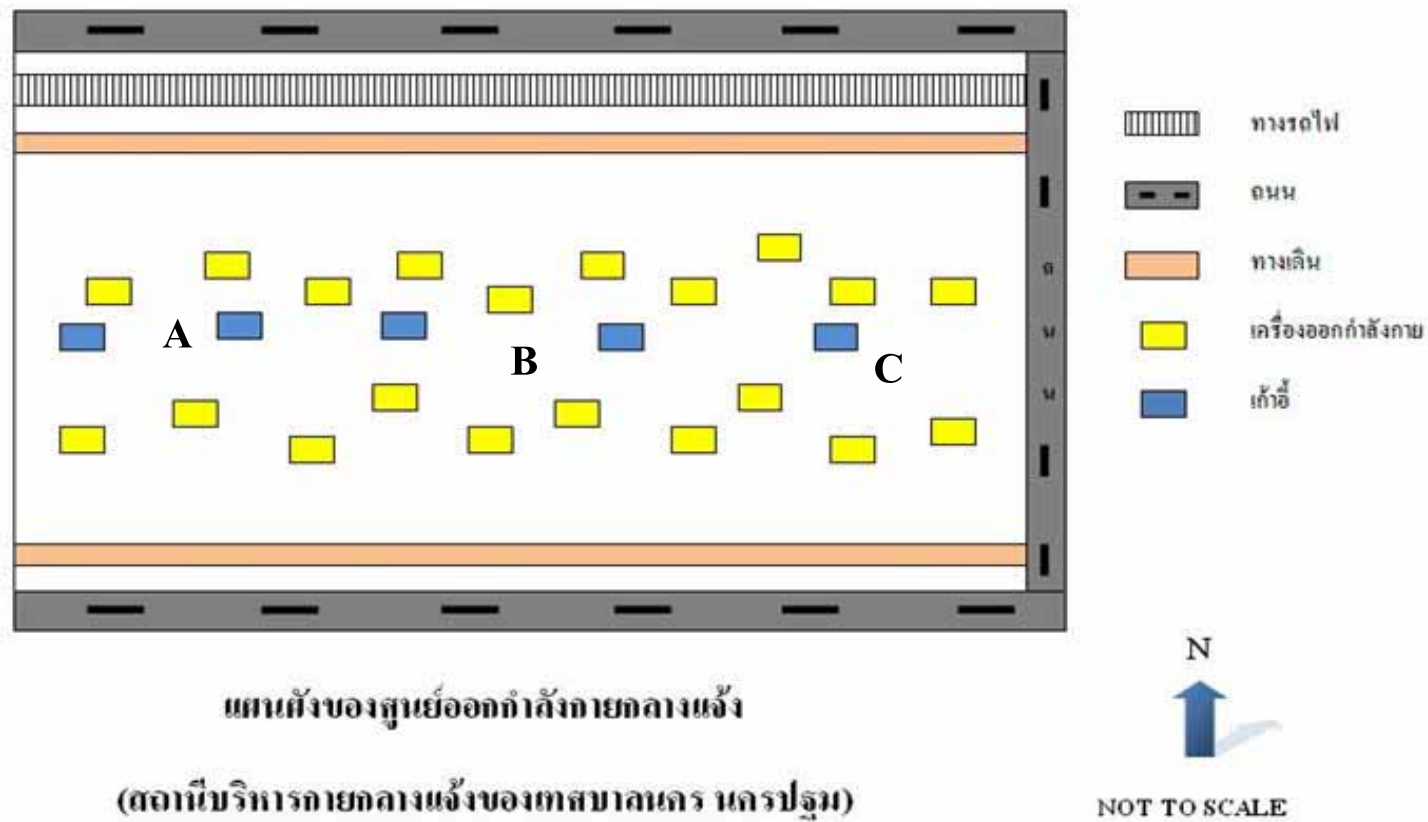


ภาพที่ 12 แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศทั้ง 3 จุด (จุด A จุด B และจุด C) ของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ
(ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬามหาวิทยาลัยมหิดลวิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 13 แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศทั้ง 3 จุด (จุด A จุด B และจุด C)

ของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)



ภาพที่ 14 แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศทั้ง 3 จุด (จุด A จุด B และจุด C) ของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3.2 การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ Bacteria คือ Nutrient agar
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ Fungi คือ Potato dextrose agar
3. แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์
4. แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
5. น้ำกลั่น (Distilled Water)

เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. Foggi
2. จานเพาะเชื้อ (plate)
3. หม้อสเตนเลส
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. ขวดบรรจุอาหาร
6. กรวยแก้ว
7. บีกเกอร์
8. ช้อนตวง
9. ไม้พาย (spatular)
10. ถังร้อนใส
11. หนั่งยาง
12. ไม้ขีด
13. ไม้พันสำลี
14. กระจกแช่เย็น
15. ตระแกรง
14. หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิด
13. เครื่องซังสารเคมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง
14. ตู้บเพาะเชื้อ (Incubator)
15. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)
16. เตาแก๊ส

ขั้นตอนและการเก็บตัวอย่าง

ทำการสุ่มสวอปพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายที่ผู้มาใช้บริการนิยมเลือกใช้บริการเป็นจำนวนมาก ได้แก่ จักรยาน ลู่วิ่ง (ปัญญา, 2551) โดยสวอปส่วนที่มีมือมีการสัมผัสกับอุปกรณ์ (แสดงดังภาพที่ 15-19) แต่ละชนิดสวอป 5 ครั้ง โดย สวอปหาเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา รวมตลอดงานวิจัยทำการสวอปทั้งหมด 675 ตัวอย่าง (ชนิดเครื่องออกกำลังกาย 5 ชนิด แต่ละชนิดสวอป 5 ซ้ำ 3 ช่วงเวลา ได้ตัวอย่าง 75 ตัวอย่าง ดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 ครั้ง ได้ตัวอย่าง 225 ตัวอย่าง รวมศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ได้ตัวอย่างทั้งหมดตลอดการทดลอง 675 ตัวอย่าง)



ภาพที่ 15 เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 1 (จักรยาน) ที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิว
เครื่องออกกำลังกาย



ภาพที่ 16 เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล) ที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิว
เครื่องออกกำลังกาย



ภาพที่ 17 เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 3 (แมชชีน) ที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิว
เครื่องออกกำลังกาย



ภาพที่ 18 เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 4 (ซิทอัพ) ที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิว
เครื่องออกกำลังกาย



ภาพที่ 19 เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล) ที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิว
เครื่องออกกำลังกาย

วิธีและขั้นตอนการสวอป

1. การสวอปพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายต้องทำโดยระมัดระวังโดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ (Aseptic technique) อย่าจับต้องส่วนที่จะทำการสวอป
2. ใช้ไม้พันสำลี (Sterile cotton swab) 1 อัน ต่อตำแหน่งสวอป 1 ตำแหน่ง
3. เมื่อเปิดฝาหลอดทดลอง ให้คนปากหลอดทดลองด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วนำไม้พันสำลีออกมาป้ายบริเวณพื้นผิวที่ต้องการสวอปโดยให้มีพื้นที่สัมผัสประมาณ 2×2 ตารางนิ้ว แสดงดังภาพที่ 20 และ 21 ตามลำดับ ถูกลับไปกลับมา 3 ครั้งซ้ำๆพร้อมกับหมุนไม้
4. เมื่อป้ายเสร็จแล้ว นำไม้พันสำลีเก็บไว้ในหลอดทดลองเดิม คนปากหลอดด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์หลังจากใส่ไม้พันสำลีเรียบร้อยแล้ว ให้ปิดฝาให้สนิท
5. เขียนสัญลักษณ์บนหลอดทดลอง เพื่อระบุประเภทของตัวอย่าง สถานที่และวัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง
6. เก็บหลอดบรรจุตัวอย่างใส่ที่วางหลอดทดลอง (Rack) บรรจุไว้ในกระติกน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
7. นำตัวอย่างที่เก็บมาตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียและเชื้อราทั้งหมดโดยวิธีนับจำนวนโคโลนี (Colony) จากจานเพาะเชื้อที่เตรียมบรรจุอาหารไว้ โดยนำตัวอย่างที่เก็บได้จากหลอดทดลองมาทำการ (Spread plate) ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปอบในตู้อบเพาะเชื้อ โดยแบคทีเรียอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนเชื้อราอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (คะนิงนิจและคณะ, 2549)



ภาพที่ 20 การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)



ภาพที่ 21 การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล)

4 การศึกษาสภาพแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย

ในศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทนั้นมีสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันอย่างมาก ซึ่งสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมภายใต้การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการตรวจวัดความเร็วอากาศ (เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณการระบายอากาศ) อุณหภูมิและความชื้น โดยการหาการระบายอากาศจะทำเฉพาะที่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศแห่งเดียว โดยแบ่งการตรวจวัดเป็น 3 ช่วงเวลาวิธีการตรวจวัดและเวลาในการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 4 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดข้างต้นมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศและบนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

ตารางที่ 4 วิธีการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

พารามิเตอร์	มีเครื่องปรับอากาศ	ไม่มีเครื่องปรับอากาศ	กลางแจ้ง
ช่วงเวลา ในการเก็บตัวอย่าง	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.
ความเร็วของ อากาศ (ANEMOMETER รุ่น Alnor 8585)	เก็บตัวอย่างแบบกริด ขนาด 2x2 เมตร ทั่วพื้นที่ 70 จุด แล้วทำการ วัดค่าพารามิเตอร์ ณ จุด กึ่งกลางของแต่ละกริด เป็นเวลา 2 นาที	เก็บตัวอย่างแบบกริด ขนาด 2x2 เมตร ทั่วพื้นที่ 75 จุด แล้วทำการ วัดค่าพารามิเตอร์ ณ จุด กึ่งกลางของแต่ละกริด เป็นเวลา 2 นาที	เก็บตัวอย่างแบบกริด ขนาด 2x2 เมตร ทั่วพื้นที่ 50 จุด แล้วทำการ วัดค่าพารามิเตอร์ ณ จุด กึ่งกลางของแต่ละกริด เป็นเวลา 2 นาที
อัตราการระบาย อากาศ	คำนวณปริมาตรอากาศที่หมุนเวียนภายในศูนย์ออกกำลังกาย และปริมาตรอากาศที่ถูกปล่อยออกจากศูนย์ออกกำลังกาย จากนั้นนำค่าปริมาตรอากาศที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงอากาศ (Air Change) วิธีการคำนวณดังภาคผนวก ข (มลิวรรณ, 2550)		
อุณหภูมิและ ความชื้น	ใช้เครื่อง (Anemometer รุ่น Alnor 8585) วัดค่าอุณหภูมิและความชื้น โดยสุ่มจุด 3 จุด ทั่วพื้นที่ แล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา		

5 การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทได้ใช้แบบสอบถามสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการออกกำลังกาย ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม และข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย โดยสุ่มแจกแบบสอบถามให้แก่ผู้ให้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ระยะเวลาในการสำรวจเริ่มตั้งแต่ศูนย์ออกกำลังกายเปิดให้บริการจนปิดบริการรวมจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด 450 ชุด แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แผนการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการโดยใช้แบบสอบถาม

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

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายจะแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ส่วนที่ 4 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ตัวแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แสดงในภาคผนวก ก

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยเพื่อตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย และ บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ได้ผลการศึกษาดังนี้

1 ผลการตรวจวัดครั้งที่ 1 ดำเนินการในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550

1.1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ส่วนช่วงเวลาที่ 2 และ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวันศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์เท่ากัน ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 6

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศพบปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา ส่วนศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง พบว่า ช่วงเวลาที่ 1 และ 3 มีปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อรา ส่วนช่วงเวลาที่ 2 มีปริมาณของเชื้อรามากกว่าแบคทีเรีย ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 1

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (CFU/ft ³)													
	ช่วงเวลาที่ 1				ช่วงเวลาที่ 2				ช่วงเวลาที่ 3				
	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	รวม
1													
B*	3	8	4	5	3	4	2	3	14	4	5	8	16
F*	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	5
รวม	5	10	7	8	4	5	3	4	15	5	6	9	21
2													
B*	10	10	13	11	5	12	57	25	8	9	21	13	49
F*	10	8	11	10	11	13	11	12	10	11	17	12	34
รวม	20	18	24	21	16	25	68	37	18	20	39	25	83
3													
B*	35	24	20	27	12	9	5	9	16	11	10	13	49
F*	16	11	16	15	35	14	17	22	7	5	8	7	44
รวม	51	35	36	42	47	23	22	31	23	16	18	20	93

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตสาธิต จัหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จัหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จัหวัดนครปฐม)

A = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 1

B = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 2

C = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 3

B* = Bacteria

F* = Fungi

1.2 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา และสุ่มชนิดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย 5 ชนิด พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 2 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุดเกือบทุกชนิด อุปกรณ์ (ยกเว้นอุปกรณ์ชนิดที่ 2 ดัมเบล) รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวันศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 7

