

3-13-16

๙๓๓๓

๖-๓

สภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา  
สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4  
ในกรุงเทพมหานคร

๕๕ พ.ค. 2540

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
รัชณี สุวรรณวิจิตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา  
สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4  
ในกรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ  
ของ  
รัชณี สุวรรณวิจิตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา  
มีนาคม 2540

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงสภาพแวดล้อมและสถานที่เรียน  
พลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4  
ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กลุ่มที่ 4 ตามเขตการ  
ปกครองดังนี้ เขตคลองเตย คือโรงเรียนสายน้ำผึ้ง เขตพระโขนง คือโรงเรียนพระโขนง-  
พิทยาลัย เขตประเวศ คือโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ และเขตห้วยขวาง คือ  
โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ศึกษาตัวแปร 3 ตัว คือ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ  
ความชื้นของอากาศ โดยการวัด 2 ครั้ง ในแต่ละสถานที่

#### ผลการศึกษาพบว่า

1. ความดังของเสียงในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมการ  
เรียนการสอน เช่น ถ้าเล่นเป็นทีมภายในชั้นเรียนก็จะเกิดเสียงดังมากขึ้นเพราะจะมีเสียง  
เชียร์ของเพื่อนๆ จากการวัดความของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งในสนามกีฬากลางแจ้ง และสนาม  
กีฬาในร่ม ในขณะที่มีการเรียนการสอนพบว่ามีความดังของเสียงต่ำสุดคือ 67  
เดซิเบล โดยการวัดครั้งที่ 1 ที่สนามกีฬากลางแจ้งของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา  
พัฒนาการในคาบเรียนที่ 9 และระดับความดังของเสียงสูงสุด คือ 84 เดซิเบล ที่สนาม  
กีฬาในร่มของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยการวัดครั้งที่ 1 ในคาบเรียนที่ 1

2. อุณหภูมิของอากาศ การเรียนการสอนวิชาพลศึกษาทุกสถานที่ ส่วนใหญ่  
แล้วที่ในคาบการเรียนการสอนในช่วงเช้าคือคาบที่ 1 และ 2 คือเวลา 8.00-8.50 น.  
และ 8.50-9.40 น. จะมีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก คืออุณหภูมิต่ำสุดที่สนามกีฬากลางแจ้ง  
จากการวัดครั้งที่ 1 ของคาบเรียนที่ 1 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เท่ากับ 26 องศาเซลเซียส  
ที่สนามกีฬาในร่ม จากการวัดครั้งที่ 1 คาบเรียนที่ 2 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา  
พัฒนาการ เท่ากับ 24.50 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วงคาบเรียนที่ 4  
เวลา 10.30-11.20 น. ที่สนามกีฬากลางแจ้ง จากการวัดครั้งที่ 2 ของโรงเรียนสาย  
น้ำผึ้ง มีอุณหภูมิเท่ากับ 43.50 องศาเซลเซียส ความร้อนที่รองลงมาอยู่ในช่วงคาบเรียน  
ที่ 7 เวลา 13.00-13.50 น. ที่สนามกีฬากลางแจ้ง โดยการวัดครั้งที่ 1 ของโรงเรียน  
สายน้ำผึ้ง มีอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

3. ความชื้นของอากาศในการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา ของกลุ่มตัวอย่าง  
ทั้งในสนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ในขณะที่มีการเรียนการสอนพบว่า

ความชื้นส่วนใหญ่จะมีมากในช่วงเวลาของคาบเรียนที่ 1 ของแต่ละวัน คือ เวลา 8.00-8.50 น. จากการวัดครั้งที่ 1 ที่สนามกีฬากลางแจ้งของ โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีความชื้นสูงสุด เท่ากับ 91 เปอร์เซ็นต์ ในการวัดครั้งที่ 2 ที่สนามกีฬากลางแจ้งของโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 86 เปอร์เซ็นต์ วัดครั้งที่ 1 ที่สนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 86 เปอร์เซ็นต์ การวัดครั้งที่ 2 ที่สนามกีฬาในร่มของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ จะสังเกตเห็นว่าการที่มีความชื้นของอากาศสูงในช่วงเวลาเช้า และในขณะเดียวกันในช่วงเวลาเช้าส่วนใหญ่จะมีอุณหภูมิของอากาศต่ำด้วย

ENVIRONMENT AND OUT DOOR-INDOOR PLAYGROUND OF THE SECONDARY  
SCHOOL GROUP 4 IN BANGKOK, SUPERVISED BY GENERAL EDUCATION  
DEPARTMENT, THE MINISTRY OF EDUCATION

AN ABSTRACT  
BY  
RATCHANEE SUWANWIJIT

Presented in partial fulfillment of the requirements for the  
Master of Education degree in Physical Education  
at Srinakharinwirot University  
March 1997

This study was intended to investigate the environment and facilities for physical education teaching in secondary schools under the Department of General Education, Group 4 in Bangkok.

The subjects were purposively samples from Group 4 secondary schools which were selected from the administrative districts. From Klongtoey District, the school was sainampeung school. From Prakhnong District, the school was Prakhnongpitayalai school. From Prawet District, the school was Triamudomsueksaphatthanakan school, and from Huaykhwang District, Surasakmontri was selected.

The investigated variables were noise levels, temperatures, and moistures for physical education.

The following findings were found.

1. The noise levels in teaching physical were conditioned by teaching activities. Indoor classes were noisier by cheering groups. As measured from the sample, it was found that both indoor and outdoor classes, the first measurement and the lowest noise level was 67 decibel at an outdoor class of Triamudomsueksaphatthanakan School for the 9<sup>th</sup> class period. The highest noise level was 84 decibel found at an indoor class of Surasakmontri School for the first measurement and the first class period.

2. For the temperature, most of the early classes for the first and second period from 08-08:50 and 08:50-09:40 would have low temperatures. The first measurement of the first period of an outdoor class at Surasakmontri School was 26 degrees Celsius. The first measurement of the second period of an indoor class at Triamudomsueksaphatthanakan School was 24.50 degrees Celsius. The highest degree was found in the fourth period between 10:30-11:20 of the class and second measurement at Sainampueng School, 43.50 degrees Celsius. The average degree was found in the 7<sup>th</sup> period between 13:00-13:50 o'clock of an outdoor class at Sainampueng School, 40 degrees Celsius for the first measurement

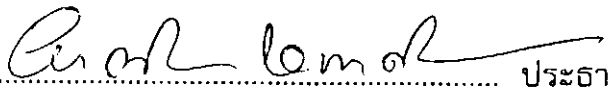
3. For the moisture, a very moisture was found in the first period of the day from 08:00-08:50. The first measurement of an outdoor class at Prakhonngpitayalai school was the highest at 91 percentages. The highest level for the second measurement was found 86 percentages of an outdoor class at Prakhonngpitayalai school.

For an indoor class at Surasakmontri School, The first measurement was the highest at 86 percentages. The second measurement as the highest was 81 percentages at Surasakmontri School.

It was found that the moisture was high in the morning, but the temperature was low.

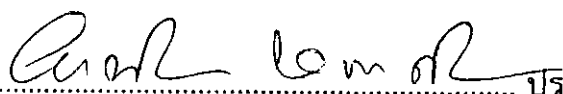
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

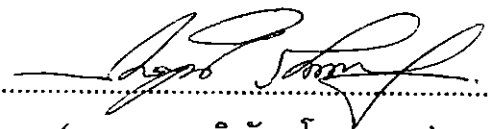
คณะกรรมการควบคุม

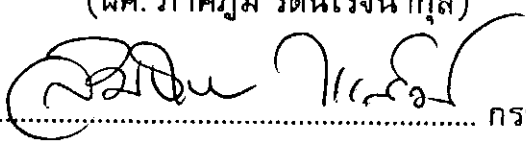
  
..... ประธาน  
(รศ. ภาณิต บิลมาศ)

  
..... กรรมการ  
(ผศ. ภาควงมิ รัดนโรจนากุล)

คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน  
(รศ. ภาณิต บิลมาศ)

  
..... กรรมการ  
(ผศ. ภาควงมิ รัดนโรจนากุล)

  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(อ. สมชาย ไกรสังข์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ดร. ศิริฎา พูลสุวรรณ)

วันที่ 14... เดือน มีนาคม พ.ศ. 2540



## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ภาณีต บิลมาศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล ประธานและกรรมการควบคุม ปริญญานิพนธ์ และอาจารย์สมชาย ไกรสังข์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม พิมพา ที่ได้ให้คำปรึกษาในด้านภาษาต่างประเทศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ถวิล เอี่ยมมงคล และอาจารย์กัมปนาท ทับทิมเล็ก โรงเรียนสายน้ำผึ้งที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์รังสรรค์ ศรีสาคร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กรุณาให้ยืมอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ สำหรับงานวิจัยนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ผู้อำนวยการโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี และผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ที่ได้อนุญาตให้เก็บข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจนเป็นผลสำเร็จ

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ครูอาจารย์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำปริญญานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลงได้ด้วยดี

คุณประโยชน์อันพึงมีสำหรับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบให้กับผู้มีพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่วางรากฐานการศึกษาอันเป็นแนวทางแห่งความสำเร็จครั้งนี้

รัชนี้ สุวรรณวิจิตร

## สารบัญ

| บทที่                                       | หน้า |
|---------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ .....                                | 1    |
| คำนำ .....                                  | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....        | 3    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....           | 3    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....              | 3    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                       | 4    |
| 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....      | 5    |
| เอกสารที่เกี่ยวข้อง .....                   | 5    |
| กฎหมาย .....                                | 5    |
| ชนิดของอันตรายจากความร้อน .....             | 9    |
| สิ่งแวดล้อมทางเสียง .....                   | 10   |
| ผลกระทบจากผลมลพิษทางเสียง .....             | 11   |
| งานวิจัยในต่างประเทศ .....                  | 15   |
| งานวิจัยในประเทศ .....                      | 18   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....           | 26   |
| แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง .....           | 26   |
| วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล .....             | 27   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ..... | 28   |
| วิธีจัดทำข้อมูล .....                       | 28   |

| บทที่                                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า .....                              | 29   |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                             | 29   |
| การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                     | 29   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                            | 30   |
| 5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                            | 73   |
| บทย่อ .....                                                           | 73   |
| ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า .....                                   | 73   |
| วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล .....                                       | 74   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                              | 75   |
| อภิปรายผล .....                                                       | 87   |
| สรุปผลการค้นคว้า .....                                                | 89   |
| ข้อเสนอแนะ .....                                                      | 90   |
| ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป .....                                   | 91   |
| บรรณานุกรม .....                                                      | 92   |
| ภาคผนวก .....                                                         | 96   |
| ภาคผนวก ก ภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....              | 97   |
| ภาคผนวก ข ตารางแสดงข้อมูลจากการเก็บข้อมูลต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง ..... | 102  |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย .....                                           | 111  |

## บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย  
ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 1 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ..... 30
- 2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย  
ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ..... 32
- 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย  
ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ ของแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ..... 34
- 4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย  
ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ ของแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 4 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ..... 37
- 5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย  
ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ ของแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ..... 39
- 6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย  
ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ ของแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ..... 41

[illegible]

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 14 | ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย<br>ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละ<br>โรงเรียนในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนาม<br>กีฬาในร่ม .....                                                  | 60  |
| 15 | ตารางแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย<br>ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ ของแต่ละ<br>โรงเรียนในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนาม<br>กีฬาในร่ม .....                                                 | 61  |
| 16 | ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของ<br>อากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียน<br>พระโขนงพิทยาลัย .....                                                                                                                | 69  |
| 17 | ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของ<br>อากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียน<br>สายน้ำผึ้ง .....                                                                                                                     | 70  |
| 18 | ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของ<br>อากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียน<br>เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ .....                                                                                                       | 71  |
| 19 | ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของ<br>อากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียน<br>สุรศักดิ์มนตรี .....                                                                                                                 | 72  |
| 20 | ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการ<br>เรียนการสอนในวิชาพลศึกษาดังนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ<br>ความชื้นของอากาศ ทั้งภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้ง<br>ของโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ..... | 103 |

- 21 ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนในวิชาพลศึกษาดังนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศ ภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้งของโรงเรียนสายน้ำผึ้ง โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ..... 105
- 23 ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนในวิชาพลศึกษาดังนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศ ทั้งภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้ง ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ..... 107
- 24 ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนในวิชาพลศึกษาดังนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศ ทั้งภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้ง ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ..... 109

## บัญชีภาพประกอบ

### ภาพประกอบ

หน้า

|    |                                                                                                                                 |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในสนามกีฬา<br>กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 1 .....          | 47 |
| 2  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในสนามกีฬา<br>กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัด ครั้งที่ 2 .....         | 48 |
| 3  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิความร้อนของอากาศ ใน<br>สนามกีฬากลางแจ้งจากคาบที่มีการเรียนการสอนในการวัดครั้งที่ 1 ..... | 49 |
| 4  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬา<br>กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 2 .....         | 50 |
| 5  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬา<br>กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 1 .....         | 51 |
| 6  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬา<br>กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนในการวัดครั้งที่ 2 .....          | 52 |
| 7  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนาม<br>กีฬาภายในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 1.....       | 63 |
| 8  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนาม<br>กีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 2 .....         | 64 |
| 9  | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนาม<br>กีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 1 .....        | 65 |
| 10 | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนาม<br>กีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 2 .....        | 66 |
| 11 | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายใน<br>สนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 1 .....        | 67 |
| 12 | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายใน<br>สนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการทดสอบ<br>ครั้งที่ 2 .....  | 68 |



| ภาพประกอบ                                                                         | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 13 ภาพเครื่องวัดความดังของเสียง .....                                             | 98   |
| 14 ภาพเครื่องวัดอุณหภูมิของอากาศ .....                                            | 99   |
| 15 ภาพเครื่องวัดความชื้นของอากาศไฮโกรมิเตอร์แบบกระเปาะแห้ง-<br>กระเปาะเปียก ..... | 100  |
| 16 ภาพนาฬิกาจับเวลาชี้ห้อยคาซิโอ รุ่น เอช.เอส. -20 .....                          | 101  |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอากาศค่อนข้างร้อนเกือบตลอดปี โดยเฉพาะฤดูร้อน และฤดูฝนในวันที่มีแสงแดดจัดอากาศจะร้อนอบอ้าวมาก นอกจากนี้ในอากาศยังมีความชื้นค่อนข้างสูงอีกด้วย และถ้าเป็นแหล่งชุมชนหรือเมืองใหญ่ๆ แล้วจะเกิดมลพิษด้านอื่นตามมาอีกด้วย คือมลภาวะของเสียงที่ดังมากเกินไป มลภาวะของฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายไปทั่วบริเวณรวมไปถึงควันพิษด้วยซึ่งการออกกำลังกายหรือการแข่งขันกีฬา โดยเฉพาะที่ต้องทำให้ร่างกายต้องทำงานหนักและติดต่อกันเกิน 3 นาที นอกจากจะทำให้สมรรถภาพทางกายลดลงแล้วยังอาจเป็นอันตรายอีกด้วย ดังนั้นการแข่งขันกีฬาที่สำคัญในประเทศไทย เช่น การแข่งขันกีฬาซีเกมส์ กีฬาเอเชียนเกมส์ จึงนิยมจัดการแข่งขันในฤดูหนาวเพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนที่อบอ้าวของอากาศ ในขณะเดียวกันประเทศที่อยู่ในเขตอากาศหนาวหรือค่อนข้างหนาว ถ้าวันใดมีอากาศร้อนมากหรืออุณหภูมิเกิน 35 องศาเซลเซียส มักจะงดทำการแข่งขัน และมีประกาศเตือนให้ระวังอันตรายที่อาจเกิดจากการออกกำลังกายในอากาศร้อน (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. ม.ป.ป.) จากรายงานอุณหภูมิในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ.2537 พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 28.2 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของแต่ละเดือนเท่ากับ 35.6 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะในวันที่ 6 ของเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมมีอุณหภูมิสูงสุดถึง 38 องศาเซลเซียส โดยปกติแล้วร่างกายของคนเราสามารถออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬาได้ดีในอุณหภูมิที่ 28-31 องศาเซลเซียส ขณะเดียวกันเซลล์สมองจะทำหน้าที่คอยควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายให้อยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส ดังนั้นร่างกายของคนเราถ้ามีการออกกำลังกายในสภาพอากาศที่ร้อนมากเกินไปจะทำให้เซลล์สมองได้รับอันตราย เนื่องจากความร้อนจนไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. ม.ป.ป.)

ในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2533 : 69 - 70) ได้กำหนดให้มีกิจกรรมสำหรับการเรียนไว้สามประเภท กิจกรรมประเภทแรก คือ กิจกรรมกีฬาประเภทบุคคลหรือประเภทคู่ ได้แก่ วิชาโยนนาสติก กรีฑา เทเบิลเทนนิส ว่ายน้ำ แบดมินตัน กิจกรรมประเภทที่สอง คือ กิจกรรมประเภททีม ได้แก่ วิชาบาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฟุตบอล ตะกร้อ เนตบอล แครีบอล และกิจกรรมประเภทที่สามคือ กิจกรรมกีฬาหรือกิจกรรมพลศึกษา อื่นๆ ได้แก่ วิชากระบี่ กิจกรรมเข้าจังหวะ แอโรบิกแดนซ์ กีฬานันทนาการ เป็นต้น จากลักษณะของวิชาการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้สนาม หรือ สถานที่สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน เพื่อความเหมาะสมกับกิจกรรมที่เรียน แต่การจัดการเรียนการสอนสำหรับวิชาพลศึกษาในโรงเรียนนั้นโดยทั่วไปบางครั้งผู้จัดมิได้คำนึงถึงระดับอุณหภูมิของความร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เสียงที่ดังมากเกินไปและฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายอยู่ทั่วบริเวณที่ใช้เป็นสถานที่เรียน ทั้งในอาคาร โรงพลศึกษาและสนามซึ่งเกิดขึ้นภายในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน ว่าจะมีผลกระทบต่อสมรรถภาพทางร่างกาย จิตใจของนักเรียนรวมถึงผลของการเรียนอีกด้วย ทั้งนี้เพราะวิชาพลศึกษามีจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการพัฒนา และรักษาสมรรถภาพทางร่างกาย จิตใจ เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬา จากจุดประสงค์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนพลศึกษาที่ไม่เหมาะสมกับสถานที่ และเวลา อาจเกิดผลเสียต่อร่างกาย จิตใจของนักเรียน อาจเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาได้ต่อไป

จากสาเหตุที่ได้กล่าวมาแล้วทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการที่จะทำการศึกษาสภาพของสิ่งแวดล้อมในทุกๆ ด้านทั้งอาคารสถานที่ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น และสภาพของเสียง ในสถานที่ต่างกัน และช่วงเวลาที่แตกต่างกันของวัน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดตารางการเรียนการสอนกิจกรรมพลศึกษา ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่างๆ และเป็นผลทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนพลศึกษาของโรงเรียน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอนมากที่สุด

### **ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า**

1. เพื่อทราบสภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร

### **ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า**

1. ทำให้ทราบสภาพแวดล้อมของสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร
2. ผลการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา

### **ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า**

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 14 โรงเรียน
2. ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า

#### **ตัวแปรอิสระ**

1. อุณหภูมิ
2. ความชื้น
3. ลม

ของสถานที่เรียนพลศึกษาในสนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม

#### **ตัวแปรตาม**

สภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา

## นิยามศัพท์เฉพาะ

สภาพแวดล้อม หมายถึง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศ และความดังของเสียง ในขณะที่มีการเรียนการสอนพลศึกษา

อุณหภูมิ หมายถึง อุณหภูมิของอากาศในขณะที่มีการเรียนการสอนพลศึกษา มีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ )

ความชื้น หมายถึง ความชื้นสัมพัทธ์ คือ ปริมาณเปรียบเทียบระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้นกับมวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัวที่อุณหภูมิ และปริมาตรเดียวกันในขณะที่มีการเรียนการสอนพลศึกษา

เสียง หมายถึง พลังงานอย่างหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศผ่านอากาศไปสู่อวัยวะรับเสียงคือหู เสียงจะดังมากหรือค่อยขึ้นอยู่กักระดับพลังงานในการสั่นสะเทือน หน่วยที่ใช้วัดเป็นเดซิเบล (Decibel : dB)

โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร หมายถึง กลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ส่วนกลางที่จัดตั้งขึ้นตามประกาศกรมสามัญศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ ให้โรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่ใกล้เคียงกันร่วมกันปฏิบัติงานเกี่ยวกับเรื่องการเรียนการสอน และกิจกรรมต่างๆ ให้มีคุณภาพทัดเทียมกันตลอดทั้งจัดให้มีการร่วมประชุมสัมมนา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยกันแก้ไขปัญหา ทำให้เกิดผลการเรียนการสอนของกลุ่มโรงเรียนให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนจะต้องมีสภาพแวดล้อมที่ดีและเหมาะสมในทุกๆ ด้าน เช่น อาคารสถานที่ อุณหภูมิ ความชื้นของอากาศ และเสียงรบกวนต่างๆ ตลอดจนความหนาแน่นของประชากร ซึ่งโรงเรียน และห้องเรียนควรมีสิ่งแวดล้อมที่ดี จึงจะทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ได้มากเรื่องความสะดวกความปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาความปลอดภัยต่อสุขภาพมีความจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบันจากการสำรวจสภาพแวดล้อมของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าโดยทั่วไปมีที่ตั้งไม่เหมาะสมบริเวณโรงเรียนคับแคบ มีจำนวนนักเรียนมาก กลิ่น ฝุ่นละออง และสภาพอากาศที่ร้อนดังได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ และได้ทำการวิจัยไว้ จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ทั้งในประเทศและต่างประเทศพอสรุปได้ดังนี้

#### อุณหภูมิ

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย (2537 : 22 - 24) ได้อธิบายไว้ว่าอากาศร้อนมีผลต่อสมรรถภาพของร่างกายขณะออกกำลังกายมาก ถ้าใช้เวลานานกว่า 3 นาที จะมีความร้อนเกิดขึ้นในร่างกาย และร่างกายต้องมีการระบายความร้อนออกจากร่างกาย การหลั่งเหงื่อเป็นวิธีที่สำคัญที่สุด ในการระบายความร้อนแต่ในขณะที่อากาศร้อน และมีความชื้นสูงการระเหยของเหงื่อจะทำได้ไม่ดี ร่างกายต้องเพิ่มจำนวนเหงื่อให้มากขึ้น ดังนั้นหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตต้องทำงานมากขึ้น หัวใจเต้นเร็วขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเพิ่มการทำงานของระบบอื่นๆ ของร่างกาย ทำให้ร่างกายต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอีกด้วย ฉะนั้นผลรวมที่เห็นคือสมรรถภาพของร่างกายลดลงมาก และถ้าปฏิบัติไม่ถูกต้องขณะออกกำลังกายในที่อากาศร้อนขึ้นจะนำอันตรายมาสู่ร่างกายอย่างมาก ผู้ที่เสียเหงื่อมากจะรู้สึกเพลีย ความอดทนของร่างกายลดลง เหนื่อยง่ายขึ้น ที่สำคัญที่สุด คือ จะรู้สึกกระหายน้ำมาก ปากแห้ง ถ้ามีอาการเป็นดังนี้เรียกว่า เพลียแดด (Heat Exhaustion)

อาการที่อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นเกิดจากอาการเป็นลมแดด (Heat Stroke) คือ ระบายน้ำมาก ตัวร้อน หายใจหอบสั้นถี่ ปากคอแห้งผาก ถ้าไม่ได้รับการบำบัดรักษาอาจเกิดอาการหมดสติ และเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535 : 13) ได้อธิบายถึงอุณหภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อสมรรถภาพในการออกกำลังกาย และผลของการฝึกซ้อมมาก ความร้อนทำให้ความอดทนลดลง เพราะทำให้การระบายความร้อนที่เกิดจากการทำของกล้ามเนื้อทำได้ยากขึ้น สถิติของการวิ่งระยะไกล ในนักกีฬาคนเดียวกันในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะดีกว่าอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ไม่ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ในการวิ่งระยะสั้นอากาศร้อนอาจได้ผลดีกว่าเพราะทำการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ดำเนินไปได้เร็วขึ้น

จากหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ฉบับประจำวัน ที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2538 ได้ลงบทความเรื่องนักกีฬาระวังร้อนอันตรายโดยสมาคมกีฬาเวชศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย โดยนายแพทย์เจริญทัศน์ จินตนะเสรี ได้ออกประกาศอันเป็นประโยชน์ต่อประชาชนทั่วไปผู้ออกกำลังกายและโดยเฉพาะนักกีฬาที่อยู่ระหว่างการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันรายการต่างๆ ให้ปฏิบัติ 6 ข้อใหญ่ เพื่อให้ปลอดภัยจากอุณหภูมิของอากาศที่ร้อนสูงถึง 40 องศาเซลเซียส ขณะนี้ซึ่งค่าเดือนพร้อมวิธีปฏิบัติดังนี้

1. งดการออกกำลังกายต่อเนื่องกันเป็นเวลานานๆ ในอากาศอบอ้าวกลางแดด และในช่วงเวลาที่อุณหภูมิแวดล้อมสูงเกิน 37 องศาเซลเซียส ควรออกกำลังกายในเวลาเช้านี้หรือใกล้ค่ำหรือในสถานที่ที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้

2. สวมเสื้อผ้าที่ช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ดี เช่น ผ้าฝ้าย ไม่ควรใช้ชุดวอร์มเป็นเวลานานๆ หรือไม่ต้องใช้เลย ถ้าอุณหภูมิแวดล้อมสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส

3. ดื่มน้ำมากๆ เป็นระยะๆ อย่าให้เกิดความรู้สึกกระหายน้ำในขณะที่ออกกำลังกาย

4. ไม่ฝืนเมื่อรู้สึกเหนื่อยมาก นักกีฬาที่ฝึกซ้อมเตรียมการแข่งขันอาจต้องลดความหนัก และปริมาณการฝึกลงบ้างในระยะนี้

5. ก่อนออกกำลังกายครั้งต่อไปต้องรู้สึกว่าร่างกายสดชื่นดี

6. สำหรับผู้ประกอบอาชีพโดยใช้ร่างกาย เช่นทำไร่ทำนา โดยแนะนำให้เปลี่ยนช่วงเวลาทำงานจะช่วยได้มากถ้าเปลี่ยนช่วงเวลาทำงานไม่ได้ในช่วงเวลาที่อุณหภูมิสูงมาก ต้องทำไปพักไปดื่มน้ำมากๆ และบ่อยๆ และใช้ผ้าชุบน้ำเย็นเช็ดศีรษะ และลำตัวจนสดชื่น เป็นระยะ

พิชิต ภูมิจันทร์ (2535 : 40) ได้กล่าวว่าเป็นที่ทราบกันดีว่าในร่างกายมนุษย์สามารถปรับระดับอุณหภูมิให้อยู่ในระดับคงที่ เพื่อรักษาภาวะธำรงดุลนั้นคืออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และเรียกอุณหภูมินั้นว่าอ้างอิง (Reference Temperature) ภัยจากความร้อนที่มักพบได้แก่ ตะคริวจากความร้อน (Heat cramp) เกิดจากการเสียเหงื่อ และ อีเล็กโทรไลต์มากไป เพลียแดด (Heat Exhaustion) เกิดจากร่างกาย เมื่อยล้าเสียเหงื่อมาก และลมแดด(Heat stroke) ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายมาก อุณหภูมิจะสูงกว่า 40.6 องศาเซลเซียส ชีพจรอาจสูงถึง 160 ครั้งต่อนาที ตัวร้อนจัด ปวดศีรษะ มีความสับสนทางจิตใจ บางรายหมดสติ และเสียชีวิตเพราะภาวะการทำงานของหัวใจล้มเหลว

แลมบ์ (พิชิต ภูมิจันทร์. 2535 : 40; อ้างมาจาก Lamb.1984 : 221) รายงานว่าอุณหภูมิต่ำสุดที่ร่างกายอยู่ได้คือ 26 องศาเซลเซียส และสูงสุด 43 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำหรือสูงกว่านี้ เราจะตาย

เยาเวศ นาคแจ้ง (2529 : 91) กล่าวว่า การเกิดผิวไหม้เกรียมนั้น ส่วนใหญ่ต้องตากแดดตั้งแต่ช่วง 4 โมงเช้าถึงไม่เกินบ่ายสองโมงเป็นเวลานาน 2-3 ชั่วโมงขึ้นไป นอกเหนือจากช่วงนี้มักไม่เกิดอาการผิวไหม้เกรียม

จรีเมธ กาญจนารักษ์ (2530 : 172) กล่าวว่าแสงสว่างจากดวงอาทิตย์นั้น นอกจากแสงที่เรารับรู้ความรู้สึกได้แล้วยังมีแสงอื่นซึ่งเราไม่รู้สึกเป็นแสง แต่มีอิทธิพลอย่างอื่น เช่น ความร้อน เป็นต้น แสงที่เราเห็นนี้ความยาวของคลื่น 400-700 เยื่อตาข่ายประสาทตาเราไม่รู้สึกรังสีแสงที่อยู่นอกเขตนี้ เช่น แสงอุลตรา ไวโอเลต (Ultra Violet Ray) ซึ่งมีช่วงสั้น ตาคนเรามองไม่เห็นแต่ก็นำอันตรายมาสู่กระจกตาของเราได้ ส่วนแสงอินฟราเรด (Infrared Ray) หรือรังสีความร้อนสามารถผ่านกระจกตาเข้าไปได้ ถ้าถูกแสงชนิดนี้อยู่นานพอจะเกิดเป็นต้อกระจก



นิ่มนวล สกุลพานิช (2528 : 94 - 95) กล่าวว่า การออกกำลังกายในที่ที่มีทั้ง อุณหภูมิ และความชื้นสูง ร่างกายจะขาดประสิทธิภาพในการทำงานเพราะร่างกายไม่สามารถถ่ายเทความร้อน และไอน้ำออกจากร่างกายได้ แต่กลับได้รับความร้อนที่อยู่รอบกายเข้าไปทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นเพราะไม่สามารถระบายความร้อนออกจากอวัยวะต่าง ๆ ทำให้อวัยวะในร่างกายทำงานได้มากขึ้นอุณหภูมิแวดล้อม 35 องศาเซลเซียส กับ 40 องศาเซลเซียส มีอิทธิพลต่ออัตราชีพจรขณะทำงาน และสมรรถภาพทางการทำงาน ลดลงเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะการทำงานเริ่มลดลงที่อุณหภูมิวิกฤติ 35 องศาเซลเซียส ซึ่งฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535 : 13) ได้กล่าวไว้ว่า ความชื้นของอากาศเกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนของร่างกาย ในระหว่างออกกำลังกายถ้าอากาศชื้นมากการระเหยของน้ำที่ผิวหนัง เพื่อระบายความร้อนออกไปจากตัวจะยากทำให้ต้องมีการหลั่งเหงื่อมากกว่าปกติทำให้ความอดทนลดลง

พินิจ กุลละวานิชย์ (2536 : 96) กล่าวว่า การออกกำลังกายหนักกลางแดดที่ร้อนจัดจะทำให้เสียเหงื่อมาก และถ้าเสียเหงื่อเพียง 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวจะทำให้ความสามารถในการเล่นกีฬาลดลงเป็นอย่างมากอ่อนเพลีย เป็นตะคริว นักกีฬาควรดื่มน้ำ 1 แก้ว (250 ซี.ซี.) ทุกๆ 15 นาที

กฤษฎา บานชื่น (2530 : 21 - 22) กล่าวว่า คลื่นความร้อนจากการแผ่รังสีของตัวอาคาร หรือพื้นถนนอาจเพิ่มอุณหภูมิในตัวเราขึ้นไปอีก เมื่ออุณหภูมิของอากาศต่ำกว่า อุณหภูมิของผิวหนัง (ซึ่งเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส) 70 เปอร์เซ็นต์ ของความร้อนที่ออกจากร่างกายจะเป็นโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี ส่วนอีก 30 เปอร์เซ็นต์ จะออกไป โดยการระเหยของเหงื่อ หากอุณหภูมิรอบตัวเราสูงเกินกว่า 32 องศาเซลเซียส ร่างกายเราจะรับความร้อนเข้ามา (แทนที่จะถ่ายออกไป) กรณีเช่นนี้การระบายความร้อน การระเหยของเหงื่ออาจไม่ทันกับปริมาณความร้อนที่ร่างกายได้รับ บ้านเราเมื่อถึงหน้าร้อนก็มักจะทั้งร้อนและชื้นโดยเฉพาะเมืองอยู่ใกล้ทะเล เช่น ชลบุรี ระยอง ระนอง แต่ ถ้าไปไกลจากทะเล เช่น แพร่ น่าน เชียงราย ที่นั้นอากาศร้อนแต่ความชื้นต่ำ ซึ่งทำให้การระเหยของเหงื่อเป็นไปได้ดี

## ชนิดของอันตรายจากความร้อน

เมื่อร่างกายไม่สามารถจัดการกับความร้อนที่เกิดขึ้นเองภายใน หรือที่ร่างกายรับเข้ามาได้ทันจะเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ดังนี้

1. หมดสติแพร์ออน (Heat Syncope) ซึ่งมีสาเหตุจากร่างกายได้รับความร้อนมาก เช่น การยืนตากแดด นักกีฬาที่ออกกำลังกายเวลาอากาศร้อนมากๆ และเสียน้ำทางเหงื่อมาก

2. เพลียแพร์ออน (Heat Exhaustion) ถือว่าเป็นภาวะฉุกเฉินชนิดหนึ่งสาเหตุเกิดจากคนที่ไม่เคยชินกับอากาศร้อน เช่นฝรั่งมาเมืองไทยใหม่ๆ เสียเกลือทางเหงื่อมาก

3. เป็นลมแพร์ออน (Heat Stroke) สาเหตุอาจเกิดกับคนที่ออกกำลังกายหรือยืนกลางแสงแดดนานๆ ก่อนเกิดอาจมีอาการนำ เช่น ร้อนอึดอัดหายใจขัดและหอบถี่ ปากแห้ง ถ้าหากการออกกำลังกายหรือได้รับความร้อนยังคงดำเนินต่อไป จะเป็นลมแพร์ออน มีอาการโซเซ และหมดสติในที่สุดผิวหนังขณะนั้นจะแห้ง (เพราะเหงื่อหยุดไหล) อุณหภูมิในร่างกายจะร้อนจัด (41 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า) อาจมีอาการชักกระตุกร่วมด้วย

เขาวเรศ นาคแจ้ง (2538 : 74) กล่าวว่าอันตรายที่เกิดจากแสงแดด โดยการอยู่กลางแจ้งจัดจนเกินไปเป็นเวลานานโดยเฉพาะการอาบแดดตามสระว่ายน้ำหรือชายหาดซึ่งมีแสงแดดจัดมาก และไม่ใคร่มีร่มบังแดด อาจเกิดผิวหนังแดงแสบและพองภายใน 24 ชั่วโมง ภายหลังการตากแดดจัดและนานๆ โดยเฉพาะแดดใกล้เที่ยงถึงบ่าย 3 โมงเย็น จึงควรหลีกเลี่ยง

สุรพงษ์ ดวงรัตน์ (2532 : 30) กล่าวว่า การโดนแสงแดดจัดจ้า แสงสว่างที่มากเกินไปหรือกลางแจ้งจัด บางรายมีอาการแสบตาเพราะแพ้แสงแดด แพ้แสงสว่าง เช่น ไฟแฟลชที่ถ่ายรูปเห็นแสงจ้าที่ไรต้องแสบตาทุกครั้ง

อนุกรรมการฝ่ายวิชาการ สมาคมกีฬาเวชศาสตร์แห่งประเทศไทย (2532 : 11) คำแนะนำของวิทยาลัยกีฬาเวชศาสตร์อเมริกัน (American College of Sports Medicine) ซึ่งกล่าวถึงการสื่อความหมายของสภาพอากาศต่อนักวิ่งในเรื่องของอันตรายจากความร้อนระหว่างการวิ่งแข่งขันไว้โดย สัญญาณธง 3 สี คือ เขียว เหลือง และแดง ซึ่งมีความหมายดังนี้

1. สีเขียว หมายถึง อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศค่อนข้างต่ำ สามารถวิ่งได้อย่างสบาย แต่ไม่ได้หมายความว่าไม่มีโอกาสเป็นอันตรายจากความร้อนโดยเฉพาะผู้ที่มีการฝึกซ้อมมาไม่เพียงพอ ผู้ที่วิ่งเกินกำลังหรือผู้ที่ไม่ได้กินน้ำให้เพียงพอ

2. ธงเหลือง หมายถึง อากาศค่อนข้างร้อน และความชื้นค่อนข้างสูง ควรระมัดระวังในการวิ่ง และคอยสังเกตอาการของตัวเองไม่ควรวิ่งเร็วกว่าที่เคย เพราะไม่ใช่เวลาที่เหมาะสมสำหรับการทำสถิติ

3. ธงแดง หมายถึง ความร้อน และความชื้นในอากาศสูง อาจเกิดอันตรายจากความร้อนได้ง่าย แม้ในนักวิ่งที่ฝึกซ้อมมาดี นักวิ่งทุกระดับควรระวังชะลอความเร็วและดื่มน้ำให้มากถ้ามีอันตรายจากความร้อน

ตัวอย่าง อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90% ใช้สัญญาณเขียว

อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85% ใช้สัญญาณแดง

ผลจากการวัดความชื้นของอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร โดยกรมอุตุนิยมวิทยา ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 ช่วงเวลา 8.00 น. ถึง 15.00 น. โดยมีค่าเฉลี่ยตลอดเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 เวลา 8.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83 เปอร์เซ็นต์ เวลา 9.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73 เปอร์เซ็นต์ เวลา 10.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์ เวลา 11.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ เวลา 12.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์ เวลา 13.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52 เปอร์เซ็นต์ เวลา 14.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ เวลา 15.00 น. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าความชื้นของอากาศนี้ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นของอากาศก็จะลดลง

สรุปได้ว่าการออกกำลังกายหรือการฝึกซ้อมกีฬาในที่ที่มีอากาศร้อนและความชื้นสูงจะมีผลทำให้ผู้ออกกำลังกายจะรู้สึกเหนื่อยเร็ว ดังนั้นเราจึงควรที่จะออกกำลังกายในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ และความชื้นไม่สูงมาก จะได้ปริมาณของการออกกำลังกายมาก เพราะร่างกายจะเหนื่อยน้อยกว่าพร้อมกันนี้ถ้ามีแสงแดดที่จัดด้วยมีผลต่อผิวหนัง และดวงตาได้เพราะอาจเกิดโรคบางอย่างได้

### สิ่งแวดล้อมทางเสียง

มีชัย วรสายัณห์ (2535 : 130) กล่าวว่าเสียงคือพลังงานอย่างหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศผ่านอากาศไปสู่อวัยวะรับเสียงคือหูเสียงจะดังมากหรือค่อยขึ้นกับระดับพลังงานในการสั่นสะเทือน หน่วยที่ใช้วัดเป็นเดซิเบล (Decibel : dB)

## มลพิษทางเสียง

มลพิษทางเสียงหมายถึงเสียงรบกวนต่าง ๆ มีทั้งระดับสูงจนอาจเป็นอันตรายต่อแก้วหู และเสียงรบกวนทั่ว ๆ ไปที่ก่อให้เกิดความรำคาญ

แหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียง แบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ

1. ประเภทเคลื่อนที่ได้ แก่ยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ชนิดต่าง ๆ
2. ประเภทไม่เคลื่อนที่ได้ แก่โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เครื่องขยายเสียง การก่อสร้าง

ก่อสร้าง

## ผลกระทบจากมลพิษทางเสียง

เสียงดังที่ก่อให้เกิดอันตรายหลายด้านต่อระบบการได้ยินจะรุนแรงมากขึ้นอยู่กับความดังของเสียง ระยะเวลาที่ได้รับฟัง ความไวของหูต่อเสียง ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล เป็นที่ยอมรับว่าผู้ที่ได้ยินเสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลต่อ 8 ชั่วโมง ใน 1 วัน ถือว่าเป็นอันตรายต่อการได้ยิน ซึ่งแบ่งออกได้ 4 ประเภทคือ

1. อันตรายต่อการได้ยินอาจทำให้เกิดอาการหูตึง หูอื้อชั่วคราว หรือหูอื้ออย่างถาวร อันตรายอย่างเฉียบพลันทำให้เกิดอาการหูหนวกทันที หลังจากได้ยินเสียงที่ดังมาก เช่น เสียงระเบิด

2. อันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ ก่อให้เกิดความเครียดทางระบบประสาทอาจเป็นโรคจิต และโรคประสาทได้ง่าย

3. เสียงรบกวนการทำงานและประสิทธิภาพของการทำงาน ก่อให้เกิดการผิดพลาดในการทำงาน และอาจเกิดอุบัติเหตุได้

4. เสียงรบกวนต่อการติดต่อสื่อสารอาจทำให้เกิดขัดขวางการได้ยินสัญญาณอันตรายต่าง ๆ ได้ อาจทำให้เกิดอันตรายได้

กรมควบคุมมลพิษ (2535 :28) ได้รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2535 ว่าได้มีการตรวจมลพิษทางเสียงจากรถยนต์ทั้งของทางราชการที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร และรถยนต์โดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)

จากผลการตรวจสภาพรถยนต์ของหน่วยราชการระดับกรม จำนวน 138 หน่วยงาน จำนวน 2,026 คัน มีรถที่มีระดับเสียงดังเกินมาตรฐานร้อยละ 12.8 และจากผลของการตรวจวัดรถยนต์โดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ก่อนออก

วังรับผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 2,007 คัน มีระดับเสียงดังเกินมาตรฐานร้อยละ 10.4

กรมควบคุมมลพิษ (2536 : 42) ได้รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ว่าจากการตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องบริเวณเส้นทางจราจรปี 2536 จำนวน 4 แห่ง และได้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงดังนี้

- |                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| 1. ดึก ภปร. โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์              | 71 เดซิเบล |
| 2. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม | 72 เดซิเบล |
| 3. กรมการขนส่งทางบก (ตลาดหมอซิด)             | 78 เดซิเบล |
| 4. วังเวียนโอเดียน                           | 69 เดซิเบล |

พบว่าระดับเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตรวจวัดได้มีค่าอยู่ในช่วง 69-78 เดซิเบล

โดยระดับสูงสุดคือบริเวณตลาดหมอซิดพบค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเท่ากับ 78 เดซิเบล ค่ามาตรฐานขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA.) กำหนดไว้ว่าระดับค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่ควรเกิน 70 เดซิเบล

เกษม สนิทวงศ์ (2521 : 12) ได้กล่าวว่าเสียงที่ดังมากเกินไปจะทำให้ประสาทหูพิการ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้อย่างกะทันหันหรือทีละน้อยเพิ่มขึ้นโดยลำดับจนใช้ไม่ได้ ทำให้หัวใจเต้นแรง การหมุนเวียนของโลหิตเพิ่มขึ้นเป็นผลทำให้เส้นเลือดขยายตัวอาจทำให้เกิดโรคหัวใจ เกิดความเบื่อหน่าย อ่อนเพลีย ประสิทธิภาพในการทำงานลดน้อยลง นอกจากนี้ทำให้การหลั่งน้ำลาย และน้ำย่อยอาหารในกระเพาะรวมทั้งการหดตัวของทางเดินอาหารน้อยลงด้วย ระดับเสียงรบกวนคือระดับเสียงที่ดังเกินกว่า 85 เดซิเบล ระดับเสียงของยานพาหนะต่างๆ ในท้องถนนของกรุงเทพมหานครมีระดับเสียงตั้งแต่ 85-95 เดซิเบล ระดับเสียงของโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับประเภทของโรงงาน เช่น โรงงานทอผ้าวัดได้ 83 เดซิเบล โรงงานซ่อมเครื่องบินวัดได้ 113 เดซิเบล ระดับเสียงส่วนใหญ่ในแหล่งต่างๆ ทั้งประเภทเคลื่อนที่ และไม่เคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับเสียงรบกวนทั้งสิ้น คือระดับเสียงดังเกินกว่า 85 เดซิเบล

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2531 : 24) กล่าวว่าระดับเสียงที่เป็นพิษมาตรฐานระดับความดังเสียงซึ่งกำหนดไว้โดย อีพีเอ. (EPA.) ย่านที่พักอาศัยและสถานศึกษา คือระดับความดังเสียงไม่ควรเกิน 55 เดซิเบล ทั้งนี้ระดับความดังเสียงที่เป็นอันตราย คือระดับความดังเสียงเกินกว่า 85 เดซิเบล ซึ่งสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อประสาทหูของผู้รับฟังเสียงนั้น

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2532) ได้อธิบายถึงว่า องค์การสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ได้สรุปผลการวิจัยถึงอันตรายของเสียงไว้ว่า

1. ผู้ที่อาศัยอยู่ในที่ๆ มีเสียงดังเกิน 80 เดซิเบล วันละ 8 ชั่วโมง จะกลายเป็นคนหูหนวกในเวลาเพียง 20 ปี

2. ผู้ที่ต้องรับฟังเสียงในระดับความดัง

75 เดซิเบล 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือ

78 เดซิเบล 4 ชั่วโมงต่อวัน หรือ

81 เดซิเบล 2 ชั่วโมงต่อวัน หรือ

84 เดซิเบล 1 ชั่วโมงต่อวัน

จะต้องกลายเป็นคนหูหนวกในเวลา 40 ปี ดังนั้น แทนที่ท่านจะให้หูรับฟังเสียง ได้ดีขึ้นเข้าสู่วัยชรา ท่านจะต้องกลายเป็นคนหูหนวก หูตึงก่อนวัยอันควร

เราจะทราบได้ว่าสถานที่ใดมีเสียงดังเข้าชั้นอันตรายนั้นมีหลักดังต่อไปนี้

1. ถ้ายืนคุยกัน 2 คน ในที่ๆ มีเสียงดัง ในขณะที่ยืนห่างกันราว 1 ช่วงแขน แล้วพูดไม่ได้ยินหรือไม่เข้าใจถือว่า ที่นั้นมีเสียงดังเกินขีดอันตราย

2. ใช้เครื่องวัดความดังของเสียงวัด

บุญช่วย จินดาประพันธ์ (2536 : 16 - 28) กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้วโรงเรียนแต่ละระดับ ควรมีพื้นที่บริเวณดังนี้คือ ระดับมัธยมศึกษากำหนดให้พื้นที่ 25 ไร่ต่อจำนวนนักเรียน 100 คน ถ้าเพิ่มจำนวนนักเรียนอีก 100 คน ให้เพิ่มพื้นที่อีก 25 ไร่ เรื่อยไปจนกว่าจะถึงกำหนดสูงสุดที่กำหนดไว้ เช่นถ้าต้องการให้มีนักเรียนเต็ม 1,000 คน ต้องมีพื้นที่เท่ากับ 47.5 ไร่ เป็นต้น หลักการของ วิลเลียม ดับเบิลยู คิวดิลล์ (William W. Caudill) ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ได้ใช้แพร่หลายโดยทราบถึงเนื้อที่ของแต่ละห้องเรียน โดยเฉพาะห้องกีฬาในร่มเป็นพื้นที่ 7-8 ตารางเมตรต่อคน ส่วนอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำลังสบายร่างกายไม่ต้องปรับตัวมากเกินไปคือ ที่ 74 - 85 องศาฟาเรนไฮต์และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 37-70 เปอร์เซ็นต์ และเรื่องความดังของเสียงภายในชั้นเรียนที่มีกิจกรรมหลายอย่าง ความดังต้องอยู่ในระหว่าง 40-90 เดซิเบล

ดิก (Dix. 1981 : 191 - 194) ได้กล่าวว่าหูและการได้ยิน สมรรถนะของมนุษย์สามารถที่จะแบ่งแยกเสียงที่มาจากหลายแหล่งที่เสียงผสมกันได้และยังวิเคราะห์เสียงจากความถี่ต่างๆ ทำได้ดีเมื่ออายุ 18 ปีขึ้นไป หูของมนุษย์จะได้ยินเสียงดังตั้งแต่ 20 ถึง 20,000 เฮิรตซ์ (Hertz-Hz) ในภาวะปกติเสียงที่แหลมจะได้ยินในช่วง 2,000 ถึง