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง พบปริมาณของแบคทีเรียมากกว่า เชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา (ยกเว้นศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง ช่วงเวลาที่ 3 อุปกรณ์ชนิดที่ 2 ดัมเบล มีปริมาณของเชื้อรามากกว่าแบคทีเรีย) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 1

ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย (10×CFU/ml)																
	ช่วงเวลาที่ 1					ช่วงเวลาที่ 2					ช่วงเวลาที่ 3					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	รวม
1																
B*	8	3	5	4	3	25	16	20	24	15	10	12	6	7	14	35
F*	3	2	2	1	1	4	2	1	3	5	1	5	2	3	4	8
รวม	11	5	7	5	4	29	18	21	27	20	11	17	8	10	18	43
เฉลี่ย			7					23					13			43
2																
B*	26	22	18	14	9	20	15	10	9	6	11	15	18	19	21	46
F*	6	6	5	5	3	8	4	2	2	2	3	3	4	9	4	14
รวม	32	28	23	19	12	28	19	12	11	8	14	18	22	28	25	60
เฉลี่ย			22					16					22			60
3																
B	11	9	6	7	5	8	6	10	9	7	7	6	13	8	10	25
F	3	4	1	6	2	3	2	2	8	4	3	12	1	1	4	13
รวม	14	13	7	13	7	11	8	12	17	11	10	18	14	9	13	38
เฉลี่ย			12					12					14			38

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

A = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 1 (จักรยาน)

B = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)

C = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 3 (แมชชีน)

D = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 4 (ซิฟอัพ)

E = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล)

B* = Bacteria

F* = Fungi

1.3 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยตรวจวัดการระบายอากาศ อุณหภูมิและความชื้นในการตรวจวัดครั้งที่ 1 พบว่า ในทั้ง 3 ช่วงเวลา ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้ง 3 ช่วงเวลาแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 1

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม												
	ช่วงเวลาที่ 1			ช่วงเวลาที่ 2			ช่วงเวลาที่ 3			เฉลี่ย		
	V	T	H	V	T	H	V	T	H	V	T	H
1	1.11	24.4	63.4	1.02	24.3	62.1	0.98	25.0	65.4	1.03	24.5	63.6
2	-	35.7	62.1	-	32.0	99.8	-	36.1	55.5	-	34.6	72.4
3	-	27.5	80.5	-	32.5	66.7	-	30.5	68.9	-	30.1	72.0

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

V = อัตราการระบายอากาศ มีหน่วยเป็น (ครั้งต่อชั่วโมง)

T = อุณหภูมิ มีหน่วยเป็น (องศาเซลเซียส)

H = ความชื้นสัมพัทธ์ มีหน่วยเป็น (%)

2 ผลการตรวจวัดครั้งที่ 2 ดำเนินการในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

2.1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 2 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ส่วนช่วงเวลาที่ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวันศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 9

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง พบปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา (ยกเว้นศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ในช่วงเวลาที่ 2 และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งในช่วงเวลาที่ 3 พบว่ามีปริมาณของเชื้อรามากกว่าแบคทีเรีย) ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 2

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (CFU/ft ²)													
	ช่วงเวลาที่ 1				ช่วงเวลาที่ 2				ช่วงเวลาที่ 3				
	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	รวม
1													
B*	2	6	4	4	4	11	3	6	3	6	6	5	15
F*	2	3	3	3	5	22	4	11	4	3	4	4	18
รวม	4	9	7	7	9	33	7	17	7	9	10	9	33
2													
B*	20	15	32	23	14	10	24	16	29	28	35	31	70
F*	13	8	17	13	11	7	11	10	14	15	16	15	38
รวม	33	23	49	36	25	17	35	26	43	43	51	46	108
3													
B*	17	12	22	17	15	25	18	20	22	21	9	18	55
F*	10	9	10	10	6	11	12	10	20	16	25	21	41
รวม	27	21	32	27	21	36	30	30	42	37	34	39	96

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

A = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 1

B = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 2

C = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 3

B* = Bacteria

F* = Fungi

2.2 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 2 โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา และสุ่มชนิดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายทั้งหมด 5 ชนิด พบว่าในช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุดเกือบทุกชนิดอุปกรณ์ (ยกเว้นอุปกรณ์ชนิดที่ 2 ดัมเบล) รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 2 และ 3 เหมือนกันคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวัน ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 10

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ช่วงเวลาที่ 1 มีปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อรา ช่วงเวลาที่ 2 และ 3 มีปริมาณของเชื้อรามากกว่าแบคทีเรีย ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 2

ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย (10×CFU/ml)																
	ช่วงเวลาที่ 1					ช่วงเวลาที่ 2					ช่วงเวลาที่ 3					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	รวม
1																
B*	6	4	4	1	2	6	3	1	36	41	7	8	4	5	20	31
F*	3	1	1	5	1	40	17	18	16	27	4	10	5	6	8	34
รวม	9	5	5	6	3	46	20	19	52	68	11	18	9	11	28	65
เฉลี่ย			7					42					16			65
2																
B*	20	7	16	17	18	18	20	7	19	20	11	12	7	11	11	44
F*	1	2	3	2	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1	8
รวม	21	9	19	19	22	21	23	9	22	22	13	14	9	13	12	52
เฉลี่ย			19					20					13			52
3																
B*	6	8	7	10	13	14	8	5	16	11	2	15	6	4	5	27
F*	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	7
รวม	9	10	9	12	15	16	9	7	18	12	3	17	8	6	6	34
เฉลี่ย			12					13					9			34

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

A = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 1 (จักรยาน)

B = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)

C = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 3 (แมชชีน)

D = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 4 (ซิฟอัพ)

E = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล)

B* = Bacteria

F* = Fungi

2.3 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทต่อช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง โดยตรวจวัดการระบายอากาศ อุณหภูมิและความชื้นในการตรวจวัดครั้งที่ 2 พบว่าในทั้ง 3 ช่วงเวลา ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้ง 3 ช่วงเวลา ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 2

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม												
	ช่วงเวลาที่ 1			ช่วงเวลาที่ 2			ช่วงเวลาที่ 3			เฉลี่ย		
	V	T	H	V	T	H	V	T	H	V	T	H
1	0.37	24.6	51.1	0.47	24.4	49.7	0.39	24.8	56.5	0.41	24.6	52.4
2	-	34.8	53.0	-	34.3	54.9	-	32.3	63.6	-	33.8	57.1
3	-	25.5	85.0	-	32.4	68.3	-	28.1	69.5	-	28.6	74.2

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร

จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

V = อัตราการระบายอากาศ มีหน่วยเป็น (ครั้งต่อชั่วโมง)

T = อุณหภูมิ มีหน่วยเป็น (องศาเซลเซียส)

H = ความชื้นสัมพัทธ์ มีหน่วยเป็น (%)

3 ผลการตรวจวัดครั้งที่ 3 ดำเนินการในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2551

3.1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ส่วนช่วงเวลาที่ 2 และ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวันศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 12

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ส่วนใหญ่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง พบปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา (ยกเว้นศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ในช่วงเวลาที่ 3 มีปริมาณของแบคทีเรียเท่ากับเชื้อรา) แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 3

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (CFU/ft ²)													
	ช่วงเวลาที่ 1				ช่วงเวลาที่ 2				ช่วงเวลาที่ 3				
	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	รวม
1													
B*	3	9	4	6	4	5	6	5	11	6	8	9	20
F*	1	1	3	2	2	1	1	2	1	1	1	1	5
รวม	4	10	7	8	6	6	7	7	12	7	9	10	25
2													
B*	15	15	17	16	30	29	53	38	13	21	20	18	72
F*	13	12	9	12	11	14	16	14	17	18	19	18	44
รวม	28	27	26	28	41	43	69	42	30	39	39	36	116
3													
B*	33	33	24	30	20	18	17	19	27	15	25	23	69
F*	13	17	14	15	14	16	15	15	9	11	16	12	43
รวม	46	50	38	45	33	32	29	32	36	26	41	35	112

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

A = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 1

B = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 2

C = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 3

B* = Bacteria

F* = Fungi

3.2 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทครั้งที่ 3 โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา และสุ่มชนิดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย 5 ชนิด พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 2 และ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวัน ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 13

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 3

ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย (10×CFU/ml)																
	ช่วงเวลาที่ 1					ช่วงเวลาที่ 2					ช่วงเวลาที่ 3					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	รวม
1																
B*	5	8	7	6	5	14	8	9	15	12	19	14	6	5	4	26
F*	1	1	2	2	1	3	4	3	4	2	4	5	2	3	2	10
รวม	6	9	9	8	6	17	12	12	19	14	23	19	8	8	6	36
เฉลี่ย			8					15					13			36
2																
B*	24	20	19	19	29	15	14	16	9	15	11	15	19	24	22	56
F*	4	3	4	5	4	2	3	2	4	2	3	3	2	4	5	11
รวม	28	23	24	24	33	17	17	18	13	17	14	18	21	28	27	67
เฉลี่ย			27					17					23			67
3																
B*	11	12	6	6	9	9	8	11	13	9	7	9	11	8	12	28
F*	4	3	2	3	1	3	1	2	4	3	3	1	3	2	2	9
รวม	15	15	8	9	10	12	9	13	17	12	10	10	14	10	14	37
เฉลี่ย			12					13					12			37

หมายเหตุ

- 1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)
- 2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)
- 3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

A = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 1 (จักรยาน)

B = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)

C = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 3 (แมชชีน)

D = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 4 (ซิทอัพ)

E = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล)

B* = Bacteria

F* = Fungi

3.3 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทต่อช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง โดยตรวจวัดการระบายอากาศ อุณหภูมิและความชื้นในการตรวจวัดครั้งที่ 3 พบว่าในทั้ง 3 ช่วงเวลา ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้ง 3 ช่วงเวลา ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทในการตรวจวัดครั้งที่ 3

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม												
	ช่วงเวลาที่ 1			ช่วงเวลาที่ 2			ช่วงเวลาที่ 3			เฉลี่ย		
	V	T	H	V	T	H	V	T	H	V	T	H
1	0.54	24.8	57.3	0.59	24.7	55.6	0.53	24.4	52.8	0.55	24.6	55.2
2	-	36.5	52.1	-	35.7	57.4	-	32.7	50.2	-	34.9	53.2
3	-	29.7	83.9	-	33.7	66.7	-	30.9	59.9	-	31.4	70.1

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

V = อัตราการระบายอากาศ	มีหน่วยเป็น (ครั้งต่อชั่วโมง)
T = อุณหภูมิ	มีหน่วยเป็น (องศาเซลเซียส)
H = ความชื้นสัมพัทธ์	มีหน่วยเป็น (%)

4 ผลการตรวจวัดรวม 3 ครั้ง

4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา รวมการดำเนินการตรวจวัดทั้ง 3 ครั้ง (ครั้งที่ 1 เดือนสิงหาคม 2550 ครั้งที่ 2 เดือน ธันวาคม 2550 และครั้งที่ 3 เดือนเมษายน 2551) พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ส่วนช่วงเวลาที่ 2 และ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวัน ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 15

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ส่วนใหญ่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา (ยกเว้นศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งในช่วงเวลาที่ 2 พบปริมาณของเชื้อรามากกว่าแบคทีเรีย) แสดงดังตารางที่ 15

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One way Anova) พบว่าศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 แต่ศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการให้บริการที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศอยู่ในอาคารปิด และมีเครื่องปรับอากาศเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ จุลินทรีย์จึงมีปริมาณน้อยกว่าอีก 2 แห่ง และการทำความสะอาดพื้นและอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อของศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีผลทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศลดลง วรรณฤดี (2547) ทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์น้อยกว่าอีก 2 แห่งที่ไม่มีการดำเนินการดังกล่าว ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์สูงกว่าศูนย์ออกกำลัง

กายอีก 2 แห่งเป็นเพราะมีอุณหภูมิที่สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Lee and Jo (2005) และ Moschandreas et al. (2003) พบว่าอุณหภูมิสูงมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มากกว่าอุณหภูมิต่ำ

ตารางที่ 15 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทตลอดการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (CFU/ft ³)													
	ช่วงเวลาที่ 1				ช่วงเวลาที่ 2				ช่วงเวลาที่ 3				
	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	A	B	C	เฉลี่ย	รวม
1													
B*	3	8	4	5	4	7	4	5	10	6	7	8	18
F*	2	2	3	3	3	8	2	4	2	2	2	2	10
รวม	5	10	7	8	7	15	6	10	12	8	9	10	28
2													
B*	15	14	21	17	17	17	45	27	17	20	26	21	65
F*	12	10	13	12	11	12	13	12	14	15	18	16	40
รวม	27	24	34	29	28	29	58	39	31	35	44	37	105
3													
B*	29	23	22	25	16	17	12	15	22	16	15	18	58
F*	13	13	14	14	19	14	15	16	12	11	17	14	44
รวม	42	36	36	39	35	31	27	31	34	27	32	32	102

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตสาธิต จัหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จัหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จัหวัดนครปฐม)

A = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 1

B = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 2

C = จุดเก็บตัวอย่างจุดที่ 3

B* = Bacteria

F* = Fungi

4.2 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา รวมการดำเนินการตรวจวัดทั้ง 3 ครั้ง (ครั้งที่ 1 เดือนสิงหาคม 2550 ครั้งที่ 2 เดือน ธันวาคม 2550 และครั้งที่ 3 เดือนเมษายน 2551) พบว่าช่วงเวลาที่ 1 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง และศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 2 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งตามลำดับ ช่วงเวลาที่ 3 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งตามลำดับ โดยรวมแล้วตลอดทั้งวัน ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีปริมาณจุลินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือ ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 16

เมื่อแยกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ส่วนใหญ่ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีปริมาณของแบคทีเรียมากกว่าเชื้อราทั้ง 3 ช่วงเวลา (ยกเว้นศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ ในช่วงเวลาที่ 2 อุปกรณ์ชนิดที่ 1 จักรยาน พบปริมาณของเชื้อรามากกว่าแบคทีเรีย) แสดงดังตารางที่ 16

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One way Anova) พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) มีความแตกต่างกันในศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการให้บริการที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เช่นเดียวกันที่เป็นเช่นนี้เพราะในแต่ละช่วงเวลามีจำนวนผู้มาใช้บริการแตกต่างกัน เช่นช่วงเวลาเย็น จากการสำรวจพบว่ามีจำนวนผู้มาใช้บริการเป็นจำนวนมาก อุปกรณ์จึงมีการสะสมของเชื้อจุลินทรีย์มากด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Moschandreas et al. (2003) และคุณทิรา (2544) ที่ทำการศึกษาน้ำของนมมีผลต่อปริมาณของแบคทีเรีย และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ใน (โทรศัพท์สาธารณะ) นอกจากนี้การทำความสะอาดและการดูแลรักษาอุปกรณ์ออกกำลังกาย ในแต่ละศูนย์ออกกำลังกายย่อมมีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์เช่นกัน จากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการทำ

ความสะอาดอุปกรณ์ก่อนเปิดให้บริการ ปริมาณจุลินทรีย์จึงมีน้อยกว่าศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่ง ซึ่งไม่มีการดำเนินงานดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับ วรรณฤดี (2547) ที่ศึกษาผลของการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ สามารถทำให้ลดปริมาณของเชื้อแบคทีเรียลงได้

ตารางที่ 16 ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทตลอดการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง

ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย (10×CFU/ml)																	
ช่วงเวลาที่ 1						ช่วงเวลาที่ 2					ช่วงเวลาที่ 3						
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	รวม	
1																	
B*	7	5	6	4	4	15	9	10	25	23	12	12	6	6	13	33	
F*	3	2	2	3	1	16	8	8	8	12	3	7	3	4	5	19	
รวม	10	7	8	7	5	31	17	18	33	35	15	19	9	10	18	52	
เฉลี่ย			9					28					15			52	
2																	
B*	24	17	18	17	19	18	17	11	13	14	11	14	15	18	18	50	
F*	4	4	4	4	4	5	4	2	3	2	3	3	3	5	4	12	
รวม	28	21	22	21	23	23	21	13	16	16	14	17	18	23	22	62	
เฉลี่ย			23					19					20			62	
3																	
B*	10	10	7	8	9	11	8	9	13	9	6	10	10	7	9	28	
F*	4	3	2	4	2	3	2	2	5	3	3	5	2	2	3	9	
รวม	14	13	9	12	11	14	10	11	18	12	9	15	12	9	12	37	
เฉลี่ย			12					13					12			37	

หมายเหตุ

1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร
จังหวัดนครปฐม)

3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครจังหวัดนครปฐม)

A = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 1 (จักรยาน)

B = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 2 (ดัมเบล)

C = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 3 (แมชชีน)

D = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 4 (ซิทอัพ)

E = อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายชนิดที่ 5 (บาร์เบล)

B*= Bacteria

F*= Fungi

4.3 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท โดยมีการตรวจวัดการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น พบว่าทั้ง 3 ช่วงเวลา พบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลการตรวจวัดของอัตราการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น ใกล้เคียงกันมาก เป็นเพราะอยู่ในอาคารที่มีเครื่องปรับอากาศเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้ง 3 ช่วงเวลา เป็นเพราะศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 2 แห่งไม่ได้อยู่ในอาคารที่มีระบบปรับอากาศ อัตราการระบายอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น จึงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในขณะนั้น ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ตลอดการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง

การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม												
	ช่วงเวลาที่ 1			ช่วงเวลาที่ 2			ช่วงเวลาที่ 3			เฉลี่ย		
	V	T	H	V	T	H	V	T	H	V	T	H
1	0.67	24.6	57.2	0.69	24.4	55.8	0.63	24.7	58.2	0.66	24.5	57.0
2	-	35.6	55.7	-	34.0	70.6	-	33.7	56.4	-	34.4	60.9
3	-	27.5	83.1	-	32.8	67.2	-	29.8	66.1	-	30.0	72.1

หมายเหตุ

- 1 = ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)
- 2 = ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)
- 3 = ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนครจังหวัดนครปฐม)
- V = อัตราการระบายอากาศ มีหน่วยเป็น (ครั้งต่อชั่วโมง)
- T = อุณหภูมิ มีหน่วยเป็น (องศาเซลเซียส)
- H = ความชื้นสัมพัทธ์ มีหน่วยเป็น (%)

4.4 ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมกับปริมาณจุลินทรีย์

พิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 1.3.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์ที่ได้จากการสวอปบนพื้นผิวอุปกรณ์ออกกำลังกายและการเก็บตัวอย่างในอากาศกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพจึงนำผลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์โดยใช้ Pearson Correlation ผลที่ได้มีดังนี้

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศโดยแยกเป็น แบคทีเรีย และเชื้อรา ผลการวิเคราะห์พบว่า แบคทีเรียมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิและความชื้น ($R = 0.45$ และ 0.25 ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($R = -0.02$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เช่นเดียวกันกับ เชื้อรา พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิและความชื้น ($R = 0.47$ และ 0.29 ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($R = -0.22$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์โดยแยกเป็น แบคทีเรีย และเชื้อรา ผลการวิเคราะห์พบว่า แบคทีเรียมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิและความชื้น ($R = 0.22$ และ 0.01 ตามลำดับ) การระบายอากาศไม่พบความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนเชื้อรามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิและความชื้น ($R = 0.12$ และ $R = 0.07$ ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศไม่พบความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นพบว่า ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างมีปัจจัยของสภาพแวดล้อมมาเกี่ยวข้อง เช่น ความเร็วของลมและอุณหภูมิ จากผลการศึกษาของ Lee and Jo (2005) Moschandreas et al. (2003) และดวงพร (2545) พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงปริมาณจุลินทรีย์ย่อมสูงตามด้วย และจำนวนผู้มาใช้บริการก็เป็นปัจจัยที่ให้ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสูงขึ้นตามด้วย

Nunes et al. (2005) กล่าวว่า คนเป็นแหล่งธรรมชาติแหล่งหนึ่งของจุลินทรีย์ที่แพร่กระจายในอากาศได้

4.5 การเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ภายในและภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศซึ่งจากการตรวจวัดจุลินทรีย์ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท เมื่อนำวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายกับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายนอกศูนย์ออกกำลังกายโดยใช้ Independent Samples Test ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกายกับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายนอกศูนย์ออกกำลังกายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงดังตารางที่ 18 คือปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศที่อยู่ภายนอกศูนย์ออกกำลังกายมีปริมาณมากกว่าจุลินทรีย์ในอากาศที่อยู่ในศูนย์ออกกำลังกาย แสดงให้เห็นว่าบริเวณภายในของศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่ง มีความสะอาดมากกว่าภายนอกของศูนย์ออกกำลังกาย จึงทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์น้อยกว่า และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้มาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในกับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายนอกศูนย์ออกกำลังกาย

Independent Samples Test					
t-test for Equality of Means					
	t	df	Sig.(2-tailed)	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Equal variances assumed	-8.345	268	.000	-24.69095	-15.26461
Equal variances not assumed	-8.345	209.23	.000	-24.69696	-15.25859

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับจำนวนผู้มาใช้บริการ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์ที่ได้จากการสวอปบนพื้นผิวอุปกรณ์ออกกำลังกายและการเก็บตัวอย่างในอากาศกับจำนวนผู้มาใช้บริการโดยใช้ Pearson

Correlation ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.22$ และ 0.18 ตามลำดับ) ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวอุปกรณ์จากการวิเคราะห์ พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.10$ และ 0.02 ตามลำดับ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ Moschandreas et al. (2003) ได้ศึกษาปริมาณแบคทีเรียในที่พักอาศัยในเมืองชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า จำนวนของผู้อยู่อาศัย มีผลโดยตรงต่อปริมาณของแบคทีเรีย เมื่อจำนวนของผู้อาศัยมากการทำกิจกรรมต่างๆจึงมากด้วย มีผลทำให้ปริมาณของแบคทีเรียเพิ่มมากขึ้น

5 แบบสอบถาม

ในด้านการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการโดยใช้แบบสอบถามเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของผู้มาใช้ศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งในประเด็นด้านการบริการ คุณภาพสิ่งแวดล้อม และสัญลักษณ์แบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ

ส่วนที่ 4 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสัญลักษณ์ของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

5.1 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์ออกกำลังกายวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม)

ในส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปแสดงดังตารางที่ 18 พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 68 ส่วนเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 32 ช่วงอายุผู้มาใช้บริการ อายุต่ำกว่า 15 ปีร้อยละ 2 อายุ 15 – 30 ปี ร้อยละ 68 อายุมากกว่า 30 – 60 ปี ร้อยละ 26 และอายุมากกว่า 60 ปี ร้อยละ 4 ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรีร้อยละ 58 ปริญญาตรีร้อยละ 24 และสูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 18 อาชีพเป็นนักเรียน นักศึกษาร้อยละ 73 เจ้าของกิจการธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 5 ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจร้อยละ 18 รายได้เฉลี่ย/เดือนของผู้มาใช้บริการ ไม่มีรายได้เป็นของตนเองร้อยละ 38 รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 10 รายได้ 5,000 - 10,000 บาท ร้อยละ 16 รายได้มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท ร้อยละ 22 รายได้มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท ร้อยละ 6 และรายได้มากกว่า 30,000 บาท ร้อยละ 8

ส่วนใหญ่ผู้มาใช้บริการจะเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง เพราะเพศชายจะให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายมากกว่า ช่วงอายุที่มาใช้บริการมากที่สุดคือ อายุ 15-30 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงกำลัง

ศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษา และข้าราชการในสถานศึกษาที่มาใช้บริการ เพราะศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยทำให้สะดวกต่อการใช้บริการและอัตราค่าบริการจ่าน้อยกว่าบุคคลภายนอกที่เข้ามาใช้บริการ ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่จึงเป็นนักศึกษาที่ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง

ตารางที่ 19 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	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
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

ในส่วนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการออกกำลังกายแสดงดังตารางที่ 19 พบว่าผู้มาใช้บริการส่วนมากจะนิยมเลือกเครื่องเล่นประเภท Cardio (ลู่วิ่งและจักรยาน) ถึงร้อยละ 58 ของผู้มาใช้บริการทั้งหมด เป็นเพราะเล่นง่ายกว่าและใช้กำลังน้อยกว่าเครื่องเล่นประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผู้เลือกใช้บริการร้อยละ 28 และ 9 ตามลำดับ สาเหตุที่ได้ออกกำลังกายส่วนใหญ่จะออกกำลังกายเพื่อสุขภาพร้อยละ 62 เพราะปัจจุบันนี้มีการส่งเสริมให้ออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรงห่างไกลจากโรคต่างๆ เพื่อพบปะสังสรรค์ร้อยละ 2 เพื่อควบคุมน้ำหนักร้อยละ 16 ซึ่งส่วนมากจะเป็นสภาพสตรีที่มาออกกำลังกายเพื่อควบคุมและลดน้ำหนัก เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขันร้อยละ 9 ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้จะมีนักกีฬาทีมชาติใช้บริการ เพราะมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านวิชาชีพให้คำปรึกษาและคอยควบคุมดูแลอย่างถูกวิธี เพื่อการฟื้นฟูบำบัดร้อยละ 11 ความถี่ในการใช้บริการ ใช้บริการทุกวัน ร้อยละ 28 ใช้บริการสัปดาห์ละ 3-4 วัน ร้อยละ 54 ใช้บริการเดือนละ 7 วัน ร้อยละ 18 ระยะเวลาการให้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง ใช้เวลาน้อยกว่า 30 นาที ร้อยละ 8 ใช้เวลา 30 นาที – 45 นาที ร้อยละ 11 ใช้เวลามากกว่า 45 นาที – 60 นาที ร้อยละ 43 และใช้เวลามากกว่า 60 นาที ร้อยละ 38 ช่วงเวลาในการใช้บริการ เข้า ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น. ร้อยละ 24 ซึ่งผู้มาใช้บริการจะออกกำลังกายก่อนไปเรียน และไปทำงาน กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น. ร้อยละ 13 จะเป็นช่วงที่มีผู้มาใช้บริการน้อยที่สุดเพราะเป็นเวลาทำงาน ส่วนช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น. จะมีผู้มาใช้บริการมากที่สุดเพราะเป็นเวลาหลังจากเลิกเรียนและทำงานถึงร้อยละ 54 ไม่นอนร้อยละ 9 ระยะห่างจากที่พักถึงศูนย์ออกกำลังกาย ระยะทางน้อยกว่า 1 กิโลเมตรร้อยละ 40 ระยะทางมากกว่า 1-3 กิโลเมตรร้อยละ 32 ระยะทางมากกว่า 3-5 กิโลเมตรร้อยละ 1 ระยะทางมากกว่า 5-10 กิโลเมตรร้อยละ 8 และระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตรร้อยละ 7 ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่พักจูงอยู่ในมหาวิทยาลัยเช่นเดียวกับศูนย์ออกกำลังกาย