5,500 เฮิรตซ์ (Hertz-Hz) และมากกว่า 10,000 เฮิรตซ์ (Hertz-Hz) ระดับเสียงสูงสุดที่ทำให้สูญเสียการได้ยิน เช่น อยู่ใกล้กับสถานที่ที่มีการจราจรเสียงดังถึง 70 เดซิเบล หรือทำงานในโรงงานที่มีเสียงดังถึง 90 เดซิเบล วันละ 8 ชั่วโมง ภายใน 5 วันต่อ 1 สัปดาห์

แมกเวล (Maxwell. 1980 : 271 - 272) ได้กล่าวถึงอันตรายจากเสียงว่าเสียงหมายถึงภาวะทำให้ระบบได้ยินของคนเกิดการบาดเจ็บชั่วคราว หรือเรื้อรังได้หรือบางทีก็เรียกว่า “หูอื้อ” การได้ฟังเสียงอย่างต่อเนื่องจะทำให้ลดประสิทธิภาพการรับเสียงเสียเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และในที่สุดหูก็จะอื้อ การได้รับฟังเสียงดังอย่างมากต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน เสียงที่ตั้งเป็นเสียงที่ไม่พึงปรารถนา ผลที่เห็นได้ชัดคือไปทำลายระบบการได้ยินเสียงและทำให้นอนไม่หลับ บางครั้งเสียงจะไปรบกวนการพูดคุยทำให้ไม่เข้าใจในการสนทนา เช่น การให้สัญญาณเตือนไม่ชัดเจน หรือไม่ได้ยิน บางครั้งเสียงที่ต่ำกว่าระดับเสียงทำให้ถ้อยคำที่ติดต่อสูญเสียไป เพราะผู้ฟังจะต้องตั้งใจและพยายามมาก สาเหตุเพราะกลัวว่าการแปลความหมายจะผิดพลาด บางครั้งเสียงจะทำให้เกิดการหงุดหงิดเกิดความรู้สึกอ่อนล้า และลดประสิทธิภาพในการทำงาน เสียงทำให้เกิดความเครียด สร้างความรำคาญให้คนเกิดความวิตกกังวล โรคนอนไม่หลับ เกิดอุบัติเหตุ ความดันเลือดสูง และโรคเกี่ยวกับระบบไหลเวียนโลหิต เสียงมีผลกระทบต่อเด็กในครรภ์มารดาทำให้การรับรู้ของเด็กในครรภ์ไม่เต็มที่ ผลจากการบันทึกของแพทย์ เด็กเมื่อได้ยินเสียงที่กึกก้องจะไม่มีอารมณ์พอเด็กจะเคลื่อนไหวมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ เสียงจะรบกวนเด็กทำให้เด็กตกใจ

จากการศึกษาในประเทศอังกฤษ ญี่ปุ่น หรือในสหรัฐอเมริกาพบว่าเด็กที่มีครอบครัวที่พักอยู่ใกล้สนามบินการเจริญเติบโตจะไม่ดีเท่ากับครอบครัวที่พักอยู่ห่างจากสนามบิน สาเหตุเพราะขณะที่เด็กยังอยู่ในครรภ์แม่เกิดความเครียดเพราะได้ยินเสียงเครื่องบินขึ้นลง หลายๆ ครั้งในแต่ละวัน

สรุปได้ว่ามลพิษทางเสียงหรือเสียงดังเกินขนาด ทำให้ผู้ฟังเกิดความรำคาญอันมีผลกระทบต่อด้านอารมณ์ จิตใจและร่างกาย เช่น คุณภาพและปริมาณของการทำงานลดลง การเรียนการสอนจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงด้วย

## งานวิจัยในต่างประเทศ

เชสซี (Ghezzi. 1994 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการแช่ร่างกายส่วนล่างลงในน้ำเย็น ที่มีผลต่ออุณหภูมิแกนกลางของร่างกาย จุดประสงค์เพื่อต้องการทราบผลของการจุ่มหรือแช่ร่างกายส่วนล่างลงในน้ำเย็นที่มีต่ออุณหภูมิแกนกลางของร่างกายหลังจากการจุ่ม หรือแช่ร่างกายส่วนล่างลงในน้ำเย็นแล้ว ผู้ถูกทดสอบจะถูกนำไปออกกำลังกาย โดยนำไปถีจักรยานวัดงาน โดยมีการควบคุมสภาพแวดล้อมในห้องทดลองการศึกษาคั้งนี้ ผู้ถูกทดสอบเป็นนักศึกษาชายของมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี จำนวน 10 คน (ทุกคนอาสาสมัครเข้ามาเอง) ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มหนึ่งต้องแช่น้ำเย็นก่อนจึงไปออกกำลังกาย อีกกลุ่มไปออกกำลังกายเลย ทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการออกกำลังกาย 30 นาทีเท่ากัน ตั้งโปรแกรม 60 เปอร์เซนต์ เหมือนกัน ขณะออกกำลังกายมีการจดบันทึกการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิแกนกลางของร่างกาย อุณหภูมิของห้องทดลอง และความชื้นสัมพัทธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แอนโคว่า และค่าสหสัมพันธ์ ผลการทดลองพบว่า การที่นำร่างกายไปจุ่มหรือแช่ในอ่างน้ำเย็นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วิทเทิล (Whittle. 1991 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องภาวะการขาดน้ำและการเปลี่ยนอุณหภูมิที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวและปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนชายระดับวิทยาลัย จุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงภาวะการขาดน้ำของร่างกายและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวและปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนชายระดับวิทยาลัย ร่างกายจะได้รับการออกกำลังกายจนกระทั่งอ่อนล้าและทำการศึกษการเคลื่อนไหวและการตอบสนองของมือและเท้าขณะที่ร่างกายอ่อนล้า โดยกระทำทั้งหมด 10 ครั้ง ผู้ถูกทดสอบทั้งหมดอาสาสมัครเข้ามาเป็นนักศึกษาชายที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี วิชาเอกพลศึกษา ทุกคนจะถูกทดสอบวัดผลก่อน เช่นให้อยู่ในระดับเดียวกัน โดยจะทดสอบระดับการเคลื่อนไหว และปฏิกิริยาตอบสนอง ในขณะที่มีการเสียน้ำในร่างกายปกติและอุณหภูมิที่ผิวหนังปกติ การเคลื่อนไหวและปฏิกิริยาตอบสนองของมือและเท้าจะถูกบันทึก 5 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยในการทดลองทำการเพิ่มอุณหภูมิโดยการเข้าห้องอบความร้อน มีการเสียน้ำในร่างกาย 2-3 เปอร์เซนต์ และ 4-5 เปอร์เซนต์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แอนโนว่าและเปรียบเทียบรายคู่ด้วยสถิติที ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างปฏิกิริยาการตอบสนองของมือ



การเคลื่อนไหวของมือและเท้า ปฏิบัติตอบสนองของเท้าไม่แตกต่างกัน จากการทดลองนี้ทำให้เห็นว่าเมื่อร่างกายมีการเสียน้ำที่ระดับใดก็ตามจะไปลดปฏิบัติการตอบสนอง และการเคลื่อนไหวที่อุณหภูมิปกติของร่างกาย

คัทฟอร์ธ (Cutforth. 1994 : 3133 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องสถานที่ที่ใช้เป็นที่เรียนพลศึกษาในโรงเรียนระดับประถมศึกษาในเขตเมือง จุดมุ่งหมายของการศึกษา (1) เพื่อศึกษาถึงลักษณะของการฝึกพลศึกษาของโรงเรียนระดับประถมศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสอนและการเรียนรู้ (2) เพื่อศึกษาถึงการพัฒนาความรู้ความเข้าใจด้านต่างๆ เกี่ยวกับสภาพสังคมและจริยธรรมซึ่งเป็นตัวแปรในการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตเมือง การเก็บข้อมูลใช้เวลาเกือบ 4 ปี จากการสังเกตการใช้โรงพลศึกษา สังเกตการเข้าร่วม และการสัมภาษณ์ผู้ใช้โรงฝึกพลศึกษาเป็นเวลานานๆ โดยใช้แบบสอบถามทางพลศึกษามี 84 ข้อ เป็นแบบบันทึกการสังเกต และ 33 ข้อ สำหรับการให้สัมภาษณ์ โดยเก็บข้อมูลจากครูผู้สอนวิชาพลศึกษา นักเรียนที่เคยใช้ ผู้ปกครองที่เคยใช้ ครูประจำชั้น และผู้บริหาร การศึกษามุ่งไปยังเรื่องเกี่ยวกับการให้ความรู้ในการศึกษา และการให้จริยธรรม โดยมีนัยสำคัญกับทักษะของครู ลักษณะความมีวินัย โดยเฉพาะของครูความเอาใจใส่ และมิตรภาพ จุดเด่นของเรื่องเป็นการป้องกันระหว่างการควบคุมความประพฤติของครูและการออกกฎข้อบังคับทั้งจากภายในและภายนอกโรงเรียนครูจะต้องปฏิบัติให้จริงจัง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของนโยบายภายในโรงเรียนการปฏิบัติของครู เนื้อหากำหนดขึ้นจะเป็นแบบกว้างๆ ทั้งในโรงเรียนและชุมชน การศึกษาจะขัดแย้งกันทั้งผู้วิจัยและครูตามแนวความคิดว่าเป็นผลมาจากสิ่งที่ประกอบ การสอนมากกว่าเทคนิค รวมทั้งพิจารณาถึงคุณลักษณะของครูในทุกๆ ด้านทั้งที่รู้ว่าการที่เด็กปฏิบัติตามกฎจะทำให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง และบ่อยครั้งที่ผู้ใหญ่ปฏิเสธว่าการ ศึกษาที่ถูกต้อง คือ คุณค่าของความรู้ของครูโดยที่ครูเป็นผู้สอนให้กับเด็กในโรงเรียน โดย ต้องมีจุดมุ่งหมายในการสอนที่ต้องจัดเตรียมไว้ในอนาคต และครูต้องปฏิบัติทั้งก่อนเข้ารับ ราชการ และระหว่างรับราชการ

พินคาน (Pinkhan. 1994 : 506 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องสถานที่ทำงานของครูพลศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาถึงการทำงานของครูพลศึกษา จำนวน 16 โรงเรียน ในลักษณะที่ต่างกัน 3 สถานะคือ (1) ที่ตั้งทางด้านกายภาพของโรงเรียน (2) การจัดการบริหารองค์กรของโรงเรียน (3) การอบรมครูในการทำงาน (พฤติกรรมของครูใน การทำงาน) ครูจะถูกถาม และให้บรรยายสภาพที่ทำงานในโรงเรียนอย่างน้อยที่สุด

3 สัปดาห์ บันทึกภาคสนาม และระหว่างการทำงานในที่เริ่มมีการสังเกตการบันทึกเสียง สัมภาษณ์ การบรรยายถึงด้าน การพัฒนาการบริหารองค์กรหรือการจัดการพลศึกษาใน โรงเรียน คุณลักษณะทางพฤติกรรม หรือการให้การฝึกอบรมครูของโรงเรียน ถึงแม้ว่าจะเป็น การแสดงให้เห็นถึงการสอนพลศึกษา ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และแสดงให้เห็นถึง ความแตกต่างเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของงานที่เกิดขึ้นในการสอน จากการติดตามพบว่า (1) ผู้สอนมีความรู้สึกในเชิงลบต่อผลกระทบอันเนื่องมาจากความโดดเดี่ยว การแยกตัวออก ต่างหาก (2) ครูบกพร่องในการควบคุมปัญหาในการทำงานแต่ละวัน (3) ครูต้องการผล ตอบแทนในการทำกิจกรรมมากกว่าที่จะให้ความรู้หรือสอนพลศึกษา (4) ครูเกิดความรู้สึกไม่มีผู้นำในแผนกเสมือนเรือที่ปราศจากหางเสือ (5) ครูมีผลกระทบมากกว่านักเรียน ในปัญหาเรื่องสถานที่ทำงาน (6) ครูมีขีดจำกัดทางด้านเวลาและความคิดที่จะทำให้ความ รู้ดุดอຍไปกลับไปทำหน้าที่อื่นแทน

จากการศึกษาพบว่าสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนมีผลกระทบต่อครูโดยตรงทั้งการ ทำงานและพฤติกรรมของคนในสถานที่ทำงานและโรงเรียนมีบทบาทเต็มที่ในการกำหนด การสอนพลศึกษาถึงแม้ว่าโครงสร้างของการสอนเป็นเรื่องธรรมดาและรู้กันดี งานใน โรงเรียนมีความสัมพันธ์กันไม่คงที่กับเนื้อหาเฉพาะของโรงเรียน การอบรมที่ไม่เหมือนกัน ในโรงเรียนเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดที่ทำให้เกิดความแตกต่าง

ทอดด์ (Todd, 1995 : 1014) ได้ทำการวิจัยเรื่องการว่ายน้ำในอุณหภูมิที่ต่าง กัน 3 ระดับที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในร่างกาย ในชุดว่ายน้ำ 2 แบบ แบบแรก ใส่ชุดว่ายน้ำแบบยางและว่ายน้ำอยู่ในสระนาน 30 นาที ที่อุณหภูมิ 20.1, 22.7 และ 25.6 องศาเซลเซียส มีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของร่างกาย และชวามการ เมตาโบลิคของร่างกาย แบบที่สองใส่ชุดว่ายน้ำแบบธรรมดาหรือชุดว่ายน้ำที่ใส่เพื่อแข่งขัน มีการปฏิบัติและบันทึกข้อมูลเหมือนกับกรณีแรก หลังจากที่มีการว่ายน้ำแล้ว ผู้ถูก ทดลองจะมาดื่บจักรยานนาน 15 นาที ด้วยเครื่องจักรยานวัดงานวัดออกซิเจนจากการ หายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ แลคเตทในเลือดหลังจากว่ายน้ำ และอัตราการออกแรง พยายาม อุณหภูมิที่แกนกลางของร่างกายในระหว่างชุดว่ายน้ำแบบธรรมดาเฉลี่ย 0.56 ( $\pm 0.33$ ), 0.48 ( $\pm 0.20$ ) และ 1.22 ( $\pm 0.24$ ) องศาเซลเซียส และในชุดว่ายน้ำแบบ ยาง 0.62 ( $\pm 0.22$ ), 1.02 ( $\pm 0.15$ ) และ 0.89 ( $\pm 0.13$ ) องศาเซลเซียส โดยวัด ขณะอุณหภูมิของน้ำ 20.1, 22.7 และ 25.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จากการติดตาม ดูพบว่าอุณหภูมิที่แกนกลางของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง

อุณหภูมิของน้ำ 20.1 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่ลำตัวขณะว่ายน้ำในชุดยาง คือ  $4.32 \pm 0.16$  ที่อุณหภูมิของน้ำ 20.1 องศาเซลเซียส  $3.90 \pm 0.25$  ที่อุณหภูมิของน้ำ 25.6 องศาเซลเซียส เป็นค่าเฉลี่ยอุณหภูมิที่สูงกว่าว่ายน้ำในชุดว่ายน้ำแบบธรรมดา อุณหภูมิที่ลำตัวจะลดลงหลังจากที่ถูกทดลองขึ้นมาจากสระน้ำ และอุณหภูมิลดลงต่ำกว่าระดับปกติอย่างมีนัยสำคัญจากการทดลองนี้พบว่า เมื่อใส่ชุดว่ายน้ำยางลงว่ายน้ำที่มี อุณหภูมิ 20.1-25.6 องศาเซลเซียส ไม่มีผลก่อให้เกิดอันตรายสูงกว่าปกติ อย่างไรก็ตาม บางครั้งขึ้นอยู่กับบุคคลชุดว่ายน้ำแบบยางจะป้องกันการลดอุณหภูมิที่แกนกลางระหว่าง ว่ายน้ำ

### งานวิจัยในประเทศไทย

เทพาวณี สมะพันธุ์ (2515 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องอิทธิพลของอากาศ และเครื่องแต่งกายที่มีผลต่อสมรรถภาพออกซิเจนในขณะออกกำลังกาย ผู้ถูกทดลอง แต่งกาย 2 แบบ คือ แบบปิด และแบบเปิด โดยออกกำลังกายถึงกักยานวัดงานในห้องที่มี อากาศแวดล้อม 4 แบบ คืออุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 68 เปอร์เซ็นต์ บันทึกอัตราการหายใจ ความดันโลหิต อุณหภูมิขณะออกกำลังกายและหลังการออกกำลังกาย ผลการทดลองพบว่า อากาศปกติ (28 องศาเซลเซียส) เป็นอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายมาก ร่างกายทำงานได้นานกว่า และมีสมรรถภาพออกซิเจนสูงกว่าในอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ สูง (80 เปอร์เซ็นต์) นอกนั้นยังพบว่าเครื่องแต่งกายแบบเปิดช่วยให้ร่างกายทำงานได้ ปริมาณมากกว่าแบบปิดเกือบทุกสภาพแวดล้อมเว้นแต่ในอากาศร้อนชื้น เสื้อผ้าแบบปิด ช่วยให้ร่างกายทำงานได้ปริมาณมากกว่าเล็กน้อยสำหรับ สมรรถภาพออกซิเจนนั้น เครื่องแต่งกายไม่มีอิทธิพลใดๆ ทั้งสิ้น

ดาวเรือง มีอกุล (2520 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่างๆ กันของวันที่วัดโดยวิธีเออร์โกเมตริย์ จุดประสงค์ ของการศึกษา เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาที่ต่างกัน คือ 9.00-10.00 น. 10.30-11.30 น. และ 15.00-16.00 น. ประชากรเป็นนิสิต ระดับปริญญาตรี และปริญญาโทที่มีสุขภาพดีจำนวน 20 คน จากแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำหนดให้ผู้ถูกทดลองทุกคนมารับการทดสอบ พีดับเบิลยูซี 170 (PWC<sub>170</sub>) (Physical Working Capacity at Heart Rate of 170/min.)

โดยตีปจักรยานวัดงานอิเล็กทรอนิกส์เป็นเวลา 8 นาที ทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะที่ยกกำลังกายทุก ๆ นาทีจนกระทั่งหมดนาที่ที่ 6 ผู้ถูกทดลองแต่ละคนมารับการทดสอบวันละ 1 ครั้ง สัปดาห์ละ 2 วันติดต่อกันทดสอบตามวันเวลาที่กำหนดให้ นำข้อมูลจากการทดสอบมาหาค่าทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของนิวแมนคูลส์ (Newman's Keuls) ผลจากการวิจัยพบว่า การทดสอบพีดับเบิลยูซี 170 (PWC<sub>170</sub>) ในช่วงเวลาที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ฉลองชัย มานะกิจ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องเสียงรบกวนที่มีต่อการรับรู้การบรรยาย จุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของเสียงรบกวนย่านที่มีผลต่อการรับรู้การบรรยาย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 90 คน ผลปรากฏดังนี้ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการฟังคำบรรยายซึ่ง ไม่ได้ผสมเสียงรบกวน แตกต่างกับผลการรับรู้ของนักเรียนจากการฟังคำบรรยาย ซึ่งผสมเสียงรบกวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการเรียนรู้จากฟังคำบรรยายซึ่งไม่ได้ผสมเสียงรบกวนสูงกว่าผลการรับรู้ของนักเรียนจากการฟังคำบรรยายที่ผสมเสียงรบกวนย่านความถี่สูงและความถี่ปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการรับรู้ของนักเรียนจากการฟังคำบรรยายซึ่งผสมกับเสียงรบกวนย่านความถี่สูงไม่สูงกว่าผลการรับรู้ของนักเรียนจากการฟังคำบรรยายซึ่งผสมเสียงรบกวนย่าน ความถี่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรศักดิ์ วรอินทร์ (2520 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องเสียงรบกวนเกี่ยวกับสุขภาพจิตของครูจุดประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสุขภาพจิตของครูในด้านต่าง ๆ 5 ด้าน คือความก้าวร้าว ความต้องการสัมฤทธิ์ผล ความกังวลใจ อารมณ์ และปัญหาการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนที่มีเสียงรบกวน กับโรงเรียนที่มีเสียงปกติ และศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพจิตของครู ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนปีที่รับราชการ จำนวนปีที่ทำการสอนในโรงเรียน คุณวุฒิ รายได้ และตำแหน่งราชการ ตัวอย่างประชากร คือ ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานครที่มีเสียงรบกวน 2 โรงเรียน และโรงเรียนที่มีเสียงปกติ 2 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มแบบแยกประเภท (Stratified Random Sampling) แยกตามเพศ ได้จำนวนครูในโรงเรียนแต่ละประเภทเท่า ๆ กันรวมทั้งสิ้น 110 คน เป็นชาย 40 คน หญิง 70 คน การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบทดสอบนี้มีความเที่ยงเท่ากับ .88 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

ชนิด 2 ตัวแปร (P×q Factorial Design Unequal Cell Frequency) ประกอบกับวิธีของ ดันแคน (Duncan' Multiple Range Test) และหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่าง ตัวแปรต่างๆ กับสุขภาพจิตของครูด้านต่างๆ ทุกด้าน

ผลการวิจัยพบว่า สุขภาพจิตของครูในโรงเรียนที่มีเสียงหนวกหู และโรงเรียนที่มี เสียงปกติอยู่ในเกณฑ์ดี แต่โรงเรียนที่มีเสียงหนวกหู และโรงเรียนที่มีเสียงปกติแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้ (1) ครูหญิงที่อยู่ในโรงเรียนที่มีเสียงหนวกหู มีความกังวลใจสูงกว่าครูหญิงที่ อยู่ในโรงเรียนที่มีเสียงปกติ ( $P < .05$ ) (2) ครูหญิงที่อยู่ในโรงเรียนที่มีเสียงหนวกหูมี ความต้องการสัมฤทธิ์ผลสูงกว่า ครูชายในโรงเรียนประเภทเดียวกัน ( $P < .05$ ) (3) ครู ที่อยู่ในโรงเรียนที่มีเสียงหนวกหู ต่ำกว่า 1 ปี 1-5 ปี และสูงกว่า 10 ปี มีความต้องการ สัมฤทธิ์ผลสูงกว่าครูที่ทำการสอนในโรงเรียนประเภทเดียวกัน 6-10 ปี ( $P < .01$ ) (4) ครูที่มีคุณวุฒิปริญญาตรี หรือต่ำกว่าในโรงเรียนที่มีเสียงหนวกหู มีความต้องการ สัมฤทธิ์ผลสูงกว่าครูที่มีคุณวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีในโรงเรียนประเภทเดียวกัน ( $P < .05$ ) และครูที่มีคุณวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี ในโรงเรียนที่มีเสียงปกติมีความต้องการสัมฤทธิ์ผลสูง กว่าครูที่มีคุณวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีในโรงเรียนที่มีเสียงหนวกหู ( $P < .05$ ) (5) ครูที่มีราย ได้ 1,001-2,000 บาท 2,001-3,000 บาทและ 4,000 บาทขึ้นไป มีปัญหาทาง อารมณ์สูงกว่าครูที่มีรายได้ 3001-4,000 บาท ( $P < .05$ ) (6) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พหุคูณระหว่างสุขภาพจิตของครูทุกด้านกับชนิดของโรงเรียน เพศ อายุ จำนวนปีที่รับ ราชการจำนวนปีที่ทำการสอนในโรงเรียน คุณวุฒิ รายได้ และตำแหน่งราชการไม่มี นัยสำคัญ ( $P > .05$ )

วิธีสุ่มตัวอย่าง (2518 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องความหนวกหู ของเสียงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จุดประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความหนวกหูของเสียงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) ศึกษาลักษณะของเสียงหนวกหู ภายในโรงเรียน (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกันซึ่ง เรียนในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง (4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนสองกลุ่ม ซึ่งในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง (5) สำรวจความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียน อยู่ในห้องเรียนที่มีเสียงหนวกหูจากการทดลอง ตัวอย่างประชากรแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนเทพศิรินทร์ และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนละ 250 คน ส่วนที่สอง เป็นนักเรียนจากโรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม 4