ตารางที่ 20 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	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
	เพื่อการฟื้นฟูบาดเจ็บ	16	11
3.	ความถี่ในการใช้บริการ		
	ทุกวัน	42	28
	สัปดาห์ละ 3-4 วัน	81	54
	เดือนละ 7 วัน	27	18
4.	ระยะเวลาการให้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง		
	น้อยกว่า 30 นาที	12	8
	30 นาที – 45 นาที	17	11
	มากกว่า 45 นาที – 60 นาที	65	43
	มากกว่า 60 นาที	56	38
5.	ช่วงเวลาในการใช้บริการ		
	เช้า ตั้งแต่เวลา 7.00น. ถึง 10.00น.	36	24
	กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30น. ถึง 15.00น.	20	13
	เย็น ตั้งแต่เวลา 15.00น. ถึง 19.00น.	80	54
	ไม่แน่นอน	14	9

ตารางที่ 20 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ) ต่อ

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
6.	ระยะห่างจากที่พักถึงที่ออกกำลังกาย		
	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

ในส่วนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ ซึ่งจะแบ่งระดับการตัดสินใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 20 พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายด้านการบริการการบำรุงรักษาของอุปกรณ์มีน้ำหนักการตัดสินใจ มากที่สุดร้อยละ 30 มากร้อยละ 48 และ ปานกลางร้อยละ 22 การบริการของอุปกรณ์การออกกำลังกายมีน้ำหนักการตัดสินใจ มากที่สุดร้อยละ 30 มากร้อยละ 52 และปานกลางร้อยละ 18 มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภทมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 21 มากร้อยละ 55 และปานกลางร้อยละ 24 เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำมีน้ำหนักการตัดสินใจ มากที่สุดร้อยละ 38 มากร้อยละ 32 ปานกลางร้อยละ 22 และน้อยร้อยละ 4 ในด้านสถานที่ สถานที่ที่สะดวกในการเข้าใช้บริการมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 60 มากร้อยละ 28 และปานกลางร้อยละ 12 ที่จอดรถสะดวกสบายมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 42 มากร้อยละ 36 ปานกลางร้อยละ 18 และน้อยร้อยละ 4 ห้องน้ำสะอาดมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 30 มากร้อยละ 38 ปานกลางร้อยละ 28 น้อยร้อยละ 2 และน้อยที่สุดร้อยละ 2 ห้องน้ำเพียงพอมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 31 มากร้อยละ 42 ปานกลางร้อยละ 18 น้อยร้อยละ 7 และน้อยที่สุดร้อยละ 2

ส่วนใหญ่ผู้ใช้บริการจะมีน้ำหนักการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในด้านการบริการ และสถานที่อยู่ในระดับ มากที่สุด และมากเป็นส่วนใหญ่ เพราะการเก็บค่าบริการของศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เมื่อเทียบกับศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่งมีการเก็บค่าบริการที่มากกว่าหลายเท่า โดยเฉพาะการมีเจ้าหน้าที่ที่ได้ผ่านการฝึกอบรมให้การดูแลและให้คำแนะนำเพราะอุปกรณ์ชนิดต่างๆมีความจำเพาะกับจุดประสงค์ที่เลือกใช้ อีกทั้งเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จึงต้องมีเจ้าหน้าที่คอยแนะนำดูแล อีกทั้งในเรื่องของการให้บริการห้องน้ำเพราะผู้ให้บริการส่วนมากจะให้บริการหลังจากออกกำลังกายเสร็จแล้วทุกคน

ตารางที่ 21 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)

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

ในส่วนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะแบ่งระดับผลกระทบเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 21 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านฝุ่นละออง ฝุ่นละอองในอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 30 น้อยร้อยละ 48 ปานกลางร้อยละ 16 มากร้อยละ 4 และมากที่สุดร้อยละ 2 ฝุ่นที่อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 28 น้อยร้อยละ 42 ปานกลางร้อยละ 22 มากร้อยละ 4 และมากที่สุดร้อยละ 4 ด้านกลิ่นไม่พึงประสงค์มีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 21 น้อยร้อยละ 45 ปานกลางร้อยละ 18 มากร้อยละ 6 และมากที่สุดร้อยละ 10 ด้านความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 16 น้อยร้อยละ 42 ปานกลางร้อยละ 22 มากร้อยละ 14 และมากที่สุดร้อยละ 6 ความสะอาดของพื้นในศูนย์ออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 12 น้อยร้อยละ 48 ปานกลางร้อยละ 24 มากร้อยละ 14 และมากที่สุดร้อยละ 2 ด้านระบบระบายอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 16 น้อยร้อยละ 36 ปานกลางร้อยละ 25 มากร้อยละ 15 และมากที่สุดร้อยละ 2 ด้านความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 6 น้อยร้อยละ 23 ปานกลางร้อยละ 34 มากร้อยละ 27 และมากที่สุดร้อยละ 10

ในด้านความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าปัญหาสีเขียวสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีผลกระทบต่อการออกกำลังกาย เป็นเพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่ในอาคารเป็นห้องกระจกที่มีระบบปรับอากาศ ทำให้ฝุ่นภายนอกเข้ามาได้น้อย มีเจ้าหน้าที่และพนักงานทำความสะอาดทุกวัน ผู้มาใช้บริการจึงรู้สึกว่ปัญหาสีเขียวสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกายมีผลกระทบต่อการใช้บริการ

ตารางที่ 22 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)

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

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการ แสดงดังตารางที่ 22 ผลการสำรวจพบว่า มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้านอกกำลังกายร้อยละ 94 ผู้มาใช้บริการส่วนมากมีชุดสำหรับออกกำลังกายและรองเท้ามาเปลี่ยนที่ศูนย์ออกกำลังกาย โดยเฉพาะรองเท้าที่ใส่ออกกำลังกาย ศูนย์ออกกำลังกายมีกฎในการใช้บริการ คือให้สวมรองเท้าสำหรับออกกำลังกายเท่านั้น ส่วนผู้มาใช้บริการไม่มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้านอกกายร้อยละ 6 โดยผู้มาใช้บริการได้เปลี่ยนเสื้อผ้ามาจากที่พักอาศัยแล้ว ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยร้อยละ 71 ผู้มาใช้บริการไม่มีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยร้อยละ 29

ตารางที่ 23 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย
(ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้า ก่อนออก		
	กำลังกายหรือไม่ มี	141	94
	ไม่มี	9	6
2.	ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วย		
	หรือไม่ งค	107	71
	ไม่งค	43	29

5.2 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

ในส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปแสดงดังตารางที่ 23 พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 76 ส่วนเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 24 ช่วงอายุผู้มาใช้บริการ อายุต่ำกว่า 15 ปี ร้อยละ 8 อายุ 15 – 30 ปี ร้อยละ 52 อายุมากกว่า 30 – 60 ปี ร้อยละ 32 และอายุมากกว่า 60 ปี ร้อยละ 8 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีร้อยละ 58 ปริญญาตรีร้อยละ 25 และสูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 17 อาชีพ เป็นนักเรียน นักศึกษาร้อยละ 41 เจ้าของกิจการ ธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 18 ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจร้อยละ 18 รายได้เฉลี่ย/เดือนของผู้มาใช้บริการ ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง ร้อยละ 28 รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 20 รายได้ 5,000 - 10,000 บาท ร้อยละ 15 รายได้มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท ร้อยละ 21 รายได้มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท ร้อยละ 10 และรายได้มากกว่า 30,000 บาท ร้อยละ 6

ส่วนใหญ่ผู้มาใช้บริการจะเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง เพราะเพศชายจะให้ความสำคัญและนิยมการออกกำลังกายมากกว่า ช่วงอายุที่มาใช้บริการมากที่สุดคือ อายุ 15-30 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียน นักศึกษาที่มาใช้บริการจึงยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่ในความดูแลของเทศบาลนครนครปฐม ตั้งอยู่ในเขตพระราชวังสนามจันทร์เพื่อให้ประชาชนได้มาใช้ประโยชน์ อัตราค่าบริการย่อมเยา

ตารางที่ 24 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	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

ในส่วนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการออกกำลังกายแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าผู้มาใช้บริการส่วนมากจะนิยมเลือกเครื่องเล่นประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก) ร้อยละ 48 ผู้มาใช้บริการส่วนมากเป็นเพศชายและมีการตั้งชมรมส่งเสริมเกี่ยวกับการเล่นกล้ามเนื้อประเภทนี้จึงเป็นที่นิยมในศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ Cardio (ลู่วิ่ง, ปั่นจักรยาน) ร้อยละ 32 ผู้เลือกใช้บริการส่วนมากเป็นเพศหญิงเพราะเล่นง่ายและไม่ต้องใช้แรงมาก ส่วนยืดเหยียดกล้ามเนื้อร้อยละ 18 มีผู้เลือกใช้น้อยเพราะไม่เป็นที่นิยมและชนิดของเครื่องออกกำลังกายมีจำนวนน้อยมาก สาเหตุที่มาออกกำลังกายส่วนมากเพื่อสุขภาพให้มีร่างกายที่แข็งแรงร้อยละ 76 เพื่อพบปะสังสรรค์ร้อยละ 8 (ส่วนมากอายุมากกว่า 60 ปี) เพื่อควบคุมน้ำหนักโดยเฉพาะสุภาพสตรีร้อยละ 10 เพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขันร้อยละ 4 และเพื่อการฟื้นฟูบำบัดร้อยละ 2 ความถี่ในการใช้บริการ ใช้บริการทุกวันร้อยละ 42 ใช้บริการสัปดาห์ละ 3-4 วัน ร้อยละ 54 ใช้บริการเดือนละ 7 วัน ร้อยละ 4 ระยะเวลาการใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง ใช้เวลาน้อยกว่า 30 นาทีร้อยละ 6 ใช้เวลา 30 นาที – 45 นาที ร้อยละ 38 ใช้เวลามากกว่า 45 นาที – 60 นาที ร้อยละ 26 และใช้เวลามากกว่า 60 นาที ร้อยละ 30 ช่วงเวลาในการใช้บริการ ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เปิดให้บริการตั้งแต่ช่วงกลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น. มีผู้มาใช้บริการร้อยละ 38 ช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น. มีผู้มาใช้บริการมากถึงร้อยละ 58 เพราะเป็นเวลาเลิกเรียนและเลิกทำงานแล้ว ไม่นานร้อยละ 4 ระยะห่างจากที่พักถึงที่ทำงาน ผู้ใช้บริการส่วนมากมีที่พักอาศัยใกล้กับศูนย์ออกกำลังกายระยะทางน้อยกว่า 1 กิโลเมตร ร้อยละ 38 ทำให้สะดวกต่อการมาใช้บริการ ระยะทางมากกว่า 1-3 กิโลเมตร ร้อยละ 30 ระยะทางมากกว่า 3-5 กิโลเมตร ร้อยละ 12 ระยะทางมากกว่า 5-10 กิโลเมตร ร้อยละ 12 และระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตร ร้อยละ 8

ตารางที่ 25 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	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
3.	ความถี่ในการใช้บริการ		
	ทุกวัน	63	42
	สัปดาห์ละ 3-4 วัน	81	54
	เดือนละ 7 วัน	6	4
4.	ระยะเวลาการให้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้ง 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 7.00น. ถึง 10.00น.	-	-
	กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30น. ถึง 15.00น.	57	38
	เย็น ตั้งแต่เวลา 15.00น. ถึง 19.00น.	87	58
	ไม่แน่นอน	6	4

ตารางที่ 25 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ) ต่อ

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
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

ในส่วนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการซึ่งจะแบ่งระดับการตัดสินใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 25 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายด้านการบริการ การบำรุงรักษาของอุปกรณ์มีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 18 มากร้อยละ 32 ปานกลางร้อยละ 46 และน้อยร้อยละ 4 การบริการของอุปกรณ์การออกกำลังกายมีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 19 มากร้อยละ 25 ปานกลางร้อยละ 50 และน้อยร้อยละ 6 มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภทมีน้ำหนัการตัดสินใจ มากที่สุดร้อยละ 27 มากร้อยละ 34 ปานกลางร้อยละ 30 น้อยร้อยละ 6 และน้อยที่สุดร้อยละ 3 เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำมีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 12 มากร้อยละ 12 ปานกลางร้อยละ 46 น้อยร้อยละ 22 และน้อยที่สุดร้อยละ 8 ในด้านสถานที่ สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการมีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 30 มากร้อยละ 50 ปานกลางร้อยละ 12 และน้อยร้อยละ 8 ที่จอดรถสะดวกสบายมีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 22 มากร้อยละ 54 ปานกลางร้อยละ 18 และน้อยร้อยละ 6 ห้องน้ำสะอาดมีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 11 มากร้อยละ 28 ปานกลางร้อยละ 22 น้อยร้อยละ 11 และน้อยที่สุดร้อยละ 28 ห้องน้ำเพียงพอมีน้ำหนัการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 15 มากร้อยละ 20 ปานกลางร้อยละ 26 น้อยร้อยละ 23 และน้อยที่สุดร้อยละ 16

ส่วนใหญ่ผู้ให้บริการจะมีน้ำหนัการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในด้านการบริการ และสถานที่อยู่ในระดับมาก และปานกลาง เพราะผู้ใช้บริการเข้าใจในจุดประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ และค่าบริการของศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เก็บจากผู้ใช้บริการเพื่อมาบำรุงรักษาสถานที่ เจ้าหน้าที่ที่ให้การดูแลก็จะเป็นผู้ทำการเก็บค่าบริการแต่ไม่มีความรู้เฉพาะในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการออกกำลังกาย ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ไม่มีการบริการห้องน้ำและจากการสำรวจผู้บริการมีความประสงค์ให้มีห้องน้ำไว้บริการด้วย

ตารางที่ 26 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ)

การตัดสินใจเลือกใช้บริการฟิตเนส	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์	18	32	46	4	-
2. การบริการของอุปกรณ์การออกกำลังกาย	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

ในส่วนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบ่งระดับผลกระทบเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 27 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านฝุ่นละออง ฝุ่นละอองในอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 8 น้อยร้อยละ 40 ปานกลางร้อยละ 42 มากร้อยละ 6 และมากที่สุดร้อยละ 4 ฝุ่นที่อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 5 น้อยร้อยละ 32 ปานกลางร้อยละ 45 มากร้อยละ 15 และมากที่สุดร้อยละ 3 ด้านกลิ่นไม่พึงประสงค์มีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 10 น้อยร้อยละ 34 ปานกลางร้อยละ 36 มากร้อยละ 10 และมากที่สุดร้อยละ 10 ด้านความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 8 น้อยร้อยละ 20 ปานกลางร้อยละ 48 มากร้อยละ 22 และมากที่สุดร้อยละ 2 ความสะอาดของพื้นในศูนย์ออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 6 น้อยร้อยละ 16 ปานกลางร้อยละ 54 มากร้อยละ 18 และมากที่สุดร้อยละ 6 ด้านระบบระบายอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 5 น้อยร้อยละ 12 ปานกลางร้อยละ 33 มากร้อยละ 38 และมากที่สุดร้อยละ 12 ด้านความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 2 น้อยร้อยละ 10 ปานกลางร้อยละ 52 มากร้อยละ 28 และมากที่สุดร้อยละ 8

ในด้านความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าปัญหาล้างแวดล้อมเหล่านี้มีผลกระทบปานกลางต่อการออกกำลังกายเป็นเพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่ในเขตพระราชวังสนามจันทร์ไม่ติดกับถนนใหญ่ด้านนอก รถที่วิ่งผ่านจึงมีน้อยเพราะเจ้าหน้าที่จะให้จอดทางด้านนอก ปัญหาเรื่องฝุ่นละอองจึงมีไม่มาก ในด้านความสะอาดของอุปกรณ์และสถานที่มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลทำความสะอาด ในด้านระบบระบายอากาศ ศูนย์ออกกำลังกายมีสภาพอากาศร้อน ลูกกรงเหล็กล้อมรอบศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 4 ด้าน มี 3 ด้านที่มีผ้าใบปิดลงมาบางส่วนจึงเป็นสาเหตุของอากาศที่ร้อน ทำให้การระบายอากาศไม่ดี ผู้มาใช้บริการจึงรู้สึกว่ปัญหาล้างแวดล้อมด้านนี้มีผลกระทบมาก

ตารางที่ 27 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ)

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

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการ ผลการสำรวจแสดงดังตารางที่ 28 พบว่า มีการเปลี่ยนชุดสำหรับออกกำลังกายหรือรองเท้านอกออกกำลังกายร้อยละ 52 ไม่มีการเปลี่ยนชุดสำหรับออกกำลังกายหรือรองเท้านอกออกกำลังกายร้อยละ 48 ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ไม่มีกฎระเบียบข้อบังคับเรื่องการแต่งกาย ให้ผู้มาใช้บริการแต่งกายให้สุภาพเท่านั้น ผู้ที่มาใช้บริการส่วนใหญ่มีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยร้อยละ 82 ผู้มาใช้บริการไม่มีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยเพียงร้อยละ 18 อาจเป็นเพราะผู้มาใช้บริการเจ็บป่วยไม่มากสามารถมาออกกำลังกายได้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ตารางที่ 28 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย
(ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้า ก่อนออก		
	กำลังกายหรือไม่ มี	78	52
	ไม่มี	72	48
2.	ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วย		
	หรือไม่ งด	123	82
	ไม่งด	27	18

5.3 ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง (สถานีบริหารกายกลางแจ้งของเทศบาลนคร จังหวัดนครปฐม)

ในส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปแสดงดังตารางที่ 29 พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 48 ส่วนเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 52 ช่วงอายุผู้มาใช้บริการ อายุต่ำกว่า 15 ปี ร้อยละ 8 อายุ 15 – 30 ปี ร้อยละ 42 อายุมากกว่า 30 – 60 ปี ร้อยละ 42 และอายุมากกว่า 60 ปี ร้อยละ 6 ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรีร้อยละ 68 ปริญญาตรีร้อยละ 8 และสูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 24 ด้านอาชีพ เป็นนักเรียน นักศึกษาร้อยละ 27 เจ้าของกิจการธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 36 ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจร้อยละ 11 รายได้เฉลี่ย/เดือนของผู้มาใช้บริการ ไม่มีรายได้เป็นของตนเอง ร้อยละ 25 รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 12 รายได้ 5,000 - 10,000 บาท ร้อยละ 28 รายได้มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท ร้อยละ 18 รายได้มากกว่า 20,000 - 30,000 บาท ร้อยละ 12 และรายได้มากกว่า 30,000 บาท ร้อยละ 5

ผู้มาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้มีทั้งเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันมาก ช่วงอายุที่มามีบริการมากที่สุดคือ อายุ 15-30 ปี และอายุมากกว่า 30-60 ปี ซึ่งระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ส่วนใหญ่จะเป็นเจ้าของกิจการ ธุรกิจส่วนตัว ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่ในความดูแลของเทศบาลนครนครปฐม ตั้งอยู่ริมถนนติดกับทางรถไฟเพื่อให้ประชาชนได้มาใช้บริการโดยไม่เก็บอัตราค่าบริการ ประชาชนสามารถมาใช้บริการได้ตลอดทั้งวันไม่จำกัดเวลาการให้บริการ

ตารางที่ 29 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	เพศ ชาย	72	48
	หญิง	78	52
2.	อายุ ต่ำกว่า 15 ปี	12	8
	15 – 30 ปี	63	43
	มากกว่า 30 – 60 ปี	63	43
	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

ในส่วนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการออกกำลังกายแสดงดังตารางที่ 30 พบว่าผู้มาใช้บริการส่วนมากจะนิยมเลือกเครื่องเล่นประเภท Cardio (ลู่วิ่งและจักรยาน) ถึงร้อยละ 54 ของผู้มาใช้บริการทั้งหมด เพราะเล่นง่ายไม่ต้องใช้แรงมากในการเล่น เครื่องเล่นประเภทเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (ยกน้ำหนัก) ร้อยละ 8 ผู้มาใช้บริการส่วนมากจะเป็นผู้มีอายุในช่วง 30-60 ปี จึงไม่นิยมเลือกเครื่องเล่นชนิดนี้ ยึดเหยียดกล้ามเนื้อร้อยละ 36 สาเหตุที่มาก่อกำลังกาย เพื่อสุขภาพร้อยละ 76 ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ประชาชนรักษาสุขภาพด้วยการออกกำลังกาย เพื่อพบปะสังสรรค์ร้อยละ 6 เพื่อควบคุมน้ำหนักร้อยละ 16 โดยเฉพาะสุขภาพสตรี และเพื่อการฟื้นฟูบำบัดร้อยละ 2 ความถี่ในการใช้บริการ ใช้บริการทุกวัน ร้อยละ 45 ใช้บริการสัปดาห์ละ 3-4 วัน ร้อยละ 50 ใช้บริการเดือนละ 7 วัน ร้อยละ 5 ระยะเวลาการใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายแต่ละครั้งน้อยกว่า 30 นาที ร้อยละ 14 ใช้เวลา 30 นาที – 45 นาที ร้อยละ 58 ใช้เวลามากกว่า 45 นาที – 60 นาที ร้อยละ 19 และใช้เวลามากกว่า 60 นาที ร้อยละ 9 ช่วงเวลาในการใช้บริการ เข้าตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 10.00 น. ร้อยละ 28 กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30 น. ถึง 15.00 น. ร้อยละ 7 ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้อยู่กลางแจ้งช่วงกลางวันมีแดดส่อง มีอากาศร้อนจึงมีผู้มาใช้บริการจำนวนน้อย เริ่มตั้งแต่เวลา 15.00 น. ถึง 19.00 น. ร้อยละ 54 เพราะเป็นเวลาล้างเลิกงานจึงมีผู้มาใช้บริการจำนวนมาก ไม่แน่นอนร้อยละ 65 ระยะห่างจากที่พัก ถึงที่ทำงานน้อยกว่า 1 กิโลเมตรร้อยละ 32 ผู้มาใช้บริการส่วนมากจะมีที่พักอาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงกับศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ ระยะทางมากกว่า 1-3 กิโลเมตรร้อยละ 45 ระยะทางมากกว่า 3-5 กิโลเมตรร้อยละ 14 ระยะทางมากกว่า 5-10 กิโลเมตรร้อยละ 4 และระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตรร้อยละ 5

ตารางที่ 30 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.	ความสนใจในการออกกำลังกาย เรียงลำดับความชอบ		
	คาร์ดิโอ(ลู่วิ่ง และปั่นจักรยาน)	81	54
	เสริมสร้างกล้ามเนื้อ(ยกน้ำหนัก)	12	8
	ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	54	36
	อื่น ๆ.....	3	2
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 7.00น. ถึง 10.00น.	42	28
	กลางวัน ตั้งแต่เวลา 11.30น. ถึง 15.00น.	11	7
	เย็น ตั้งแต่เวลา 15.00น. ถึง 19.00น.	97	65
	ไม่แน่นอน	-	-

ตารางที่ 30 แบบสอบถามข้อมูลการออกกำลังกาย (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง) ต่อ

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
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

ในส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการซึ่งจะแบ่งระดับการตัดสินใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 31 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการของศูนย์ออกกำลังกาย ด้านการบริการการบำรุงรักษาของอุปกรณ์มีน้ำหนักการตัดสินใจ มากที่สุดร้อยละ 13 มากร้อยละ 26 ปานกลางร้อยละ 54 และน้อยร้อยละ 7 การบริการของอุปกรณ์การออกกำลังกายมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 8 มากร้อยละ 36 ปานกลางร้อยละ 48 และน้อยร้อยละ 8 มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภทมีน้ำหนักการตัดสินใจ มากที่สุดร้อยละ 15 มากร้อยละ 35 ปานกลางร้อยละ 42 และน้อยร้อยละ 8 เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 8 มากร้อยละ 28 ปานกลางร้อยละ 36 และน้อยร้อยละ 28 ในด้านสถานที่สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 16 มากร้อยละ 34 ปานกลางร้อยละ 42 และน้อยร้อยละ 8 ที่จอดรถสะดวกสบายมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 6 มากร้อยละ 34 ปานกลางร้อยละ 48 และน้อยร้อยละ 12 ห้องน้ำสะอาดมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 6 มากร้อยละ 18 ปานกลางร้อยละ 34 น้อยร้อยละ 28 และน้อยที่สุดร้อยละ 35 ห้องน้ำเพียงพอมีน้ำหนักการตัดสินใจมากที่สุดร้อยละ 4 มากร้อยละ 20 ปานกลางร้อยละ 34 น้อยร้อยละ 12 และน้อยที่สุดร้อยละ 30