ห้องเรียน ห้องเรียนละประมาณ 40 คน จัดแบ่งเป็น กลุ่มควบคุมสองห้อง กลุ่มทดลองสองห้อง โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งศึกษาลักษณะของเสียงรบกวนภายในอาคารเรียน โดยการวัดและบันทึกที่ระดับเสียง แล้วนำมาคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตของระดับเสียง ระดับเสียงรบกวน 10 เปอร์เซ็นต์ (10 % noise level) ระดับเสียงรบกวนเป็นพิษ (noise Pullution Level) และดัชนีเสียงรบกวนจากการจราจร (Traffic Noise Index) แล้วนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งในสองปีการศึกษาที่ผ่านมาเรียนอยู่ในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงแตกต่างกันมาทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนน โดยการใช้การทดสอบค่าที (T-test) การวิจัยส่วนที่สองผู้ทำการวิจัยได้ทำการทดสอบนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนในห้องเรียนที่มีระดับเสียงต่างกัน แล้วทดสอบนักเรียนหลังการสอนด้วยแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเอง นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิต และทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างด้วยการทดสอบค่าซี (Z-test) แล้วให้นักเรียนกลุ่มทดลองเขียนแสดงความรู้สึกและความคิดเห็นที่เกิดขึ้น และนำไปคำนวณหาค่าร้อยละของคำตอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกันขณะที่เรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงต่ำกว่า ดีกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ขณะที่เรียนในอาคารที่มีระดับเสียงสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ในโรงเรียนเทพศิรินทร์และโรงเรียนสวนกุหลาบตามลำดับ (2) ระดับเสียงในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงต่ำกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของระดับเสียงรบกวนอยู่ระหว่าง 61.81-68.68 เดซิเบล (decibel) ค่าระดับเสียงรบกวนเป็นพิษอยู่ระหว่าง 62.26-82.48 เดซิเบล (decibel) ค่าดัชนีเสียงรบกวนจากการจราจรอยู่ระหว่าง 52-81 เดซิเบล (decibel) (3) ระดับเสียงในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงสูงกว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของเสียงรบกวนมีค่าระหว่าง 79.9-81 เดซิเบล (decibel) ค่าระดับเสียงรบกวน 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าระหว่าง 82-85.05 เดซิเบล (decibel) ค่าระดับเสียงรบกวนเป็นพิษมีค่าระหว่าง 79.35-111.39 เดซิเบล (decibel) ค่าดัชนีเสียงรบกวนจากการจราจรมีค่าระหว่าง 80.85-118 เดซิเบล (decibel) (4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสองกลุ่มซึ่งเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียงในขณะทำการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 (5) นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนใน

ห้องเรียนที่มีระดับเสียงสูงมีอาการ ปวดหัว ปวดหู คลื่นไส้เล็กน้อยเบื่อเรียนและหงุดหงิด  
 วิชัย นาคะวิโร (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบจำลอง  
 คุณิตศาสตร์ เพื่อประเมินผลกระทบของเสียงต่อการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยม  
 ศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร จุดประสงค์เพื่อเป็นการศึกษาระดับเสียงรอบๆ บริเวณ  
 โรงเรียน และในห้องเรียน เพื่อทราบสถานะของเสียงที่ส่งผลกระทบต่อการ เรียนการสอน  
 ของครู และนักเรียนพร้อมนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงในห้องเรียนแต่ละชั้นใน  
 อาคารเรียนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เช่น แหล่งกำเนิดเสียงระดับเสียงในห้องเรียน  
 ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับห้องเรียน ความสูง และความหนาของกำแพงรั้ว  
 ความโปร่งของกำแพงรั้ว ความสูงของห้องเรียน ระยะห่างจากห้องเรียนถึงแนวต้นไม้  
 ความสูงและแนวขนาดความหนาของทรงพุ่มต้นไม้ ทิศทางการตั้งของอาคารเรียน  
 อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์มาสร้างเป็นรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินผล  
 กระทบของระดับเสียงได้ทำการศึกษาและสำรวจเก็บข้อมูล ในโรงเรียนมัธยมศึกษา  
 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 24 โรงเรียน ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2533 ถึงเดือนตุลาคม  
 2533 รูปแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมาดังกล่าวเป็นที่ยอมรับ และใช้ในการ  
 พยากรณ์ระดับเสียงในห้องเรียนแต่ละชั้นของอาคารเรียนได้กล่าวคือถ้าปราศจากอิทธิพล  
 แหล่งกำเนิดเสียงภายนอกห้องเรียนแล้ว ระดับเสียงภายในห้องเรียนก็ยังคงมีความดังของ  
 เสียงอยู่ในระดับ 64, 54 และ 53.6 เดซิเบล ของชั้นที่ 1, 2, 3 และ 4 ของอาคารเรียน  
 ตามลำดับ ซึ่งอีพีเอ. (EPA) กำหนดไว้ว่าไม่ควรเกิน 45 เดซิเบล และมีอัตราการเพิ่มของ  
 ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงภายนอกห้องเรียนเป็น 0.13, 0.16, 0.22 และ 0.19  
 ของชั้นที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ จึงอาจกล่าวได้ว่าอิทธิพลจากแหล่งกำเนิดเสียง  
 ภายนอกห้องเรียนมีผลกระทบต่อการเรียนการสอนน้อยมาก ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิด  
 เสียงรบกวนในห้องเรียนที่สำคัญได้แก่ปริมาณจำนวนนักเรียนในห้องเรียนมากเกินไป  
 (ในระดับปกติห้องเรียนขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 8 เมตร บรรจุนักเรียนได้จำนวน 40-  
 45 คน) พฤติกรรมของนักเรียนที่แตกต่างกันออกไปตามเพศและวัย การใช้ไมโครโฟน  
 และเครื่องขยายเสียงขนาดเล็กของครูที่ใช้ช่วยขณะทำการเรียนการสอน การควบคุมชั้น  
 เรียนของครู การพักระหว่างเรียนที่ไม่ตรงกันของแต่ละชั้นเรียน และกิจกรรมนันทนาการ  
 และพลศึกษา เป็นต้น จึงทำให้รูปแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมาไม่สามารถนำมา  
 ใช้ในเชิงจัดการ และวางแผนแก้ไขปัญหาลดระดับเสียงในห้องเรียนแต่ละชั้นของ  
 อาคารเรียนได้ดี

สำหรับความรู้สึกและความคิดเห็นของครู นักเรียนเมื่อได้รับเสียงรบกวน ขณะทำการเรียนการสอนในห้องเรียนพบว่าครูเกิดอาการหงุดหงิด เบื่อสอน และขาดสมาธิในการสอนร้อยละ 92.6 พร้อมทั้งเชื่อมั่นถึงร้อยละ 93.3 ว่าระดับความดังของเสียงจะส่งผลกระทบต่อความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน และทำให้เกิดอาการเครียด ปวดศีรษะ หูอื้อ ปวดหู อยากอาเจียรรู้สึกจะเป็นลมร้อยละ 97.0 ส่วนนักเรียนก็เกิดความรู้สึก และมีอาการคล้ายคลึงกับครู และมีความคิดเห็นตรงกันที่ต้องการให้มีการแก้ปัญหาเสียงรบกวนในสถานศึกษาต้องได้รับการแก้ไขป้องกันโดยเร่งด่วนถึงร้อยละ 97.9 สภาวะระดับความดังของเสียงในห้องเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานครบ่งชี้ถึงปัญหาสภาพปัญหาที่ค่อนข้างรุนแรงเป็นการเตือนให้ทราบว่าในอนาคตจะถึงขั้นวิกฤติ ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขโดยรีบด่วนซึ่งแนวทางแก้ไขที่สำคัญได้แก่การลดปริมาณจำนวนนักเรียนในห้องเรียนพร้อมทั้งควบคุมพฤติกรรม และการทำกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียนอย่างใกล้ชิด และมีการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาระดับความดังของเสียงไว้ล่วงหน้า สำหรับการสร้างโรงเรียนต่อไปในอนาคต

รังสรรค์ พิรพรพิศาล (2525 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาลดผลศึกษาของนิสิตปริญญาตรีในประเทศไทย การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาลดผลศึกษาของนิสิตในระดับปริญญาตรีในประเทศไทย ทำการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการด้านสิ่งแวดล้อมทางพลศึกษา ประชากรที่ตอบแบบสอบถาม คือ นิสิตชาย และหญิงที่เรียนวิชาเอกพลศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ ปีการศึกษา 2524 จากมหาวิทยาลัย 6 แห่ง จำนวน 288 คน ได้รับแบบสอบถามคืน 264 ฉบับเท่ากับ 91.67 เปอร์เซ็นต์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่และแปลค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

จากการวิจัยพบว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาลดผลศึกษามาก คือ ปัญหาเครื่องอำนวยความสะดวก อุปกรณ์การสอนพลศึกษามีไม่เพียงพอชำรุดทรุดโทรม อาคารสถานที่และอุปกรณ์การสอนพลศึกษามีเจ้าหน้าที่ประจำคอยดูแลเพื่ออำนวยความสะดวกไม่เพียงพอ นิสิตแก่งแย่งกันลงทะเลเรียนและไม่ได้เรียนกิจกรรมพลศึกษาที่เป็นวิชาชีพตามความต้องการ การแข่งขันกีฬาภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้รับการส่งเสริมน้อย ชุมชมหรือสโมสรกีฬามีน้อย อาจารย์พลศึกษามีไม่เพียงพอ ขาดเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ ขาดความยุติธรรมในการให้คะแนน ขาดความสามัคคี รวมทั้งปัญหาบริเวณภายในมหาวิทยาลัย อาคารสถานที่มีสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง สิ่งทีมนิสิตต้อง



การมาก คือ สนามหญ้า โรงฝึกพลศึกษา ห้องน้ำห้องส้วม สถานที่เก็บอุปกรณ์กีฬา สถานที่เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ลูกบอล ไม้ตีหรือแร็กเก็ต ตาข่าย อุปกรณ์ทดสอบสมรรถภาพทางกาย เครื่องมือฝึกกล้ามเนื้อ ภาพยนตร์เกี่ยวกับกีฬาและการแข่งขัน Video tape เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ และฟิล์มสตริป กีฬาที่ใช้ลูกบอล กีฬาที่ใช้ไม้ตีหรือแร็กเก็ตในการเล่นกีฬาทางน้ำ กิจกรรมเข้าจังหวะ ลีลาศ กรีฑา ต้องการอาจารย์พลศึกษาชายเพิ่มอีก 4-6 คน อาจารย์พลศึกษาหญิงเพิ่มอีก 1-3 คน และต้องการให้แก้ไขปรับปรุงบริเวณภายในมหาวิทยาลัย อาคาร และสถานที่ให้มีสภาพอากาศร่มรื่นเย็นสบาย นอกจากนี้ในการศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร และมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคยังได้พบว่ามหาวิทยาลัยทั้งสองประเภทนี้มีปัญหาทั้งเหมือนกันและแตกต่างกัน แต่ปัญหาที่เหมือนกันมีน้อยกว่าปัญหาที่แตกต่าง

ประภาศรี สุฉันทบุตร (2522 : 31 - 32, 67) ได้ศึกษาทัศนของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงที่มีต่อสภาพแวดล้อมสี่ด้าน คือสภาพแวดล้อมในห้องเรียน กลุ่มเพื่อน การบริหาร และอาคารสถานที่ ด้วยวิธีวัดสิ่งเร้าเชิงสภาพแวดล้อม เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสำรวจกิจกรรมมหาวิทยาลัย ไอ.ซี.เอ. (ICA) กลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 1,890 คน ผลการศึกษาปรากฏว่า สภาพแวดล้อมในห้องเรียน นักศึกษามีความสัมพันธ์อันดีกับอาจารย์ผู้สอนมีการแข่งขันกันในการเรียน แต่การถกเถียงปัญหาหรืออภิปรายปัญหาทางวิชาการกับอาจารย์หรือกับเพื่อนนักศึกษาด้วยกันมีน้อย นักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิงมีทัศนคติต่อสภาพแวดล้อมในทุกๆ ด้านแตกต่างกับนักศึกษาในคณะวิชาต่างกันมีทัศนคติต่อสภาพแวดล้อมไม่แตกต่างกัน เกี่ยวกับการบริหาร นักศึกษาส่วนน้อยได้รับคำแนะนำในการศึกษา และการเลือกวิชาเรียนจากมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ผู้วิจัยเสนอว่าควรจัดให้นักศึกษามีโอกาสพบอาจารย์ที่ปรึกษาโดยสม่ำเสมอและทั่วถึงกัน

ผกาทิพย์ เกษราภูล (2524 : 99) ได้ศึกษาสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 8 วิทยาเขต โดยศึกษาสภาพแวดล้อม 4 ด้าน คือด้านอาคารสถานที่ ด้านห้องเรียน ด้านกลุ่มเพื่อน และด้านบริหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่นิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า สภาพแวดล้อมด้านห้องเรียน นิสิตส่วนใหญ่เห็นว่าอาจารย์มีความเป็นกันเอง อาจารย์มีความตั้งใจในการสอน และมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่ทำการสอน แต่อาจารย์เปิดโอกาสให้นิสิตได้มีส่วนร่วมในการประเมินผล

การสอนของอาจารย์น้อย สำหรับสภาพแวดล้อมด้านบริหาร นิสิตส่วนใหญ่มีความเห็นว่า  
ผู้บริหารไม่เปิดโอกาสให้นิสิตได้เข้าพบเมื่อมีปัญหา และการจัดบริการของมหาวิทยาลัยทั้ง  
ในด้านวิชาการ และธุรการยังไม่เหมาะสม

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการกลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 14 โรงเรียน ในเขตการปกครอง 4 เขตดังนี้

- 1.1 เขตคลองเตย มีโรงเรียนมัธยมศึกษาอยู่ในเขตปกครอง 3 โรงเรียน
  - 1.1.1 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง
  - 1.1.2 โรงเรียนปทุมคงคา
  - 1.1.3 โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง
- 1.2 เขตพระโขนง มีโรงเรียนมัธยมศึกษาอยู่ในเขตปกครอง 3 โรงเรียน
  - 1.2.1 โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
  - 1.2.2 โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต
  - 1.2.3 โรงเรียนสิริรัตนาร
- 1.3 เขตประเวศ มีโรงเรียนมัธยมศึกษาอยู่ในเขตปกครอง 3 โรงเรียน
  - 1.3.1 โรงเรียนราชดำริ
  - 1.3.2 โรงเรียนศรีพญา
  - 1.3.3 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ
- 1.4 เขตห้วยขวาง มีโรงเรียนมัธยมศึกษาอยู่ในเขตปกครอง 5 โรงเรียน
  - 1.4.1 โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ
  - 1.4.2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี
  - 1.4.3 โรงเรียนประชากรราษฎร์อุปถัมภ์
  - 1.4.4 โรงเรียนกุหลาบที่รุตธารามวิทยาคม
  - 1.4.5 โรงเรียนพิบูลย์ประชาสรรค์

2. เลือกโรงเรียนเป็นตัวอย่างของแต่ละเขต โดยการเลือกโรงเรียนแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดโรงเรียนที่มีสถานที่ที่ใช้ดำเนินการเรียนการสอน พลศึกษาเหมือนกันคือมีทั้งสนามกีฬาในร่ม สนามกีฬากลางแจ้ง ดังมีรายชื่อดังต่อไปนี้

- 2.1 เขตคลองเตย คือโรงเรียนสาธิตน้ำผึ้ง
- 2.2 เขตพระโขนง คือโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
- 2.3 เขตประเวศ คือโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ
- 2.4 เขตห้วยขวาง คือโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการขอยืมเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
2. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงหน่วยงานต้นสังกัดได้แก่ กรมสามัญศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บ รวบรวมข้อมูล
3. ศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ สถานที่และวิธีการเก็บข้อมูล
4. อธิบายและสาธิตวิธีการเก็บข้อมูล ให้แก่ผู้ช่วยในการเก็บข้อมูล
5. กำหนดช่วงระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือในช่วงเวลาขณะที่มีการ เรียนการ สอนพลศึกษา ภายในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539
6. แต่ละสถานที่ที่ไปเก็บข้อมูลนั้นไปเก็บข้อมูลเป็นจำนวน 2 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้ง ใช้ระยะเวลาห่างกันอย่างน้อย 5 วัน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดความดังของเสียงยี่ห้อโยโกกาวา รุ่น 3604 (Sound Level Meter)
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ
3. เครื่องวัดความชื้นของอากาศ
4. นาฬิกาควาซีโอ (CASIO) รุ่น HS 20-20
5. โบบันทึก

### วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความดังของเสียง ความร้อนของอุณหภูมิ และความชื้นของอากาศ
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปร ระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 กับ 2 โดยใช้การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปรแต่ละตัว ระหว่างโรงเรียนโดยใช้การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ของการกระจาย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

|           |     |                                 |
|-----------|-----|---------------------------------|
| พ.ช.      | แทน | โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย         |
| ส.น.      | แทน | โรงเรียนสายน้ำผึ้ง              |
| ด.อ.พ.    | แทน | โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ |
| ส.ศ.ม.    | แทน | โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี          |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่วัดได้     |
| S.D.      | แทน | ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร   |
| C.V.      | แทน | สัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร  |

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการวัดออกเป็น 2 ครั้ง และ 2 ลักษณะดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 โดยการวัดที่สนามกีฬากลางแจ้ง และสนามกีฬา  
ในร่ม ในขณะที่มีการเรียนการสอน สิ่งที่วัดได้แก่ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ  
ความชื้นของอากาศ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของ ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละโรงเรียนใน คาบเรียนที่ 1 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรง<br>เรียน | ครั้ง<br>ที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|--------------|--------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|              |              | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.         | 1            | 74.66     | 0.58 | 7.77 | 29        | 1    | 0.03 | 91        | 0    | 0    |
|              | 2            | 74.33     | 1.15 | 0.02 | 27.5      | 2.12 | 0.08 | 86        | 1.41 | 0.02 |
| ส.น.         | 1            | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|              | 2            | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ต.อ.พ.       | 1            | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|              | 2            | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.ศ.ม.       | 1            | 74        | 5.66 | 0.08 | 26        | 1.41 | 0.05 | 87.5      | 0.71 | 8.11 |
|              | 2            | 71        | 1.41 | 0.02 | 30.5      | 2.12 | 0.07 | 81.5      | 2.12 | 0.03 |

จากตาราง 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 74.66 และ 74.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย 7.77 และ 0.02 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74 และ 71 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย 0.08 และ 0.02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่เท่ากับการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 29 และ 30.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0.03 และ 0.08 อุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 26 และ 27.5 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.05 และ 0.07 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 91 และ 86 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0.02 ความชื้นของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 87.5 และ 81.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 8.11 และ 0.03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นอากาศในโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2



ตาราง 2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละโรงเรียนใน คาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรง<br>เรียน | ครั้ง<br>ที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|--------------|--------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|              |              | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.         | 1            | —         | —    | —    | —         | —    | —    | —         | —    | —    |
|              | 2            | 72.75     | 2.06 | 0.03 | 31        | 2.83 | 0.09 | 75.25     | 0.5  | 6.64 |
| ส.น.         | 1            | —         | —    | —    | —         | —    | —    | —         | —    | —    |
|              | 2            | 76.67     | 3.79 | 0.05 | 31        | 0    | 0    | 77        | 0    | 0    |
| ต.อ.พ.       | 1            | 70.8      | 3.96 | 0.06 | 27        | 1.22 | 0.05 | 75.8      | 1.48 | 0.02 |
|              | 2            | 72.75     | 1.71 | 0.02 | 35.5      | 1    | 0.03 | 77.25     | 0.5  | 6.64 |
| ส.ศ.ม.       | 1            | 74.5      | 3.54 | 0.05 | 26.5      | 2.12 | 0.08 | 81        | 8.49 | 0.1  |
|              | 2            | 71.33     | 1.15 | 0.02 | 34.33     | 2.52 | 0.07 | 79        | 3.46 | 0.04 |

จากตาราง 2 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 70.8 และ 72.75 เดซิเบล มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .06 และ .02 ความดังของเสียงในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.5 และ 71.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีมากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดในครั้งที่ 1 แต่เท่ากันในการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 27 และ 35.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 อุณหภูมิของอากาศ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 26.5 และ 34.33 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ .08 และ .07 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 75.8 และ 77.25 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ 6.64 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 81 และ 79 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ตาราง 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละโรงเรียน ในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | 75        | 1    | 0.01 | 33.33     | 2.08 | 0.06 | 70.67     | 0.58 | 8.21 |
|          | 2        | 76.75     | 7.89 | 0.10 | 32.5      | 4.36 | 0.13 | 71.5      | 1.29 | 0.02 |
| ส.น.     | 1        | —         | —    | —    | —         | —    | —    | —         | —    | —    |
|          | 2        | 81        | 1.41 | 0.02 | 34        | 0    | 0    | 65        | 0    | 0    |
| ต.อ.พ.   | 1        | 76        | 1.73 | 0.02 | 28.33     | 0.58 | 0.02 | 70.67     | 2.31 | 0.03 |
|          | 2        | 75.2      | 0.84 | 0.01 | 35.2      | 1.64 | 0.05 | 73.5      | 1.52 | 0.02 |
| ส.ศ.ม.   | 1        | 73.67     | 3.21 | 0.04 | 30.67     | 3.21 | 0.1  | 68.33     | 0.58 | 8.45 |
|          | 2        | 76.5      | 2.12 | 0.03 | 38.5      | 3.54 | 0.09 | 65.5      | 0.71 | 0.01 |

จากตาราง 3 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 75 และ 76.75 เดซิเบล สัมประสิทธิ์ของการกระจาย .01 และ .10 ความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 76 และ 75.2 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .01 ตามลำดับ แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีค่าน้อยโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 33.33 และ 32.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 และ .13 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 28.33 และ 35.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ .02 และ .05 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่า โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 70.67 และ 71.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 8.21 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่า 70.67 และ 73.6 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าเท่ากันการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 75 และ 76.75 เดซิเบล ตามลำดับ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .10 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 73.67 และ 76.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 33.33 และ 32.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 และ .13 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 30.67 และ 38.5 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ .1 และ .9 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 70.67 และ 71.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 8.21 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 68.33 และ 65.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 8.45 และ 0.01 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นอากาศในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดในครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 76 และ 75.2 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .01 ความดังของเสียงในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 73.67 และ 76.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของ

เสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 28.33 และ 35.2 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 30.67 และ 38.5 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์ของการกระจายเท่ากับ .1 และ .09 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 70.67 และ 73.6 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 68.33 และ 65.5 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย 8.45 และ .01 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ตาราง 4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละโรงเรียน ในคาบเรียนที่ 4 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | 75.25     | 2.5  | 0.03 | 34.5      | 1.73 | 0.05 | 61        | 0.82 | 0.01 |
|          | 2        | 80        | 7.81 | 0.10 | 32.33     | 2.52 | 0.08 | 66.67     | 1.53 | 0.02 |
| ส.น.     | 1        | 74        | 3.61 | 0.05 | 37        | 0    | 0    | 70        | 0    | 0    |
|          | 2        | 76        | 8.49 | 0.11 | 43.5      | 0.71 | 0.02 | 62        | 0    | 0    |
| ต.อ.พ.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | 74.5      | 4.95 | 0.07 | 37.5      | 0.71 | 0.02 | 72        | 1.41 | 0.02 |
| ส.ศ.ม.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 4 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75.25 และ 80 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .1 ความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่า 74 และ 76 เดซิเบล สัมประสิทธิ์ของการกระจาย .05 และ .11 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสายน้ำผึ้ง จากการ วัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 4 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 34.5 และ 32.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .08 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่า 37 และ 43.5 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนสายน้ำผึ้งจากการ วัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 4 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 61 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสาธิตน้ำผึ้งมีค่า 70 และ 62 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนสาธิตน้ำผึ้ง จากการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ตาราง 5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละโรงเรียน ในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | 76.67     | 4.73 | 0.06 | 34.33     | 2.08 | 0.06 | 56.33     | 0.58 | 0.01 |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ด.อ.พ.   | 1        | 69.5      | 2.12 | 0.03 | 37.5      | 0.71 | 0.02 | 61.5      | 2.12 | 0.03 |
|          | 2        | 77        | 1.41 | 0.02 | 39.5      | 0.71 | 0.02 | 64        | 1.41 | 0.02 |
| ส.ศ.ม.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 76.67 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 ความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 69.5 และ 77 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 แสดงว่า สัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีมากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 34.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการโดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 37.5 และ 39.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2



ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 56.33 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 ความชื้นของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 61.5 และ 64 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการจากการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ตาราง 6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละโรงเรียนในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | 76.5      | 1.73 | 0.02 | 33.5      | 1.73 | 0.5  | 55.25     | 1.26 | 0.02 |
|          | 2        | 76.5      | 4.65 | 0.06 | 34.75     | 2.63 | 0.08 | 55.75     | 1.50 | 0.03 |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ต.อ.พ.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.ศ.ม.   | 1        | 74.33     | 1.15 | 0.02 | 35.33     | 3.21 | 0.09 | 61.33     | 3.06 | 0.05 |
|          | 2        | 76.25     | 2.99 | 0.04 | 39        | 1.63 | 0.04 | 61        | 1.73 | 0.03 |

จากตาราง 6 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 76.5 และ 76.5 เดซิเบล มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .06 ความดังของเสียงในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.33 และ 76.25 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 6 ในการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 33.5 และ 34.75 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .08 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 35.33 และ 39 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .09 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศ โรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 55.25 และ 55.75 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .04 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 61.33 และ 61 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศ โรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และมีค่าเท่ากับการวัดครั้งที่ 2

ตาราง 7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของ  
จำนวนนักเรียน ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละ  
โรงเรียนในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรง<br>เรียน | ครั้ง<br>ที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|--------------|--------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|              |              | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.         | 1            | —         | —    | —    | —         | —    | —    | —         | —    | —    |
|              | 2            | 75        | 2    | 0.03 | 35.67     | 3.51 | 0.01 | 58        | 0.2  | 0.03 |
| ส.น.         | 1            | 76        | 3.46 | 0.05 | 40        | 0    | 0    | 56        | 0    | 0    |
|              | 2            | —         | —    | —    | —         | —    | —    | —         | —    | —    |
| ต.อ.พ.       | 1            | 72.5      | 3.54 | 0.05 | 32.5      | 0.71 | 0.02 | 57.5      | 0.71 | 0.01 |
|              | 2            | 78        | 1.41 | 0.02 | 36.5      | 0.71 | 0.02 | 59.5      | 0.71 | 0.01 |
| ส.ศ.ม.       | 1            | 74.5      | 2.12 | 0.03 | 37.5      | 0.71 | 0.02 | 53.5      | 0.71 | 0.01 |
|              | 2            | 79.5      | 2.12 | 0.03 | 39.5      | 0.71 | 0.02 | 59.5      | 2.12 | 0.04 |

จากตาราง 7 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา  
พัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 7 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 72.5 และ 78 เดซิเบล  
สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .02 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า  
74.5 และ 79.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์  
การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่ามากกว่า  
โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียน  
ที่ 7 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 32.5 และ 36.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์  
การกระจาย .02 และ .02 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 37.5 และ  
39.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การ  
กระจายอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าเท่ากับ  
โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 7 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 57.5 และ 59.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .01 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 53.5 และ 59.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่าเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าการวัดครั้งที่ 2

ตาราง 8 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละโรงเรียนในคาบเรียนที่ 8 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬาากลางแจ้ง

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ด.อ.พ.   | 1        | 69.75     | 6.7  | 0.1  | 31.5      | 0.58 | 0.02 | 53.75     | 0.96 | 0.02 |
|          | 2        | 75        | 2    | 0.03 | 40.33     | 2.52 | 0.06 | 57.67     | 0.58 | 0.01 |
| ส.ศ.ม.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 8 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 8 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 69.75 และ 75 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .03

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 8 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 31.5 และ 40.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .06

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 8 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 53.75 และ 57.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .01

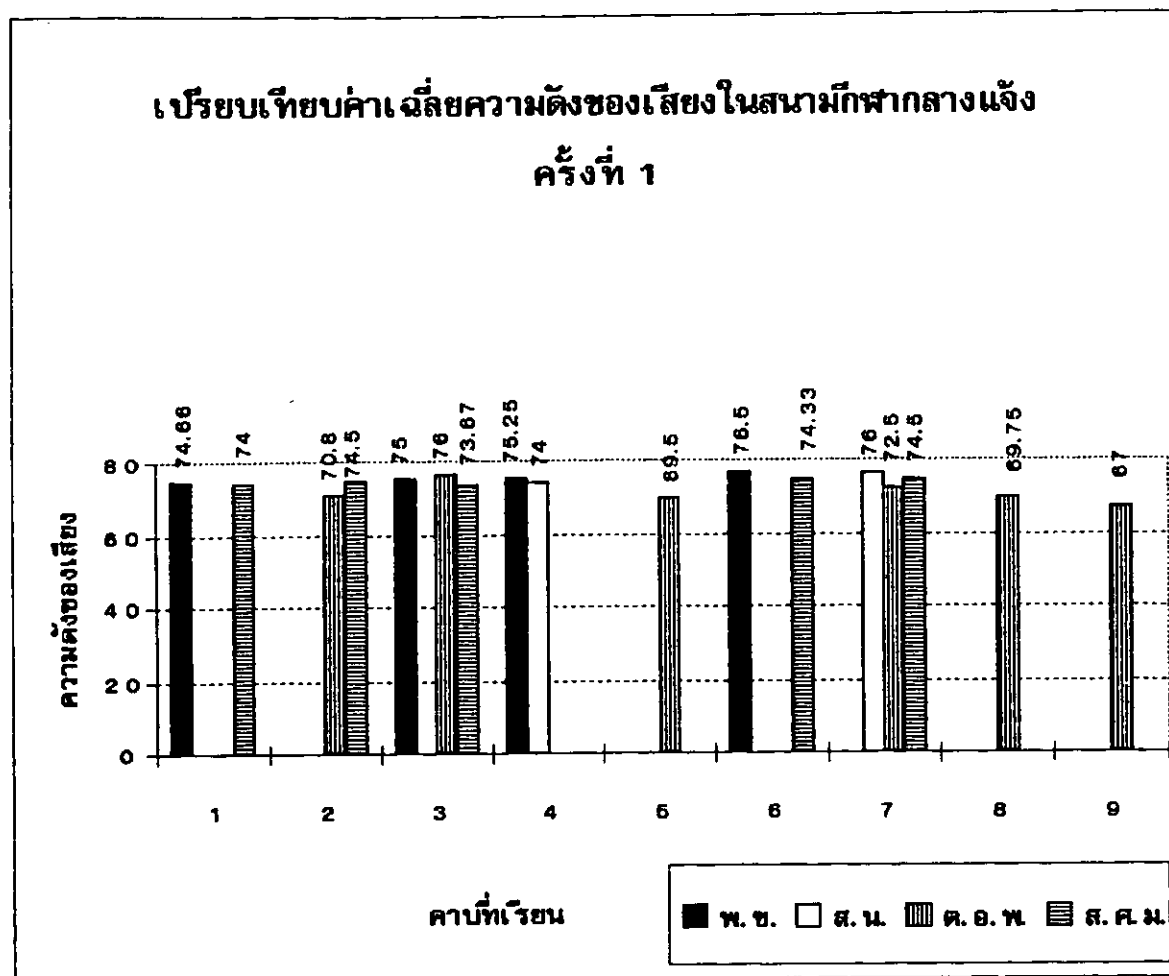
ตาราง 9 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ แต่ละโรงเรียนใน คาบเรียนที่ 9 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ในสนามกีฬากลางแจ้ง

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ต.อ.พ.   | 1        | 67        | 2.65 | 0.04 | 30.33     | 0.58 | 0.02 | 52.67     | 0.58 | 0.01 |
|          | 2        | 76.5      | 2.12 | 0.03 | 40.5      | 0.71 | 0.02 | 55.5      | 0.71 | 0.01 |
| ส.ศ.ม.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 9 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 67 และ 76.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04 และ .03

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 30.33 และ 40.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 52.67 และ 55.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .01

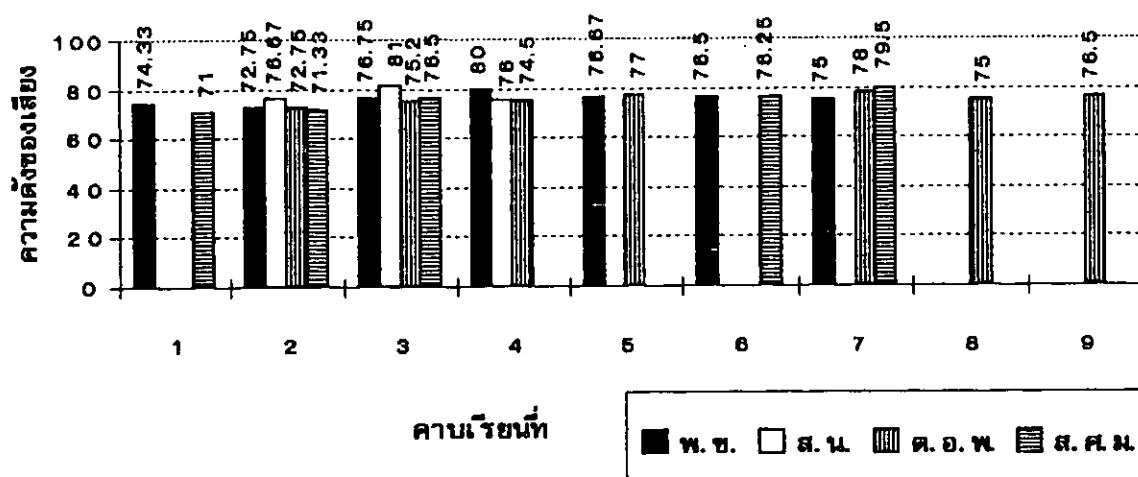


ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความดังของเสียงในสนามกีฬากลางแจ้ง  
ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 1

จากภาพประกอบ 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬา  
กลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 6 มีค่า  
เฉลี่ยเท่ากับ 76.50 เดซิเบล และค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬากลางแจ้ง  
ต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 ซึ่งมี  
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 67 เดซิเบล

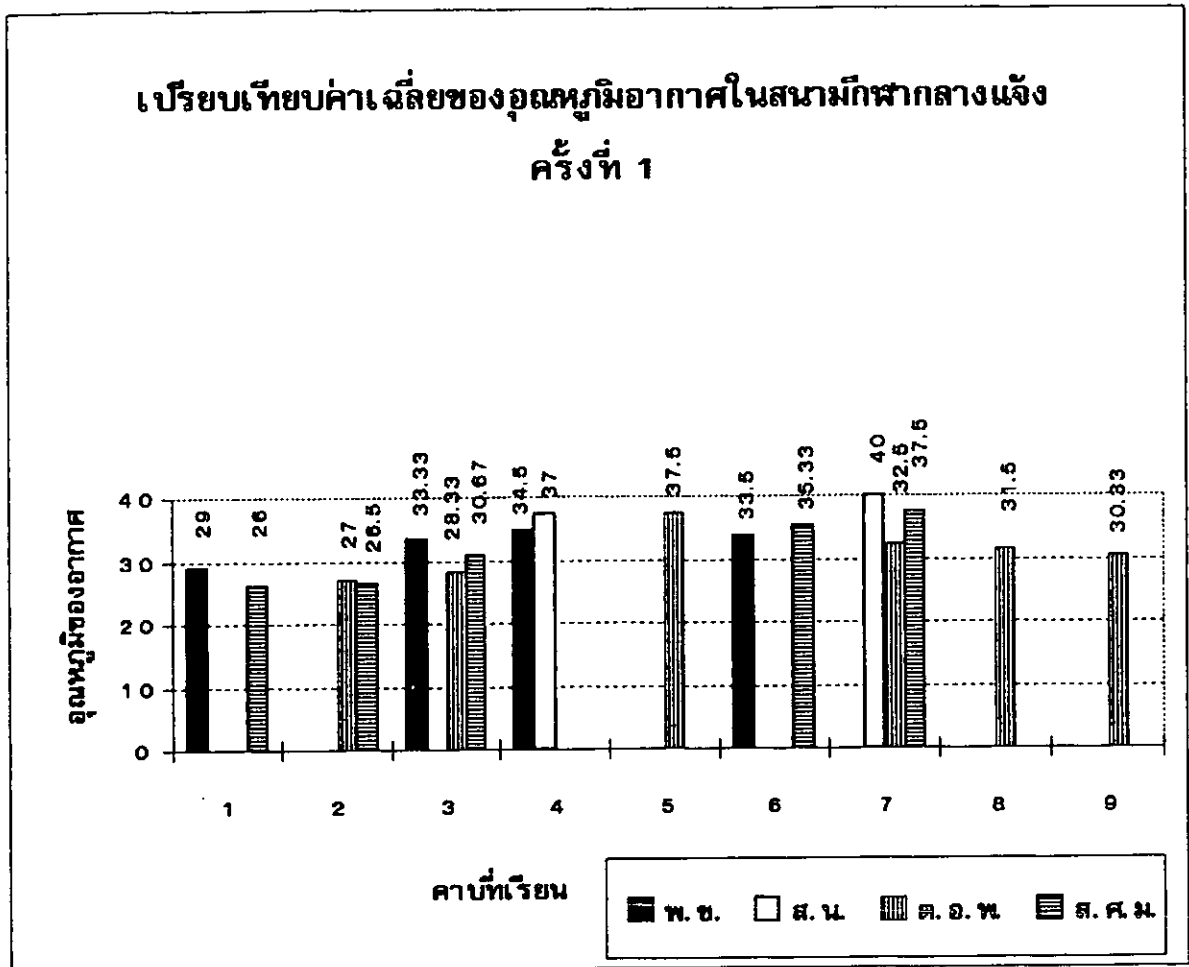


เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในสนามกีฬากลางแจ้ง  
ครั้งที่ 2



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัด ครั้งที่ 2

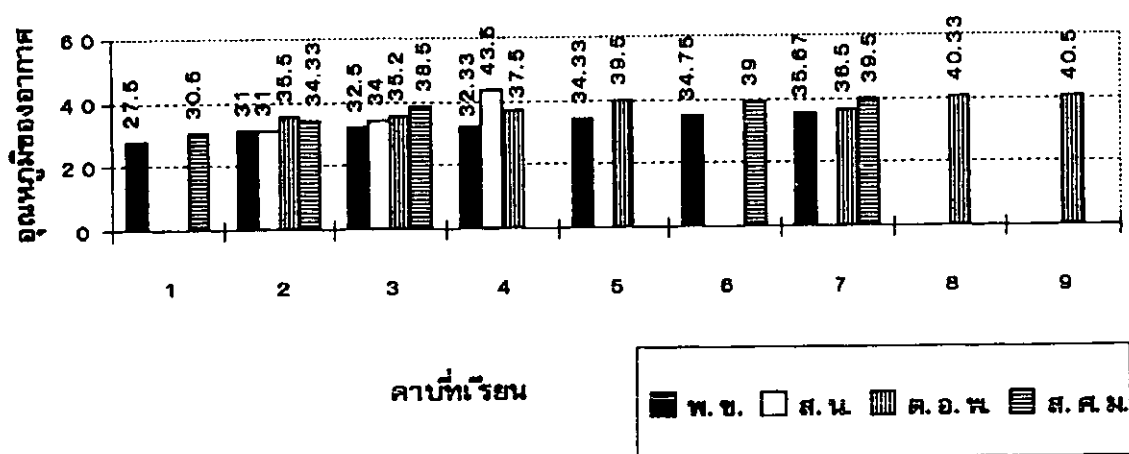
จากภาพประกอบ 2 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬา  
กลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่า  
กับ 81 เดซิเบล และค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุดจากการ  
วัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71 เดซิเบล



ภาพประกอบ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิความร้อนของอากาศ ในสนามกีฬากลางแจ้ง จากคาบที่มีการเรียนการสอนในการวัดครั้งที่ 1

จากภาพประกอบ 3 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิความร้อนของอากาศภายในสนามกีฬากลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิความร้อนของอากาศภายในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26 องศาเซลเซียส

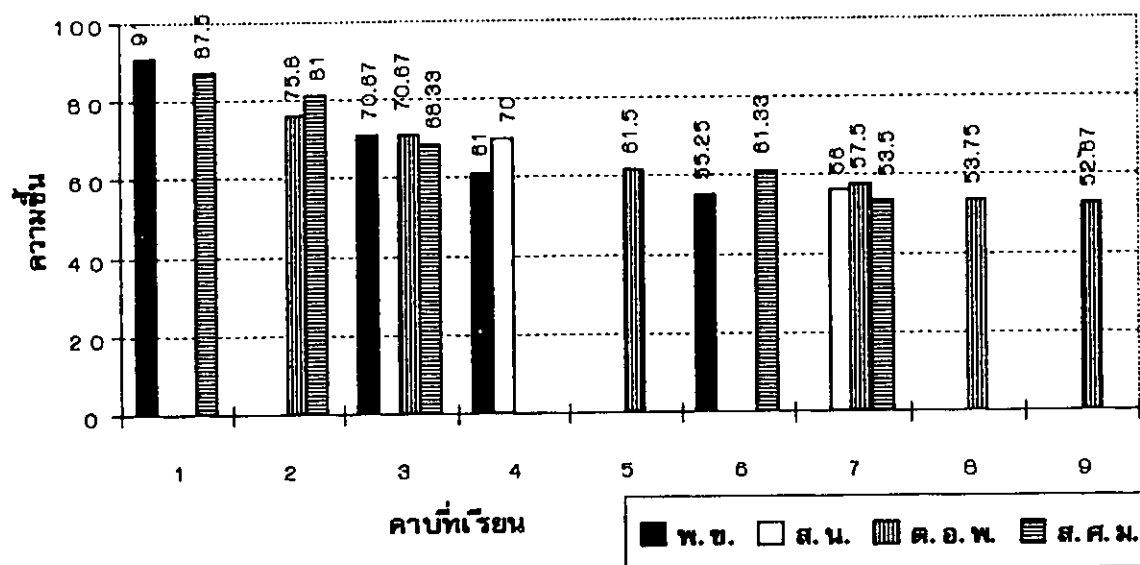
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬาแจ้ง  
ครั้งที่ 2



ภาพประกอบ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 2

จากภาพประกอบ 4. แสดงว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬา  
กลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่า  
กับ 43.50 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬากลางแจ้ง  
ต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่า  
กับ 27.50 องศาเซลเซียส

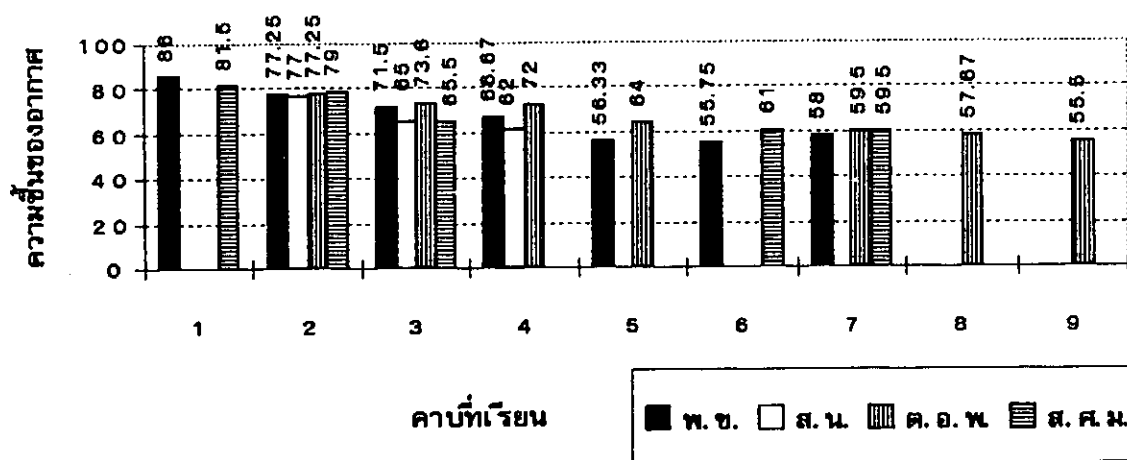
### เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้ง ครั้งที่ 1



ภาพประกอบ 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนในการวัดครั้งที่ 1

จากภาพประกอบ 5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬากลางแจ้งสูงสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.00 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.67 เปอร์เซ็นต์

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ครั้งที่ 2



ภาพประกอบ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬา  
กลางแจ้ง ในคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 2

จากภาพประกอบ 6 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬา  
กลางแจ้งสูงที่สุดในการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 ซึ่งมีค่า  
เฉลี่ยเท่ากับ 86.00 เปอร์เซ็นต์ และ ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬา  
กลางแจ้งต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียน  
ที่ 9 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.50 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 10 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศ แต่ละโรงเรียน ในคาบเรียนที่ 1 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนามกีฬาในร่ม

| โรง<br>เรียน | ครั้ง<br>ที่ | เสียง     |       |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|--------------|--------------|-----------|-------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|              |              | $\bar{X}$ | S.D.  | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.         | 1            | -         | -     | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|              | 2            | -         | -     | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.         | 1            | -         | -     | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|              | 2            | -         | -     | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ด.อ.พ.       | 1            | -         | -     | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|              | 2            | -         | -     | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.ศ.ม.       | 1            | 84        | 15.56 | 0.19 | 25.5      | 0.71 | 0.03 | 86        | 0    | 0    |
|              | 2            | 77.5      | 10.61 | 0.14 | 28.5      | 0.71 | 0.02 | 81        | 1.41 | 0.02 |

จากตาราง 10 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 84 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .19 และ .14

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 25.5 และ 28.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 86 และ 81 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02

ตาราง 11 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละโรงเรียนในคาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนามกีฬาในร่ม

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ต.อ.พ.   | 1        | 73.5      | 0.71 | 9.62 | 24.5      | 0.71 | 0.03 | 75        | 1.41 | 0.02 |
|          | 2        | 78        | 2.83 | 0.04 | 29.5      | 0.71 | 0.02 | 76        | 0    | 0    |
| ส.ศ.ม.   | 1        | 79        | 1.41 | 0.02 | 26        | 0    | 0    | 74.5      | 0.71 | 9.53 |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 11 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 73.5 และ 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย 9.62 และ .04 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 79 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดในครั้งที่ 1

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 24.5 และ 29.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 อุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 26 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75 และ 76 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 74.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 9.53 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดในครั้งที่ 1



ตาราง 12 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศของแต่ละโรงเรียนใน คาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนามกีฬาในร่ม

| โรง<br>เรียน | ครั้ง<br>ที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|--------------|--------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|              |              | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.         | 1            | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|              | 2            | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.         | 1            | 77.5      | 3.54 | 0.05 | 29        | 1.41 | 0.05 | 79.5      | 6.36 | 0.08 |
|              | 2            | 77.5      | 3.53 | 0.05 | 26.5      | 0.71 | 0.03 | 66        | 0    | 0    |
| ต.อ.พ.       | 1            | 76        | 5.66 | 0.07 | 27        | 0    | 0    | 70        | 0    | 0    |
|              | 2            | 77.5      | 0.71 | 9.16 | 30.5      | 0.71 | 0.02 | 73        | 0    | 0    |
| ส.ศ.ม.       | 1            | 74.33     | 7.51 | 0.1  | 25.66     | 0.58 | 0.02 | 67        | 1    | 0.01 |
|              | 2            | 77.33     | 4.51 | 0.06 | 31.33     | 1.53 | 0.05 | 66.67     | 1.53 | 0.02 |

จากตาราง 12 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 77.5 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .05 ความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่า 76 และ 77.5 เดซิเบลสัมประสิทธิ์การกระจาย .07 และ 9.16 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 29 และ 26.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 27 และ 30.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 79.5 และ 66 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .08 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 70 และ 73 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 77.5 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .05 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่าเฉลี่ย 74.33 และ 77.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .06 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 29 และ 26.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 อุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 25.66 และ 31.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีในการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าจากการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 79.5 และ 66 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .08 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่าเฉลี่ย 67 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดในครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าจากการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 76 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .07 และ 9.16 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่าเฉลี่ย 74.33 และ 77.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .06 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่า

โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 27 และ 30.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02 อุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 25.66 และ 31.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 70 และ 73 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 67 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ตาราง 13 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละโรงเรียนในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนามกีฬาใหม่

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ต.อ.พ.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.ศ.ม.   | 1        | 77.5      | 3.54 | 0.05 | 26.5      | 0.71 | 0.03 | 64.5      | 0.71 | 0.01 |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 13 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 26.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 64.5 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .01

ตาราง 14 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละโรงเรียนในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนามกีฬาในร่ม

| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | 7.95      | 6.36 | 0.08 | 30        | 0    | 0    | 55.5      | 0.71 | 0.01 |
| ต.อ.พ.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.ศ.ม.   | 1        | 82.5      | 3.54 | 0.04 | 29.5      | 4.95 | 0.17 | 63        | 1.41 | 0.02 |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |

จากตาราง 14 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 79.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .08

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 30 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 55.5 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .01

ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 82.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 29.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์ของการกระจาย .17

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 63 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .02

ตาราง 15 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ความดังของเสียง ความร้อนของอากาศ ความชื้นของอากาศแต่ละโรงเรียนในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ภายในสนามกีฬาในร่ม

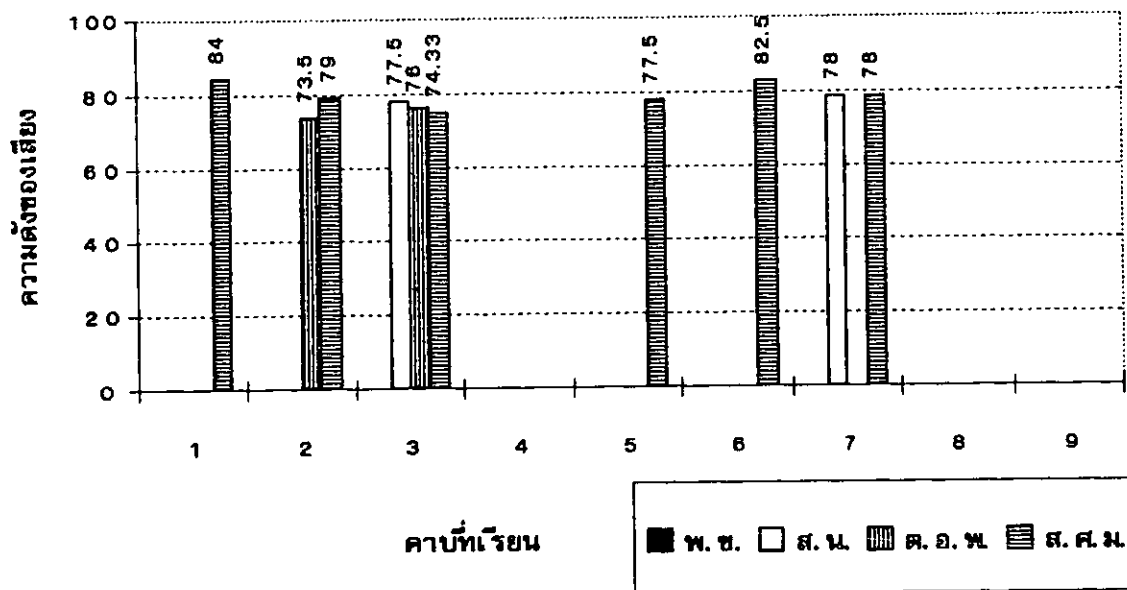
| โรงเรียน | ครั้งที่ | เสียง     |      |      | อุณหภูมิ  |      |      | ความชื้น  |      |      |
|----------|----------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|          |          | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. | $\bar{X}$ | S.D. | C.V. |
| พ.ช.     | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.น.     | 1        | 78        | 4.24 | 0.05 | 33.5      | 0.71 | 0.02 | 58        | 1.41 | 0.02 |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ต.อ.พ.   | 1        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
|          | 2        | -         | -    | -    | -         | -    | -    | -         | -    | -    |
| ส.ศ.ม.   | 1        | 78        | 4.24 | 0.05 | 30        | 1.41 | 0.05 | 58.5      | 0.71 | 0.01 |
|          | 2        | 78        | 7.07 | 0.09 | 33.5      | 2.12 | 0.06 | 59        | 0    | 0    |

จากตาราง 15 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 78 และ 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .09 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่าเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดในครั้งที่ 1

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 33.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 30 และ 33.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .06 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 58 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 58.5 และ 59 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1

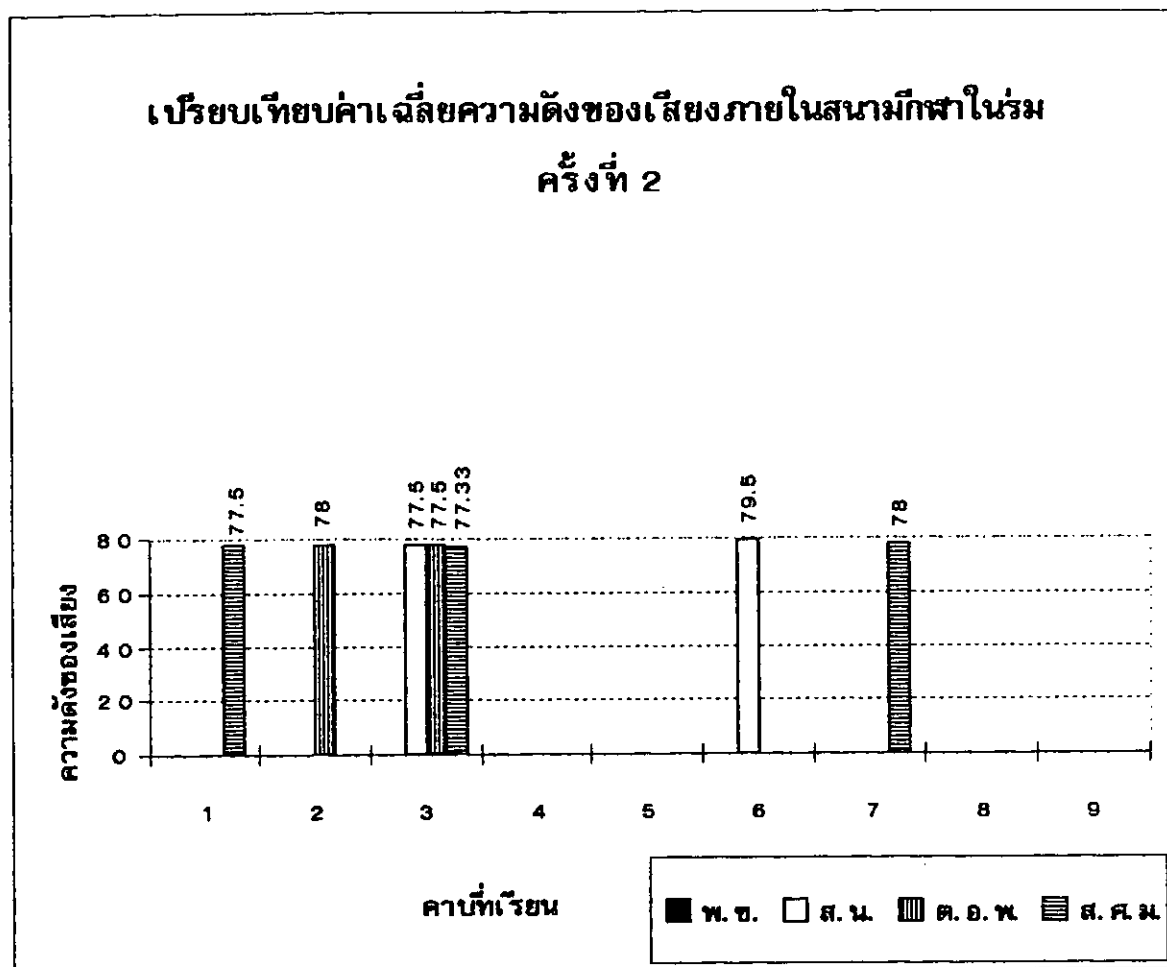
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่ม  
ครั้งที่ 1



ภาพประกอบ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 1

จากภาพประกอบ 7 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 มีค่า 84 เดซิเบล และความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่ม ต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 มีค่า 73.50 เดซิเบล

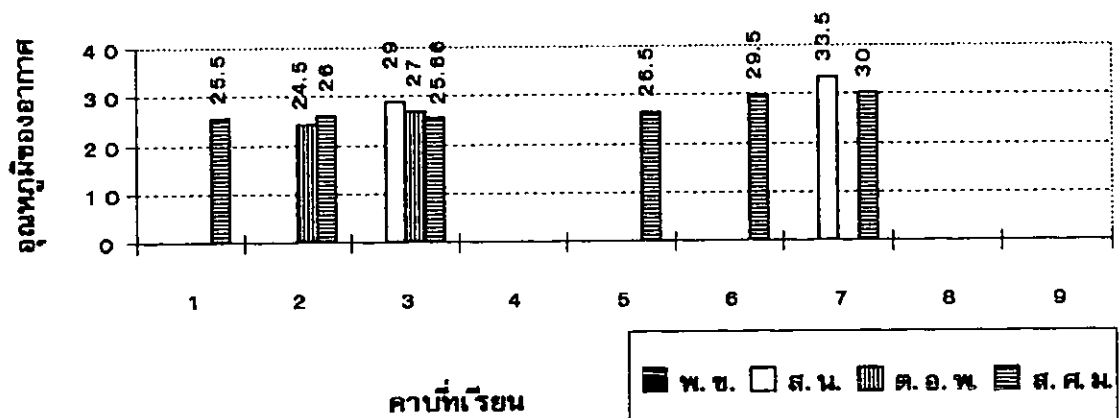




ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 2

จากภาพประกอบ 8 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุดจากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 มีค่า 79.50 เดซิเบล และความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 3 มีค่า 77.33 เดซิเบล

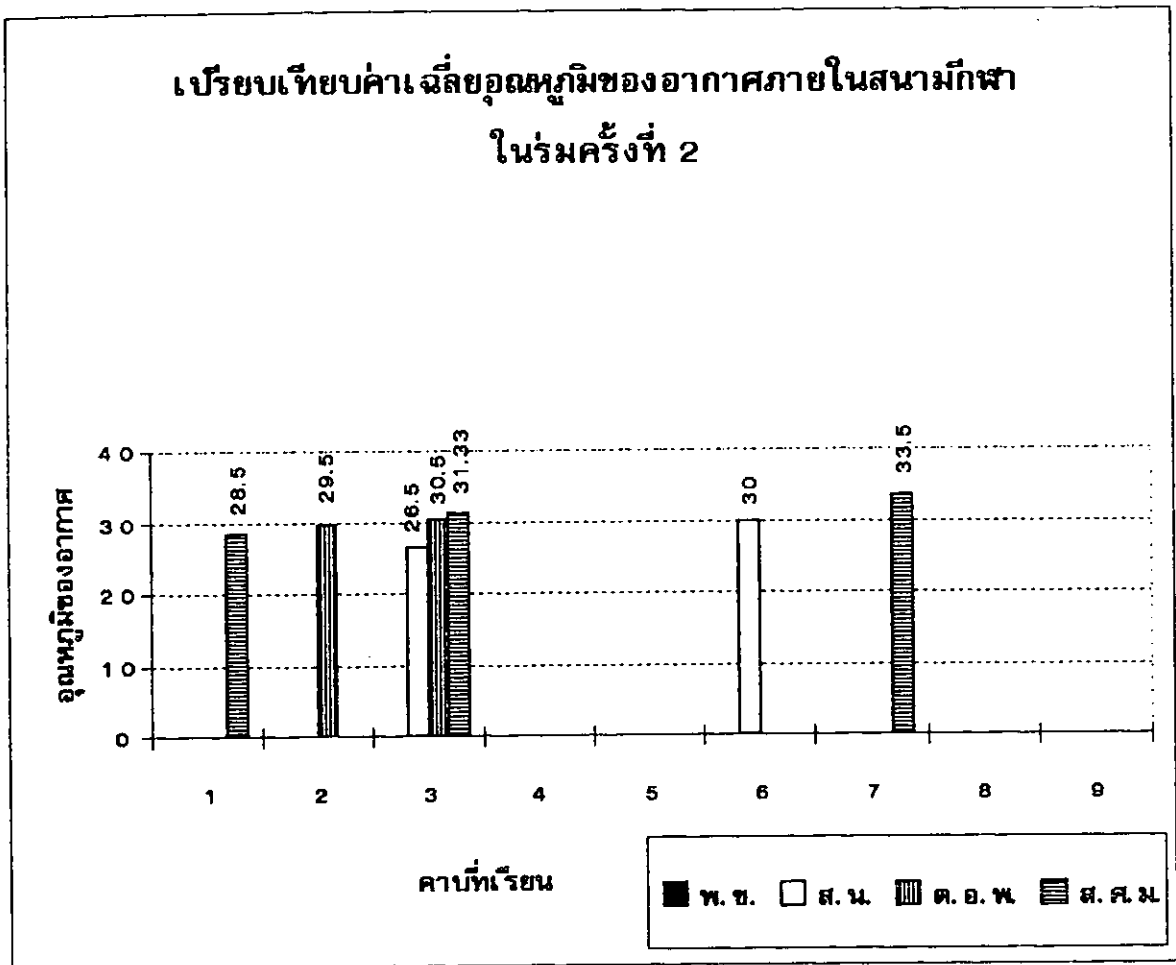
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬา  
ในร่มครั้งที่ 1



ภาพประกอบ 9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอน จากการวัดครั้งที่ 1

จากภาพประกอบ 9 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 มีค่า 33.50 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 มีค่า 24.50 องศาเซลเซียส

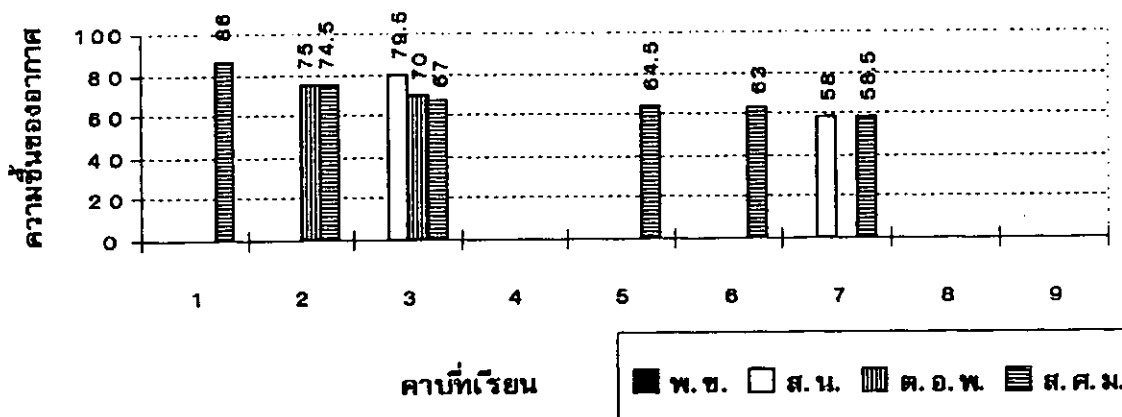
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬา  
ในร่มครั้งที่ 2



ภาพประกอบ 10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 2

จากภาพประกอบ 10 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิความร้อนของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 7 มีค่า 33.50 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 มีค่า 26.50 องศาเซลเซียส

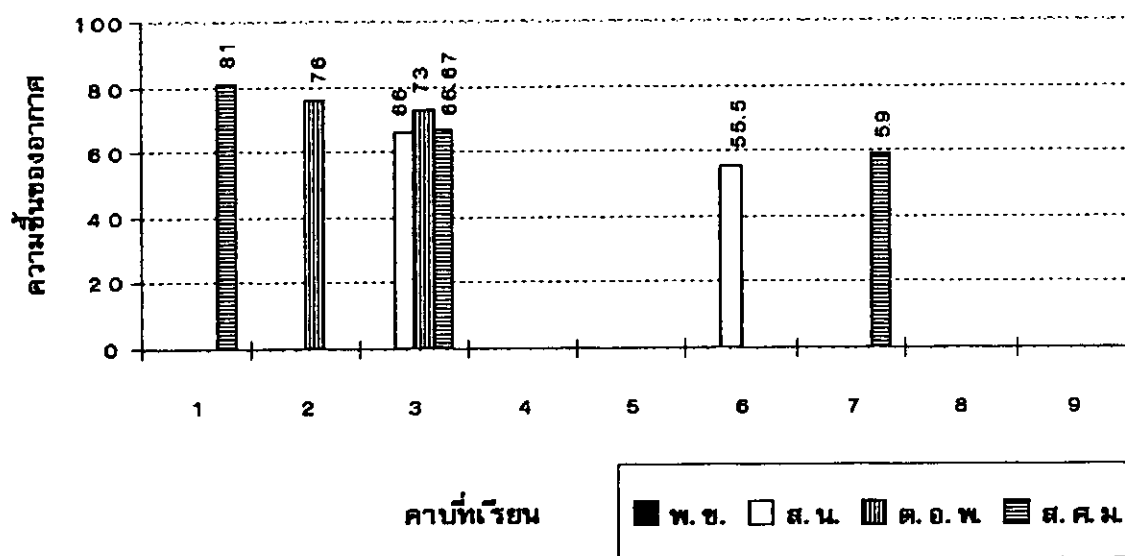
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬา  
ในร่มครั้งที่ 1



ภาพประกอบ 11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอนจากการวัดครั้งที่ 1

จากภาพประกอบ 11 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 ซึ่งมีค่า 88.00 เปอร์เซ็นต์ และค่าความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 7 มีค่า 58.00 เปอร์เซ็นต์

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬา  
ในร่มครั้งที่ 2



ภาพประกอบ 12 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มของคาบที่มีการเรียนการสอนจากการทดสอบครั้งที่ 2

จากภาพประกอบ 12 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 มีค่า 81.00 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 มีค่า 55.50 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ และความชื้นของอากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่มของโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย

| คาบเรียนที่                                        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8 | 9 |
|----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| ตัวแปร                                             |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
| ความดังของเสียง<br>ไม่ควรเกิน<br>55 เดซิเบล        | 74.66 | 72.5  | 76.75 | 80    | 76.67 | 76.5  | 75    | - | - |
| อุณหภูมิของ<br>อากาศระหว่าง 28-<br>31 องศาเซลเซียส | 29    | 31    | 33.33 | 34.5  | 34.33 | 34.75 | 35.67 | - | - |
| ความชื้นของอากาศ<br>ไม่ควรเกิน<br>85 เปอร์เซนต์    | 91    | 75.25 | 71.5  | 66.67 | 56.33 | 55.75 | 58    | - | - |

จากตาราง 16 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 มีเสียงดังเกินมาตรฐาน (ความดังของเสียงในสถานศึกษาไม่ควรเกิน 55 เดซิเบล)

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 สูงเกินมาตรฐาน (อุณหภูมิของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายคือระหว่าง 28-31 องศาเซลเซียส) แต่คาบที่ 1 และ 2 ไม่เกินมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 1 สูงเกินมาตรฐาน (ความชื้นของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายไม่ควรเกิน 85 เปอร์เซนต์) แต่คาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ไม่เกินมาตรฐาน

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ และความชื้นของอากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียนสายน้ำผึ้ง

| คาบเรียนที่                                        | 1 | 2     | 3    | 4    | 5 | 6    | 7  | 8 | 9 |
|----------------------------------------------------|---|-------|------|------|---|------|----|---|---|
| ตัวแปร                                             |   |       |      |      |   |      |    |   |   |
| ความดังของเสียง<br>ไม่ควรเกิน<br>55 เดซิเบล        | - | 76.67 | 81   | 76   | - | 79.5 | 78 | - | - |
| อุณหภูมิของ<br>อากาศระหว่าง 28-<br>31 องศาเซลเซียส | - | 31    | 34   | 43.5 | - | 30   | 40 | - | - |
| ความชื้นของอากาศ<br>ไม่ควรเกิน<br>85 เปอร์เซ็นต์   | - | 77    | 79.5 | 70   | - | 55.5 | 58 | - | - |

จากตาราง 17 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 มีเสียงดังเกินมาตรฐาน (ความดังของเสียงในสถานศึกษาไม่ควรเกิน 55 เดซิเบล)

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3, 4 และ 7 สูงเกินมาตรฐาน (อุณหภูมิของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายคือระหว่าง 28-31 องศาเซลเซียส) แต่คาบที่ 2 และ 6 ไม่เกินมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ต่ำกว่ามาตรฐาน (ความชื้นของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายไม่ควรเกิน 85 เปอร์เซ็นต์)

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ และความชื้นของอากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่มของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

| คาบเรียนที่                                        | 1 | 2     | 3    | 4    | 5    | 6 | 7    | 8     | 9    |
|----------------------------------------------------|---|-------|------|------|------|---|------|-------|------|
| ตัวแปร                                             |   |       |      |      |      |   |      |       |      |
| ความดังของเสียง<br>ไม่ควรเกิน<br>55 เดซิเบล        | - | 78    | 77   | 74.5 | 77   | - | 78   | 75    | 76.5 |
| อุณหภูมิของ<br>อากาศระหว่าง 28-<br>31 องศาเซลเซียส | - | 35.5  | 35.2 | 37.5 | 39.5 | - | 36.5 | 40.33 | 40.5 |
| ความชื้นของอากาศ<br>ไม่ควรเกิน<br>85 เปอร์เซ็นต์   | - | 77.25 | 73.5 | 72   | 64   | - | 59.5 | 57.65 | 55.5 |

จากตาราง 18 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 มีเสียงดังเกินมาตรฐาน (ความดังของเสียงในสถานศึกษาไม่ควรเกิน 55 เดซิเบล)

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 สูงเกินมาตรฐาน (อุณหภูมิของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายคือระหว่าง 28-31 องศาเซลเซียส)

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 ต่ำกว่ามาตรฐาน (ความชื้นของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายไม่ควรเกิน 85 เปอร์เซ็นต์)



ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ และความชื้นของอากาศ ที่สนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่มของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

| คาบเรียนที่                                        | 1    | 2     | 3     | 4 | 5    | 6    | 7    | 8 | 9 |
|----------------------------------------------------|------|-------|-------|---|------|------|------|---|---|
| ตัวแปร                                             |      |       |       |   |      |      |      |   |   |
| ความดังของเสียง<br>ไม่ควรเกิน<br>55 เดซิเบล        | 84   | 79    | 77.33 | - | 77.5 | 82.5 | 79.5 | - | - |
| อุณหภูมิของ<br>อากาศระหว่าง 28-<br>31 องศาเซลเซียส | 30.5 | 34.33 | 38.5  | - | 26.5 | 39   | 39.5 | - | - |
| ความชื้นของอากาศ<br>ไม่ควรเกิน<br>85 เปอร์เซ็นต์   | 87.5 | 81    | 68.33 | - | 64.5 | 63   | 59   | - | - |

จากตาราง 19 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 มีเสียงดังเกินมาตรฐาน (ความดังของเสียงในสถานศึกษาไม่ควรเกิน 55 เดซิเบล)

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 2, 3, 6 และ 7 สูงเกินมาตรฐาน (อุณหภูมิของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายคือระหว่าง 28-31 องศาเซลเซียส) แต่คาบที่ 1 และ 5 ไม่เกินมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 สูงเกินมาตรฐาน (ความชื้นของอากาศที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายไม่ควรเกิน 85 เปอร์เซ็นต์) แต่คาบเรียนที่ 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ไม่เกินมาตรฐาน