ส่วนใหญ่ผู้ให้บริการจะมีน้ำหนักการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในด้านการบริการ และสถานที่อยู่ในระดับปานกลาง เพราะผู้ให้บริการเข้าใจในจุดประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้จัดตั้งขึ้นในสวนสาธารณะจังหวัดนครปฐมดูแลโดยเทศบาลนครนครปฐม เพื่อให้ประชาชนได้มีที่ออกกำลังกาย และเนื่องจากศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ไม่มีการเก็บเงินจากผู้ให้บริการและเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง ประชาชนส่วนมากที่มาใช้บริการจึงไม่ได้ให้ความสำคัญถึงด้านการบริการหรือสถานที่ตั้งในการเลือกใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย

ตารางที่ 31 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้บริการ (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)

การตัดสินใจเลือกใช้บริการฟิตเนส	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์	13	26	54	7	-
2. การบริการของอุปกรณ์การออกกำลังกาย	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

ในส่วนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะแบ่งระดับผลกระทบเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 32 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านฝุ่นละออง ฝุ่นละอองในอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 5 น้อยร้อยละ 24 ปานกลางร้อยละ 38 มากร้อยละ 24 และมากที่สุดร้อยละ 9 ฝุ่นที่อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 8 น้อยร้อยละ 15 ปานกลางร้อยละ 56 มากร้อยละ 18 และมากที่สุดร้อยละ 2 ด้านกลิ่นไม่พึงประสงค์มีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 4 น้อยร้อยละ 58 ปานกลางร้อยละ 34 มากร้อยละ 2 และมากที่สุดร้อยละ 2 ด้านความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 7 น้อยร้อยละ 23 ปานกลางร้อยละ 52 และมากร้อยละ 18 ความสะอาดของพื้นในศูนย์ออกกำลังกาย มีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 4 น้อยร้อยละ 32 ปานกลางร้อยละ 46 และมากร้อยละ 18 ด้านบรรยากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 6 น้อยร้อยละ 20 ปานกลางร้อยละ 44 มากร้อยละ 28 และมากที่สุดร้อยละ 2 ด้านความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 4 น้อยร้อยละ 6 ปานกลางร้อยละ 68 และมากร้อยละ 22

ในด้านความคิดเห็นของผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีผลกระทบปานกลางต่อการออกกำลังกายเป็นเพราะว่าศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้ง ติดกับถนนใหญ่ มีรถที่วิ่งผ่านผู้มาใช้บริการจึงมีความ

คิดเห็นด้านผลกระทบฝุ่นละอองในระดับปานกลาง ด้านกลิ่นไม่พึงประสงค์ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ อยู่ในที่โล่งแจ้งมีลมพัดผ่านตลอดเวลาจึงมีระดับผลกระทบด้านกลิ่นน้อย ความสะอาดของอุปกรณ์และสถานที่ มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลทำความสะอาด คือ การกวาดพื้น กวาดใบไม้ ด้านระบบระบายอากาศ ผู้มาใช้บริการมีความคิดเห็นว่า อยู่ในที่โล่งแจ้งที่มีลมพัดผ่านตลอดเวลาจึงมีผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ เพราะมีเครื่องออกกำลังกายตั้งอยู่ในระยะเกือบ 2 กิโลเมตร จำนวน 20 เครื่องให้เลือกใช้บริการจึงมีผลกระทบอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น

ตารางที่ 32 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)

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

ส่วนที่ 5 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการ ผลการสำรวจแสดงดังตารางที่ 33 พบว่า มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้านอกกำลังกายร้อยละ 28 ไม่มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้านอกกำลังกายร้อยละ 72 ศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้เป็นเหมือนสวนสาธารณะให้ประชาชนมาพักผ่อนหรือออกกำลังกาย จึงไม่มีกฎระเบียบข้อบังคับเรื่องการแต่งกาย ให้ผู้มาใช้บริการแต่งกายให้สุภาพเท่านั้น ผู้ที่มาใช้บริการส่วนมากจึงแต่งกายธรรมดา ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยร้อยละ 88 ส่วนผู้มาใช้บริการไม่มีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยร้อยละ 12 อาจเป็นเพราะผู้มาใช้บริการมีอาการเจ็บป่วยไม่มากสามารถมาออกกำลังกายได้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

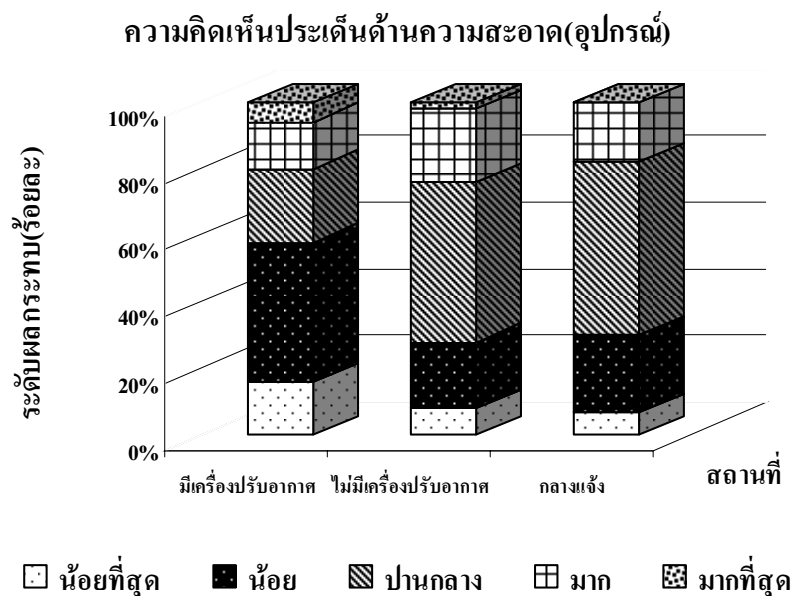
ตารางที่ 33 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย
(ศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้ง)

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

5.4 ความคิดเห็นด้านความสะอาดของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

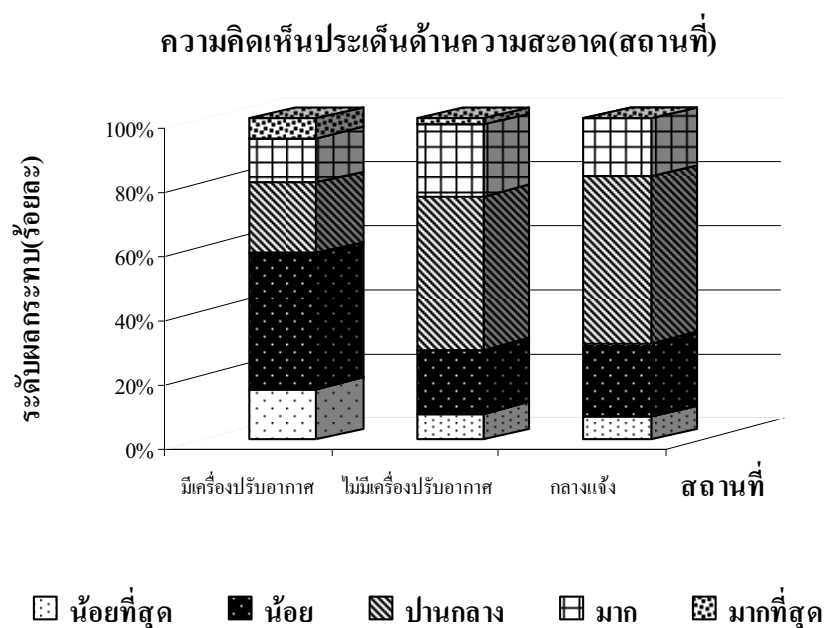
จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ด้านผลกระทบเกี่ยวกับการบริการในเรื่องความสะอาดเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย และความสะอาดของสถานที่ออกกำลังกาย โดยใช้แบบสอบถาม พบว่า

ความคิดเห็นในประเด็นด้านความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายแสดงดังภาพที่ 22 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 16 น้อยร้อยละ 42 ปานกลางร้อยละ 22 มากร้อยละ 14 และมากที่สุดร้อยละ 6 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ มีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 8 น้อยร้อยละ 20 ปานกลางร้อยละ 48 มากร้อยละ 22 และมากที่สุดร้อยละ 2 และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 7 น้อยร้อยละ 23 ปานกลางร้อยละ 52 และมากร้อยละ 18



ภาพที่ 22 แผนภูมิเปรียบเทียบระดับผลกระทบ (ร้อยละ) ความคิดเห็นด้านความสะอาดของอุปกรณ์
เครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง

ความสะอาดของพื้นที่สถานที่ออกกำลังกายแสดงดังภาพที่ 23 ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 12 ผลกระทบน้อยร้อยละ 48 ผลกระทบปานกลางร้อยละ 24 ผลกระทบมากร้อยละ 14 และผลกระทบมากที่สุดร้อยละ 2 ศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 6 ผลกระทบน้อยร้อยละ 16 ผลกระทบปานกลางร้อยละ 54 ผลกระทบมากร้อยละ 18 และผลกระทบมากที่สุดร้อยละ 6 และศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีระดับผลกระทบน้อยที่สุดร้อยละ 4 ผลกระทบน้อยร้อยละ 32 ผลกระทบปานกลางร้อยละ 46 และผลกระทบมากร้อยละ 18



ภาพที่ 23 แผนภูมิเปรียบเทียบระดับผลกระทบ (ร้อยละ) ความคิดเห็นด้านความสะอาดของสถานที่
ออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 แห่ง

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกาย ด้านผลกระทบเกี่ยวกับการบริการในเรื่องความสะอาดโดยใช้แบบสอบถาม พบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบในระดับน้อยต่อผู้ใช้บริการ (ร้อยละ 42-48) ซึ่งมีความสอดคล้องกับความคิดเห็นด้านผลกระทบเกี่ยวกับฝุ่นในอากาศ ฝุ่นที่อุปกรณ์ออกกำลังกาย กลิ่นในศูนย์ออกกำลังกาย และระบบระบายอากาศที่ พบว่า มีผลกระทบระดับน้อยเช่นเดียวกัน ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและสถานบริหารกายกลางแจ้งมีผลกระทบในระดับปานกลางต่อผู้ใช้บริการ (ร้อยละ 46-54) ซึ่งมีความสอดคล้องกับความคิดเห็นด้านผลกระทบเกี่ยวกับฝุ่นในอากาศ ฝุ่นที่อุปกรณ์ออกกำลังกาย กลิ่นในศูนย์ออกกำลังกาย และระบบระบายอากาศ ที่พบว่ามีผลกระทบระดับปานกลางเช่นเดียวกัน ยกเว้นเรื่องระบบระบายอากาศของศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศที่มีระดับผลกระทบมาก ทั้งนี้เพราะผ้าใบที่ปิดล้อมทั้ง 3 ด้าน ทำให้อากาศไม่ถ่ายเท และเรื่องกลิ่นของศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งที่มีระดับผลกระทบน้อย เพราะศูนย์ออกกำลังกายแห่งนี้ตั้งอยู่กลางแจ้ง ทำให้มี แสงแดดส่อง และลมพัดผ่านตลอดเวลา จึงไม่มีกลิ่นเกิดขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศอยู่ในอาคารปิด มีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคในการทำมาสะอาดอุปกรณ์และพื้น จึงทำให้ผู้ใช้บริการมีความรู้สึกมั่นใจในด้านความสะอาดของสถานที่ ส่วนศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศไม่มีการดำเนินการดังกล่าวโดยมีการกวาด

และดูพื้นที่นั้น นอกจากนี่ยังพบว่าอุปกรณ์ออกกำลังกายเป็นสนิมขาดการดูแลบำรุงรักษา ส่วนศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีการกวาดขยะและใบไม้ที่พื้นเท่านั้นจึงทำให้ผู้มาใช้บริการมีความรู้สึกมั่นใจในด้านความสะอาดน้อยกว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการดำเนินงานวิจัยเพื่อตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในศูนย์ออกกำลังกาย และ บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสำรวจความคิดเห็นด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ได้ผลการศึกษาดังนี้

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ พบว่าศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทมีปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 ที่เป็นเช่นนั้นเพราะว่า ศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศอยู่ในอาคารปิดและมีเครื่องปรับอากาศเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิจุลินทรีย์จึงมีปริมาณน้อยกว่าอีก 2 แห่ง นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา การให้บริการที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปริมาณจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) มีความแตกต่างกันในศูนย์ออกกำลังกายแต่ละแห่งที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการให้บริการที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เช่นเดียวกัน เพราะในแต่ละช่วงเวลามีจำนวนผู้มาใช้บริการแตกต่างกัน นอกจากนี้การทำความสะอาดและการดูแลรักษาอุปกรณ์ออกกำลังกาย ในแต่ละศูนย์ออกกำลังกายย่อมมีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์เช่นกัน จากการสำรวจพบว่าศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศมีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการทำ ความสะอาดอุปกรณ์ก่อนเปิดให้บริการ ปริมาณจุลินทรีย์จึงมีน้อยกว่าศูนย์ออกกำลังกายอีก 2 แห่ง ซึ่งไม่มีการดำเนินงานดังกล่าว