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

##### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร

##### กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 14 โรงเรียน ในเขตการปกครอง 4 เขต
2. เลือกโรงเรียนเป็นตัวอย่างของแต่ละเขต โดยการเลือกโรงเรียนแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดโรงเรียนที่มีสถานที่ที่ใช้ดำเนินการเรียนการสอนพลศึกษาเหมือนกันคือมีทั้งสนามกีฬาในร่มและสนามกีฬากลางแจ้ง ดังมีรายชื่อดังต่อไปนี้
  - 2.1 เขตคลองเตย คือโรงเรียนสาธิตน้ำผึ้ง
  - 2.2 เขตพระโขนง คือโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
  - 2.3 เขตประเวศ คือโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ
  - 2.4 เขตห้วยขวาง คือโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดความดังของเสียงยี่ห้อโยโกกาวา รุ่น 3604 (Sound Level Meter)
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ
3. เครื่องวัดความชื้นของอากาศ
4. นาฬิกาควาซิโอ (CASIO) รุ่น HS 20-20
5. บิบันทีก

### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. วิธีวัดความดังของเสียง  
นำเครื่องวัดความดังของเสียงไปวางไว้ที่สถานที่เรียนพลศึกษาแต่ละสถานที่ ขณะที่มีการเรียนการสอน ใช้ระยะเวลา 5-10 นาที ของแต่ละคาบเรียน ด้วยวิธีการอ่านตัวเลขที่เครื่องโดยเข็มจะขึ้นบอกไว้
2. วิธีวัดอุณหภูมิของอากาศ  
นำเครื่องวัดอุณหภูมิของอากาศ ไปวางไว้ที่สถานที่เรียนพลศึกษาแต่ละสถานที่ ขณะที่มีการเรียนการสอน ใช้ระยะเวลา 5-10 นาที ของแต่ละคาบเรียนด้วยวิธีการอ่านอุณหภูมิของอากาศตัวเลขที่เครื่องวัด
3. วิธีวัดความชื้นของอากาศ  
นำเครื่องวัดความชื้นของอากาศ ไปวางไว้ที่สถานที่เรียนพลศึกษาแต่ละสถานที่ ขณะที่มีการเรียนการสอน ใช้ระยะเวลา 5-10 นาที ของแต่ละคาบเรียน ด้วยวิธีการอ่านตัวเลขที่เครื่องแล้วนำไปเปรียบเทียบกับตารางที่กำหนดไว้ จะได้ค่าความชื้นของอากาศ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สนามกีฬากลางแจ้ง

#### 1.1 ความดังของเสียง

1.1.1 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 74.66 และ 74.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย 7.77 และ .02 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74 และ 71 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .08 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงในโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่เท่ากับการวัดครั้งที่ 2

1.1.2 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 70.8 และ 72.75 เดซิเบล มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .06 และ .02 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.5 และ 71.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีมากกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดในครั้งที่ 1 แต่เท่ากับการวัดครั้งที่ 2

1.1.3 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75 และ 76.75 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .10 ความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 76 และ 75.2 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .01 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดในครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.1.4 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75 และ 76.75 เดซิเบล มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .10 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 73.67 และ 76.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.1.5 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 76 และ 75.2 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .01 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 73.67 และ 76.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.1.6 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 4 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75.25 และ 80 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .1 ความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่า 74 และ 76 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .11 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสายน้ำผึ้ง จากการวัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.1.7 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 76.67 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 ความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 69.5 และ 77 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีมากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 2

1.1.8 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 76.5 และ 76.5 เดซิเบล มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .06 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.33 และ 76.25 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.1.9 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 72.5 และ 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .02 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.5 และ 79.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่ามากกว่า

โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.1.10 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 8 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 69.75 และ 75 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .03

1.1.11 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 67 และ 76.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04 และ .03

จากข้อความดังกล่าวในเรื่องความดังของเสียงสรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในสนามกีฬากลางแจ้งที่มีความดังสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 6 ซึ่งมีค่า 76.50 เดซิเบล และความดังของเสียงต่ำสุดในสนามกีฬากลางแจ้ง จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 มีค่า 67 เดซิเบล

2. ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงในสนามกีฬากลางแจ้งที่มีความดังสูงสุดจากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสาธิตน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 มีค่า 81 เดซิเบล และความดังของเสียงในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 9 ซึ่งมีค่า 71 เดซิเบล

## 1.2 อุณหภูมิของอากาศ

1.2.1 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 1 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 29 และ 30.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .08 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 26 และ 27.5 องศาเซลเซียส และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .07 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.2.2 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 ในการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 27 และ 35.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 อุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 26.5 และ 34.33 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ .08 และ .07 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีในการวัดครั้งที่ 1 และ 2

1.2.3 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 33.33 และ 32.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 และ .13 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่า 28.33 และ 35.2 องศาเซลเซียส และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2

1.2.4 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 33.33 และ 32.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์ของการกระจาย .06 และ .13 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 30.67 และ 38.5 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ .1 และ .9 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2.5 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 28.33 และ 35.2 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 30.67 และ 38.5 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ .1 และ .09 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่า โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2.6 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 4 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 34.5 และ 32.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .08 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่า 37 และ 43.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนสายน้ำผึ้งจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2.7 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 34.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .06 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 37.5 และ 39.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02 แสดง

ว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2.8 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 33.5 และ 34.75 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .08 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 35.33 และ 39 องศาเซลเซียส และสัมประสิทธิ์การกระจาย .09 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.2.9 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 32.5 และ 36.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 37.5 และ 39.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2.10 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 8 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 31.5 และ 40.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .06

1.2.11 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 30.33 และ 40.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .02

จากข้อความดังกล่าวในเรื่องอุณหภูมิของอากาศสรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 มีค่า 40 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 ซึ่งมีค่า 26 องศาเซลเซียส

2. ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 4 มีค่า 43.50 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 มีค่า 27.50 องศาเซลเซียส



### 1.3 ความชื้นของอากาศ

1.3.1 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 1 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 91 และ 86 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 87.5 และ 81.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 8.11 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.3.2 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75.8 และ 77.25 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ 6.64 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 81 และ 79 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.3.3 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 70.67 และ 71.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 8.21 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 70.67 และ 73.6 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดในครั้งที่ 1 แต่มีค่าเท่ากันการวัดครั้งที่ 2

1.3.5 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 3 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 70.67 และ 73.6 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 68.33 และ 65.5 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย 8.45 และ .01 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดในครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.3.6 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 4 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 61 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่า 70 และ 62 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยมีค่ามากกว่าโรงเรียนสายน้ำผึ้ง จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.3.7 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 56.33 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 ความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่า 61.5 และ 64 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัย มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.3.8 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 55.25 และ 55.75 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .03 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 61.33 และ 61 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศ โรงเรียนพระโชนงพิทยาลัยมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าเท่ากับการวัดครั้งที่ 2

1.3.9 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 7 โดยการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 57.5 และ 59.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .01 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 53.5 และ 59.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .04 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดในครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าการวัดครั้งที่ 2

1.3.10 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 8 จากการวัดครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า 53.75 และ 57.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .01

1.3.10 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 52.67 และ 55.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .01

จากข้อความดังกล่าวในเรื่องความชื้นของอากาศ สรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งสูงสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 มีค่า 91.00 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 มีค่า 52.67 เปอร์เซ็นต์

2. ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งสูงสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในคาบเรียนที่ 1 มีค่า 86 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นของอากาศในสนามกีฬากลางแจ้งต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 9 มีค่า 55.50 เปอร์เซ็นต์

## 2. สนามกีฬาในร่ม

### 2.1 ความดังของเสียง

2.1.1 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 84 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .19 และ .14

2.1.2 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 73.5 และ 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย 9.62 และ .04 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 79 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1

2.1.3 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสาธิตน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 77.5 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .05 ความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่า 76 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .07 และ 9.16 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย

ความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.1.4 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 77.5 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .05 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.33 และ 77.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .06 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.1.5 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 76 และ 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .07 และ 9.16 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.33 และ 77.33 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .1 และ .06 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่ามากกว่าการวัดครั้งที่ 2

2.1.6 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 77.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05

2.1.7 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 79.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .08

2.1.8 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 82.5 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .04

2.1.9 ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 7 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 ความดังของเสียงโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 78 และ 78 เดซิเบล สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .09 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความดังของเสียงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่าเท่ากับโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1

จากข้อความดังกล่าวในเรื่องความดังของเสียงสรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุดโดยการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 มีค่า 84 เดซิเบล และค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.50 เดซิเบล

2. ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุด โดยการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.50 เดซิเบล และค่าเฉลี่ยความดังของเสียงภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.50 เดซิเบล

## 2.2 อุณหภูมิของอากาศ

2.2.1 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 25.5 และ 28.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02

2.2.2 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 24.5 และ 29.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03 และ .02 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 26 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.2.3 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 29 และ 26.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 อุณหภูมิอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 27 และ 30.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายของอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.2.4 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 29 และ 26.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .03 อุณหภูมิอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 25.66 และ 31.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย

อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าการวัดครั้งที่ 2

2.2.5 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 27 และ 30.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02 อุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 25.66 และ 31.33 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ .05 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.2.6 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีในคาบเรียนที่ 5 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 26.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .03

2.2.7 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 30 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย 0

2.2.8 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 6 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 29.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .17

2.2.9 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 โดยการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 33.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 อุณหภูมิอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 30 และ 33.5 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การกระจาย .05 และ .06 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายอุณหภูมิของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1

จากข้อความดังกล่าวในเรื่องอุณหภูมิของอากาศสรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุดโดยการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.50 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.50 องศาเซลเซียส

2. ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในอาคารกีฬาในร่มสูงสุด โดยการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.50 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศภายในอาคารกีฬาในร่มต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่

โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.50 องศาเซลเซียส

### 2.3 ความชื้นของอากาศ

2.3.1 ค่าเฉลี่ยของความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 86 และ 81 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ .02

2.3.2 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 2 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 75 และ 76 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 74.5 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 9.53 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.3.3 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 79.5 และ 66 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .08 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการมีค่า 70 และ 73 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.3.4 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 79.5 และ 66 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .08 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่า 67 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้งมีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จากการวัดครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าการวัดครั้งที่ 2

2.3.5 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในคาบเรียนที่ 3 โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่า 70 และ 73 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย 0 และ 0 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 67 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ .02 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ มีค่าน้อยกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.3.6 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 5 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 64.5 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .01

2.3.7 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 2 มีค่า 55.5 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .01

2.3.8 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 6 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 63 เปอร์เซ็นต์ มีสัมประสิทธิ์การกระจาย .02

2.3.9 ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 7 จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่า 58 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .02 ความชื้นของอากาศโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีค่า 58.5 และ 59 เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์การกระจาย .01 และ 0 แสดงว่าสัมประสิทธิ์การกระจายความชื้นของอากาศโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีค่ามากกว่าโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

จากข้อความดังกล่าวในเรื่องความชื้นของอากาศสรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุด โดยการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.00 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุดโดยการวัดครั้งที่ 1 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้งในคาบเรียนที่ 7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.00 เปอร์เซ็นต์

2. ค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มสูงสุด โดยการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ในคาบเรียนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.00 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่มต่ำสุด จากการวัดครั้งที่ 2 ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในคาบเรียนที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.50 เปอร์เซ็นต์

## อภิปรายผล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ มีผลดังต่อไปนี้

ความดังของเสียง ในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งในสนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ในขณะที่มีการเรียนการสอนพบว่า มีระดับความดังของเสียงต่ำสุดคือ 67 เดซิเบล โดยการวัดครั้งที่ 1 ที่สนามกีฬากลางแจ้งของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการในคาบเรียนที่ 9 และระดับความดังของเสียงสูงสุดคือ 84 เดซิเบล ที่สนามกีฬาในร่มของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยการวัดครั้งที่ 1 ในคาบเรียนที่ 1 จะเห็นว่าระดับความดังของเสียงเกินมาตรฐานกำหนด คือ



ที่ระดับเสียง 55 เดซิเบล (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2531 : 24) และระดับเสียงที่มีการวัดมีค่าใกล้เคียงกับระดับเสียงที่ทำให้เกิดอันตรายคือ 85 เดซิเบล สำหรับระดับเสียงในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษานั้นอาจมีผลต่อความรู้สึกทั้งของผู้เรียนและผู้สอน ดังงานวิจัยของ วิชัย นาคะวิโร (2534 : บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่าเสียงรบกวนขณะที่มีการเรียนการสอนทำให้ครูผู้สอนเกิดอาการหงุดหงิด เบื่อการสอนขาดสมาธิในการสอน ขาดความเชื่อมั่น ส่วนนักเรียนจะมีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครียด ปวดศีรษะ หูอื้อ ปวดหู และคลื่นไส้ ดังนั้นจึงควรจัดระบบและวิธีการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละโรงเรียน

**ความร้อนของอากาศ** ในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างทั้งในสนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ในขณะที่มีการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาทุกสถานที่ ส่วนใหญ่แล้วในคาบการเรียนการสอนในช่วงเช้าคือคาบที่ 1 และ 2 คือเวลา 8.00-8.50 น. และ 8.50-9.40 น. จะมีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก คืออุณหภูมิต่ำสุดที่สนามกีฬากลางแจ้ง ในการวัดครั้งที่ 1 ของคาบเรียนที่ 1 ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เท่ากับ 26 องศาเซลเซียส ที่สนามกีฬาในร่ม ในการวัดครั้งที่ 1 คาบเรียนที่ 2 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ เท่ากับ 24.50 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วงคาบเรียนที่ 4 เวลา 10.30-11.20 น. ที่สนามกีฬากลางแจ้ง ในการวัดครั้งที่ 2 ของโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีอุณหภูมิเท่ากับ 43.50 องศาเซลเซียส ความร้อนที่รองลงมาอยู่ในช่วงคาบเรียนที่ 7 เวลา 13.00-13.50 น. ที่สนามกีฬากลางแจ้ง โดยการวัดครั้งที่ 1 ของโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาที่อยู่ในช่วงคาบเรียนที่ 4 ถึงคาบเรียนที่ 7 หรือช่วงเวลา 10.30-13.50 น. จะมีอุณหภูมิความร้อนสูง ในขณะที่มีการเรียนการสอนที่สนามกีฬากลางแจ้ง อาจเป็นอันตรายต่อนักเรียน ถ้ามีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในการแข่งขันกีฬานั้นถ้ามีอุณหภูมิเกิน 35 องศาเซลเซียส มักจะงดการแข่งขัน (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. ม.ป.ป.) เพราะอาจมีผลต่อร่างกายได้ เช่นเป็นลมหมดสติ อาจถึงกับเสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงควรปรับปรุงการเรียนวิชาพลศึกษาที่สนามกีฬากลางแจ้ง ไม่ควรจัดให้มีการเรียนการสอนในช่วงเวลาดังกล่าวแล้วข้างต้น

**ความชื้นของอากาศ** ในจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งในสนามกีฬากลางแจ้งและสนามกีฬาในร่ม ในขณะที่มีการเรียนการสอนพบว่า ความชื้นส่วนใหญ่จะมีมากในช่วงเวลาของคาบเรียนที่ 1 ของแต่ละวัน คือ เวลา 8.00-8.50 น. จากการวัดครั้งที่ 1 ที่สนามกีฬากลางแจ้งของ โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 91 เปอร์เซ็นต์ ในการวัดครั้งที่ 2 ที่สนามกีฬากลางแจ้งของ โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 86 เปอร์เซ็นต์ วัดครั้งที่ 1 ที่สนามกีฬาในร่ม ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 86 เปอร์เซ็นต์ การวัดครั้งที่ 2 ที่สนามกีฬาในร่มของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ จะสังเกตเห็นว่าการที่มีความชื้นของอากาศสูงในช่วงเวลาเช้า และในขณะเดียวกันในช่วงเวลาเช้าส่วนใหญ่จะมีอุณหภูมิของอากาศต่ำด้วย ดังนั้นจึงไม่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ แต่ในขณะเดียวกันถ้ามีความชื้นสูงและอุณหภูมิของอากาศสูงด้วย จะมีผลทำให้ร่างกายขาดประสิทธิภาพในการทำงานเพราะร่างกายไม่สามารถถ่ายเทความร้อนและไอน้ำออกจากร่างกายได้ (นันทวล สกฤตพานิช. 2528 : 94-95)

### สรุปผลการค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้า พบว่าในด้านความดังของเสียงจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละวิชาว่ามีลักษณะอย่างไร เช่น วิชาบาสเกตบอล ถ้าเล่นเป็นที่มภายในชั้นเรียนก็จะเกิดเสียงดังมากขึ้นเพราะจะมีเสียงเชียร์ของเพื่อนๆ ผลจากการวัดความดังของเสียงทั้ง 2 ครั้ง ที่สนามกลางแจ้ง โดยหาค่าเฉลี่ยความดังของเสียงขณะมีการเรียนการสอนทุกวิชาในแต่ละคาบเรียน พบว่าที่สนามกลางแจ้งที่มีเสียงดังสูงสุดคือ 81 เดซิเบล จากการวัดครั้งที่ 2 คาบเรียนที่ 3 เวลา 9.40-10.30 น. โรงเรียนสายน้ำผึ้งมีวิชาบาสเกตบอล และวอลเลย์บอล ที่สนามกีฬาในร่มที่มีเสียงดังที่สุด คือ 84 เดซิเบลในการวัดครั้งที่ 1 คาบเรียนที่ 1 เวลา 8.00-8.50 น. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีวิชาวอลเลย์บอลและเทเบิลเทนนิส

ในด้านความร้อนของอากาศขณะทำการเรียนการสอนแต่ละวิชา ผลจากการวัดความร้อนของอากาศทั้ง 2 ครั้ง ที่สนามกีฬากลางแจ้งโดยหาค่าเฉลี่ยความร้อนของอากาศของการเรียนการสอนทุกวิชาในคาบเรียน พบว่าความร้อนของอากาศสูงสุดคือ 43.50 องศาเซลเซียส โดยการวัดครั้งที่ 2 ในคาบเรียนที่ 4 เวลา 10.30-11.20 น. ที่โรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีวิชาบาสเกตบอลและกระบี่ สาเหตุที่ทำให้โรงเรียนสายน้ำผึ้ง

มีความร้อนของอากาศสูงสุด เพราะบริเวณรอบๆ ภายนอกของโรงเรียน มีอาคารสูงๆ มากหลายสิบชั้นล้อมรอบอยู่ทั่วๆ ไป ส่วนในบริเวณโรงเรียนก็ไม่มีสนามหญ้าเลยมีแต่สนามปูนซีเมนต์ทั้งหมดทุกสนาม รอบสนามก็พาลกลางแจ้ง และรวมถึงภายในเนื้อที่ของโรงเรียนทั้งหมดมีต้นไม้ยืนต้นจำนวนน้อยมาก จึงทำให้ความร้อนของอากาศสูงมาก

ในด้านความชื้นของอากาศในขณะทำการเรียนการสอนของแต่ละวิชา ผลจากการ วัดความชื้นของอากาศทั้ง 2 ครั้ง ที่สนามกีฬาพาลกลางแจ้ง โดยหาค่าเฉลี่ยของการเรียนการสอนทุกวิชาทุกวิชาในคาบเรียน พบว่าความชื้นของอากาศสูงสุด คือ 91.00 เปอร์เซ็นต์ โดยการวัดครั้งที่ 1 ในคาบเรียนที่ 1 เวลา 8.00-8.50 น. ที่โรงเรียน พระโขนงพิทยาลัยมีวิชาบาสเกตบอล ที่สนามกีฬาในร่ม ความชื้นของอากาศสูงสุด คือ 86.00 เปอร์เซ็นต์ โดยการวัดครั้งที่ 1 คาบเรียนที่ 1 เวลา 8.00-8.50 น. โรงเรียน สุรศักดิ์มนตรี มีวิชาเทเบิลเทนนิส และวอลเลย์บอล ภายในบริเวณรอบๆ โรงเรียน พระโขนงพิทยาลัยมีความชื้นของอากาศสูงสุดนั้น เพราะว่ามีต้นไม้ยืนต้นสูงใหญ่อยู่เป็นจำนวนมาก รวมถึงบริเวณรอบๆ สนามกีฬาพาลกลางแจ้งก็มีต้นไม้ยืนต้นล้อมรอบ เช่น สนามเทนนิส

### ข้อเสนอแนะ

ขอแนะนำสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมและสถานที่เรียนพลศึกษา ให้เหมาะสมและปลอดภัยทั้งผู้เรียนและผู้สอนคือ

1. บริเวณโรงเรียนและสนามกีฬาพาลกลางแจ้ง ควรปลูกต้นไม้ยืนต้นให้มากๆ เพื่อความร่มเย็น ในขณะที่มีอากาศร้อน
2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมในเรื่องความดังของเสียง เพื่อป้องกันอันตรายต่อผู้เรียนและผู้สอน เช่น วิชากิจกรรมเข้าจังหวะไม่ควรเปิดเครื่องเสียงให้ดังมากเพราะการรับฟังเสียงที่ดังเกินกำหนด จะทำให้เกิดอันตรายทำให้หูหนวกได้ (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2532)
3. หลังจากนักเรียนรับประทานอาหารกลางวันแล้ว ไม่ควรจัดให้นักเรียนเรียนวิชาพลศึกษา เพราะหลังจากรับประทานอาหารอิ่มใหม่ๆ ร่างกายไม่ควรออกกำลังกาย ร่างกายต้องการพลังงานไปย่อยอาหาร

4. ความร้อนของอากาศและแสงแดดจะมีอันตรายต่อผู้เรียนและผู้สอนได้มาก ในช่วงเวลาใกล้เคียงวันถึงบ่าย 3 โมงเย็น ดังนั้นทางโรงเรียนจึงไม่ควรจัดตารางการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาที่เรียนที่สนามกีฬาากลางแจ้งในช่วงเวลานี้ (เยาวเรศ นาคแจ้ง. 2538 : 74) และอาจมีผลต่อสภาพร่างกายที่รุนแรงถึงกับเสียชีวิตได้ ถ้ามีการออกกำลังกายกลางแจ้งในช่วงระยะเวลานี้เป็นระยะเวลานาน ผู้นั้นจะเกิดอาการต่อร่างกายเช่น เสียเหงื่อมาก เพลียแดด เป็นลม บางรายถึงกับเสียชีวิตได้ จากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐฉบับวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2539 ได้เสนอข่าวเกี่ยวกับเด็กนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ได้เสียชีวิตขณะเรียนวิชาพลศึกษา ในวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2539 เวลาบ่ายโมง ผลจากการเสียชีวิตแพทย์ได้ระบุถึงสาเหตุว่า เป็นเพราะสวมองศาตออกซิเจน เลือดไม่ไปเลี้ยงสมองและหัวใจล้มเหลว

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

ควรทำวิจัยในพื้นที่ภูมิภาคที่แตกต่างไปจากเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีสภาพแวดล้อมและความชื้นของอากาศที่ต่างกันไป เพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจของผู้เรียนและผู้สอนวิชาพลศึกษา ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้นๆ

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กฤษฎา บานชื่น. "โรคหน้าร้อน," หมอชาวบ้าน. 8(96) : 21-22 ; เมษายน 2530.  
กีฬาเวชศาสตร์แห่งประเทศไทย, สมาคม. การแข่งขันระยะยาวบนท้องถนน. กรุงเทพฯ :  
อนุกรรมการฝ่ายวิชาการ, 2532.
- เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. สิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในปัจจุบัน. กรุงเทพมหานคร :  
สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2521.
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน. มลพิษทางเสียงภัยที่กำลังคุกคามชีวิต.  
กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2531.
- . วันสิ่งแวดล้อมโลก "เสียง" อันตรายของคนเมือง. 5 มิถุนายน 2532.  
กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2532.
- "ครุโคตระยาลงโทษเด็กดัด," ไทยรัฐ, หน้า 1. 16; สิงหาคม 2539.
- ควบคุมมลพิษ, กรม. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2535.  
กรุงเทพมหานคร : กรมควบคุมมลพิษ, 2535.
- . รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2536. กรุงเทพมหานคร :  
กรมควบคุมมลพิษ, 2536.
- จรีเมธ กาญจนารักษ์. เรื่องของเขา. กรุงเทพมหานคร : บี.เอฟ.เอ.ไอ., 2530.
- ฉลองชัย มานะกิจ. ผลของเสียงรบกวนที่มีต่อการรับรู้การบรรยาย. ปรินูญานีพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2536. อัดสำเนา.
- ดาวเรือง มีอกุล. ความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่างๆ กันของวัน  
ที่วัดโดยวิธีการ เออร์โกเมตริย์. ปรินูญานีพนธ์ คม. กรุงเทพมหานคร :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520. อัดสำเนา.
- เทพาวณี สมะพันธ์. อิทธิพลของอากาศและเครื่องแต่งกายที่มีต่อสมรรถภาพออกซิเจน  
ระหว่างออกกำลังกาย. ปรินูญานีพนธ์ คม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2515. อัดสำเนา.
- "นักกีฬาระวังร้อนอันตราย" เดลินิวส์. หน้า 21 - 22. 26; เมษายน 2538.
- นิมมวล สกุลพานิช. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2528.