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์ที่ได้จากการสวอปบนพื้นผิว อุปกรณ์ออกกำลังกายและการเก็บตัวอย่างในอากาศกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ในอากาศมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.45$ 0.25 และ 0.22 ตามลำดับ) การระบายอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($R = -0.02$) ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) ในอากาศมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.47$ 0.29 และ 0.18 ตามลำดับ) การระบายอากาศมีความสัมพันธ์

เชิงลบ ($R = -0.22$) ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.22$ 0.01 และ 0.10 ตามลำดับ) การระบายอากาศไม่มีความสัมพันธ์กัน ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) บนพื้นผิวอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.12$ 0.07 และ 0.02 ตามลำดับ) การระบายอากาศไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพราะในแต่ละช่วงเวลามีปัจจัยของสภาพแวดล้อมมาเกี่ยวข้อง เช่น ความเร็วของลมและอุณหภูมิ

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ด้านผลกระทบเกี่ยวกับการบริการในเรื่องความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายและความสะดวกของสถานที่ออกกำลังกาย โดยใช้แบบสอบถาม พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ศูนย์ออกกำลังกายที่มีเครื่องปรับอากาศ มีผลกระทบต่อผู้มาใช้บริการอยู่ในระดับน้อย สำหรับศูนย์ออกกำลังกายที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและศูนย์ออกกำลังกายกลางแจ้งมีผลกระทบต่อผู้มาใช้บริการอยู่ในระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะ

1 ในการปรับปรุงศูนย์ออกกำลังกาย จะต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้ให้บริการศูนย์ออกกำลังกาย ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมของศูนย์ออกกำลังกาย ในเรื่องของอุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ จะเป็นการช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ ซึ่งส่งผลกระทบที่จะเกิดต่อสุขภาพผู้ให้บริการศูนย์ออกกำลังกายได้ อย่างไรก็ตามการลดปริมาณ จุลินทรีย์ในศูนย์ออกกำลังกายที่ง่ายที่สุด คือ การทำความสะอาดพื้นและอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ดังนั้นผู้ดูแลศูนย์ออกกำลังกายควรมีการกำหนดระยะเวลาและความถี่ในการทำความสะอาดศูนย์ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

2 การศึกษาครั้งนี้ใช้ Open plate ในการเก็บจุลินทรีย์ในอากาศซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายน้อย แต่ Open plate นั้นไม่สามารถควบคุมการตกตัวของอนุภาคในอากาศได้ โดยอนุภาคที่มีขนาดเล็กและเบาสามารถลอยอยู่ในอากาศได้โดยไม่ตกลงมาหรือสามารถตกลงมาได้แต่ต้องใช้เวลานาน ส่วนอนุภาคที่มีขนาดใหญ่และหนักสามารถตกลงมาได้ง่าย ดังนั้นมีเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการเก็บจุลินทรีย์ในอากาศ คือ เครื่อง Andersen Impactor ซึ่งสามารถดูดเอาอนุภาคในอากาศที่มีขนาดเล็กและเบาให้ตกลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ ทำให้มีโอกาสที่เจอจำนวนชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ได้มากกว่า Open plate แต่เครื่อง Andersen Impactor มีข้อจำกัดคือ มีราคาแพง และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการเก็บตัวอย่าง

3 ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษานิคมของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความจำเพาะมากขึ้น เพื่อศึกษาผลกระทบของสุขภาพผู้มาใช้บริการในศูนย์ออกกำลังกาย เช่น *Staphylococcus* sp., *Pseudomonas* sp., *Penicillium* sp. เป็นต้น นอกจากนี้วิธีการศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเก็บจุลินทรีย์ตามสถานที่อื่นๆ เช่น โรงภาพยนตร์ โรงแรม ห้องเรียน เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กฤษฑิรา อุปมนต์. 2544. อุบัติการณ์การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียของโทรศัพท์สาธารณะใน
โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชา
อนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา
- กฤษณียา สังขจันทรานนท์. 2548. ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคใน
โรงพยาบาลและการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิต
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น
- กนกกรดา อ่อนทองหลาง. 2547. สภาพและความต้องการการออกกำลังกายของบุคลากร กรม
ศุลกากร. วิทยานิพนธ์ กศ. ม. (พลศึกษา) . กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ
- กรรณิการ์ ดิษยวงศ์. 2535. การศึกษาคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของอาหาร เครื่องดื่ม และอุปกรณ์ที่
ใช้ในร้านอาหารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ทูลโครงการวิจัย
สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตรคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์. สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2548. แผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2545- 2549).
กรุงเทพฯ: การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- คะเนิงนิจ ภูพัฒน์วิบูลย์และคณะ. 2549. คู่มือปฏิบัติการวิชาจุลชีววิทยาทั่วไป. ภาควิชาจุลชีววิทยา
และปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก
- ณัฐวดี เกษสมบุรณ์. 2547. การตัดสินใจเลือกใช้บริการฟิตเนสของผู้บริโภคใน
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการตลาด,
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. กรุงเทพฯ
- ดวงพร คันทโชติ. 2545. นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
โอเดียนสโตร์. 216 หน้า.
- ทิพมาศ ธาราชีวินและธิดาทิพย์ จำปาแดง. 2545. การศึกษาปริมาณฝุ่นและแบคทีเรียในอากาศ
บริเวณชุมชนศาลาया. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล. นครปฐม
- ทิพากร รังคะสิริ. 2527. การตลาดสถานบริการร่างกายในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท สาขาการบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจและปรีชา สุวรรณพินิจ. 2547. จุลชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. 2534. จุลชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ.เอ.พรินติ้ง เฮ้าส์.
- ปัญญา ไช้มุก. 2551. สิ่งสำคัญของการออกกำลังกาย. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
มหาวิทยาลัยมหิดล. แหล่งที่มา: <http://www.ss.mahidol.knowhealth.com>, 1 สิงหาคม 2551
- พินดา พินิตธาร. 2547. ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อสถานออกกำลังกาย Clark Hatch Fitness
Center. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. (การจัดการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ
- ไพศาล จันทรพิทักษ์. 2550. Fitness กับ การออกกำลังกาย. แหล่งที่มา:
<http://www.Bangkokhealth.com>, 3 สิงหาคม 2551
- มานพ สมาลัย. 2548. การศึกษาให้บริการเพื่อการออกกำลังกายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น
- มลิวรรณ บุญเสนอ. 2550. ปฏิบัติการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย. เอกสารประกอบการสอน.
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต
พระราชวังสนามจันทร์. นครปฐม
- ยุพา ผึ้งน้อย. 2542. จุลชีววิทยาทั่วไป. โปรแกรมวิชา ชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- วาสนา บุตรโพธิ์. 2549. ความคาดหวังการรับรู้และความพึงพอใจในกลยุทธ์ด้านส่วนประสมทาง
การตลาดบริการของผู้รับบริการในสถานบริหารร่างกายจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬามหาวิทยาลัย
บูรพา. ชลบุรี.
- วรรณฤดี เดชพรหม. 2547. การใช้สารฆ่าเชื้อเพื่อลดการปนเปื้อนข้ามของจุลินทรีย์จากพนักงาน
และเครื่องมือ/อุปกรณ์ ในขั้นตอนการผสมแป้งในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขาภิบาลอาหาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539. สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา (ฉบับปรับปรุงใหม่). คณะครุศาสตร์
สาขาวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, ประฤดา สุริยันต์, ดวงจันทร์ พันธยุทธ และวาสนา ชาตินันทรบ. 2548
การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล
วิทยาเขตศาลายา. วารสารวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและกีฬา ปีที่9 (1) : 1-6
- สารี วิรุพพผล. 2529. เอกสารการสอนประกอบวิชาจุลชีววิทยา 2 เรื่องจุลินทรีย์ในลำคอและจมูก.
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. หน้า 1-3.
- สุกัญญา ดอกพุด. 2546. ทักษะคติของผู้ที่นิยมออกกำลังกายในเขตกรุงเทพมหานครที่มี
ต่อการใช้บริการสถานบริหารร่างกาย (Fitness Center). สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- หยาดฝน มหาทรัพย์ไพบูลย์ และอังคณา พันธุ์ศรี. 2544. การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในซ็อนและส้อมที่
ผ่านการลวกน้ำร้อนในโรงอาหารกลางของสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยใน
พระบรมราชูปถัมภ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทสาขาวิชาชีววิทยาศาสตร์ประยุกต์, สถาบัน
ราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์. เพชรบุรี.
- Afthninos, Y., Nicholas, D.T., Nassi, P. 2005. Customers expectation of service in Greek fitness
centers. Journal Managing Service Quality 15: P. 245-258.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 1989. Guidelines for the
Assessment of Bioaerosols in the Indoor Environment. Cincinnati, Ohio.
- Dharan S. and Pittet D. 2002. Environmental controls in operating theatres. Journal of Hospital
Infection 51: P.79-84.
- Fitness recreation & sports. 2007. Stretch Toner. Available Source:
[http://www. Shapeupshop.com](http://www.Shapeupshop.com), August 5, 2008.
- Fitsugar. 2007. What's Your Favorite Cardio Machine?. Available Source:
<http://www. Fitsugar.com/861665>, July 14, 2008.
- Griffin, W.D., Kubilay, N., Kocak, M., Gray, A.M., Borden, C.T., Shinn, A.E. 2007. Airborne
desert dust and aeromicrobiology over the Turkish Mediterranean coastline. Atmospheric
Environment. 2007.(41). 4050-4062.
- Ji-Hyun Lee and Wan-Kuen Jo. 2005. Exposure to airborne fungi and bacteria while commuting
in passenger cars and public buses. Atmospheric Enviroment. 2005. (39). 7342-7350

- Masunsub, C.M., 2004. Potential for growth of health and fitness industry in Thailand. Doter Dissertation, Sport Management, School of and Leisure Management, Sheffield Hallam University
- Moschandreas D.J., Pagilla K.R., Storino L.V. 2003. Time and Space Uniformity of Indoor Bacteria Concentrations in Chicago Area Residences. *Aerosol Science and Technology*, 37:11,899-906.
- Nunes Z.G., Alfredo S.M., Ana L.F.A., Marília M.N., Marilene O.L., Paula F.A., Sérgio E.L.F. 2005. Indoor air microbiological evaluation of offices, hospitals, industries, and shopping centers. Brasil.
- Pantipmarket. 2008. Namphet Fitness sport-equipment type. Available Source: [http://www. Pantipmarket.com](http://www.Pantipmarket.com), August 18, 2008.
- Schleibinger H., Keller R.and Ruden H. 2004. Indoor Air Pollution by Microorganisms and Their Metabolites. *Earth and Environmental Science*. Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Germany.
- Streifel, A.J. 2004 . Hospital Air Quality Monitoring. Available Source: [http://www. infectioncontrolday.com](http://www.infectioncontrolday.com), January 14, 2007.
- Ronald, M.A. 1988. *Microbiology:Fundamentals and Application*. 2nd ed. Macmillian Publishing Company, New York.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

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

การตัดสินใจเลือกใช้บริการ ศูนย์ออกกำลังกาย	น้ำหนักการตัดสินใจ (ร้อยละ)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการ					
1. การบำรุงรักษาของอุปกรณ์					
2. การบริการของอุปกรณ์ การออกกำลังกาย					
3. มีอุปกรณ์ให้เลือกหลายประเภท					
4. เจ้าหน้าที่ให้การดูแลและให้คำแนะนำ					
สถานที่					
1. สถานที่ตั้งสะดวกในการเข้าใช้บริการ					
2. ที่จอดรถสะดวกสบาย					
3. มีห้องน้ำสะอาด					
4. มีห้องน้ำเพียงพอ					

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ท่านได้รับความเดือดร้อนรำคาญเมื่อมาใช้บริการศูนย์ออกกำลังกายในเรื่องต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ)				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ฝุ่นละออง					
- ฝุ่นละอองในอากาศ					
- ฝุ่นที่อุปกรณ์					
2. กลิ่นไม่พึงประสงค์					
3. ความสะอาด					
- อุปกรณ์ออกกำลังกาย					
- พื้นสถานออกกำลังกาย					
4. ระบบระบายอากาศ					
5. ความหนาแน่นของผู้ใช้บริการ					

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านสุขลักษณะของคนที่ใช้บริการ Fitness

- มีการเปลี่ยนชุดออกกำลังกายหรือรองเท้า ก่อนออกกำลังกายหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี
- ผู้มาใช้บริการมีการงดการออกกำลังกายเมื่อเจ็บป่วยหรือไม่
☐ งด ☐ ไม่งด

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

วิธีการคำนวณการระบายอากาศและการนับจำนวนจุลินทรีย์

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

V_1 = ความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้อง

A_1 = พื้นที่หน้าตัดของห้อง (ตารางฟุต)