หงพงา สุวณฺธิช. “คนกรงกับเสียงเป็นพิษ,” ความรู้คือประทีป, 1(4) : 22-23 ;  
ตุลาคม-ธันวาคม 2526.

✓บุญช่วย จินดาประพันธ์. การบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร :  
โรงพิมพ์การศาสนา, 2536.

ประกาศรี สุจันตบุตร. สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยรามคำแหงในทัศนะของนักศึกษา.  
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

✓ผกาทิพย์ เกษรากุล. สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒในทัศนะของนิสิต.  
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

พิชิต ภูมิจันทร์. เวชศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2535.

พินิจ กุลละวณิชย์. “โภชนาการกับการออกกำลังกาย,” ใน หนังสือการประชุมวิชาการ  
ประจำปี 2536 เรื่องการประเมินสุขภาพทางการแพทย์กับการออกกำลังกาย.  
หน้า 96. กรุงเทพมหานคร : คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2536.

มีชัย วรวิทย์. มนุษย์และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2535.

เยาวเรศ นาคแจ้ง. “เมื่อผิวหนังถูกแดด,” ใกล้หมอ, 10(12) : 91 ; ธันวาคม 2529.

-----, “เมื่อผิวแพ้แดด,” ใกล้หมอ, 19(4) : 74 ; เมษายน 2538.

รังสรรค์ พิรพรพิศาล. สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการศึกษาผลศึกษาของนิสิตปริญญาตรีใน  
ประเทศไทย. ปริญญาณิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์, 2525. อัดสำเนา.

วิชัย นาคะวิโร. รูปแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อประเมินผลกระทบของเสียงต่อการ  
เรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปริญญาณิพนธ์  
วท.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534. อัดสำเนา.

วรัญญา จิระวิบูลวรรณ. ความหนักหน่วงของเสียงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.  
ปริญญาณิพนธ์ คม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.  
อัดสำเนา.

สรศักดิ์ วรอินทร์. เสียงหนักหน่วงกับสุขภาพจิตของครู. ปริญญาณิพนธ์ คม.  
กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520. อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ,กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา,การกีฬาแห่งประเทศไทย. วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับ

ผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา. กรุงเทพมหานคร : การกีฬาแห่งประเทศไทย,

2535.

----- . คู่มือการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร : การกีฬาแห่ง

ประเทศไทย, 2537.

สุรพงษ์ ดวงรัตน์. “เสปตา,” หมอชาวบ้าน. 11(125) : 30 ; กันยายน 2532.

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. อันตรายจากการออกกำลังกายในอากาศร้อน.

กรุงเทพมหานคร : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การกีฬาแห่งประเทศไทย,  
ม.ป.ป.

Cutforth, Nicholas Jonh. “The Place of Physical Education in Schooling : an

Ethnographic Study of an Urban Elementary School (Urban Education),”

Dissertation Abstracts International. 55(10) : 3133-A ; April, 1995.

Dix, H.M. Environmental Pollution. New York : 1981. P. 191-194.

Ghezzi, Michele Mary. “Effect of Lower Body Immersion in Cold Water on Core Body

Temperature,” Dissertation Abstracts International. P 32. February, 1995.

Maxwell, Kenneth. Environment of Life. California : 1980. P. 271-272.

Pinkham, Kathy Marie. “The School as a Work place : The Perspectives of

Secondary School Physical Eeducators.” Dissertation Abstracts

International. 55(3) : 506-A ; September, 1994.

Todd A. Trappe and others. “Thermal Responses to Swimming in Three Water

Temperatures : Influence of Wet Suit,” Medicine and Science in Sports

and Exercise. 27(7) : 1014 ; July, 1995.

Whittle, Rodney Clark. “The Effects of Dehydration and Temperature on Movement

and Reaction Time in Dollege Age males,” Dissertation Abstracts

International. P 1684. November, 1991.

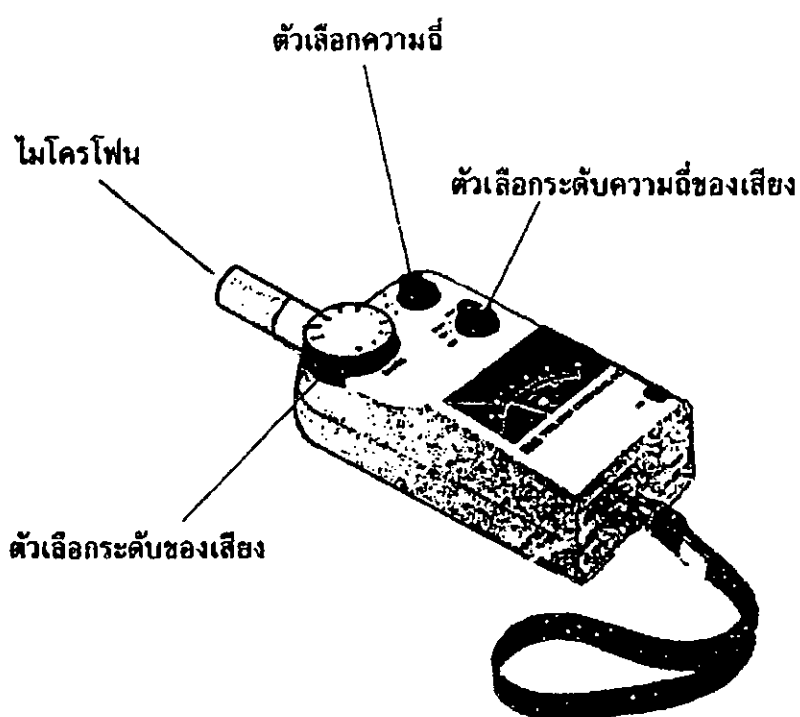


ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

ภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

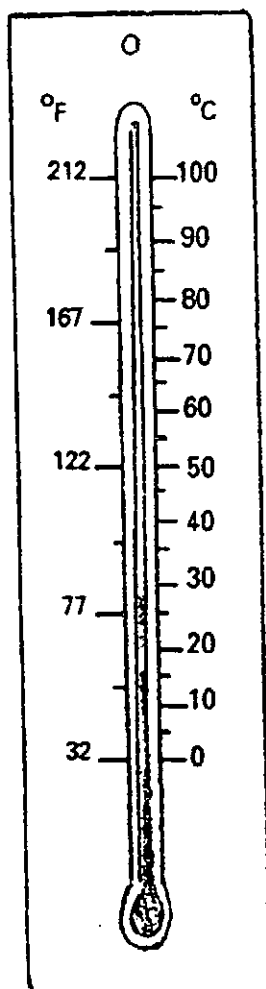
## เครื่องวัดความดังของเสียง



เครื่องวัดความดังของเสียง ยี่ห้อ โยโกกาวา รุ่น 3604

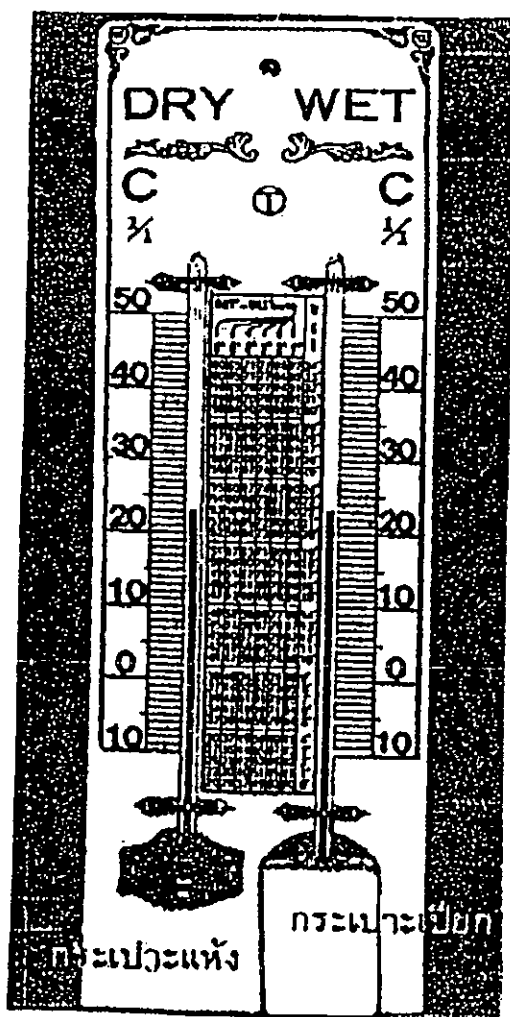
ภาพประกอบ 13 ภาพเครื่องวัดความดังของเสียง

เครื่องวัดอุณหภูมิของอากาศ



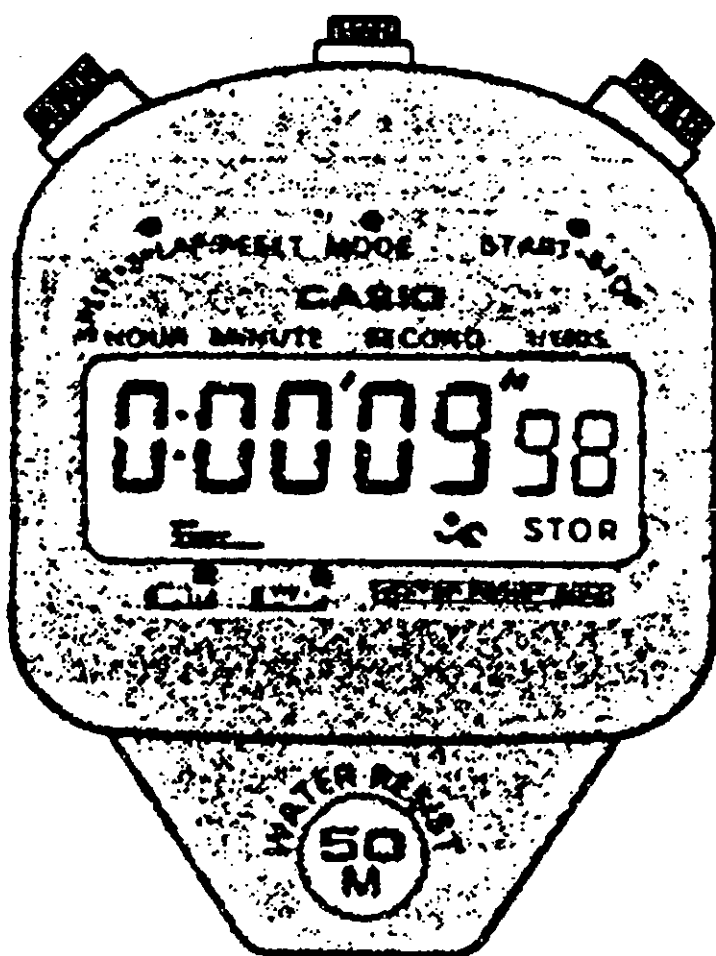
เทอร์โมมิเตอร์

เครื่องวัดความชื้นของอากาศ



ไฮโกรมิเตอร์แบบ กระเปาะแห้ง-กระเปาะเปียก

ภาพประกอบ 15 ภาพเครื่องวัดความชื้นของอากาศไฮโกรมิเตอร์แบบกระเปาะแห้ง-  
กระเปาะเปียก



นาฬิกาจับเวลาี่ห้อคาสิโอ รุ่น เอช.เอส.-20

ภาพประกอบ 16 ภาพนาฬิกาจับเวลาี่ห้อคาสิโอ รุ่น เอช. เอส.-20

## ภาคผนวก ข

ตารางแสดงข้อมูลจากการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 20 ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนในวิชาพลศึกษาครั้งนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศ ภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้ง ของโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง

| สถานที่              | วิชา       | ครั้งที่ | คาบที่ 1  |          | คาบที่ 2  |          | คาบที่ 3   |          | คาบที่ 4    |          | คาบที่ 5    |          | คาบที่ 6    |          | คาบที่ 7    |          | คาบที่ 8    |          | คาบที่ 9    |          |
|----------------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|                      |            |          | 8.00-8.50 |          | 8.50-9.40 |          | 9.40-10.30 |          | 10.30-11.20 |          | 11.20-12.10 |          | 12.10-13.00 |          | 13.00-14.30 |          | 14.50-15.40 |          | 15.40-16.30 |          |
|                      |            |          | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง      | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น |
| สนามกีฬา<br>ในร่ม    | แบดมินตัน  | 1        |           |          | 75        | 26       | 74         | 74       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                      |            | 2        |           |          | 83        | 26       | 77         | 82       |             |          | 80          | 29       | 58          |          | 81          | 30       | 53          |          |             |          |
| สนามกีฬา<br>กลางแจ้ง | บาสเกตบอล  | 1        | 75        | 30       | 91        |          |            | 74       | 35          | 71       |             |          | 62          |          |             |          |             |          |             |          |
|                      |            | 2        | 73        | 29       | 85        | 75       | 33         | 75       |             |          | 75          | 35       | 57          |          | 77          | 39       | 60          |          |             |          |
|                      | วอลเลย์บอล | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                      |            | 2        |           |          | 73        | 33       | 75         | 85       | 35          | 72       |             |          | 82          | 36       | 56          | 81       | 36          | 55       |             |          |
|                      | กระบี่     | 1        | 74        | 28       | 91        |          |            |          |             |          |             |          | 61          |          |             |          |             |          |             |          |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            | 75       | 31          | 71       |             |          | 76          | 32       |             |          |             |          |             |          |
|                      | กรีฑา      | 1        | 75        | 29       | 91        | 73       | 30         | 73       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          | 72          | 35       | 54          | 73       | 36          | 56       |             |          |









ตาราง 22 ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนในวิชาพลศึกษาครั้งนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้ง ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง

| สถานที่          | วิชา         | ครั้งที่ | คาบที่ 1  |          | คาบที่ 2  |          | คาบที่ 3   |          | คาบที่ 4    |          | คาบที่ 5    |          | คาบที่ 6    |          | คาบที่ 7    |          | คาบที่ 8    |          | คาบที่ 9    |          |
|------------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|                  |              |          | 8.00-8.50 |          | 8.50-9.40 |          | 9.40-10.30 |          | 10.30-11.20 |          | 11.20-12.10 |          | 12.10-13.00 |          | 13.00-13.50 |          | 14.00-14.50 |          | 14.50-15.40 |          |
|                  |              |          | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง      | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น |
| สนามกีฬาในร่ม    | เทเบิลเทนนิส | 1        |           |          | 73        | 24       | 76         | 80       | 27          | 70       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  |              | 2        |           |          | 80        | 30       | 76         | 78       | 31          | 73       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  | แชร์บอล      | 1        |           |          | 74        | 25       | 74         | 72       | 27          | 70       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  |              | 2        |           |          | 76        | 29       | 76         | 77       | 30          | 73       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
| สนามกีฬากลางแจ้ง | ว่ายน้ำ      | 1        |           |          | 75        | 29       | 78         | 78       | 29          | 68       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  |              | 2        |           |          | 75        | 37       | 78         | 76       | 37          | 75       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  | ฟุตบอล       | 1        |           |          | 65        | 27       | 76         | 75       | 28          | 72       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  |              | 2        |           |          | 71        | 35       | 77         | 75       | 34          | 74       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
| กรีฑา            |              | 1        | 70        | 33       | 75        | 70       | 27         | 75       |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  |              | 2        | 72        | 34       | 72        | 72       | 35         | 77       | 74          | 34       | 74          | 71       | 37          | 73       |             |          |             |          |             |          |

ตาราง 22 (ต่อ)

| สถานที่              | วิชา       | ครั้งที่ | คาบที่ 1  |          | คาบที่ 2  |          | คาบที่ 3   |          | คาบที่ 4    |          | คาบที่ 5    |          | คาบที่ 6    |          | คาบที่ 7    |          | คาบที่ 8    |          | คาบที่ 9    |          |    |    |
|----------------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|----|----|
|                      |            |          | 8.00-8.50 |          | 8.50-9.40 |          | 9.40-10.30 |          | 10.30-11.20 |          | 11.20-12.10 |          | 12.10-13.00 |          | 13.00-13.50 |          | 14.00-14.50 |          | 14.50-15.40 |          |    |    |
|                      |            |          | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง      | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น |    |    |
|                      | วอลเลย์บอล | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          | 78          | 35       | 58          |          | 75          | 32       | 54          |          |    |    |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            | 78       | 38          | 71       |             |          | 79          | 40       | 64          |          | 75          | 38       | 58          |          |    |    |
|                      | ตระกร้อ    | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             | 70       | 33          | 57       |             |          |    |    |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             | 79       | 37          | 59       |             |          |    |    |
| สนามกีฬา<br>กลางแจ้ง | นันทนาการ  | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             | 75       | 32          | 58       | 31          | 53       |    |    |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             | 77       | 36          | 60       |             |          |    |    |
|                      | ซอฟบอล     | 1        |           |          | 74        | 26       | 76         |          |             |          |             | 71       | 37          | 63       |             |          | 65          | 31       | 55          | 30       | 53 |    |
|                      |            | 2        |           |          | 73        | 35       | 77         | 75       | 34          | 74       |             | 78       | 39          | 65       |             |          | 73          | 40       | 58          |          |    |    |
|                      | บาสเกตบอล  | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             | 68       | 38          | 60       |             |          |             |          |             | 70       | 31 | 53 |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            |          |             |          |             | 76       | 40          | 63       |             |          |             |          |             | 78       | 41 | 55 |
|                      | เทนนิส     | 1        |           |          | 70        | 26       | 74         |          |             |          |             |          |             |          |             |          | 63          | 32       | 53          | 66       | 30 | 52 |
|                      |            | 2        |           |          |           |          |            |          | 76          | 37       | 71          |          |             |          |             |          | 77          | 43       | 57          | 75       | 40 | 56 |

ตาราง 23 ตารางแสดงข้อมูลจำนวนกิจกรรมที่สอน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยศึกษาคณะนี้ ความดังของเสียง อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศภายในสนามกีฬาในร่ม และสนามกีฬากลางแจ้ง ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง

| สถานที่          | วิชา            | ครั้งที่ | คาบที่ 1  |          | คาบที่ 2  |          | คาบที่ 3   |          | คาบที่ 4    |          | คาบที่ 5    |          | คาบที่ 6    |          | คาบที่ 7    |          | คาบที่ 8    |          | คาบที่ 9    |          |
|------------------|-----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|                  |                 |          | 8.00-8.50 |          | 8.50-9.40 |          | 9.40-10.30 |          | 10.30-11.20 |          | 11.20-12.10 |          | 12.10-13.00 |          | 13.00-13.50 |          | 13.50-14.40 |          | 14.40-15.30 |          |
|                  |                 |          | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง      | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น |
| สนามกีฬาในร่ม    | กระบี่          | 1        |           |          |           |          | 70         | 26       | 68          | 72       | 26          | 65       |             |          |             |          |             |          |             |          |
|                  |                 | 2        |           |          |           |          | 77         | 31       | 65          |          |             |          |             |          | 73          | 32       | 59          |          |             |          |
|                  | เทเบิลเทนนิส    | 1        | 95        | 25       | 86        | 80       | 26         | 75       |             |          | 80          | 26       | 64          | 80       | 26          | 64       |             |          |             |          |
|                  |                 | 2        | 70        | 28       | 80        | 75       | 30         | 80       |             |          | 73          | 32       | 62          | 73       | 33          | 62       |             |          |             |          |
|                  | วอลเลย์บอล      | 1        | 73        | 26       | 86        | 78       | 26         | 74       |             |          | 75          | 27       | 65          | 85       | 33          | 62       |             |          |             |          |
|                  |                 | 2        | 85        | 29       | 82        |          |            |          |             |          |             |          |             |          | 83          | 35       | 59          |          |             |          |
|                  | ศิลปะป้องกันตัว | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             | 75       | 31          | 59       |             |          |
|                  |                 | 2        |           |          |           |          | 73         | 30       | 68          |          |             |          |             |          |             |          |             |          |             |          |
| สนามกีฬากลางแจ้ง | บาสเกตบอล       | 1        |           |          |           |          | 76         | 32       | 68          |          |             |          | 75          | 34       | 58          | 73       | 38          | 53       |             |          |
|                  |                 | 2        |           |          |           |          | 78         | 36       | 65          |          |             |          | 80          | 39       | 60          | 81       | 39          | 58       |             |          |

ตาราง 23 (ต่อ)

| สถานที่          | วิชา       | ครั้งที่ | คาบที่ 1  |          | คาบที่ 2  |          | คาบที่ 3   |          | คาบที่ 4    |          | คาบที่ 5    |          | คาบที่ 6    |          | คาบที่ 7    |          | คาบที่ 8    |          | คาบที่ 9 |    |    |    |
|------------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|----------|----|----|----|
|                  |            |          | 8.00-8.50 |          | 8.50-9.40 |          | 9.40-10.30 |          | 10.30-11.20 |          | 11.20-12.10 |          | 12.10-13.00 |          | 13.00-13.50 |          | 13.50-14.40 |          |          |    |    |    |
|                  |            |          | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง     | ร้อนชื้น | เสียง      | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น | เสียง       | ร้อนชื้น |          |    |    |    |
| สนามกีฬากลางแจ้ง | วอลเลย์บอล | 1        |           |          |           |          |            |          |             |          |             |          |             |          |             |          | 72          | 38       | 55       |    |    |    |
|                  |            | 2        | 70        | 32       | 80        | 72       | 37         | 77       |             |          |             |          | 73          | 39       | 60          |          |             |          |          |    |    |    |
|                  | ซอฟต์บอล   | 1        |           |          |           | 72       | 25         | 75       | 70          | 27       | 68          |          |             | 73       | 39          | 62       |             |          |          |    |    |    |
|                  |            | 2        |           |          |           | 72       | 34         | 77       |             |          |             |          | 75          | 37       | 62          |          |             |          |          |    |    |    |
|                  | ฟุตบอล     | 1        | 70        | 25       | 87        |          |            |          | 75          | 33       | 69          | 83       | 34          | 66       |             |          | 76          | 37       | 54       |    |    |    |
|                  |            | 2        |           |          |           |          |            |          | 75          | 41       | 66          |          |             |          |             |          | 78          | 40       | 61       | 72 | 42 | 58 |
|                  | ว่ายน้ำ    | 1        | 78        | 27       | 88        | 77       | 28         | 87       |             |          |             |          |             | 75       | 33          | 65       |             |          |          |    |    |    |
|                  |            | 2        | 72        | 29       | 83        | 70       | 32         | 83       |             |          |             |          |             | 78       | 40          | 63       |             |          |          |    |    |    |

### ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางรัชนี สุวรรณวิจิตร

เกิด วันที่ 2 เดือน มีนาคม พุทธศักราช 2490

สถานที่เกิด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 35/89 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางแก้ว อำเภอ  
บางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 2 ระดับ 7

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนสายน้ำผึ้ง สุขุมวิท 22 เขตคลองเตย  
กรุงเทพมหานคร 10110

#### ประวัติการศึกษา

- |           |                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| พ.ศ. 2506 | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีสระบุรี “สหายนฤ”<br>จังหวัดสระบุรี                      |
| พ.ศ. 2510 | ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นต้น โรงเรียนฝึกหัดครู<br>“พลานามัย” อ. ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร |
| พ.ศ. 2512 | ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิทยาลัยพลศึกษา<br>อ. ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร              |
| พ.ศ. 2517 | กศ.บ. (พลานามัย) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร                   |
| พ.ศ. 2527 | ศษ.บ. (บริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช<br>อ. บางพูด จังหวัดนนทบุรี           |
| พ.ศ. 2540 | กศ.ม. (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร                    |