- 2) คำนวณปริมาตรอากาศที่ถูกปล่อยออกจากศูนย์ออกกำลังกาย

จากสูตร $Q = VA$ จะได้ว่า

$$Q_2 = V_2 A_2$$

Q_2 = ปริมาตรอากาศที่ออกจากห้อง

V_2 = ความเร็วลมเฉลี่ยที่ช่องระบายอากาศ

A_2 = พื้นที่หน้าตัดของช่องระบายอากาศ (ตารางฟุต)

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

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

หน่วยของการนับจุลินทรีย์ในอากาศ

CFU ย่อมาจากคำว่า Colony Forming Unit ซึ่งหมายความว่า เชื้อแต่ละเซลล์เจริญบนอาหารแข็งและเพิ่มจำนวนเซลล์จนมองเห็นเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่รวมกัน เรียกว่าโคโลนี (colony) โดยในทางจุลชีววิทยาถือว่า 1 โคโลนีมาจาก 1 เซลล์

โดยส่วนใหญ่ Open plate จะรายงานหน่วยเป็น CFU/ft² ของ plate ซึ่ง ft² ย่อมาจากตารางฟุต เป็นพื้นที่วงกลมของจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

หน่วยของการคำนวณจุลินทรีย์บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย

$$\text{CFU/ml} = \frac{\text{จำนวน โคโลนีเฉลี่ย} \times \text{dilution factor}}{\text{ปริมาณน้ำตัวอย่างที่นำมา pour plate 1ml}}$$

dilution factor = ส่วนกลับของความเจือจางของตัวอย่างที่นำมาทดสอบ
(คณิงนิจ และคณะ, 2549)

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 34 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

ANOVA OF BACTERIA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		18839.590	2	9419.795	97.259	.000
Within Groups		38934.593	402	96.852		
Total		57774.183	404			
Multiple Comparisons Dependent Variable: BACTERIA LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-15.4593(*)	1.19785	.000	-17.8141	-13.1044
	3.00	-13.2148(*)	1.19785	.000	-15.5696	-10.8600
2.00	1.00	15.4593(*)	1.19785	.000	13.1044	17.8141
	3.00	2.2444	1.19785	.062	-.1104	4.5993
3.00	1.00	13.2148(*)	1.19785	.000	10.8600	15.5696
	2.00	-2.2444	1.19785	.062	-4.5993	.1104
ANOVA OF FUNGI						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		10221.970	2	5110.985	123.066	.000
Within Groups		16695.274	402	41.531		
Total		26917.244	404			
Multiple Comparisons Dependent Variable: FUNGI LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-9.9630(*)	.78439	.000	-11.5050	-8.4209
	3.00	-11.2370(*)	.78439	.000	-12.7791	-9.6950
2.00	1.00	9.9630(*)	.78439	.000	8.4209	11.5050
	3.00	-1.2741	.78439	.105	-2.8161	.2679
3.00	1.00	11.2370(*)	.78439	.000	9.6950	12.7791
	2.00	1.2741	.78439	.105	-.2679	2.8161

จากตารางที่ 34 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One way Anova) พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศ ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 35 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศต่อช่วงเวลาการให้บริการของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

ANOVA OF BACTERIA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		5.842	2	2.921	.020	.980
Within Groups		57768.341	402	143.702		
Total		57774.183	404			
Multiple Comparisons Dependent Variable: BACTERIA LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	.2296	1.45908	.875	-2.6388	3.0980
	3.00	.2741	1.45908	.851	-2.5943	3.1425
2.00	1.00	-.2296	1.45908	.875	-3.0980	2.6388
	3.00	.0444	1.45908	.976	-2.8239	2.9128
3.00	1.00	-.2741	1.45908	.851	-3.1425	2.5943
	2.00	-.0444	1.45908	.976	-2.9128	2.8239
ANOVA OF FUNGI						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		254.800	2	127.400	1.921	.148
Within Groups		26662.444	402	66.324		
Total		26917.244	404			
Multiple Comparisons Dependent Variable: FUNGI LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-1.8667	.99125	.060	-3.8154	.0820
	3.00	-1.4000	.99125	.159	-3.3487	.5487
2.00	1.00	1.8667	.99125	.060	-.0820	3.8154
	3.00	.4667	.99125	.638	-1.4820	2.4154
3.00	1.00	1.4000	.99125	.159	-.5487	3.3487
	2.00	-.4667	.99125	.638	-2.4154	1.4820

จากตารางที่ 35 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One way Anova) พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) ในอากาศต่อช่วงเวลาการให้บริการ ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 36 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทกับสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)

Pearson Correlation			
แบคทีเรีย กับ อุณหภูมิ		อุณหภูมิ	แบคทีเรีย
อุณหภูมิ	Pearson Correlation	1	.453(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	405	405
แบคทีเรีย กับ ความชื้น		ความชื้น	แบคทีเรีย
ความชื้น	Pearson Correlation	1	.255(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	405	405
แบคทีเรีย กับ การระบายอากาศ		การระบายอากาศ	แบคทีเรีย
การระบายอากาศ	Pearson Correlation	1	-.029(**)
	Sig. (1-tailed)	.	.368
	N	135	135
แบคทีเรีย กับ ผู้มาใช้บริการ		ผู้มาใช้บริการ	แบคทีเรีย
ผู้มาใช้บริการ	Pearson Correlation	1	.229(**)
	Sig. (1-tailed)	.	.368
	N	135	135

จากตารางที่ 36 การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับสภาพแวดล้อม โดยใช้ Pearson Correlation พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ในอากาศ ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.453$ 0.255 และ 0.229 ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($R = -0.029$)

ตารางที่ 37 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) ในอากาศของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทกับสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)

Pearson Correlation			
เชื้อรา กับ อุณหภูมิ		อุณหภูมิ	เชื้อรา
อุณหภูมิ	Pearson Correlation	1	.475(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	405	405
เชื้อรา กับ ความชื้น		ความชื้น	เชื้อรา
ความชื้น	Pearson Correlation	1	.296(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	405	405
เชื้อรา กับ การระบายอากาศ		การระบายอากาศ	เชื้อรา
การระบายอากาศ	Pearson Correlation	1	-.220(**)
	Sig. (1-tailed)	.	.005
	N	405	135
เชื้อรา กับ ผู้มาใช้บริการ		ผู้มาใช้บริการ	เชื้อรา
ผู้มาใช้บริการ	Pearson Correlation	1	.189(*)
	Sig. (1-tailed)	.	.037
	N	405	405

จากตารางที่ 37 การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับสภาพแวดล้อม โดยใช้ Pearson Correlation พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) ในอากาศ ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.475$ 0.296 และ 0.189 ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($R = -0.220$)

ตารางที่ 38 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

ANOVA OF BACTERIA						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	19693.823	2	9846.912	118.286	.000	
Within Groups	168324.646	2022	83.247			
Total	188018.469	2024				
Multiple Comparisons Dependent Variable: BACTERIA LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-5.7926(*)	.49665	.000	-6.7666	-4.8186
	3.00	1.4163(*)	.49665	.004	.4423	2.3903
2.00	1.00	5.7926(*)	.49665	.000	4.8186	6.7666
	3.00	7.2089(*)	.49665	.000	6.2349	8.1829
3.00	1.00	-1.4163(*)	.49665	.004	-2.3903	-.4423
	2.00	-7.2089(*)	.49665	.000	-8.1829	-6.2349

ANOVA OF FUNGI						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	2522.389	2	1261.195	28.045	.000	
Within Groups	90929.932	2022	44.970			
Total	93452.321	2024				
Multiple Comparisons Dependent Variable: FUNGI LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	2.0252(*)	.36503	.000	1.3093	2.7411
	3.00	2.6030(*)	.36503	.000	1.8871	3.3188
2.00	1.00	-2.0252(*)	.36503	.000	-2.7411	-1.3093
	3.00	.5778	.36503	.114	-.1381	1.2936
3.00	1.00	-2.6030(*)	.36503	.000	-3.3188	-1.8871
	2.00	-.5778	.36503	.114	-1.2936	.1381

จากตารางที่ 38 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One way Anova) พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 39 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายต่อช่วงเวลาการให้บริการของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท

ANOVA OF BACTERIA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		3348.712	2	1674.356	18.333	.000
Within Groups		184669.757	2022	91.330		
Total		188018.469	2024			
Multiple Comparisons Dependent Variable: BACTERIA LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-2.8726(*)	.52020	.000	-3.8928	-1.8524
	3.00	-.3170	.52020	.542	-1.3372	.7031
2.00	1.00	2.8726(*)	.52020	.000	1.8524	3.8928
	3.00	2.5556(*)	.52020	.000	1.5354	3.5757
3.00	1.00	.3170	.52020	.542	-.7031	1.3372
	2.00	-2.5556(*)	.52020	.000	-3.5757	-1.5354
ANOVA OF FUNGI						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		2126.075	2	1063.038	23.536	.000
Within Groups		91326.246	2022	45.166		
Total		93452.321	2024			
Multiple Comparisons Dependent Variable: FUNGI LSD						
(I) PLACE	(J) PLACE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-2.4089(*)	.36582	.000	-3.1263	-1.6915
	3.00	-.5941	.36582	.105	-1.3115	.1234
2.00	1.00	2.4089(*)	.36582	.000	1.6915	3.1263
	3.00	1.8148(*)	.36582	.000	1.0974	2.5322
3.00	1.00	.5941	.36582	.105	-.1234	1.3115
	2.00	-1.8148(*)	.36582	.000	-2.5322	-1.0974

จากตารางที่ 39 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One way Anova) พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย และเชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายต่อช่วงเวลาการให้บริการ ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 40 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทกับ สภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)

Pearson Correlation			
แบคทีเรีย กับ อุณหภูมิ		อุณหภูมิ	แบคทีเรีย
อุณหภูมิ	Pearson Correlation	1	.226(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	2025	2025
แบคทีเรีย กับ ความชื้น		ความชื้น	แบคทีเรีย
ความชื้น	Pearson Correlation	1	.019(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.397
	N	2025	2025
แบคทีเรีย กับ การระบายอากาศ		การระบายอากาศ	แบคทีเรีย
การระบายอากาศ	Pearson Correlation	1	.100
	Sig. (1-tailed)	.	.009
	N	675	675
แบคทีเรีย กับ ผู้มาใช้บริการ		ผู้มาใช้บริการ	แบคทีเรีย
ผู้มาใช้บริการ	Pearson Correlation	1	.101(**)
	Sig. (1-tailed)	.	.000
	N	2025	2025

จากตารางที่ 40 การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ สภาพแวดล้อม โดยใช้ Pearson Correlation พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และ จำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.226$ 0.019 และ 0.101 ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศไม่มีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 41 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หาความสัมพันธ์ของปริมาณจุลินทรีย์ (เชื้อรา) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกายของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภทกับ สภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ)

Pearson Correlation			
เชื้อรา กับ อุณหภูมิ		อุณหภูมิ	เชื้อรา
อุณหภูมิ	Pearson Correlation	1	.121(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	2025	2025
เชื้อรา กับ ความชื้น		ความชื้น	เชื้อรา
ความชื้น	Pearson Correlation	1	.076(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.001
	N	2025	2025
เชื้อรา กับ การระบายอากาศ		การระบายอากาศ	เชื้อรา
การระบายอากาศ	Pearson Correlation	1	.201
	Sig. (1-tailed)	.	.000
	N	675	675
เชื้อรา กับ ผู้มาใช้บริการ		ผู้มาใช้บริการ	เชื้อรา
ผู้มาใช้บริการ	Pearson Correlation	1	.024(**)
	Sig. (1-tailed)	.	.284
	N	2025	2025

จากตารางที่ 41 การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับสภาพแวดล้อม โดยใช้ Pearson Correlation พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) บนพื้นผิวเครื่องออกกำลังกาย ของศูนย์ออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ ความชื้น และจำนวนผู้มาใช้บริการ ($R = 0.121$ 0.076 และ 0.024 ตามลำดับ) ส่วนการระบายอากาศไม่มีความสัมพันธ์กัน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาววิราภรณ์ พริ้งรักษา
 ที่อยู่ 27/1 หมู่ 3 ซอยวัดเทียนดัด ตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน
 จังหวัดนครปฐม 73160
 โทรศัพท์ 089-8977274, 02-4290310
 E-mail address Wirapond_pair@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 พ.ศ. 2549 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงานและอบรม

พ.ศ. 2549 ศึกษาทำงานที่โรงงานอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็ง บริษัท ควินมานันฟู๊ด
 จำกัด ในส่วนการจัดการน้ำเสีย จัดโดยสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 พ.ศ. 2550 ผ่านการอบรมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management
 System) ตามมาตรฐาน ISO 14001: 2004 จัดโดยภาควิชาวิทยาศาสตร์
 สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 พ.ศ. 2550 ผ่านการอบรมเรื่อง Environmental Aspect and Identification &
 Evaluation Training Course จัดโดยภาควิชาวิทยาศาสตร์
 สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร