

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา  
INSTITUTE OF SPORTS SCIENCE AND TRAINING CAMP



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2541-2542

เลขหม.....  
เลขทะเบียน... 34641  
วัน, เดือน, ปี 18 พ.ย. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์  
บัณฑิต

(ผ.ศ.เอกพงษ์ จุลเสนีย์)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

คณบดี

หัวหน้าภาควิชา

ผ.ศ.เอกพงษ์ จุลเสนีย์

ผ.ศ.สุภณัฐ นิลรัตน์

ผ.ศ.ดร.พันธุ์ชาย เตื่อวรรณศรี

ผ.ศ.กอบกุล อินทรวิจิตร

ผ.ศ.สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถิ

อ. พิเชฐ ไสววิทยสกุล

ประธานกรรมการ

รองประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

(ผ.ศ.เอกพงษ์ จุลเสนีย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.พรพรรณ บุญชื่น)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทคัดย่อ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
	จ

## บทที่

### 1. บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ
- 1.4 ขอบเขต และ องค์ประกอบของโครงการ
- 1.5 ความหมายของวิทยาศาสตร์การกีฬา
- 1.6 วิทยาศาสตร์การกีฬาในประเทศไทย

### 2. ศึกษาลักษณะการดำเนินงานและกำหนดรายละเอียดโครงการ

- 2.1 รายละเอียด โครงสร้างค้ำหน้าทีบริหาร
- 2.2 รายละเอียด โครงสร้างค้ำหน้าทีใช้สอย
- 2.3 ศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกัน
  - อาคารตัวอย่างภายในประเทศ
  - อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

### 3. การศึกษารายละเอียดโครงการ

- 3.1 ศึกษาผู้ใช้โครงการ
  - 3.1.1 ประเภทผู้มาใช้โครงการ
  - 3.1.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
  - 3.1.3 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ
- 3.2 ศึกษาพื้นที่ขององค์ประกอบในโครงการ
- 3.3 ศึกษาพื้นที่ขององค์ประกอบหลักในโครงการ
- 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและการสัญจรของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การกำหนดที่ตั้งและรายละเอียดทางกายภาพของที่ตั้ง

- 4.1 การเลือกทำเลที่ตั้ง โครงการ
- 4.2 เกณฑ์ในการกำหนดสถานที่ตั้ง
- 4.3 เหตุผลในการเลือกที่ตั้ง
- 4.4 ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค
- 4.5 การวิเคราะห์ที่ตั้ง

5. วิเคราะห์ผังและแนวทางในการออกแบบ

- 5.1 การวางผังบริเวณ
- 5.2 การออกแบบอาคาร
- 5.3 การจัดระบบสัญจรของผู้ใช้อาคารและรถยนต์
- 5.4 สรุปผลงานออกแบบและข้อเสนอแนะ
- 5.5 ภาพถ่ายผลงานออกแบบสถาปัตยกรรมและหุ่นจำลอง

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- ระบบต่างๆ ที่ใช้ในโครงการ
- กฎหมายเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ผลการตรวจสอบสภาพทางกายภาพนักกีฬาทีมชาติ สำหรับการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา  
INSTITUTE OF SPORTS SCIENCE AND TRAINING CAMP  
ชื่อนักศึกษา นาย ประยูทธ เจียรกุล  
37025118  
ภาควิชา สถาปัตยกรรม  
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์  
ปีการศึกษา 2541-2542

### บทคัดย่อ

#### ข้อปัญหา

การออกกำลังการด้วยการเล่นกีฬา เป็นสิ่งที่ทุกคนปฏิเสธไม่ได้ ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อชีวิตประจำวัน เนื่องจากให้ความสดชื่น เสริมสร้างพละทานามัยที่ดี ให้ความเพลิดเพลินขณะเล่นหรือแม้ขณะแข่งขัน อีกทั้งในปัจจุบัน ชาติต่างๆ ทั่วโลกต่างให้ความสำคัญกับกีฬา ซึ่งเห็นได้จากการที่มีการจัดแข่งขันขึ้นทุกปี ไม่ว่าจะเป็น ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ หรือแม้กระทั่งโอลิมปิกเกมส์ ซึ่งบางครั้งนักกีฬาชาติไทยของเราไม่มีการเตรียมพร้อมที่ถึงขีดที่สำหรับเพื่อไปแข่งขันโดยสมาคมกีฬาต่าง ๆ ก็ไม่สามารถตรวจสอบได้ จึงทำให้บางที ผลการแข่งขันอาจไม่ได้ดังที่สมาคมต่าง ๆ รวมถึงประชาชนชาวไทยได้คาดหวังไว้ ซึ่งในปัจจุบันนั้นในกรุงเทพฯ มีแต่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ภายในสนามกีฬาห้วยหมากเท่านั้นที่สามารถตรวจสอบหาสภาพความฟิตและสมรรถภาพนักกีฬาได้ โดยที่ปัจจุบัน สถานที่ดังกล่าวมีความคับแคบเกินไป และยังให้บริการประชาชนไม่ทั่วถึง อีกทั้งทางรัฐบาลได้มีการสนับสนุนทางการกีฬาอย่างจริงจัง เพื่อตอบสนองนโยบายต่างๆ ที่วางไว้และให้บริการแก่นักกีฬาทีมชาติ ผู้ฝึกสอนกีฬา เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และที่เก็บตัวนักกีฬา จึงถือกำเนิดขึ้น

การออกแบบโครงการให้สอดคล้องกับพฤติกรรม ความต้องการของผู้ใช้สอยโครงการ และตรงจุดประสงค์ที่วางไว้ จึงดำเนินการศึกษาในข้อดังต่อไปนี้

1. ศึกษาประเภทและพฤติกรรม ความต้องการของผู้ใช้โครงการ
2. ศึกษากระบวนการบริหารและการดำเนินการของโครงการ
3. ศึกษาอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกับโครงการ
4. ศึกษาลักษณะที่ตั้ง โครงการที่มีความเหมาะสม และมีความเป็นไปได้มากที่สุด
5. ศึกษาถึงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกีฬาประเภทต่างๆ ที่มีในโครงการ
6. ศึกษาถึงรายละเอียดองค์ประกอบอื่นๆ ในโครงการ
7. ศึกษาถึงอิทธิพลและเหตุผลทางด้านสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อสาธารณะ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น เทศบัญญัติ ข้อกำหนดต่างๆ รวมไปถึงแนวความคิดในการออกแบบด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ก็ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลดังรายนามต่อไปนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

- ผ.ศ. เอกพงษ์ จุลเสณีย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- อาจารย์ พรพรรณ บุญชื่น อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์
- อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรมที่สั่งสอนวิชามาตลอด 5 ปี
- คุณ สุพันธ์ พฤษาชีวะ หัวหน้ากองวิทยาศาสตร์การศึกษา การศึกษาแห่งประเทศไทย
- คุณ สรuti ศรีจันทร์วงศ์ และ คุณ สุวัตร หลวงตระกูล นักวิทยาศาสตร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษาแห่งประเทศไทย
- คุณ ชัยสิทธิ์ ภาวิลาศ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายงานวิจัยวิทยาศาสตร์ การศึกษาแห่งประเทศไทย
- เจ้าหน้าที่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา การศึกษาแห่งประเทศไทย ทุกคน
- คุณ ธานินทร์ เมฆินทรางกูร พี่รหัส 18 จากบริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ ผู้ให้คำปรึกษาเวลามีปัญหา
- คุณ อรเอม ตั้งกิจงามวงศ์ ภูมิสถาปนิก บริษัท พี-แลนด์สเคป ผู้ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่ตั้งโครงการ
- คุณ ปนายุ ไชยรัตนานนท์ พี่รหัส 18
- นาย ธีรชัย ลีสุรพลานนท์, นาย ธนาวุฒิ วัลลพพงษ์ และ รหัส 18 ทุกคน
- นางสาว ภคนง กิตติธรรมธร รหัส 28
- คุณพ่อ คุณแม่ ที่เป็นทุกอย่างตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การออกกำลังกาย ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายด้วยชนิดกีฬาประเภทใดย่อมจะเป็นประโยชน์ต่อคนเราอย่างมาก ดังนั้นคนเราทุกคนควรให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายอย่างยิ่ง หลายประเทศในโลกปัจจุบันต่างก็ให้ความสำคัญและตื่นตัวในด้านการพัฒนากิจกรรมทางด้านกีฬากันอย่างจริงจัง ทั้งนี้เนื่องจากบรรดาประเทศต่าง ๆ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์อันมหาศาลของการกีฬา ไม่ว่าจะ เป็นในชั้น นันทนาการ คือ ก่อให้เกิดการพัฒนาด้านอารมณ์ สุนทรียภาพแลคเพลิน ด้านสุขภาพพลานามัยของประชาชน และยังสามรถเป็นสื่อใช้เผยแพร่ชื่อเสียงของประเทศชาติ ให้เป็นที่ยอมรับนับถือ และชื่นชมของนานาประเทศอีกทางหนึ่งด้วยดังนั้นในทุกประเทศจึงมุ่งพัฒนา สภาพร่างกาย เทคนิค และ ความชำนาญ ของนักกีฬา เพื่อศักยภาพสูงสุด ในการแข่งขัน ด้วยการนำเอา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้

สำหรับในประเทศไทยนั้น ช่วงระยะเวลา 5-6 ปีที่ผ่านมา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการกีฬาของชาติต่างตื่นตัวกับการนำเอาวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ประโยชน์ โดยการกำหนดแนวทางในการพัฒนาการฝึกซ้อมเก็บตัวของนักกีฬา เสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย การพักผ่อนหย่อนใจ การป้องกันการบาดเจ็บทางการกีฬา การฟื้นฟูสมรรถภาพ และการใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทางการกีฬา โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือ ความเป็นเลิศทางการกีฬาและการมีสุขภาพที่ดีของประชาชนอย่างมีหลักการ และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และวิทยาศาสตร์สังคมมาอธิบายปรากฏการณ์ทางการกีฬา อาทิ สรีรวิทยา การออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์การกีฬา จิตวิทยาการกีฬา สังคมวิทยาการกีฬา ฯลฯ โดยมุ่งเน้นพัฒนา กีฬาให้มีมาตรฐานสูงสุด และการค้นหาคำตอบใหม่ ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ประชาชนมีสุขภาพพลานามัยที่ดี

จากที่กล่าวมาแล้วนี้ การพัฒนากีฬาจึงจำเป็นต้อง อาศัยความร่วมมือกัน ในหลาย ๆ ฝ่าย ทั้งทางภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะองค์กรหลักของรัฐ เช่น กรมพลศึกษา และการกีฬาแห่งประเทศไทย ได้จัดตั้งหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเวชศาสตร์การกีฬาอยู่แล้วแต่ยังขาดปัจจัยต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น เงินทุน อุปกรณ์ บุคลากร รวมทั้งขาดสถานที่ที่เหมาะสมในการใช้เป็นที่สำหรับ ศึกษาค้นคว้าวิจัย และเผยแพร่ความรู้ รวมทั้งเป็นที่ฝึกซ้อม และพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลจึงเล็งเห็นความสำคัญของการกีฬา จึงได้กำหนดแผนพัฒนากีฬาแห่งชาติขึ้น โดยมีนโยบายที่จะส่งเสริมการกีฬาระดับชาติอย่างจริงจัง และพยายามยกระดับมาตรฐานการกีฬาของประเทศไทยให้สูงขึ้น โดยมีองค์กรของรัฐบาลคือการกีฬาแห่งประเทศไทย (ก.ก.ท.) จะมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง ในการพัฒนาและส่งเสริม การกีฬาพื้นฐาน การกีฬาเพื่อสุขภาพ และการกีฬาโดยทั่วไปเพื่อ พัฒนาทางด้านการศึกษาให้ไปในทางที่ถูกต้องโดยรวมถึงการใช้เทคโนโลยีทางด้าน วิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามาช่วยนักกีฬาในการปรับปรุงสมรรถภาพ ทางกาย รวมไปถึงการปรับปรุงการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และใช้เครื่องมือในการพัฒนาการกีฬาของประเทศ โดยจะนำไปใช้ยกระดับมาตรฐาน การกีฬาโดยทั่วไป พัฒนาศักยภาพของผู้ฝึกสอนกีฬา และนักกีฬา รวมทั้งพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนผู้เข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย และกีฬา

ฉะนั้น การกีฬาแห่งประเทศไทย จึงมีนโยบาย และโครงการที่จะพัฒนาการกีฬา และ วิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อให้ นักเรียน นิสิต นักศึกษา เยาวชน และประชาชน มีพลานามัย แข็งแรงสมบูรณ์ ด้วยการออกกำลังกาย และเล่นกีฬาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนภูมิภาคให้กว้าง ขวาง และแพร่หลายยิ่งขึ้น และเพื่อศึกษาวิจัยและเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬาในการ ยกระดับมาตรฐานการกีฬาในระดับต่าง ๆ ให้สูงขึ้น จึงจำเป็นต้องมีสถานที่สำหรับรองรับกิจกรรม ดังกล่าว เพื่อเพิ่มพูนความรู้และศักยภาพด้านต่าง ๆ ของนักกีฬาให้เพิ่มสูงขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นศูนย์วิจัย และพัฒนาสมรรถภาพและความสามารถทางการกีฬา ของนักกีฬา ในด้าน ทักษะ สมรรถภาพทางด้านร่างกาย และสมรรถภาพทางด้านจิตใจ โดย 3 องค์ประกอบ หลักนี้จะเป็นเครื่องบ่งชี้ระดับความสามารถของนักกีฬา ทั้งในขณะฝึกซ้อมและ แข่งขัน
2. เพื่อเป็นสถานที่สำหรับการศึกษาวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา มีความพร้อมทั้งในด้าน อุปกรณ์ที่ทันสมัย และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
3. เพื่อเป็นสถานที่เก็บตัวฝึกซ้อม ของนักกีฬางานประเภทสำหรับการเตรียมการแข่งขันในระดับ สากล
4. เพื่อเป็นสถานที่จัดอบรมสัมมนา และ เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ การกีฬา แก่ผู้ ฝึกสอน นักกีฬา นักวิทยาศาสตร์ อาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจ โดยทั่วไป
5. เพื่อสนับสนุนนโยบาย และเป้าหมายของแผนพัฒนากีฬาเพื่อการแข่งขัน ในแผนพัฒนาการ กีฬาแห่งชาติ
6. เพื่อเป็นการส่งเสริม และ กระตุ้นให้ ประชาชน และผู้สนใจ เห็นความสำคัญของการออก กกำลังกาย โดยการนำเอาวิทยาศาสตร์ มาเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาร่างกาย

7. เป็นสาธารณะประโยชน์ในด้านเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักท่องเที่ยว และประชาชนใกล้เคียง โดยเอื้อประโยชน์ต่อกิจกรรม

### 1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ

ในการศึกษาโครงการนั้น มีจุดประสงค์ของการศึกษา เพื่อที่จะศึกษาถึงกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม และแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยการศึกษาจะเน้นในเรื่อง พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการผลกระทบของโครงการ และการแก้ปัญหาในงานออกแบบสถาปัตยกรรม โดยสามารถแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นที่มีผลกระทบต่อโครงการ
  - ลักษณะและแนวทางของโครงการ
  - ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ
2. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
  - การกำหนดขนาดขององค์ประกอบในโครงการ
  - ลักษณะการดำเนินงานและการบริหาร
3. ศึกษารายละเอียดและส่วนประกอบของโครงการ
  - ศึกษาอาคารตัวอย่าง
  - ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
  - ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบการสัญจร
4. ศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
  - แนวทางและเหตุผลในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งโครงการ
  - สภาพแวดล้อมและระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ
5. ศึกษาถึงอิทธิพล ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
  - เทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ ระบบโครงสร้าง
  - วัสดุพร้อมกับการเลือกหาระบบโครงสร้าง
  - งานระบบต่างๆ
6. ศึกษาเทศบัญญัติ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบ
7. ศึกษาวิเคราะห์ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม และสรุปผลการวิเคราะห์พร้อมรายละเอียดของงานออกแบบ
  - การจัดวางพื้นที่ใช้สอยให้มีความต่อเนื่อง และเหมาะสมกับอาคาร
  - เอกลักษณะของอาคารประเภทดังกล่าว รวมทั้งรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อที่ที่ใช้อยู่ของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ศึกษาระบบ รูปแบบของการจัดสรร การจัดพื้นที่จัดสรรแบบต่างๆ พร้อมทั้งหาความคิดในการจัดรูปแบบการจัดสรรแบบใหม่ๆ ที่ให้ผลดีที่สุด ประหยัด และสะดวกที่สุด
9. ศึกษาถึงระบบและวิธีการทำงานของสถาปนิกตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโครงการ

#### 1.4 ขอบเขต และ องค์ประกอบของโครงการ

สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้น เพื่อเป็นสถานที่ค้นคว้าเผยแพร่ความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยมีขอบเขตของโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

##### 1. ออกแบบและวางผังบริเวณ โครงการ

- ออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม
- ออกแบบและวางผังอาคารให้เหมาะสมและสะดวกต่อการใช้สอย

##### 2. ออกแบบส่วนของตัวอาคาร สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งสามารถแยกเป็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริมได้ดังนี้

###### องค์ประกอบหลัก

- ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นส่วนทดสอบสมรรถภาพทางกีฬามนุษย์ แข่งขันจริง และสถานที่ฝึกซ้อม
- ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์ เป็นส่วนรักษาทางด้านร่างกายแก่นักกีฬาและบุคคลทั่วไปที่บาดเจ็บจากการเล่นกีฬา
- ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

###### องค์ประกอบเสริม

- ส่วนบริหาร ทำหน้าที่บริหารงานต่างๆ ทั่วไปของโครงการ เพื่อให้ระบบงานต่างๆ เป็นไปด้วยดีและมีประสิทธิภาพ
- ส่วนสนามฝึกซ้อม ใช้เป็นสนามฝึกซ้อม สำหรับนักกีฬาที่เข้าเก็บตัว และทดสอบสมรรถภาพในโครงการเพื่อพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันระดับสากล
- ส่วนบริการ บำรุงรักษา งานระบบต่างๆ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกแก่ส่วนอื่นๆ
- ร้านอาหาร บริการแก่ผู้ใช้โครงการ
- ที่จอดรถ

## 1.5 ความหมายของวิทยาศาสตร์การกีฬา

จากความหมายในพจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530 กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ คือ “ความรู้ที่ได้จากการสังเกต และค้นคว้าจากการประจักษ์ทางธรรมชาติ และจัดเข้าเป็นระเบียบ หรือวิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐาน และเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ” ส่วน กีฬา หมายถึง “กิจกรรม หรือ การเล่น เพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน หรือ ผ่อนคลายความตึงเครียด และเพื่อการแข่งขัน”

วิทยาศาสตร์การกีฬา ( Sports Science ) หมายถึง ศาสตร์สาขาหนึ่งที่กำลังได้รับความรู้ที่ได้จากการสังเกต และค้นคว้าจากการประจักษ์ทางธรรมชาติ ของการเคลื่อนไหว ของมนุษย์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการเล่นกีฬา แล้วจัดเข้าเป็นระบบระเบียบ เพื่อนำไปสู่การส่งเสริมสุขภาพ การเพิ่มพูนพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ทักษะการเล่นกีฬา เพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศทางการกีฬา ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับหลายสาขาวิชา จึงเรียกว่า สหวิทยาการ ( Multidisciplinary ) วิทยาศาสตร์การกีฬาจึงมีการเคลื่อนไหวไปวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ได้แก่ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์การกีฬา กีฬาเวชศาสตร์ และจิตวิทยาการกีฬา เป็นต้น

วิทยาศาสตร์การกีฬาสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย ( Exercise Physiology ) การศึกษาถึงความสามารถของนักกีฬาเกี่ยวกับการใช้พลังงานแบบแอโรบิก และ แอนแอโรบิก การวิเคราะห์ทางสรีรวิทยาของกิจกรรมทางกายสำหรับวัยรุ่น ผู้หญิง คนสูงอายุ หรือ นักกีฬาระดับความสามารถสูง การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในระบบ และอวัยวะของร่างกายมนุษย์ระหว่างการออกกำลังกาย ในกีฬาประเภทต่าง ๆ ดังนั้น จึงมีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมถึงความสามารถสูงสุดของนักกีฬาได้โดยผ่านกระบวนการทดสอบ ทางสรีรวิทยา ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์การกีฬาสามารถตรวจสอบการเตรียมตัวว่าพร้อมหรือไม่ ของนักกีฬา
2. ชีวกลศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ( Sport and Exercise Biomechanics ) การศึกษาถึงโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วิธีทางกลศาสตร์ เพื่อปรับปรุง และเพิ่มพูนความสามารถในการใช้พลังงาน อย่างเหมาะสมกับทักษะกีฬา และมีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพยนตร์ชนิดความเร็วสูง เครื่องถ่ายวิดีโอทัศนชนิดความเร็วสูง เครื่องวัดแรงและการทรงตัว เป็นต้น สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงาน และการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้องตาม หลักวิทยาศาสตร์
3. กีฬาเวชศาสตร์ ( Sport Medicine ) การศึกษาเกี่ยวกับ การป้องกัน การบำบัด รักษาและการวิจัยการบาดเจ็บทางการกีฬา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิภาค สรีรวิทยา และพยาธิสภาพการ

วินิจฉัยโรค และการรักษา การศึกษาทางชีวเคมี และโภชนาศาสตร์การกีฬา ซึ่งนำไปใช้ในการฝึกซ้อม และการฟื้นฟูสภาพร่างกาย การใช้ยาโคป และการตรวจสอบ

ปัจจุบัน กีฬาเวชศาสตร์ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบสุขภาพทั่ว ๆ ไป รวมทั้งสมรรถภาพทางร่างกาย ของนักกีฬา เพื่อให้แน่ใจว่าร่างกายปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และคาดคะเนโรคช่วยให้ทราบถึงการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น กับนักกีฬาเพียงน้อย และสามารถฟื้นฟูสภาพได้ ในเวลาสั้นที่สุด ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือของแพทย์นักกายภาพบำบัด โค้ช และนักกีฬา เพื่อการรักษาสุขภาพของนักกีฬา และสภาพการเป็นนักกีฬาระดับชาติไว้ได้นานที่สุด

4. จิตวิทยาการกีฬา ( Sport Psychology ) การนำจิตวิทยาการกีฬา ไปใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถสูงสุดของนักกีฬา นักจิตวิทยาการกีฬาช่วยในเรื่อง การเตรียมทางจิตใจของนักกีฬาเพื่อแน่ใจว่า การใช้วิธีการทางจิตใจจะช่วยการกีฬาได้ เพื่อช่วยให้การฝึกซ้อมและการแข่งขันถึงจุดที่เหมาะสม

นอกจากนี้ยังมีสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ( Computer Science ) เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมเทคโนโลยี ( Engineering Technology ) เกี่ยวกับการดัดแปลงเทคโนโลยี ไปใช้ในการกีฬา เช่นการใช้แรงกับการวัดทางสรีรวิทยาความเร็ว และท่าทางการฝึกสอนกีฬา ( Sport Coaching ) การฝึกซ้อมกีฬา ( Sport Training ) และโภชนาศาสตร์การกีฬา ( Sport Nutrition ) เป็นต้น

ดังนั้น ทีมงานวิทยาศาสตร์การกีฬาจึงต้องประกอบไปด้วย 4 สาขาวิชาเป็นอย่างน้อย คือ

1. ผู้แนะแนวทางด้านจิตวิทยาการกีฬา
2. นักชีวกลศาสตร์การกีฬา
3. นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย
4. ผู้เชี่ยวชาญกีฬาเวชศาสตร์

จะเห็นว่า สาขาใดสาขาหนึ่งจะแยกออกไปดำเนินการเองต่างหากไม่ได้ ด้วยเหตุผลของการเป็นสหวิทยาการของวิทยาศาสตร์การกีฬาซึ่งต้องอาศัยความจริง และความสัมพันธ์หลายสาขาวิชามาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและเพื่อการแข่งขัน

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์การกีฬาเป็นวิชาที่เปิดสอน ในระดับปริญญาตรีของสถาบันการศึกษาในวิทยาลัยครู วิทยาลัยพลศึกษา และมหาวิทยาลัยบางแห่ง สำหรับในหน่วยงานของการกีฬาแห่งประเทศไทย และกรมพลศึกษามีศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้วิทยาศาสตร์การกีฬาได้มีบทบาทที่สำคัญในการช่วยเตรียมตัว และช่วยในการฝึกซ้อม ของนักกีฬาระดับสูงโดยอาศัยหลักเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ในการฝึกซ้อม และแรงจูงใจให้เป็นนักกีฬาระดับชาตินานที่สุด วิทยาศาสตร์การกีฬายังมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาพลศึกษา ในส่วนของกิจกรรมทางกาย หรือ การเล่นกีฬาที่เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาพร่างกาย เพื่อความสนุกสนานผ่อนคลายความตึงเครียด จึงช่วยส่งเสริมสุขภาพให้ดีขึ้น ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาสุขศึกษา และนันทนาการได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

## 1.6 วิทยาศาสตร์การกีฬาในประเทศไทย

สำหรับการพัฒนาการของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ในประเทศไทยนั้นอาจกล่าวได้ว่า ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์เป็นบุคคลแรกที่นำเอาวิทยาศาสตร์ และการแพทย์มาช่วยพัฒนามาตรฐานการกีฬาของชาติ คือเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2509 ขณะนั้นท่านดำรงตำแหน่งหัวหน้าภาควิชา ภาสัชวิทยา โรงพยาบาลศิริราช ในสมัยท่านจอมพล ประภาส จารุเสถียร เป็นประธานคณะกรรมการโอลิมปิกแห่งประเทศไทย ได้พิจารณาเห็นว่า ถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะได้นำวิทยาศาสตร์การกีฬา มาพัฒนานักกีฬาทีมชาติ เพราะประเทศไทยจะเป็นเจ้าภาพในการจัดการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 5 ในเดือน ธันวาคม 2509 จึงได้ก่อตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาขึ้น มีฐานะเป็นกองหนึ่งในองค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย และให้ท่านอาจารย์ หมออวย เกตุสิงห์ ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ควบคู่กันไป

การดำเนินงานในขั้นต้น ท่านศาสตราจารย์นายแพทย์ อารัรธา เมลเดโรวิช จากสถาบันเวชศาสตร์ประสาธิภาพ กรุงเบอร์ลิน ประเทศสหพันธรัฐเยอรมัน เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในการจัดตั้ง และท่านได้มอบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์การกีฬาให้ชุดหนึ่ง และได้ฝึกหัดการปฏิบัติงานให้แก่พนักงาน จำนวน 3 คน ในขณะนั้น ประกอบด้วย

1. นายแพทย์ เจริญทัศน์ จินคนเสรี แพทย์
2. นางสาว สุนันท์ ชโลมถัมภ์ พยาบาล
3. นาย เสงี่ยม รวมธรรม เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์

การเริ่มปฏิบัติงาน - ได้อาศัยห้องของภาควิชาภาสัชวิทยา โรงพยาบาลศิริราช เป็นสำนักงานแห่งแรก ตั้งแต่ 1 เมษายน 2509 เป็นต้นมา

กุมภาพันธ์ 2531 กรมพลศึกษาได้อนุญาตให้ใช้สถานที่ส่วนหนึ่งของสนามสุโขทัยสกี ค้านใต้ของกรมพลศึกษาใกล้สนามเทนนิสเป็นสำนักงาน เป็นระยะเวลาจนถึง 10 ปี

ธันวาคม 2521 ได้ย้ายสำนักงานมาประจำในอาคารศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม สนามกีฬาหัวหมาก เป็นสถานที่ขององค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ( ซึ่งเปลี่ยนเป็นการกีฬาแห่งประเทศไทยในปัจจุบัน ) เป็นสถานที่ปฏิบัติงานมาจนถึงปัจจุบัน

งานที่ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้จัดทำ เพื่อพัฒนางานวิทยาศาสตร์การกีฬาที่สำคัญ พอสรุปได้ดังนี้

### ■ ริเริ่มการจัดวิ่งเดินการกุศลขึ้นคนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดำเนินการจัดตั้งสมาคมกีฬาเวชศาสตร์ไทย เพื่อดำเนินงานและเผยแพร่วิชาการด้านกีฬาเวชศาสตร์ภายในประเทศไทย
- ริเริ่มให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา จัดทำโครงการเข็มสมรรถภาพกีฬาขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนและประชาชนได้มีโอกาสแสดงความสามารถทางการกีฬาต่างๆ
- จัดทำโครงการสวนสุขภาพขึ้นเพื่อใช้สำหรับการออกกำลังกาย และใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ
- คิดวิธีออกกำลังกายแบบต่างๆ เช่น การเคาะลูก , ก้าวเดินจัตุรัส และกีฬาอนามัย

หลังจากปี 2516 จนถึงปี 2534 นายแพทย์เจริญทัศน์ จินตนเสรี ได้เป็นผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา และได้พัฒนางานวิทยาศาสตร์การกีฬา ของประเทศไทยอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยได้จัดให้มีการวินิจฉัย เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักกีฬา บริการทดสอบสมรรถภาพนักกีฬา มีการจัดประชุมสัมมนาฝึกอบรม และบริการให้การรักษาผู้บาดเจ็บทางการกีฬา ตลอดจนแนะนำการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย และความเจ็บป่วยในคนทั่วไป คนป่วยและ นักกีฬา

ในปี 2523 กรมพลศึกษา ในสมัยของ ดร. ดำรง พ่วงบุตร เป็นอธิบดีกรมพลศึกษา ได้จัดตั้งคลินิกการกีฬาของส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ เพื่อให้บริการในลักษณะที่ใกล้เคียงกับศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย แต่กลุ่มเป้าหมายเน้นที่นักเรียน และเยาวชน

ในปี 2530 คลินิกการกีฬาได้รับเปลี่ยนเป็น ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ในสมัย นายปรีดา รอดโพธิ์ทอง เป็นอธิบดีกรมพลศึกษา และกรมพลศึกษาได้พัฒนางานในฝ่ายนี้จนสามารถจัดตั้งเป็นกองวิทยาศาสตร์ การกีฬา โดยที่ได้เริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปีงบประมาณ 2535 เป็นต้นมา

ในปี 2528 มหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดตั้งโรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ โดยมีรองศาสตราจารย์ นายแพทย์วิชัย วนดุรงค์วรรณ เป็นผู้รับผิดชอบโครงการผลิตปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา นับเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ในระดับปริญญาตรี ได้เป็นครั้งแรก

ในปี 2530 คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดลได้เปิดสอนวิชาสรีรวิทยาออกกำลังกาย ( WORK PHYSIOLOGY ) โดยได้เปิดสอนในระดับปริญญาโท ทำให้สามารถผลิตบุคคลากรที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาได้โดยตรง

ในปี 2531 ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เปิดสอนในระดับปริญญาเอก สาขาพลศึกษา และได้มีการเน้นให้มีการเรียนการสอน ทางวิทยาศาสตร์การกีฬาในเนื้อหาของหลักสูตรมากขึ้น และจะได้ก่อตั้งเป็นคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อผลิตบัณฑิต

ในสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาโดยตรง โดยคาดว่า จะสามารถเริ่มวางแผนการผลิตบุคลากรได้ ตั้งแต่แผนการศึกษา ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) เป็นต้นไป

ในปี 2533 - 2534 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้จัดตั้งศูนย์กีฬาเวชศาสตร์ขึ้น เพื่อเป็นศูนย์ วิชาการและวิจัยในด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาในส่วนภูมิภาค .

จึงนับได้ว่า วิทยาศาสตร์การกีฬา ได้มามีบทบาทสำคัญในการยกระดับมาตรฐานการ กีฬาของประเทศไทย ตั้งแต่ประมาณ ปีพ.ศ. 2500 ซึ่งนับถึงบัดนี้ก็เป็นเวลา 30 ปีเศษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ศึกษาลักษณะการดำเนินงานและกำหนดรายละเอียดโครงการ

#### 2.1 รายละเอียดโครงการด้านหน้าที่บริหาร

การบริหารของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้ขึ้นกับการกีฬาแห่งประเทศไทย (ก.ก.ท.) ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจ ดำกักสำนักนายกรัฐมนตรี โดยมีรัฐบาลให้ทุนดำเนินการและบริหารโครงการ โดยมอบหมายให้คณะกรรมการ ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนทุกหน่วยราชการ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษา รัฐมนตรีเป็นผู้แต่งตั้ง ตามความในมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติการกีฬาแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2528 โดยมีรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และกรรมการในฝ่ายต่างๆ รวมไม่เกิน 10 ท่านกำหนดให้มีการดำรงตำแหน่งในวาระละ 2 ปี ตามมาตรา 16

คณะกรรมการการกีฬาแห่งประเทศไทย จะเป็นผู้กำหนดนโยบายและวางระเบียบในการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

##### 1. ส่งเสริมกีฬาขั้นพื้นฐาน

เป็นการส่งเสริมให้ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับ ทั่วประเทศ ได้มีโอกาสรู้และเล่นกีฬาอย่างถูกวิธี และถูกกติกา พร้อมทั้งผลิต และพัฒนาบุคลากรผู้ฝึกสอนกีฬาในด้านต่างๆ ให้มีความรู้ความสามารถและมีประสิทธิภาพมากที่สุด ทั้งในภาครัฐบาลและภาคเอกชน

##### 2. ส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

เป็นการส่งเสริมให้ประชาชน ทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับ ทั่วประเทศ ได้รู้จักเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ เพื่อป้องกัน ฟื้นฟูสมรรถภาพจากโรคภัยไข้เจ็บ ต่างๆ อีกทั้งให้การบำบัดรักษาการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาต่างๆ ด้วย

##### 3. สนับสนุนกีฬาเพื่อการแข่งขัน

เป็นการเร่งสร้างพื้นฐานและปรับปรุงมาตรฐานนักกีฬา ให้มีความสามารถทัดเทียมกับมาตรฐานสากล ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดการแข่งขันกีฬาต่าง ๆ ภายในประเทศ ทุกระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับชาติและสนับสนุนการจัดการแข่งขันกีฬาระหว่างประเทศ ตั้งแต่ระดับภูมิภาคจนถึงระดับโลก

การแบ่งการทำงานภายใน สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และ ที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้ ดำเนินการพัฒนาการกีฬาของชาติโดยใช้วิทยาศาสตร์การกีฬา ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วสามารถแบ่งหน่วยงานหลัก ๆ เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์
3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

## 1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา มีหน้าที่หลักดังนี้

### 1.1 งานวิจัยวิทยาศาสตร์การกีฬา

ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยทั้งในและนอกร่างกาย ที่มีอิทธิพลต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกาย อาทิ สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย ชีวเคมี ชีวกลศาสตร์ ชีวอากาศศวิทยา โภชนาการและ จิตวิทยา เพื่อหาวิธีปรับปรุงการทดสอบความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย , การบำรุงร่างกาย และการฝึกซ้อม โดยเน้นการศึกษาจากสนามฝึกซ้อมโดยตรง

### 1.2 งานสมรรถภาพทางกาย

งานสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วยการวัดสมรรถภาพด้านต่างๆ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่ว ความอดทน การตรวจทางห้องปฏิบัติการ การวัดสมรรถภาพของระบบการหายใจ คลื่นไฟฟ้า เอกซเรย์ เลือด ปัสสาวะ เป็นต้น ผลของการทดสอบทำให้ทราบระดับความสมบูรณ์และพบข้อบกพร่องทางสุขภาพที่จะต้องปรับปรุง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการเตรียมนักกีฬาเพื่อเข้าแข่งขัน

คณะกรรมการนานาชาติ เพื่อจัดมาตรฐานการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย (INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE STANDARDIZATION OF PHYSICAL FITNESS RESEARCH) ได้จำแนกความสมบูรณ์ของกายออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. ความเร็ว (SPEED)
2. พลังกล้ามเนื้อ (MUSCLE POWER)
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (MUSCLE STRENGTH)
4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (MUSCLE ENDURANCE ANAEROBIC CAPACITY)
5. ความคล่องแคล่วว่องไว (AGILITY)
6. ความอ่อนตัว (FLEXIBILITY)
7. ความอดทนทั่วไป (GENERAL ENDURANCE AEROBIC CAPACITY)

ในการกีฬาต่างๆ มีความต้องการความสมบูรณ์ทางกายต่างๆ บางประการต้องการแรงกล้ามเนื้อไม่ต้องการความอดทน บางประเภทต้องการความอดทน แต่ไม่ต้องการใช้แรงมากนัก อยู่ในเกณฑ์ปกติขึ้นไปจึงจะจัดว่าเป็นผู้มีความสมบูรณ์ได้

ในการทดสอบความสมบูรณ์ทางกายแบบพื้นฐานนี้คณะกรรมการนานาชาติ ได้จัดแบบทดสอบความสามารถไว้ 8 แบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. วิ่งเร็ว 50 เมตร         | สำหรับ ทดสอบความเร็ว                 |
| 2. ขึ้นกระโดดไกล            | สำหรับ ทดสอบพลังกล้ามเนื้อ           |
| 3. แร้งบีบมือ               | สำหรับ ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ |
| 4. ลูก - นั่ง               | สำหรับ ทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อ    |
| 5. ดึงข้อ หรือ งอแขนห้อยตัว | สำหรับ ทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อ    |
| 6. วิ่งเก็บของ              | สำหรับ ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว     |
| 7. นั่งงอตัว                | สำหรับ ทดสอบความอ่อนตัว              |
| 8. วิ่งระยะไกล              | สำหรับ ทดสอบความอดทนทั่วไป           |

การทดสอบดังกล่าวนี้เหมาะสำหรับใช้กับคนจำนวนมาก ๆ เพราะสามารถทำได้รวดเร็ว ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการทดสอบมากนัก ในการกีฬาผลจากการทดสอบจะช่วยบอกพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายของผู้ที่จะมาเป็นนักกีฬาได้อย่างดี

สำหรับในการทดสอบความสมบูรณ์ของนักกีฬาที่ได้ฝึกซ้อมและแข่งขันเป็นประจำอยู่แล้ว อาจต้องใช้การทดสอบที่ละเอียดและจำเพาะเจาะจงยิ่งขึ้น ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาได้แบ่งการทดสอบความสมบูรณ์ทางกายของนักกีฬาออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. การตรวจร่างกายทั่วไป เป็นการตรวจสุขภาพของนักกีฬาว่า นักกีฬานั้นมีโรคที่ขัดต่อการออกกำลังกายหรือมีความบกพร่องทางสุขภาพที่อาจทำให้ฝึกไม่ได้หรือไม่
2. การวัดสัดส่วนร่างกาย หรือดูว่านักกีฬานั้นมีรูปร่างและสัดส่วนของร่างกายเหมาะสมกับกีฬานั้น ๆ หรือไม่
3. การทดสอบสมรรถภาพ
  - 3.1 การทดสอบกล้ามเนื้อ
    - ก. แร้งกล้ามเนื้อ วัดแร้งกล้ามเนื้อ มือ แขน หลัง และขา
    - ข. พลังกล้ามเนื้อ วัดพลังขาในการขึ้นกระโดดไกลหรือขึ้นกระโดดตะ
    - ค. ความอดทนของกล้ามเนื้อ ทำการทดสอบขึ้นข้อ (แขน) ลูกนั่ง (ท้อง) ขึ้นกระโดดสูงซ้ำๆ(ขา)
    - ง. ความคล่องแคล่วว่องไว โดยการวิ่งกลับตัว
    - จ. ความเร็ว โดยการวิ่งเร็ว 50 เมตร
  - 3.2 วัดสมรรถภาพของระบบหายใจ
    - ก. วัดความจุปอด
    - ข. วัดสมรรถภาพการหายใจสูงสุด
  - 3.3 วัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด
    - ก. วัดชีพจร ความดันเลือด
    - ข. วัดปริมาตรหัวใจโดยการเอกซเรย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 วัดความอดทน (AEROBIC CAPACITY) โดยใช้

- ก. จักรยานวัดกำลัง
- ข. ตู้กด (TREADMILL)
- ค. การก้าวขึ้นลง (STEP TEST)

### 3.5 วัดความอ่อนตัว (FLEXIBILITY)

### 3.6 วัดปฏิกิริยาตอบสนอง (RESPONSE TIME)

- ก. การทดสอบปฏิกิริยาในการเริ่มขอกวิ่ง
- ข. การทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือ
- ค. การทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับขา
- ง. การทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับร่างกาย

### 3.7 วัดการทรงตัว (BALANCE)

### 3.8 การทดสอบสมรรถภาพแบบอนาโรบิก(ANAEROBIC CAPACITY) ได้แก่การทดสอบ WINGATE'S TEST

### 3.9 การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- ก. ตรวจเลือด : ตรวจหาแลคเตดในเลือด น้ำตาลในเลือด ไนโตรเจนของยูเรีย กรดยูริก โกลบูลิน การทำงานของตับ ฮีโมโกลบินเม็ดเลือดแดง
- ข. ตรวจปัสสาวะ : ตรวจหาความเป็นกรดด่าง(pH) ความถึงแพะ น้ำตาลในเลือด โปรตีนน้ำดี และการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

## 1.3 การพัฒนาเทคนิคการกีฬาเพื่อการแข่งขันและการเก็บตัว

เป็นการพัฒนาเทคนิคทางการกีฬาเพื่อการแข่งขันโดยเฉพาะ เป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่นกล้องถ่ายภาพเพื่อจับภาพการเคลื่อนไหว และนำไปวิเคราะห์ผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เป็นต้น รวมถึงการเก็บตัวนักกีฬาบางประเภทกีฬาที่ต้องการเก็บตัวเป็นระยะเวลาช่วงสั้น ๆ 2-3 อาทิตย์

การพัฒนาเทคนิคการกีฬารวมถึงการเก็บตัวนี้ จะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ และเครื่องมือต่างๆ แตกต่างกันไปตามประเภทกีฬาซึ่งต่าง ๆ กันไป

## 2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์ มีหน้าที่หลักดังนี้

### 2.1 งานบริการตรวจรักษา

ให้บริการตรวจรักษาการบาดเจ็บและความเจ็บป่วยของนักกีฬาด้วยอุปกรณ์ที่ทันสมัย

โดยมีแพทย์ประจำในเวลาราชการและมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการบาดเจ็บของกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อมาเป็นที่ปรึกษา ประจำด้วย นอกจากนี้ยังได้ให้บริการแพทย์สนามและการเป็นแพทย์ประจำทีมในบางโอกาส

บริการการกีฬาเวชศาสตร์นี้ยังให้แก่ประชาชนทั่วไปที่ได้รับบาดเจ็บในลักษณะเดียวกันกับการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา และมีบริการตรวจและแนะนำเพื่อป้องกัน และฟื้นฟูสภาพร่างกายจากโรคที่เกี่ยวข้องกับการขาดการออกกำลังกาย โดยเฉพาะโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน โรคอ้วนและ ความดันโลหิตสูง

## 2.2 งานกายภาพบำบัด

เป็นงานเกี่ยวเนื่องกับการบริการตรวจรักษา โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักกีฬาที่บาดเจ็บสามารถกลับไปฝึกซ้อมและการแข่งขันได้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพในเวลาอันสั้น บริการนี้ใช้อุปกรณ์ที่ทันสมัย อาทิ เครื่องอบคลื่นสั้น เครื่องนวดอัลตราโซนิก เครื่องนวดเลเซอร์ เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อ โดยมีนักกายภาพบำบัดประจำตลอดเวลาราชการ

## 2.3 งานทันตอนามัย

เป็นงานที่ให้บริการป้องกันและตรวจรักษาทางทันตกรรมแก่นักกีฬาและผู้เกี่ยวข้อง เช่น การจัดทำฟันยางเฉพาะตัวให้แก่นักกีฬาบางประเภท

## 2.4 งานเวชระเบียน

# 3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ มีหน้าที่หลักดังนี้

## 3.1 งานวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ

ทำการปรึกษเกี่ยวกับกีฬาการออกกำลังกาย และการบำรุงร่างกายที่ถูกต้อง เพื่อเพิ่มพละทานามัย และป้องกันโรค และทำการเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไปในทุกรูปแบบ อาทิเช่น การจัดทำเอกสารแผ่นพับ และคู่มือ การผลิต เทป โทรทัศน์ การจัดนิทรรศการ และการเผยแพร่ทางสื่อมวลชนต่างๆ รวมถึงห้องสมุดสำหรับประชาชน ผู้สนใจ ค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้องกับกีฬา

## 3.2 งานบริการกีฬาเพื่อสุขภาพ

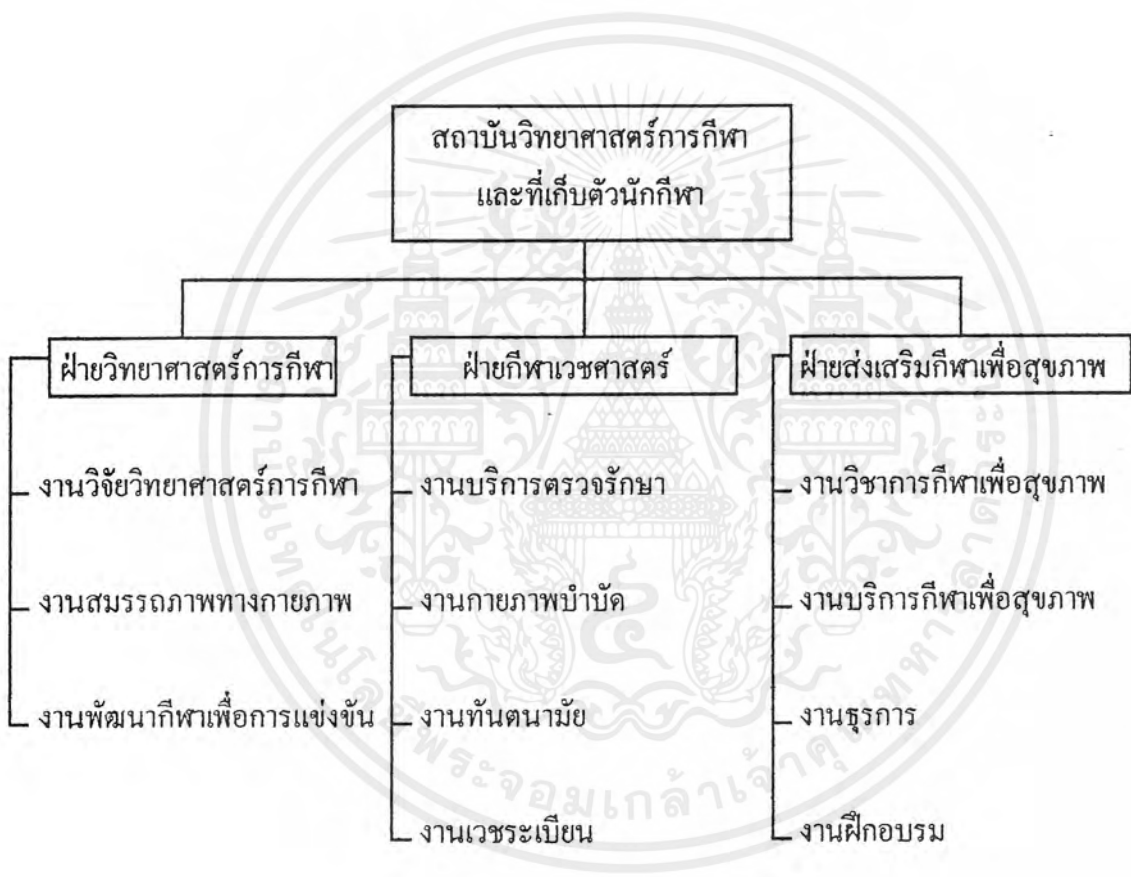
ประกอบด้วยบริการตรวจและทดสอบสมรรถภาพทางกาย ของประชาชนเพื่อจัดการออกกำลังกายหรือ กีฬาที่เหมาะสมแก่สภาพร่างกาย การจัดสถานที่และอุปกรณ์ให้ประชาชนออกกำลังกายเพื่อสุขภาพอย่างถูกหลักวิชาการ เช่น การจัดสร้างสวนสุขภาพอย่างถูกหลักวิชาการ เช่น การจัดสร้างสวนสุขภาพ และการจัด โครงการส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพในรูปแบบต่างๆ

## 3.3 งานฝึกอบรม

จัดให้มีการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬา และกีฬาเวชศาสตร์ แก่ แพทย์

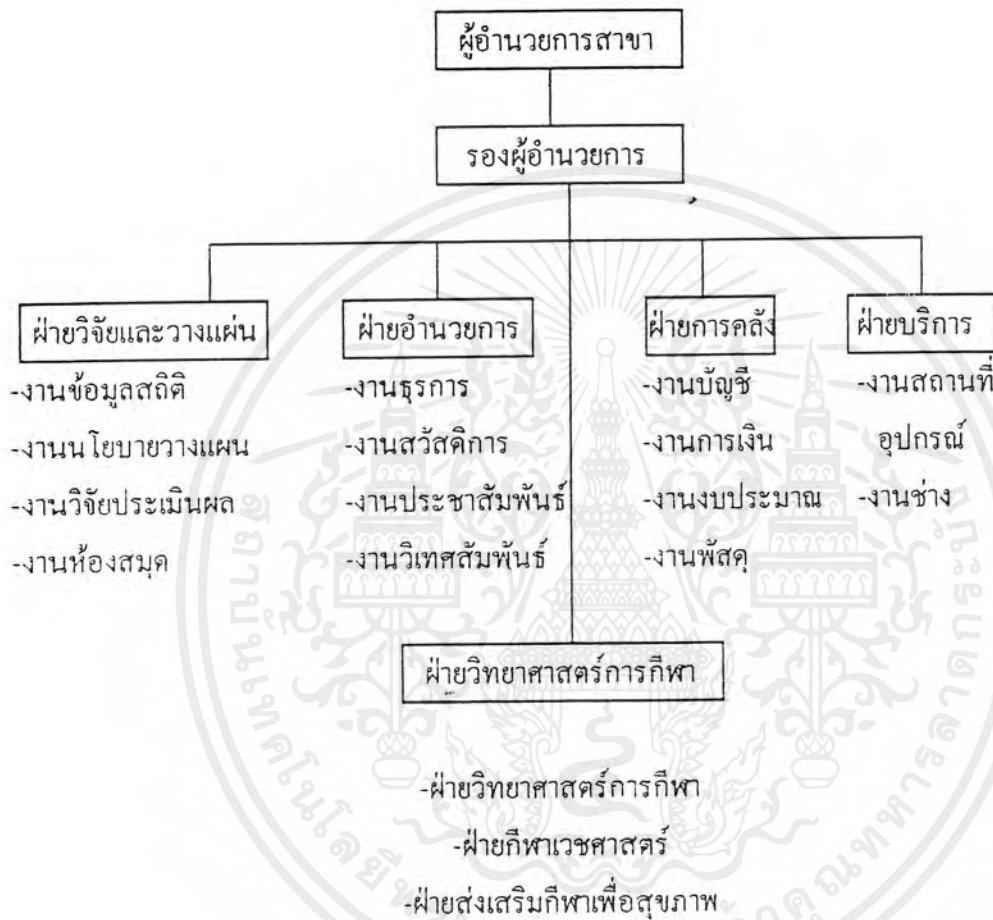
ผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬา และบุคคลทั่วไปด้วยการจัดอบรม ประชุมวิชาการ การสอนในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การลงบทความในหนังสือพิมพ์ และวารสาร และการจัดนิทรรศการต่างๆ

**แผนผังแสดงโครงสร้างการแบ่งงานของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา**



**ข้อมูลจากเอกสารแม่ข่ายประชาสัมพันธ์ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



แผนแสดงภาพ โครงสร้างการบริหารของสถาบันวิทยาศาสตร์การศึกษาและที่เก็บคัมภีร์  
 กีฬาแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## 2.2 รายละเอียดโครงสร้างด้านหน้าที่ใช้สอย

โครงสร้างด้านหน้าที่ใช้สอย แบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์
3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ
4. ฝ่ายบริการ

### 1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

รายการ	หน้าที่ใช้สอย	ความต้องการ
1. ส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา	<p>เป็นส่วนที่ใช้ฝึกและทดสอบสมรรถภาพทางกายภาพของนักกีฬา และเป็นส่วนที่ใช้พัฒนา, แก้ไข, ทางเทคนิคและการเล่นกีฬาเพื่อการแข่งขัน ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ส่วนฝึกหลักกีฬาเอนกประสงค์ เพดานควรสูงไม่ต่ำกว่า 12 เมตร ใช้ฝึกกีฬาได้หลายประเภท เช่น บาสเกตบอล, วอลเลย์บอล, กระถ่อ, แบดมินตัน และกีฬาบางประเภท เป็นต้น</li> <li>■ สนามฟุตบอล สำหรับฝึกซ้อมกีฬาและทดสอบสมรรถภาพทางการกีฬา</li> <li>■ สระว่ายน้ำ ขนาดความยาว 50 เมตร ใช้เป็นสระ สำหรับฝึก และพัฒนาเทคนิคในการว่ายน้ำ <u>ไม่ได้ใช้สำหรับการแข่งขัน</u></li> <li>● หมายเหตุ เนื่องจากส่วนปฏิบัติการนี้จุดประสงค์หลักคือใช้ สำหรับทดสอบ, ฝึก, พัฒนาเทคนิคการกีฬาเพื่อการแข่งขัน แต่ไม่ได้ใช้สำหรับการแข่งขันโดยตรง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติให้ได้มากที่สุด</li> <li>■ อากาศต้องถ่ายเทได้สะดวก</li> <li>■ มีห้องควบคุมการฝึกและทดสอบอยู่ติดกับตัวสนาม</li> <li>■ มีอุปกรณ์ช่วยในการฝึก, ทดสอบ, และพัฒนาเทคนิค เช่น กล้องถ่ายภาพนิ่ง, กล้องถ่ายภาพ VDO , TV วงจรปิด, เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว อยู่ภายในบริเวณของสนามกีฬาในศูนย์นี้ทุกประเภท</li> </ul>
2. ส่วนที่กษารายละเอียดของนักกีฬา	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เป็นส่วนที่ใช้ศึกษาข้อมูลรายละเอียดของนักกีฬา เพื่อนำไปวิเคราะห์, วิจัย, ประเมินผล เพื่อการจัดทำโปรแกรมการฝึกและพัฒนาให้แก่กีฬาแต่ละคนตามประเภทกีฬาต่างๆ</li> <li>■ เป็นส่วนทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ และการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายเพื่อหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ต้องมีแสงสว่างพอสมควร และ ควบคุมได้</li> <li>■ มีอุปกรณ์สำหรับศึกษาข้อมูล และทดสอบกำลังประเภทต่างๆ ของนักกีฬา</li> <li>■ เป็นห้องปรับอากาศที่ควบคุม</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	จุดบกพร่องเพื่อที่จะทำการแก้ไขต่อไป	คุณสมบัติที่ได้
<p>3. ห้องศึกษา และวางแผนพัฒนาสมรรถภาพของนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ห้องสัมมนาย่อย 2 ห้อง จุห้องละ 20 คน</li> <li>■ ห้องสัมมนาใหญ่ 1 ห้อง จุห้องละ 80 คน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เป็นห้องสำหรับปรึกษา,วางแผน,และทำความเข้าใจในการฝึก,ทดสอบ และพัฒนาเทคนิคของทั้งนักศึกษา, โค้ช และผู้จัดการ</li> <li>■ ใช้เป็นห้องสัมมนา ประชุม ปรึกษา</li> <li>■ วางแผนการของสมาคมกีฬาต่างๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีแสงสว่างเพียงพอ</li> <li>■ มีเครื่องปรับอากาศ</li> <li>■ อยู่ใกล้กับส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา</li> <li>■ ไม่มีเสียงรบกวน</li> </ul>
<p>4. ห้องทดสอบและวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เป็นห้องที่ใช้ทดสอบและวิจัยเฉพาะทางของนักศึกษา เช่น สรีรวิทยา,ชีวกลศาสตร์,ชีวเคมี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ มีอุปกรณ์เฉพาะทางเพื่อทำการทดสอบและวิจัย</li> </ul>
<p>5. ส่วนหอพักนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ หอพักนักศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เป็นหอพักสำหรับนักศึกษาที่มาเก็บตัว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ อากาศถ่ายเทสะดวก</li> <li>■ เป็นจุดที่สามารถมองธรรมชาติได้ดี</li> <li>■ เข้าถึงก่อนส่วนอื่น</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

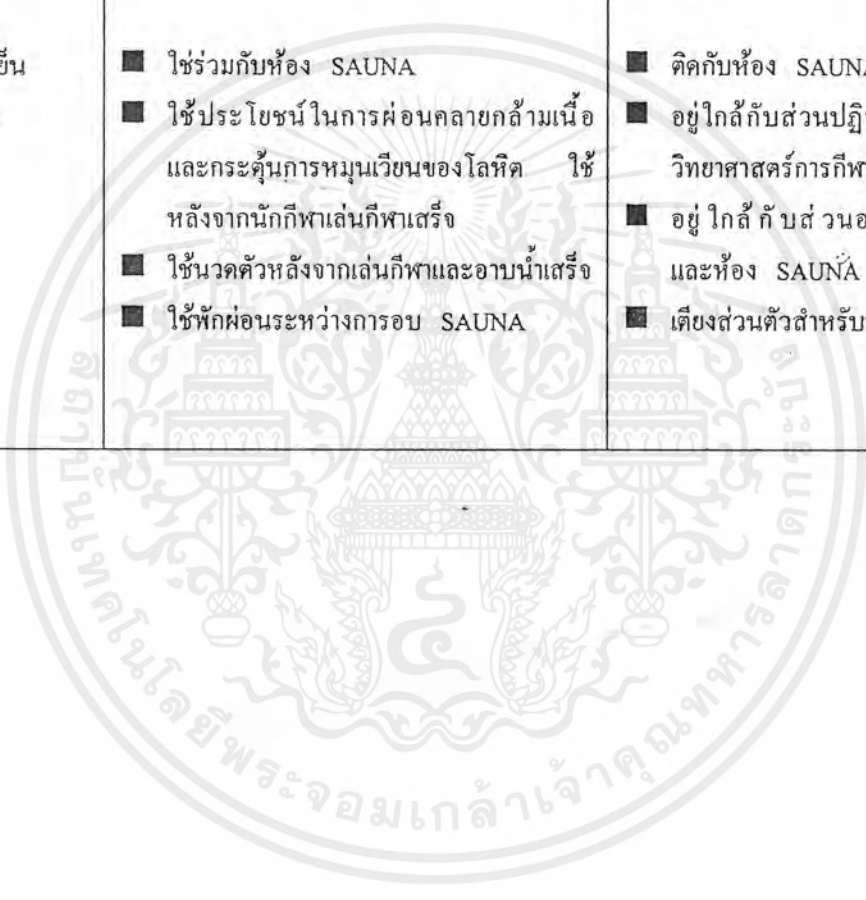
## 2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์

รายการ	หน้าที่ใช้สอย	ความต้องการเฉพาะ
<b>1. ส่วนบริการตรวจร่างกาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ โถงพักคอย</li> <li>■ ห้องทะเบียนและธุรการ</li> <li>■ ห้องเก็บยาและจ่ายยา</li> <li>■ ห้องตรวจโรค</li> <li>■ ห้องฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใช้เป็นที่พักคอยของผู้ที่มาใช้บริการเวชศาสตร์</li> <li>■ ใช้เป็นห้องที่ทำงานของเจ้าหน้าที่และห้องเก็บข้อมูลของผู้ป่วยที่มาใช้บริการ</li> <li>■ ใช้ห้องเก็บยาและจ่ายยาให้แก่ผู้มาใช้บริการของหน่วยเวชศาสตร์</li> <li>■ เป็นห้องตรวจ วินิจฉัย อาการบาดเจ็บของนักกีฬา หรือ ผู้ป่วยทางด้านนี้โดยตรง</li> <li>■ เป็นห้องสำหรับฟื้นฟูสมรรถภาพนักกีฬาที่ต้องการกลับมาสมบูรณ์ พร้อมสำหรับการแข่งขันอีกครั้ง แต่ต้องอยู่ในการควบคุมของแพทย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เข้าถึงได้ง่าย</li> <li>■ ควรอยู่ติดกับโถงพักคอยทางด้านหน้า</li> <li>■ อยู่ด้านหน้าโถงพักคอย</li> <li>■ มีเตียงและเครื่องมือในการตรวจรักษาครบ</li> <li>■ เป็นห้องที่ปรับเปลี่ยนเพื่อวางอุปกรณ์ช่วยฝึกต่างๆ ได้สะดวก</li> </ul>
<b>2. ส่วนกายภาพบำบัด</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว</li> <li>■ ห้องพักเจ้าหน้าที่</li> <li>■ ห้องปฏิบัติการอบคลื่นสั้น</li> <li>■ ห้องกายภาพบำบัดกระดูก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เป็นห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวและเก็บของแยกชาย และหญิง สำหรับผู้ที่มาใช้บริการกายภาพบำบัด และ อบ SAUNA</li> <li>■ ใช้เป็นส่วนพักก่อนระหว่างการทำงานของเจ้าหน้าที่</li> <li>■ เป็นห้องที่ใช้สำหรับตรวจสอบ , X-RAY คู่อการบาดเจ็บของนักกีฬา</li> <li>■ เป็นห้องสำหรับกายภาพบำบัด สำหรับนักกีฬา ที่ได้รับบาดเจ็บกระดูกและข้อ หลังจกที่ได้ทำการรักษาแล้ว ก่อนที่จะเข้าไปในส่วนห้องฟื้นฟู</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ อยู่ใกล้กับส่วนกายภาพบำบัด, SAUNA , นวดคว และห้องอาบน้ำอุ่น</li> <li>■ มีมุมมองที่ดี</li> <li>■ เป็นห้องเฉพาะที่ ต้องมีอุปกรณ์ทันสมัยและผนังป้องกันรังสี</li> <li>■ เป็นห้องที่ ต้องมีผนังพิเศษ เพื่อป้องกันรังสี</li> <li>■ เป็นห้องที่ปรับเปลี่ยนเพื่อใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการกายภาพบำบัดได้สะดวก</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>3. ห้องอบความร้อนแห้ง(SAUNA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ห้องอบความร้อนแห้ง</li> <li>■ ห้องอาบน้ำเย็น</li> <li>■ ห้องนวดตัว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ใช้ประโยชน์ในการผ่อนคลายกล้ามเนื้อของนักกีฬา ช่วยให้รู้สึกสดชื่นแจ่มใส และเป็นการฝึกประสาทเสรีในการกระตุ้นด้วยความร้อนสลับกับความเย็น , ช่วยเพิ่มความต้านทานโรคของร่างกาย</li> <li>■ ใช้ร่วมกับห้อง SAUNA</li> <li>■ ใช้ประโยชน์ในการผ่อนคลายกล้ามเนื้อและกระตุ้นการหมุนเวียนของโลหิต ใช้หลังจากนักกีฬาเล่นกีฬาเสร็จ</li> <li>■ ใช้นวดตัวหลังจากเล่นกีฬาและอาบน้ำเสร็จ</li> <li>■ ใช้พักผ่อนระหว่างการอบ SAUNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ อยู่ใกล้กับส่วนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และส่วนเวชศาสตร์</li> <li>■ อยู่ติดกับห้องอาบน้ำเย็น</li> <li>■ ติดกับห้อง SAUNA</li> <li>■ อยู่ใกล้กับส่วนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา</li> <li>■ อยู่ใกล้กับส่วนอาบน้ำ และห้อง SAUNA</li> <li>■ ติดกับส่วนตัวสำหรับนวด</li> </ul>
--	--	---



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

รายการ	หน้าที่ใช้สอย	ความต้องการเฉพาะที่
<b>1. ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ</b> ■ ห้องประชุม	■ ใช้เป็นห้องประชุม, สัมมนา และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายแก่ประชาชน ■ ประชาสัมพันธ์การจัดการแข่งขันกีฬาต่างๆ	■ มีเวทีและที่นั่งการประชุมที่เพียงพอ ■ เป็นห้องปรับอากาศ
■ ห้องสมุด	■ ใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้า, ศึกษา หาความรู้เกี่ยวกับการกีฬา, และวิทยาศาสตร์การกีฬาประเภทต่างๆ พร้อมทั้งรวบรวมสถิติการแข่งขันกีฬาคู่ ■ มีสื่อความรู้ทั้ง หนังสือ เทป และโทรทัศน์	■ อยู่ในที่ไม่มีเสียงรบกวน ■ มีแสงสว่างที่เพียงพอ
■ โถงเอนกประสงค์ สำหรับ นันทนาการ	■ ใช้เป็นสถานที่รณรงค์เผยแพร่ผลงานทางการกีฬา เพื่อให้ประชาชนหันมาสนใจการกีฬาเพื่อสุขภาพ ให้มากขึ้น ■ ใช้เป็นสถานที่ออกกำลังกายในร่ม เช่น AEROBIC DANCE	■ เป็นพื้นที่ที่ปรับเปลี่ยนในการใช้งานได้หลายประเภท ■ มีอากาศถ่ายเทสะดวก ■ มีอุปกรณ์แสง และ สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ฝ่ายบริการ

รายการ	หน้าที่ใช้สอย	ความต้องการเฉพาะที่
1. ห้องอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เป็นห้องอาหารของสถาบันสำหรับเจ้าหน้าที่ของสถาบัน, นักกีฬา, โค้ชและประชาชนที่มาใช้บริการภายในศูนย์ มีตัวขยายอาหารและบริเวณซັกล้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นห้องโถงโล่งที่มีอากาศสะดวก</li> </ul>
2. ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เก็บอุปกรณ์กีฬา และ อุปกรณ์ทางด้านเทคนิค กีฬาต่างๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศถ่ายเทสะดวก</li> <li>อยู่ห่างจากส่วนที่ติดต้องการความเงียบ</li> </ul>
3. ห้องเกี่ยวกับสุขาภิบาล, ไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นห้องเครื่องประเภทต่างๆ ทางสุขาภิบาลไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ และห้องเครื่องของสระว่ายน้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อยู่แยกออกมาจากส่วนที่ทำการ</li> <li>อากาศถ่ายเทสะดวก</li> </ul>
4. ห้องพักเจ้าหน้าที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เป็นที่พักเจ้าหน้าที่ประจำที่คอยดูแลสถานที่ของศูนย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อยู่ใกล้กับที่พักนักกีฬา</li> </ul>
5. ห้องฝ่ายช่างและส่วนซ่อมบำรุง	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เป็นสถานที่ทำงานของแผนกช่าง และใช้เป็นสถานที่ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆ ภายในสถาบันแห่งนี้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศถ่ายเทสะดวก</li> <li>แสงสว่างต้องพอเพียง</li> <li>อยู่ใกล้กับห้องเครื่อง</li> </ul>
6. ห้องเก็บของ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เก็บของทั่วไป เช่น อุปกรณ์ทำความสะอาด, อุปกรณ์ทำสวน เป็นต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศถ่ายเทสะดวก</li> </ul>
7. ป้อมยามรักษาความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เป็นสถานที่ทำการรักษาความปลอดภัยของสถาบัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อยู่ติดกับส่วนทางเข้าด้านหน้า</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3 ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน

ปัจจุบัน อาคารตัวอย่างภายในประเทศที่เป็นอาคารที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์การศึกษา ในประเทศไทยนั้น มีอยู่ด้วยกัน หลายแห่งด้วยกัน คือ

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา การศึกษาแห่งประเทศไทย หัวหมาก จังหวัด กรุงเทพฯ
2. อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จังหวัด นครปฐม
3. ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา กรมพลศึกษา สนามกีฬากลาง จังหวัดสุพรรณบุรี
4. กองวิทยาศาสตร์การศึกษา กรมพลศึกษา สนามกีฬาแห่งชาติ จังหวัด กรุงเทพฯ

แต่อาคารที่จะนำมาศึกษานี้ จะต้องเป็นอาคารที่มีคุณสมบัติในแง่ของการศึกษา หน้าที่ ประโยชน์ใช้สอยของโครงการ ดังนั้น

อาคารตัวอย่างภายในประเทศที่จะนำมาศึกษา คือ

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา การศึกษาแห่งประเทศไทย หัวหมาก จังหวัด กรุงเทพฯ ทำการศึกษาในแง่ของ หน้าที่ใช้สอย หน้าที่การดำเนินงาน อุปกรณ์ในการวิจัย และการทดสอบ สมรรถภาพ
2. ราชประชา สปอร์ตคอมเพล็กซ์ ปากช่อง จังหวัด นครราชสีมา ทำการศึกษา ลักษณะการใช้บริการ จำนวนบุคลากร รูปแบบสถาปัตยกรรม
3. ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา กรมพลศึกษา สนามกีฬากลาง จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการศึกษา ส่วนต่าง ๆ ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ผังพื้นที่ เพื่อนำมาเป็นตัวอย่างในการออกแบบ

อาคารตัวอย่างจากต่างประเทศที่จะนำมาศึกษา คือ

1. MISSISSAUGA YMCA FITNESS COMPLEX เมือง MISSISSAUGA ประเทศ แคนาดา ทำการศึกษา เกี่ยวกับเรื่องแนวความคิดในการออกแบบ การใช้วัสดุ การแบ่ง หน้าที่ใช้สอย

เนื่องจากในสภาพปัจจุบัน การกีฬาของชาติ จะต้องมีการพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป โครงการนี้เป็นโครงการหนึ่ง ที่จะวางรากฐาน การกีฬาของชาติให้ดำเนินไปอย่างถูกวิธี เปรียบ กับต่างชาติ ทุกๆชาติ ได้สังเกตเห็นความสำคัญของประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยาศาสตร์การกีฬานี้ เกือบทุกชาติจึงมีโครงการประเภทนี้เกือบทุกแห่ง ประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน โครงการ สถาบัน วิทยาศาสตร์การศึกษา และที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้ จะเป็นโครงการในอนาคต ที่เรียกว่าเป็น ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ที่สมบูรณ์แบบที่สุดในประเทศไทย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย หัวหมาก จังหวัด กรุงเทพมหานคร

สถานที่ตั้ง อาคารศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม การกีฬาแห่งประเทศไทย สนามกีฬาหัวหมาก



ด้านหน้าอาคาร ศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม การกีฬาแห่งประเทศไทย

■ ลักษณะทั่วไป แบ่งตามส่วนต่างๆ ดังนี้

1. สำนักงาน
2. ห้องวิจัยทางชีวเคมี
3. ห้องตรวจคลื่นหัวใจ
4. ส่วนทดสอบสมรรถภาพ
5. อาคารวิจัย ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

■ หน้าที่และวัตถุประสงค์

1. ทำการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. ร่วมมือกับสมาคมกีฬา ในการส่งนักวิทยาศาสตร์เข้าไปช่วยเหลือในการฝึกซ้อม
3. อบรมเผยแพร่ความรู้แก่ผู้ฝึกสอนกีฬา
4. ทดสอบสมรรถภาพของนักกีฬา ก่อนการแข่งขันกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ การให้บริการ

บริการทดสอบสมรรถภาพแก่นักกีฬา สมาชิก ศูนย์ฝึกกีฬา และบุคคลทั่วไป

## ■ เป้าหมายในการทำกรณีศึกษา

1. อุปกรณ์การวิจัย และทดสอบสมรรถภาพ
2. ลักษณะของการวิจัย
3. หน้าที่การดำเนินงาน

## ■ ปัญหาที่พบ

1. การขาดบุคลากรทางด้านการวิจัย
2. อุปกรณ์ไม่ทันสมัย มีจำนวนน้อย บางชิ้นชำรุด
3. สถานที่ไม่เพียงพอ ไม่เหมาะสมกับการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่ดี มีความแออัด คับแคบ
4. ในส่วนของสนามฝึกซ้อม มีความแออัดคับแคบ แสงสว่างไม่เพียงพอสำหรับการออกกำลังกาย อีกทั้งอากาศถ่ายเทไม่สะดวก

## ■ การวิเคราะห์ถึงปัญหาที่พบ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งนี้ เป็นหน่วยงานหนึ่งของการกีฬาแห่งประเทศไทย ตั้งอยู่ในอาคารศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม การกีฬาแห่งประเทศไทย หัวหมาก กรุงเทพฯ ข้อดีที่พบ คือ อยู่ใกล้การกีฬาแห่งประเทศไทย เพราะฉะนั้นการดำเนินงานจะมีความสะดวก แต่เนื่องจากอาคารหลังนี้ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อใช้เป็น ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา โดยเฉพาะ แต่ออกแบบมาเพื่อเป็นศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์จึงอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ห้องทดสอบสมรรถภาพทางการกีฬา อยู่ในตำแหน่งด้านหน้า ซึ่งไม่มีความเป็นส่วนตัว ส่วนห้องปฏิบัติการทางชีวอากาศ, ชีวกลศาสตร์ ถูกแยกออกมาอยู่ในอีกอาคาร หนึ่งซึ่งอยู่ริมถนนทางเข้าของศูนย์ฝึกกีฬาในร่มแห่งนี้ โดยไม่มีทางเชื่อมให้ต่อเนื่องกัน ซึ่งหน้าที่ของมันควรอยู่ต่อเนื่องกัน เวลาจะติดต่อกันจึงไม่สะดวกอย่างยิ่ง

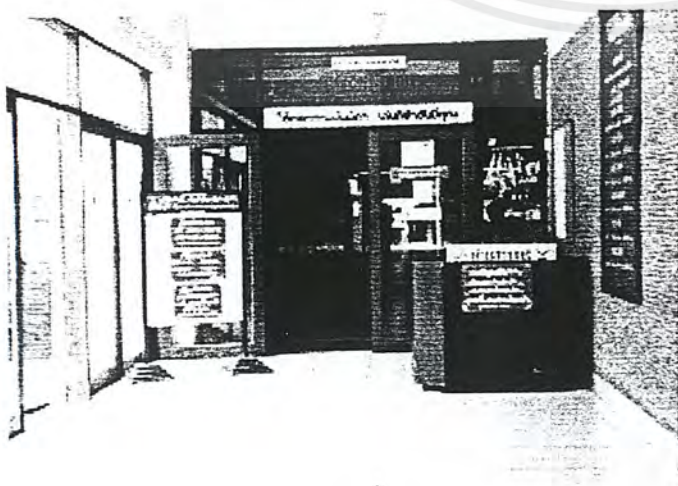
ดังนั้น จึงไม่สามารถวิเคราะห์รูปแบบของอาคารในแง่ของสถาปัตยกรรมได้ จะศึกษาได้แต่เพียงระบบการทำงาน, ลักษณะการใช้งาน และ เครื่องมืออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ประกอบในการออกแบบเท่านั้น



ด้านหน้าก่อนเข้าถึง ศูนย์วิทยาศาสตร์  
การกีฬา ซึ่งจะอยู่ทางด้านซ้ายมือของ  
โถง เมื่อเข้าสู่ตัวอาคารศูนย์ฝึกกีฬาใน  
ร่ม

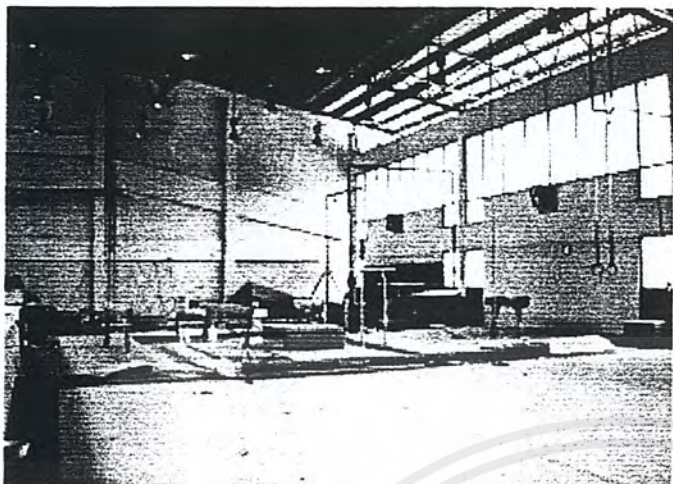


ส่วนที่ทำการ ศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม ซึ่ง  
อยู่ทางด้านขวามือของโถงต้อนรับ

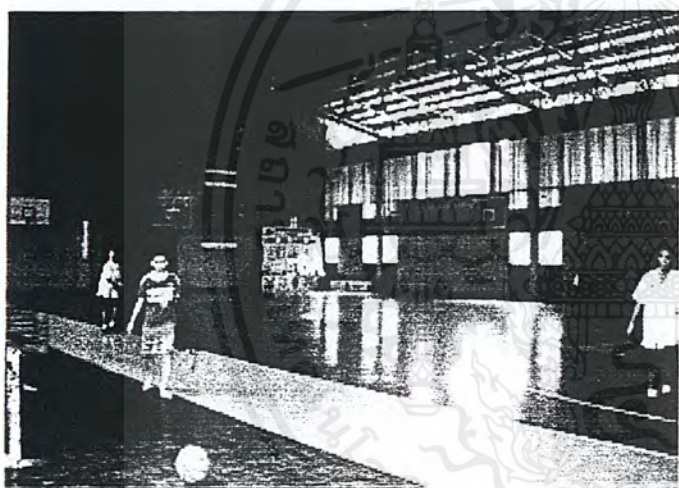


ทางเข้าส่วนฝึกซ้อมกีฬา จะอยู่ด้านใน  
ของตัวอาคารศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม

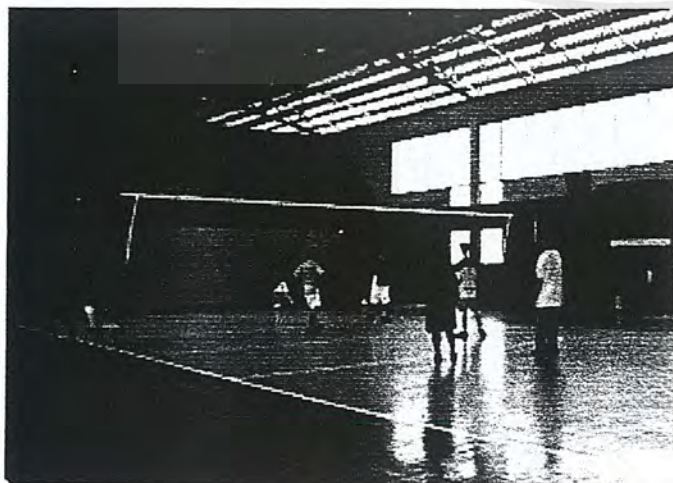
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภายในยิมเนเซียมที่ใช้ฝึกกีฬาหลายต่อหลายชนิด อาทิเช่น ยิมนาสติก บาร์ดู่ บาร์เตียว ฟอ์เอ็กเซอร์ไซส์ และกีฬาอีกหลายชนิด

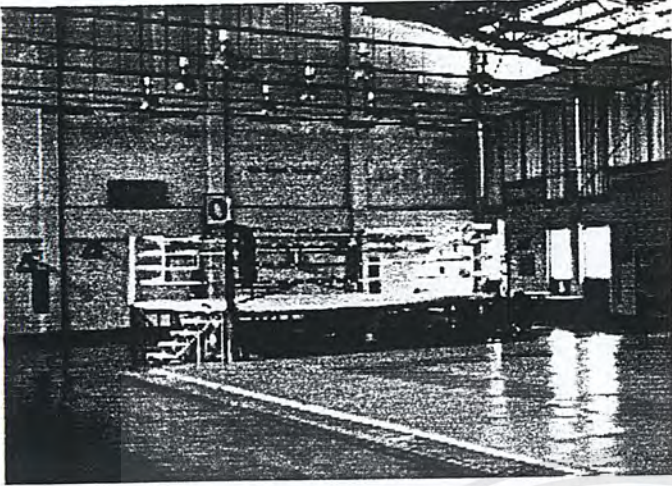


ส่วนสนามบาสเกตบอล ซึ่งแสงสว่างเข้าไปไม่ทั่วถึง

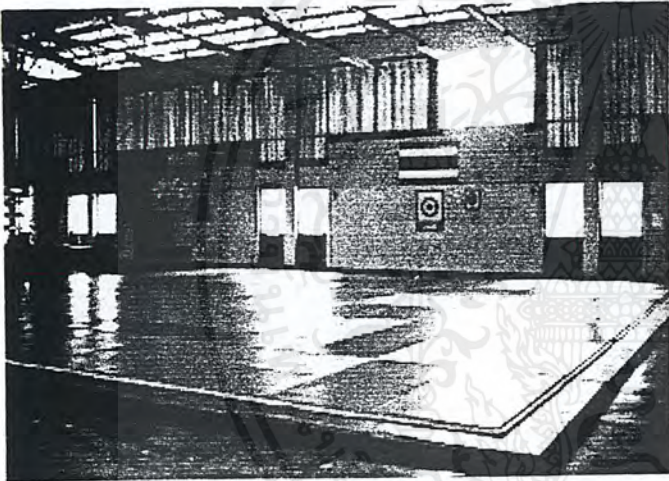


สนามซ้อมวอลเลย์บอลภายในส่วนฝึกซ้อมกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนสนามมวย ซึ่งอยู่ภายใน  
ยิมเนเซียมที่รวมกับส่วนยูโด



ส่วนฝึกซ้อมยูโด

## ราชประชา สปอร์ตชูลีย์

สถานที่ตั้ง อำเภอ ปากช่อง ริมถนนมิตรภาพ กม. 168 จังหวัดนครราชสีมา  
เจ้าของ บริษัท กิตติปริดี สปอร์ตริสอร์ท



สนามฝึกซ้อม ภายใน ราชประชา สปอร์ตชูลีย์

### ■ ลักษณะทั่วไป

เป็นศูนย์สันทนาการ และเป็นสถานที่ฝึกกีฬา รวมทั้งเป็นสถานที่พักผ่อนบนเชิงเขา สูงจากระดับน้ำทะเล 400 ฟุต

### ■ วัตถุประสงค์

1. เป็นที่ฝึกซ้อมเก็บตัว นักกีฬาฟุตบอลทีมชาติ หรือ สมาคมกีฬาต่างๆ ที่ต้องการใช้บริการ
2. เป็นที่จัดประชุมสัมมนา ระดับ 30-120 คน
3. เป็นรีสอร์ทสำหรับนักท่องเที่ยวทั่วไป
4. เป็นที่พักผ่อน และสโมสรกีฬาของชุมชน อำเภอปากช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกา

■ เป้าหมายที่ทำการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะการให้บริการ
2. จำนวนบุคลากรในโครงการ
3. รูปแบบทางสถาปัตยกรรม

■ ลักษณะการให้บริการ

1. ให้บริการด้านที่พัก ลักษณะเดียวกับโรงแรม
2. ให้บริการด้านสนามฝึกซ้อม
3. ให้บริการด้านอาหาร ที่พักผ่อน คลับเฮาส์ ให้กับสมาชิก และบุคคลภายนอก
4. ให้บริการห้องประชุมขนาด 100 คน และ 50 คน

■ บุคลากรในโครงการ

ส่วนโรงแรม

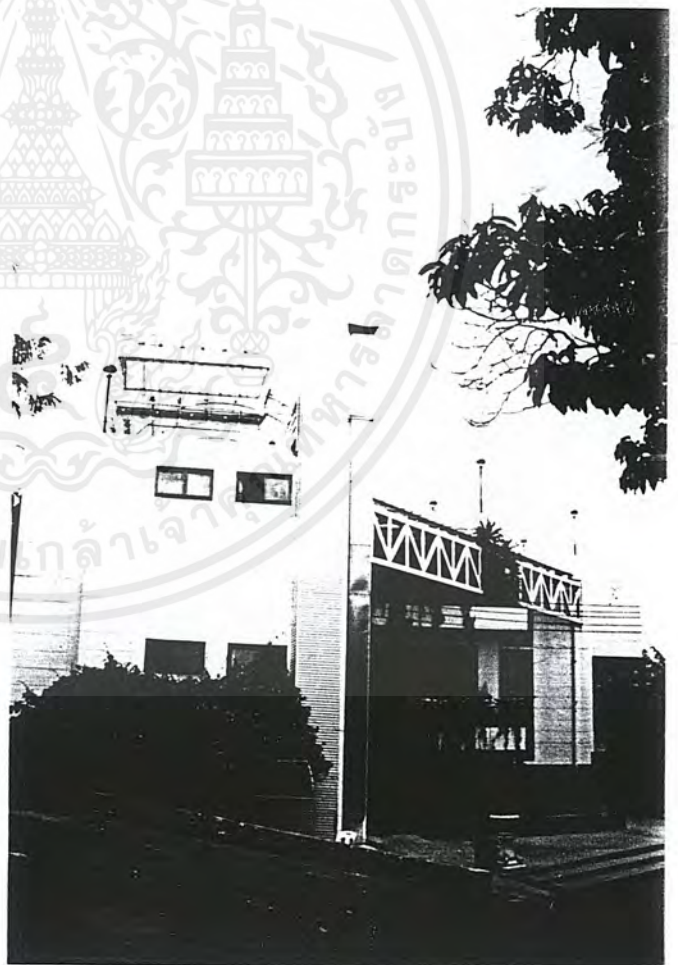
- |                       |      |
|-----------------------|------|
| 1. พนักงานต้อนรับ     | 4 คน |
| 2. แม่บ้าน            | 9 คน |
| 3. หัวหน้าแม่บ้าน     | 2 คน |
| 4. พนักงานทำความสะอาด | 6 คน |

ส่วนห้องอาหาร

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| 1. หัวหน้าแผนกอาหาร      | 1 คน  |
| 2. แม่ครัว               | 3 คน  |
| 3. พนักงานเสิร์ฟ         | 10 คน |
| 4. พนักงานทำความสะอาด    | 3 คน  |
| 5. แคชเชียร์             | 5 คน  |
| 6. พนักงานประจำคาราโอเกะ | 2 คน  |

ส่วนสำนักงาน

- |                      |      |
|----------------------|------|
| 1. ผู้จัดการ         | 1 คน |
| 2. ฝ่ายบุคคล         | 1 คน |
| 3. พนักงาน ร.ป.ภ.    | 8 คน |
| 4. พนักงานดูแลทั่วไป | 4 คน |
| 5. แม่ครัวพนักงาน    | 3 คน |
| 6. เจ้าหน้าที่กีฬา   | 6 คน |



ด้านหน้าอาคารคลับเฮาส์

## ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา จังหวัด สุพรรณบุรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นอาคาร 4 ชั้น ขนาด 30 x 30 เมตร งบประมาณค่าก่อสร้าง 50 ล้านบาท เริ่มก่อสร้างเมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2538 สร้างเสร็จสมบูรณ์เมื่อวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2540

### ชั้นที่ 1 ประกอบด้วย

1. ห้องทำงาน มีเนื้อที่ 28 ตารางเมตร เป็นห้องทำงานสำหรับ เจ้าหน้าที่และบุคลากรภายใน ศูนย์
2. ห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย มีเนื้อที่ 150 ตารางเมตร เป็นห้องที่มีเครื่องมือ และ อุปกรณ์ ทดสอบสมรรถภาพทางกาย และตรวจเช็คสุขภาพ
3. ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย มีเนื้อที่ประมาณ 250 ตารางเมตร เป็นห้องที่มีอุปกรณ์ WEIGHT TRAINING ที่เป็น STACK WEIGHT และ FREE WEIGHT (BAR BELL และ DUMBELL) และเครื่องมือเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อขา (SMITH MACHINE)
4. ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายชายหญิง มีเนื้อที่ห้องละ 25 ตารางเมตร ใช้ในการเปลี่ยนเครื่อง แต่งกาย
5. ห้องน้ำ-ห้องส้วม ชายหญิงจำนวน 4 ห้อง ชาย 2 ห้อง หญิง 2 ห้อง มีเนื้อที่ห้องละ 25 ตารางเมตร

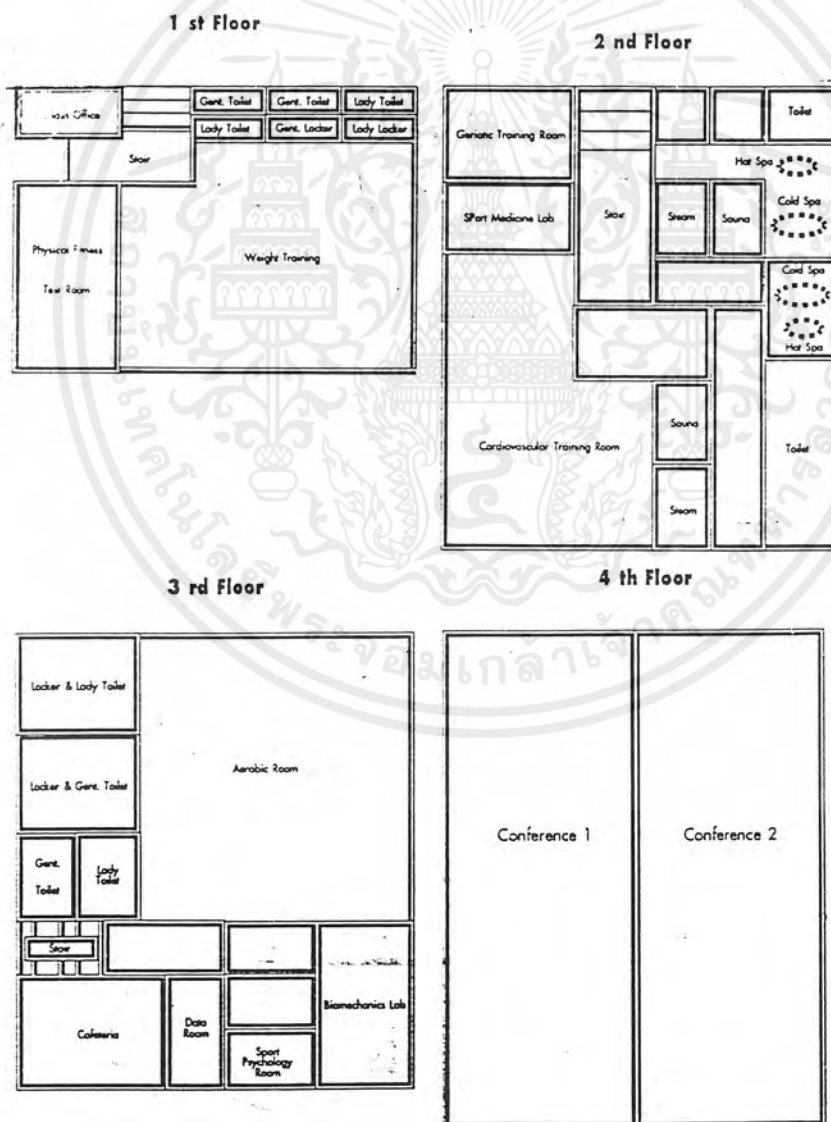
### ชั้นที่ 2 ประกอบด้วย

1. ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพของผู้สูงอายุ มีเนื้อที่ 100 ตารางเมตร
2. ห้องเวชศาสตร์การกีฬา มีเนื้อที่ 50 ตารางเมตร เป็นห้องบำบัดรักษาการบาดเจ็บจากการ กีฬา
3. ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพพระบพหัวใจและหลอดเลือด มีเนื้อที่ 150 ตารางเมตร เป็น ห้องออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพพระบพหัวใจและหลอดเลือด
4. ห้องอบไอน้ำ อบชาวน้ำ อ่างน้ำอุ่น อ่างน้ำเย็น ชาย-หญิง มีเนื้อที่ห้องละ 200 ตาราง เมตร เป็นห้องสำหรับผ่อนคลายกล้ามเนื้อและระบบประสาทอัตโนมัติ
5. ห้องน้ำ-ห้องส้วม ชาย-หญิง มีเนื้อที่ 25 ตารางเมตร

### ชั้นที่ 3 ประกอบด้วย

1. ห้อง SNACK BAR มีเนื้อที่ 100 ตารางเมตร เป็นห้องสำหรับรับประทานอาหาร และ เครื่องดื่มตลอดจนเป็นห้องนั่งคอยเพื่อนหรือญาติ

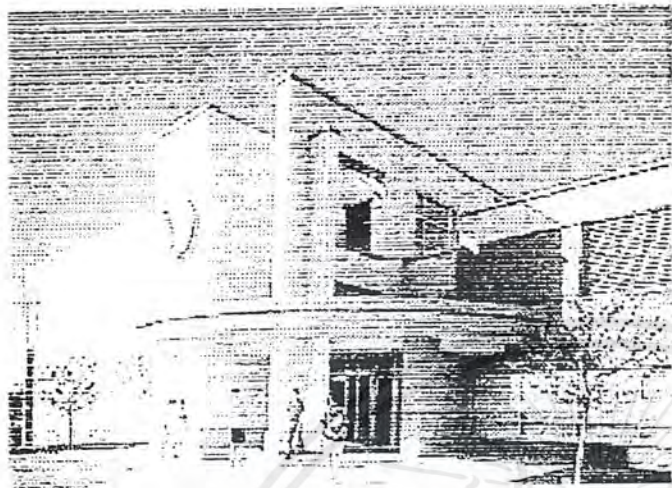
2. ห้องข้อมูล มีเนื้อที่ 50 ตารางเมตร เป็นห้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา และสถิติต่างๆ รวมทั้งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์การกีฬา
3. ห้องชีวกลศาสตร์ และห้องจิตวิทยาการกีฬา มีเนื้อที่ 200 ตารางเมตร เป็นห้องปฏิบัติการ การศึกษา และวิจัยทางชีวกลศาสตร์และจิตวิทยาการกีฬา
4. ห้องแอโรบิก และห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย รวมทั้งห้องน้ำ ห้องส้วม ชาย-หญิง มีเนื้อที่ 300 ตารางเมตร เป็นห้องออกกำลังกาย แอโรบิก
5. ห้องน้ำ-ห้องส้วม ชายหญิง มีเนื้อที่ 25 ตารางเมตร  
ชั้นที่ 4 ประกอบด้วย
1. ห้องประชุมสัมมนา 2 ห้อง ขนาดห้องละ 120 ตารางเมตร



# โครงการ MISSISSAUGA YMCA FITNESS COMPLEX

ที่ตั้ง เมือง MISSISSAUGA ประเทศแคนาดา

สถาปนิก MORIYAMA AND TESHIMA



ทางเข้าด้านหน้าโครงการ

สมาคม YMCA แห่งเมือง MISSISSAUGA ได้มีโครงการสร้างฟิตเนสส์ คอมเพล็กซ์ แห่งใหม่ขึ้น พร้อมกับมอบหมายให้ MORIYAMA AND TESHIMA เป็นผู้ออกแบบวางผังอาคารดังกล่าว โดยให้แนวคิดว่า ต้องเป็นอาคารที่มีรูปลักษณ์แตกต่างไปจากสภาพแวดล้อมเดิม และเข้าถึงได้ง่าย

จากความหลากหลายทั้งด้านกายภาพและสังคม ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมในประเทศแคนาดา จึงประกอบด้วยสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และหลากหลายวัฒนธรรมที่เกิดที่ผู้คนหลายเชื้อชาติ อาจกล่าวได้ว่า สถาปนิกแคนาดานอกจากต้องมีความรู้ทั้งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ ให้อาคารของเขาสามารถดำรงอยู่ท่ามกลางสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังต้องมีความรู้ด้านมนุษยศาสตร์และจิตวิทยา ในการให้อาคารช่วยสร้างความรู้สึกที่เป็นหนึ่งเดียวของผู้คนในชุมชนนั้น ๆ ด้วย

หลักการในการออกแบบของ MORIYAMA AND TESHIMA มีอยู่ 3 ประการคือ

1. สร้างความหมายให้กับสถานที่ โดยการกำหนดความสมดุลและความเหมาะสมระหว่างสภาพแวดล้อมเดิม และอาคารที่จะสร้างขึ้นใหม่ ดังนั้น อาคารหลังใหม่จะต้องกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมเดิม มากกว่าสร้างความแปลกแยก
2. ตัวอาคารสามารถสื่อความหมายที่ชัดเจนกับผู้คนในชุมชนได้
3. มีวิญญูณของความเป็นอาคารที่ชัดเจน นั่นคือ อาคารมีความเป็นอาคารและบ้านมีความเป็นบ้าน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการ ที่ต้องการให้มีทางเข้าอาคารมากที่สุด

สถาปนิกจึงจัดวางผังอาคารตามแนวแกนรูปกากบาท แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ผู้มาใช้บริการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเข้าถึงอาคารได้ถึง 3 ด้าน ทางเข้าแต่ละแห่งจะนำไปสู่พื้นที่รูปคันธนู ซึ่งอยู่ทางทิศเหนือ อันประกอบด้วย พื้นที่หลัก, พื้นที่ 3 ชั้น , และพื้นที่ครึ่งวงกลมซึ่งตั้งอยู่ใจกลางขนานไปกับแกนหลักของพื้นที่ พื้นที่ส่วนใหญ่สามารถเข้า - ออกได้ตามเวลาเปิด - ปิด ยกเว้นพื้นที่ส่วนกลางของชั้น 2 ที่กำหนดเป็นพื้นที่เฉพาะของสมาชิก YMCA เท่านั้น จากแนวรูปคันธนู ผู้ใช้บริการสามารถมองเห็นห้องออกกำลังกาย สระว่ายน้ำ และลู่วิ่งได้ ซึ่งตั้งอยู่แต่ละควอดแรนซ์ได้อย่างชัดเจน

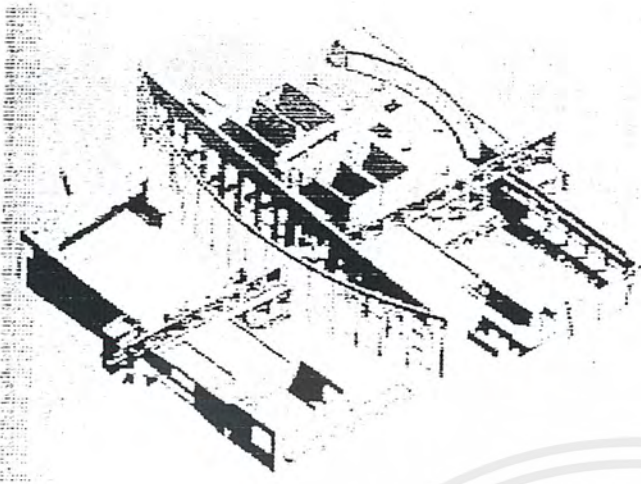
การเปิดช่องเปิดของสระว่ายน้ำ ห้องยิม และ DAYCARE CENTER เป็นส่วนที่เปิดกระจกให้ผู้มาใช้บริการสามารถเห็นทิวทัศน์ได้มากที่สุด



สระว่ายน้ำที่สามารถมองเห็นทิวทัศน์ภายนอกได้อย่างชัดเจน

ส่วนที่เป็นคันธนูหัน ไปทางทิศเหนือ

การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ AXONOMETRIC



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การศึกษารายละเอียดของโครงการ

#### 3.1 ศึกษาผู้ใช้โครงการ

##### 3.1.1 ประเภทผู้มาใช้โครงการ

ผู้ที่ใช้โครงการ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. ผู้ใช้บริการ คือผู้ที่เข้ามาใช้บริการในโครงการ ซึ่งมีจุดประสงค์ในการเข้าใช้สถานที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

##### ■ นักกีฬาทั่วไป รวมถึง เจ้าหน้าที่ประจำทีม

เป็นกลุ่มที่เป็นผู้ใช้ของโครงการ ที่เปรียบเสมือนเส้นเลือดที่หล่อเลี้ยงโครงการตลอดเวลา จะผัดเปลี่ยน หมุนเวียนมาใช้โครงการในแง่ของการเก็บตัวฝึกซ้อม ทดสอบสมรรถภาพ รักษาสภาพร่างกาย รวมถึงการพักผ่อน ก่อนการแข่งขันกีฬา หรือ การเตรียมตัวเพื่อการแข่งขันกีฬาในระดับนานาชาติ อาทิ เช่น กีฬาซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ โดยที่ นักกีฬา จะได้รับการทดสอบสมรรถภาพ การกำหนดโปรแกรมในการฝึกซ้อม เทคนิคการฝึกซ้อม รวมถึงการรักษาร่างกายโดยวิธีกายภาพบำบัด ซึ่งจะมี แพทย์ ผู้เชี่ยวชาญ และเจ้าหน้าที่ คอยให้คำแนะนำตลอดเวลา

##### ■ นักวิจัย และ นักวิทยาศาสตร์

เป็นกลุ่มผู้ใช้โครงการ ซึ่งเข้ามาใช้สถานที่ ในรูปแบบของการวิจัย หาคือเท็จจริง ประเมินผล ที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์การกีฬา ณ สถาบันแห่งนี้ โดยผู้ใช้กลุ่มนี้จะมาจากที่ต่าง ๆ เช่น

1. แผนกงานวิจัยของการกีฬาแห่งประเทศไทย
2. แผนกงานพัฒนาการกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย
3. หน่วยงานวิจัยอื่นๆ เช่น
  - คณะครุศาสตร์ พละศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา
  - กรมพลศึกษา
4. นักศึกษาในสาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งต้องทำการวิจัยเป็นวิทยานิพนธ์ จากสถาบันต่าง ๆ ดังนี้
  - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - มหาวิทยาลัยมหิดล
  - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
  - มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

### ■ ผู้ที่เข้ารับการอบรมสัมมนา

เป็นกลุ่มผู้เข้าร่วมการอบรม สัมมนาทางวิชาการที่ทางสถาบันจัดขึ้น เพื่อให้ความรู้และเผยแพร่ผลงานแก่ บุคลากร ทางด้านการกีฬาทั่วไป

### ■ นักเรียน นักศึกษา และ ประชาชน ที่สนใจทั่วไป

เป็นผู้เข้าชมกิจกรรมต่าง ๆ ของทางสถาบัน หรืออาจเข้าร่วมการอบรมที่ทางสถาบันจัดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษาที่เรียนในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

2. เจ้าหน้าที่ คือ ผู้ที่ทำงานในส่วนต่าง ๆ ของสถาบัน ซึ่งสามารถแยกตามหน้าที่ได้ดังนี้

### ■ เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร

หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการบริหาร โครงการและเจ้าหน้าที่บริหารงานในแต่ละส่วน

### ■ เจ้าหน้าที่ทั่วไป

หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่ทำงานประจำในสถาบัน ซึ่งเป็นข้าราชการซึ่งทำงานอยู่ในตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ

### ■ ลูกจ้างประจำ

หมายถึง ผู้ที่ทางสถาบัน รับเข้าไว้เพื่อช่วยงาน และทำงานในส่วนอื่น ๆ ของสถาบัน ซึ่งประกอบด้วย พนักงานห้องทดลอง นักการ ภารโรง คนงาน

## 3.1.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของสถาบัน ซึ่งการศึกษาพฤติกรรมของผู้มาใช้อาคาร สามารถแบ่งได้ตามประเภทของผู้มาใช้โครงการได้ดังนี้

### ผู้มาใช้โครงการ

#### ■ นักกีฬาทั่วไป รวมถึงเจ้าหน้าที่ประจำทีม

ผู้ใช้บริการเข้ามาใช้โครงการตลอดปี ซึ่งจะเข้ามาใช้บริการในหลายลักษณะดังนี้

เพื่อทดสอบสมรรถภาพเป็นนักกีฬา และเจ้าหน้าที่จากสมาคมกีฬาต่างๆ ที่ต้องการนำนักกีฬามาทดสอบ ก่อนการแข่งขัน โดยจะทำการทดสอบความพร้อมของกล้ามเนื้อระบบ การเต้นของหัวใจ ชีพจร ความดันโลหิต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อมาเก็บตัวฝึกซ้อม เป็นนักกีฬา และเจ้าหน้าที่ จากสมาคมกีฬา ที่มีความประสงค์จะส่งนักกีฬาทำการเก็บตัวฝึกซ้อม เพื่อพัฒนา เช่น พัฒนาการ แข็งแกร่งของกล้ามเนื้อ พัฒนาเทคนิควิธีการแข่งขัน ตลอดจนความพร้อมทางด้านจิตใจ

■ **นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์**

เป็นกลุ่มที่เข้ามาใช้ โครงการตลอดปีเช่นกัน ซึ่งมาจากหลายหน่วยงานดังต่อไปนี้

แผนงานวิจัย ของการกีฬาแห่งประเทศไทย จะทำการวิจัยตาม แผนงานการพัฒนากีฬาแห่งชาติ ได้แก่ กีฬาเพื่อสุขภาพ 1 เรื่อง/ปี กีฬาเพื่อการแข่งขัน 2 เรื่อง/ปี โภชนาการกับกีฬา 1 เรื่อง/ปี

แผนงานพัฒนาการกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย ซึ่งได้จัดเตรียม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาสรีระวิทยา ชีวกลศาสตร์ จิตวิทยา โภชนาการ สำหรับ สังเกตการณ์ และร่วมมือกับผู้ฝึกสอนกีฬาจัดทำโปรแกรมการฝึกซ้อม และเก็บตัวนักกีฬา ในช่วงการเก็บตัว และหลังการเก็บตัว และจะใช้เวลาในการวิเคราะห์ ประมาณ 1-2 เดือน

งานวิจัยจากหน่วยงานอื่น

นักศึกษาจากคณะครุศาสตร์ พลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการวิจัยด้าน สรีระวิทยา และ ชีวกลศาสตร์

โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา ทำการวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ 2-3 เรื่อง/ปี

■ **ผู้เข้าร่วมอบรม สัมมนา**

เป็นผู้ใช้โครงการระยะสั้น ๆ คือ ประมาณ 3-5 วัน ซึ่งการอบรมสัมมนา จะแบ่งได้ดังนี้

การจัดฝึกอบรม ประจำปีของ ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งจัดปีละ 3-4 ครั้ง ในการอบรมผู้ฝึกสอนกีฬา ในช่วงปิดภาคเรียน

การจัดฝึกอบรม ประชุมสัมมนาของหน่วยงานอื่น ๆ ของการกีฬาแห่งประเทศไทย ซึ่งมักจะจัดในช่วงที่มีวันหยุดหลาย ๆ วัน และจะใช้โครงการในช่วงว่างจากการฝึกซ้อม และเก็บตัวของนักกีฬา

■ **นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ**

เป็นผู้ใช้โครงการที่ต้องการแสวงหาความรู้ และข้อมูลการวิจัยต่างๆ ซึ่งจะได้จากการเข้าชมโครงการ หรือ จากการเข้าอบรม ในรายการที่ทางสถาบันจัดให้ ผู้ใช้บริการอาจจะเข้ามาใช้โครงการ เป็นหมู่คณะ หรือ รายบุคคล จากรถยนต์ส่วนตัว หรือ รถรับจ้าง

■ **เจ้าหน้าที่**

ส่วนใหญ่ เจ้าหน้าที่ที่จะมาประมาณ 8.00 น. และเริ่มเข้าทำงานตามตารางเวลาที่ทางสถาบันกำหนดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.00 น.	ลงเวลาทำงาน
8.30 น.-12.00 น.	ปฏิบัติงานตามหน้าที่
12.00 น.-13.00 น.	พักทานอาหารกลางวัน
13.00 น.-16.30 น.	ปฏิบัติงานตามหน้าที่

■ บุคคลภายนอก

ได้แก่ เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ และเอกชน ซึ่งมาติดต่อธุระต่างๆ กับทางสถาบันผู้มาติดต่อ อาจมาได้ทางรถยนต์ส่วนตัว รถรับจ้าง หรือรถประจำทาง

### 3.1.3 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ

จำนวนผู้มาใช้โครงการ จะเป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดขนาดขององค์ประกอบของโครงการ ซึ่งจำนวนผู้ใช้โครงการจะพิจารณาได้จากองค์ประกอบ 4 กลุ่มคือ

#### 1. กลุ่มนักกีฬา และ เจ้าหน้าที่ประจำทีม

เป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของโครงการ ซึ่งจะมาใช้โครงการเป็นประจำเกือบทั้งปี เพื่อการเก็บตัว เตรียมตัวแข่งขันในระดับสากล โดยมีเป้าหมายหลักคือ การแข่งขัน ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ ในโครงการจะเป็นสถานที่ฝึกซ้อมกีฬาบางประเภทเท่านั้น ซึ่งเป็นเพียงระยะแรกเริ่มของโครงการ แต่สำหรับในอนาคต โครงการอาจขยายรับนักกีฬาจากประเภทต่างเข้ามาใช้เก็บตัว เพิ่มชนิดกีฬามากขึ้น ประเภทของชนิดกีฬาที่สถาบันมีความพร้อมที่จะรองรับ

- แบดมินตัน
- มวยสมัครเล่น
- บาสเกตบอล
- ฟุตบอล
- วูตวู
- วอลเลย์บอล

นอกจากนี้สมาคมกีฬาอื่น ๆ หน่วยงานหรือสโมสรกีฬาต่างๆ อาจจะใช้เข้ามาใช้ในโครงการได้ในช่วงที่หยุดพักการฝึกซ้อม หรือนอกฤดูกาลเก็บตัว และแข่งขันหลักเกณฑ์ในการเลือกกีฬาที่จะมีการฝึกซ้อม เก็บตัว ในโครงการ

1. ดูจากลักษณะของการออกกำลัง คือประเภทกีฬาที่ใช้ความอดทน หรือกีฬาที่ต้องออกกำลังติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยดูจาก

- ลักษณะสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นของนักกีฬาแต่ละประเภท ซึ่งโครงการสำหรับรองรับนักกีฬาที่เล่นกีฬาโดยใช้สมรรถภาพด้านความอดทน

■ ระยะเวลาของการแข่งขัน ระยะทางในการแข่งขันที่มีการกำหนดไว้ ซึ่งนักกีฬาต้องทำการแข่งขันตลอดจนจบการแข่งขัน เช่น วิ่ง 1500 เมตร ฟุตบอล 90 นาที เป็นต้น

2. ประเภทกีฬาที่มีโอกาสชนะการแข่งขัน และได้รับความนิยม และสนใจเป็นที่คาดหวังว่าจะได้รับรางวัล
3. ประเภทกีฬาที่ต้องมีความอดทน และสมรรถภาพร่างกายที่ดี จึงจะได้เปรียบในการแข่งขัน หรือกีฬาที่ใช้ทักษะน้อย เช่น วายน้ำ จักรยาน มวย เป็นต้น

ตาราง 3.1 จำนวนนักกีฬา และเจ้าหน้าที่ประจำทีม

ประเภทกีฬา	นักกีฬาชาย	นักกีฬานหญิง	เจ้าหน้าที่
1.แบดมินตัน			
2.มวย	10	-	6
3.บาสเกตบอล			
4.ฟุตบอล	20	20	
5.วายน้ำ			
6.วอลเลย์บอล			
รวม			

ที่มา จำนวนนักกีฬา และเจ้าหน้าที่ในการแข่งขัน กีฬาเอเชียนเกมส์ครั้งที่13

ดังนั้นการประมาณการณ่นักกีฬาและเจ้าหน้าที่ที่จะเข้ามาใช้บริการภายในโครงการจะมีจำนวนประมาณมากกว่า 200 คน ซึ่งในแต่ละปีจะมีการแข่งขันกีฬาระดับชาติรวมถึงกีฬาระดับนานาชาติตลอดเวลาโดยดูได้จากตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนผู้เข้ารับบริการ และเผยแพร่งานสมรรถภาพกีฬา กอง/ฝ่าย วิทยาศาสตร์

การกีฬา

ลักษณะกิจกรรม	2540			2541						
	ค.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เมย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
<u>ทดสอบสมรรถภาพร่างกาย</u>										
■ นักกีฬาทีมชาติ (คน)	12	35	11	92	198	192	252	151	378	226
■ นักกีฬาทั่วไป (คน)		284	56	19	3	6	44			15
■ ประชาชนทั่วไป (คน)	900	684	519	523	310	339	389	310	280	90
<u>การเผยแพร่ทางวิชาการ</u>										
■ ผู้เข้ารับการศึกษา (คน)	156	40	97	40	120	103				100
■ นักศึกษาฝึกงาน (คน)	6	6	6	27	27	28	1			
■ ผู้เข้าฟังการบรรยายจาก การเป็นอาจารย์พิเศษ	12	60	126	100	100	120	160	70	70	230
■ ผู้ขอคำปรึกษา วิชาการ วิจัย อุปกรณ์ เครื่องมือ	4	6	8	9	12	11	20	5	13	4
■ ให้ความร่วมมือ องค์กร นิทรรศการ		1		2	1				2	
<u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>										
■ ประวัตินักกีฬา (คน)				13	21		6	35	18	
■ ข้อมูลวิจัย (เรื่อง)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. กลุ่มนักวิจัย และนักศึกษาศาสาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

เป็นกลุ่มที่มีการใช้โครงการเกือบตลอดทั้งปีเช่นกัน เนื่องจากการวิจัย แต่ละครั้งจะใช้เวลานานและมีหลายหน่วยงานที่ต้องการทำวิจัย เช่น

- แผนกการวิจัยของการกีฬาแห่งประเทศไทย
  - แผนงานการพัฒนา กีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย ได้จัดเตรียม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาสาขา สรีระวิทยา ชีวกลศาสตร์ จิตวิทยา โภชนาการ สำหรับสังเกตการณ์และร่วมมือกับผู้ฝึกสอนกีฬา จัดทำโปรแกรมการฝึกซ้อม และเก็บตัวนักกีฬาเพื่อแก้ไขปรับปรุงสมรรถภาพของนักกีฬา โดยการใช้วิธีทดลอง และทดสอบนักกีฬา ใช้ช่วงการเก็บตัว และหลังการเก็บตัวให้กับทีมกีฬาต่าง ๆ ทีมละ 4 คน ระยะเวลา 2-3 เดือน ในการเก็บข้อมูลสังเกตการณ์ และ 1-2 เดือนเป็นการวิเคราะห์ ดังนั้นจะมีผู้เชี่ยวชาญประจำสถาบันประมาณ 24 คน คือ 6 ชนิดกีฬา
  - งานวิจัยของหน่วยงานอื่น คณะครุศาสตร์ พลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา
  - นักศึกษา ในสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ระดับปริญญาโท ซึ่งต้องทำ การวิจัยเป็นวิทยานิพนธ์ คนละ 1 เรื่อง ต่อปี ซึ่งจะประมาณ 15-20 คนต่อปี
- การวิจัยของหน่วยงานต่างๆ ในปัจจุบันจะใช้ห้องปฏิบัติการ ของแต่ละหน่วยงานที่มีอยู่ เช่น กรมพลศึกษา, การกีฬาแห่งประเทศไทย , โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา แต่ยังมีไม่เพียงพอและอุปกรณ์ไม่ครบในแต่ละที่ ทำให้นักวิจัยไม่ได้รับความสะดวก เพราะฉะนั้น จำนวนผู้ใช้โครงการด้านการวิจัยจะประกอบด้วย
- นักวิจัยของฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย 6 คน
  - นักวิจัยของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่ไม่มีห้องวิจัยและปฏิบัติการ 24 คน
  - นักศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คิดจำนวนผู้เข้าใช้ห้องทดลองและอุปกรณ์การวิจัย ได้จำนวนผู้เข้าใช้เฉลี่ย 20 คน โดยเทียบกับสถิติการใช้ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

## 3. กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมและสัมมนา

เป็นผู้ที่ใช้โครงการระยะสั้น ๆ คือประมาณ 3-5 วัน จะมีผู้เข้าอบรมแต่ละครั้ง ๆ ละไม่เกิน 100 คน การอบรมแบ่งเป็น

การจัดฝึกอบรมประจำปีของฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งจะจัดปีละ 2-3 ครั้งในการอบรมผู้ฝึกสอนกีฬา ในช่วงปีคณาเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝึกอบรม ประชุมสัมมนาของหน่วยงานอื่น ๆ ของการกีฬาแห่งประเทศไทยมักจะจัด  
ช่วงที่วันหยุดหลาย ๆ วัน และจะใช้โครงการในช่วงที่ว่างจากการฝึกซ้อมเก็บตัวของนักกีฬา

#### 4. เจ้าหน้าที่ประจำสถาบัน

จากการศึกษาคู่อัตรากำลังภายในสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาแล้ว จะมีเจ้าหน้าที่ประจำ  
ทั้งสิ้น 40 คน

#### สรุปจำนวนผู้ที่ใช้โครงการ

1. นักกีฬาและเจ้าหน้าที่ประจำทีม 200 คน
2. นักวิจัยและนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา 50 คน
3. ผู้เข้าฝึกอบรมและสัมมนา ครั้งละ 70-100 คน
4. เจ้าหน้าที่ประจำสถาบัน 40 คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ศึกษาพื้นที่ขององค์ประกอบในโครงการ

#### ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1. ส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา				
■ ส่วนฝึกกีฬาเอกประสงค์ ขนาดประมาณ 32.00 x 42.00 สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อใช้ฝึกได้หลายประเภทกีฬา เช่น บาสเกตบอล , วอลเลย์บอล , มวย , แบดมินตัน เพดานสูง 12.00 เมตร		1	1344	1344
■ สระว่ายน้ำขนาด 50.00 x 17 เป็นสระใช้ในการทดสอบและพัฒนาเทคนิคในการว่ายน้ำ		1	850	850
■ สนามฟุตบอลขนาดมาตรฐาน สำหรับฝึกซ้อมเพื่อเตรียมแข่งขัน และทดสอบสมรรถภาพสำหรับ นักกีฬาขนาด 100 x 64 ตารางเมตร		1	6400	6400
■ ห้องเก็บของ อุปกรณ์กีฬา		1	36	36
■ ห้อง LOCKER ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว ห้องน้ำ		4	72	288
■ ห้องปฐมพยาบาล		1	16	16
■ ห้องควบคุมโดยเจ้าหน้าที่		1	16	16
■ ห้องออกกำลังกาย		1	96	96
■ สวนสุขภาพ		1	72	72
รวมพื้นที่ ส่วนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา				9118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนศึกษารายละเอียดของนักศึกษา			
กีฬา			
■ โถงพักผ่อน	1	40	40
■ ห้องควบคุมโดยเจ้าหน้าที่	1	20	20
■ ห้องประมวลผลคอมพิวเตอร์	1	20	20
■ ห้อง LOCKER สำหรับเปลี่ยนเสื้อผ้า แยกชายหญิง	2	8	16
■ ห้องน้ำแยกชายหญิง	2	20	40
■ ห้องปฏิบัติการชีวเคมี	1	40	40
■ ห้องพักผ่อนวิทยาศาสตร์ทางชีวเคมี	1	20	20
■ ห้องทดสอบสมรรถภาพ	1	128	128
รวมพื้นที่ส่วนศึกษารายละเอียดนักศึกษา			324
กีฬา			
3. ส่วนศึกษา และวางแผนพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬา			
■ โถงพักผ่อน เป็นโถงย่อยก่อนเข้าถึงส่วนพัฒนา	1	40	40
■ สำนักงาน			
■ ห้องน้ำสำหรับผู้ร่วมประชุม	1	36	36
■ ห้องประชุมเล็ก	2	16	32
■ ห้องประชุมใหญ่	2	24	48
รวมพื้นที่ฝ่ายศึกษาและพัฒนาสมรรถภาพ	1	32	32
			188
4. ส่วนทดสอบและวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬา			
■ ห้องควบคุมและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อศึกษาและควบคุม นักกีฬาผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น VIDIO , COMPUTER เป็นต้น อยู่ติด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในโครงการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับส่วนปฏิบัติการของสนามทุกประเภทแบ่งเป็น			
■ ห้องสังเกตการณ์ภายในส่วนฝึกกีฬาในร่ม	1	72	72
■ ห้องสังเกตการณ์กีฬาว่ายน้ำ	1	36	36
■ อัจฉรย์นั่งชมกีฬาฟุตบอล	1	216	216
รวมพื้นที่ส่วนทดสอบ และวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬา			324
5. ส่วนหอพักนักกีฬา			
■ หอพักนักกีฬา	36	24	864
■ ห้องรับซักรีด	1	16	16
■ ห้องขายของ	1	32	32
■ ห้องเก็บของ	2	24	48
■ ห้องรักษาความปลอดภัย	1	24	24
■ ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	24	24
■ ห้องแถลงข่าว	1	96	96
■ ห้องเตรียมอาหาร	1	12	12
■ ห้องน้ำสำหรับนักข่าว	2	4	8
■ ห้องเครื่อง	2	24	48
รวมพื้นที่ส่วนหอพักนักกีฬา			1172
รวมพื้นที่ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา			
1. ส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา			9118
2. ส่วนศึกษารายละเอียดของนักกีฬา			324
3. ส่วนศึกษาและวางแผนพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬา			188
4. ส่วนทดสอบและวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬา			324
5. ส่วนหอพักนักกีฬา			1172
รวมพื้นที่ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา			11126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
<b>1. ส่วนบริการตรวจรักษา</b>				
■ โถงพักคอย พร้อมห้องน้ำ	40	1	60	60
■ ห้องทะเบียนและธุรการ	4	1	16	16
■ ห้องพักเจ้าหน้าที่		1	24	24
■ ห้องจ่ายยาและห้องรับเงิน		1	16	16
■ ห้องพักแพทย์ พร้อมห้องน้ำ		1	32	32
■ ห้องตรวจโรค		5	12	60
■ ห้องฟื้นฟูสมรรถภาพ มีอุปกรณ์ ต่าง ๆ สำหรับผู้ป่วย		1	100	100
<b>รวมพื้นที่ส่วนบริการตรวจรักษา</b>				<b>308</b>
<b>2. ส่วนกายภาพบำบัด</b>				
■ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว แยก ชายและหญิง		2	8	16
■ ห้องเก็บอุปกรณ์		1	20	20
■ ห้องพักเจ้าหน้าที่	4	1	24	24
■ ห้องน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่		2	10	20
■ ห้องนวดอัลตราโซนิก		1	36	36
■ ห้องกายภาพบำบัดกระดูก		1	80	80
<b>รวมพื้นที่ส่วนกายภาพบำบัด</b>				<b>196</b>
<b>3. ส่วนอบความร้อนแห้ง(SAUNA)</b>				
■ โถงพักคอย		1	80	80
■ ห้องควบคุม โดยเจ้าหน้าที่		1	20	20
■ ห้องอาบน้ำเย็นแยกชายหญิง		16	3	48
■ ห้องอบความร้อนแยกชายหญิง		2	16	32
■ ห้องนวดตัว		2	16	32
<b>รวมพื้นที่ส่วนอบความร้อนแห้ง</b>				<b>212</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์				
1. ส่วนบริการตรวจรักษา				308
2. ส่วนกายภาพบำบัด				196
3. ส่วนอบความร้อนแห้ง				212
ส่วนพื้นที่ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์				716



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1. ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ				
■ โถงต้อนรับ พร้อมห้องน้ำ	80		140	140
■ ห้องติดต่อ สอบถาม พร้อมเจ้าหน้าที่	4	1	24	24
■ ห้องประชุมใหญ่ สำหรับจัดประชุมสัมมนา พร้อมห้องน้ำ	200	1	240	240
■ ห้องสมุดสำหรับบุคคลทั่วไป		1	500	500
■ ห้องเอนกประสงค์ สำหรับจัดแสดงนิทรรศการ		1	240	240
■ ห้องน้ำแยก ชาย และหญิง		2	60	120
รวมพื้นที่ ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ				1264
2. ส่วนธุรการ				
■ ห้องปฏิบัติการงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการประชาชน		1	36	36
■ ห้องเก็บรวบรวมข้อมูล		1	36	36
รวมพื้นที่ส่วนธุรการ				72
รวมพื้นที่ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ				
1. ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ				1264
2. ส่วนธุรการ				72
รวมพื้นที่ ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ				1336

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายบริการ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	จำนวนห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
■ ห้องอาหารรวม+ห้องครัว+ห้องน้ำ		1	400	400
■ ห้องเก็บอุปกรณ์รวม		1	200	200
■ ห้องเครื่องไฟฟ้า, ประปา, บำบัดน้ำเสีย			400	400
■ ห้องช่างเทคนิค ส่วนซ่อมบำรุง			60	60
■ ห้องพักเจ้าหน้าที่		1	60	60
■ ห้องเก็บของ		1	40	40
■ ห้องน้ำส่วนบริการแยกชาย, หญิง		2	60	120
■ ป้อมยามรักษาความปลอดภัย			20	20
<b>รวมพื้นที่ฝ่ายบริการ</b>				<b>1300</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ศึกษาพื้นที่ขององค์ประกอบหลักในโครงการ

การศึกษาโครงการ จะทำการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย และรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

ส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- ส่วนฝึกกีฬาเอนกประสงค์
- สระว่ายน้ำ
- สนามฝึกซ้อมฟุตบอล

ส่วนศึกษารายละเอียดนักกีฬา มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

- ห้องทดสอบสมรรถภาพนักกีฬาโดยภายในห้องมีเครื่องมือดังนี้
  1. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มือ และแขน
  2. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลัง และขา
  3. เครื่องมือใช้วัดความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ
  4. เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบการกระโดดสูง, เคลื่อนไหว
  5. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของร่างกาย
  6. เครื่องมือวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายชนิดไฟฟ้า และเครื่องมือกล
  7. เครื่องมือวัดระบบการทำงานของทางเดินหายใจ จักรยานแบบต่าง ๆ และเครื่องมือวัดความจุปอดและการเต้นของหัวใจ สู้วิ่งกล และเครื่องมือวัดความจุปอดและการเต้นของหัวใจ
  8. เครื่องมือวัดการทรงตัวของร่างกาย
- ห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี

#### 9. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์

ส่วนอบความร้อนแห้ง มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- ห้องอบความร้อน

#### 3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- ห้องประชุมใหญ่
- ห้องสมุด
- ห้องเอนกประสงค์ใช้แสดงนิทรรศการ
- ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# 1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

## ส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา

### ■ ส่วนฝึกกีฬาเอนกประสงค์

ภายในส่วนฝึกกีฬาเอนกประสงค์จะมีชนิดประเภทกีฬา ดังนี้ คือ

1. บาสเกตบอล
2. วอลเลย์บอล
3. มวยสากล

### สนามบาสเกตบอล

#### สนาม

พื้นที่สนามจะต้องเป็นพื้นผิวที่เรียบพื้นผิวที่ปราศจากสิ่งกีดขวางใด ๆ มีขนาดยาว 26 เมตร กว้าง 14 เมตร การวัดจะวัดจากขอบด้านในของเส้นขอบสนาม

#### เส้นขอบสนาม

สนามจะต้องแสดงเครื่องหมายด้วยเส้นเขต เส้นขอบสนามที่ชัดเจนล้อมรอบด้วยที่ว่างที่ปราศจากสิ่งกีดขวางใด ๆ อย่างน้อย 1 เมตร เส้นที่วิ่งตามยาวของสนามเรียกว่า เส้นข้างสนาม และเส้นที่วิ่งตามความยาวของสนามเรียกว่า เส้นหลัก ระยะระหว่างเส้นนี้กับผู้ชมควรจะเป็น 2 เมตร จึงจะดี ถ้าหากเมื่อมีพื้นที่ที่ปราศจากสิ่งกีดขวางล้อมรอบสนามน้อยกว่า 1 เมตร ก็จะใช้เขียนเส้นขนาดบางเอาไว้ภายในสนามห่างจากเส้นข้างสนาม และเส้นหลักเป็นระยะ 1 เมตร แต่โดยทั่วไปแล้วเส้นทุกเส้นจะต้องมีความกว้าง 5 เซนติเมตร และจะต้องเห็นได้อย่างกระจ่างชัดเจน

#### วงกลมกลาง

วงกลมกลางจะมีรัศมี 1.80 เมตร ระยะวัดจะวัดจากจุดศูนย์กลางถึงริมด้านนอกของเส้นรอบวง และจะต้องเขียนเส้นแบ่งครึ่งวงกลม เส้นแบ่งครึ่งวงกลมนี้จะต้องขนานกับเส้นหลักสนาม เส้นแบ่งครึ่งวงกลมก็จะต้องมีความยาว 3.60 เมตร

#### เส้นโยนโทษ

เส้นโยนโทษจะต้องขนานกับเส้นหลักมีระยะห่างจากกระดานหลัง 4.57 เมตร และห่างจากขอบนอกของห่วง 3.97 เมตร ระยะทางทั้งหมดที่เส้นโยนโทษห่างจากเส้นหลังก็จะเป็น 5.80 เมตร ไปถึงริมด้านในของเส้นหลังและเส้นโยนโทษนี้จะต้องมีความยาว 3.60 เมตร

#### เขตโทษและเส้นโยนโทษ

เขตโทษจะเป็นเนื้อที่ที่ถูกจำกัดเขตด้วยเส้นหลังซึ่งมีระยะวัดออกไปจากจุดกึ่งกลางของเส้นหลังด้านละ 3 เมตร แล้วเขียนเส้นเชื่อมต่อกับปลายของเส้นโยนโทษแต่ละด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เขตโยนโทษ

ซึ่งจะต่อออกไปจากเขตโทษ โดยใช้จุดกึ่งกลางของเส้นโยนโทษเขียนวงกลมรัศมี 1.80 เมตร ซึ่งเส้นรอบวงของเส้นเขตโยนโทษนี้จะจรดกับปลายของเส้นโยนโทษพอดี และโดยการใช้รัศมีและจุดกึ่งกลางอันเดิมให้เขียนเส้นประเป็นรูปครึ่งวงกลมเข้าไปภายในเขตโทษด้วย บนเส้นข้างของเขตโทษทั้งสองเส้นและด้านนอกของเส้นนี้ตำแหน่ง 3 แห่งของจุด ยิงโทษจะถูกแสดงเครื่องหมายเอาไว้ด้วยเส้นยาวออกไปจากเส้นข้างของเขตโทษ 10 เซนติเมตร โดยตำแหน่งแรกจะอยู่ที่จุดห่างจากเส้นหลัง 1.80 เมตร ตำแหน่งที่สองจะอยู่ห่างจากจุดแรก 0.85 เมตร และตำแหน่งที่สามจะอยู่ห่างจากจุดที่สอง 0.85 เมตร เส้นแสดงตำแหน่งโยนโทษนี้จะต้องตั้งฉากกับเส้นข้างของเขตโทษ

## กระดานหลัง

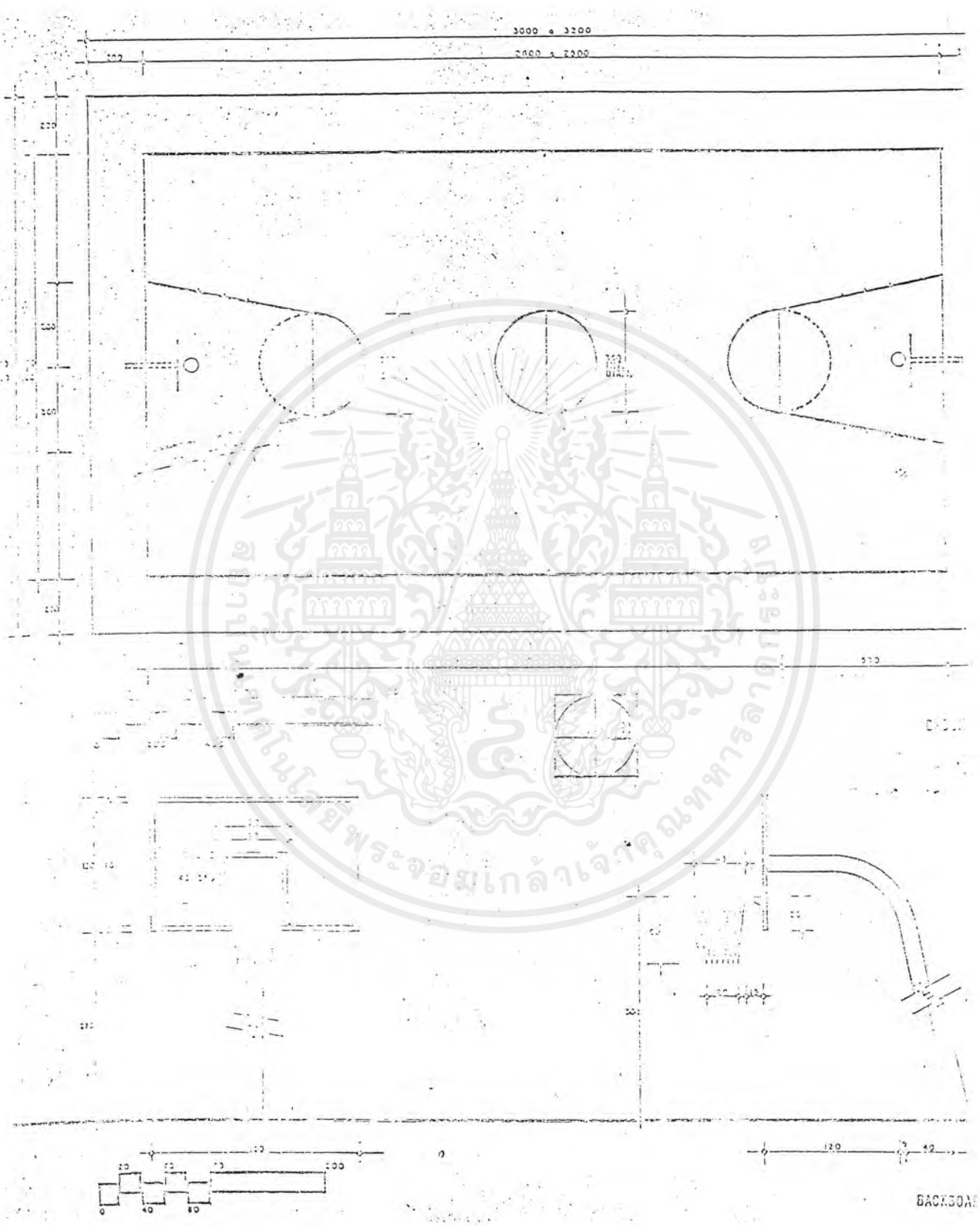
กระดานหลังแต่ละอันจะต้องทำด้วยแผ่นไม้เนื้อแข็งมีความหนา 3 เซนติเมตร และมีขนาดระยะตามแนวนอน 1.80 เมตร และขนาดระยะตามแนวตั้ง 1.20 เมตร ผิวหน้าของกระดานหลังจะต้องเป็นแผ่นเรียบแบน จะต้องมีสี่ขา บนพื้นผิวของกระดานหลังจะต้องเขียนกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านหลังของห่วงและเส้นกรอบจะต้องมีความกว้าง 5 เซนติเมตร ที่ขอบบนขอบด้านล่างของกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้จะเป็นระดับที่ติดตั้งห่วง

กระดานหลังจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคง ที่ปลายของสนามแต่ละด้าน และจะต้องตั้งฉากกับพื้นของสนามขนานกับเส้นหลังของสนามและขอบล่างสุดของกระดานหลัง จะต้องอยู่สูงจากพื้นสนาม 2.75 เมตร จุดกึ่งกลางของกระดานหลังจะต้องอยู่ในแนวที่ตั้งฉากโดยตรงกับจุดที่ห่างจากจุดกึ่งกลางของเส้นหลังของสนาม 1.20 เมตร ตัวเสาสำหรับติดตั้งกระดานหลังจะต้องอยู่ห่างจากสนามออกไปเป็นระยะอย่างน้อย 40 เซนติเมตร จากขอบด้านนอกของเส้นหลังของสนามและจะต้องทาสีเสาให้เด่นชัดแตกต่างไปจากสิ่งที่อยู่เบื้องหลังซึ่งสีของเสาจะต้องเห็น ได้ชัดสำหรับผู้เล่น กระดานหลังจะต้องเขียนเส้นกรอบที่ขอบกระดานให้เส้นมีความกว้าง 5 เซนติเมตร และมีสีที่แตกต่างไปจากสีผิวของกระดาน โดยปรกติใช้สีดำ สีของเส้นที่ขอบกระดานหลังกับสีของกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะต้องเป็นสีเดียวกัน

## การวางทิศทางของสนาม

จะต้องวางทิศทางของสนามตามแนวเหนือ-ใต้ เพื่อไม่ให้หนักกีฬาเวลาเล่นอยู่มีแสงย้อนเข้า

ดา



**ขนาดของสนามบาสเกตบอลภายในยิมเนเซียม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สนามวอลเลย์บอล

### สนาม

สนามวอลเลย์บอลมีความกว้าง 9 เมตร ยาว 18 เมตร เมื่อใดก็ตามที่เป็นไปได้ก็จะเป็นที่น่าพึงพอใจยิ่ง ถ้าหากสนามสามารถที่จะคงอยู่ตรงกลางของพื้นที่เปิดโล่งขนาด 18 x 36 เมตรได้ เส้นสนามทุกเส้นที่แสดงเครื่องหมายในสนามจะต้องมีความกว้าง 5 เซนติเมตร และความสูงจากพื้นสนามขึ้นไปอีก 7 เมตร จะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางแต่อย่างใด

### เส้นแบ่งครึ่งสนาม

เส้นแบ่งครึ่งสนามจะมีความกว้าง 5 เซนติเมตร เขียนแบ่งครึ่งสนามออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กันที่จุดกึ่งกลางของเส้นข้างสนาม

### เขตรุก

เขตรุกจะเป็นเขตที่ปิดล้อมด้วยเส้นแบ่งครึ่งสนามกับเส้นรุก เส้นรุกจะเป็นเส้นที่มีขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร อยู่ห่างจากเส้นแบ่งครึ่งสนาม 3 เมตร บนเส้นข้างสนาม และลากขนานกับเส้นแบ่งครึ่งสนามไปยังเส้นข้างสนามด้านตรงกันข้าม

### เขตส่งลูก

เขตส่งลูกจะเขียนให้เห็นด้วยเส้น 2 เส้นยาวเส้นละ 15 เซนติเมตร และเขียนให้ตั้งฉากกับเส้นหลังและอยู่ห่างจากเส้นหลังออกไป 20 เซนติเมตร เส้นของเขตส่งลูกเส้นหนึ่งจะต้องอยู่ในแนวต่อออกไปจากเส้นข้างสนาม (เว้นห่าง 20 เซนติเมตร) เส้นขวามือ และอีกเส้นหนึ่งจะอยู่ห่างออกไปจากเส้นแรงทางซ้ายมือเป็นระยะ 3 เมตร เขตส่งลูกจะต้องมีความลึกอย่างน้อย 2 เมตร

### เสาดาช่ายและดาช่าย

ดาช่ายจะต้องมีความกว้าง 1 เมตร ยาว 9.50 เมตร มีดาขนาด 10 x 10 เซนติเมตร มีแถบผ้าใบสีขาวพับสองขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร เย็บติดขอบบนของดาช่ายเป็นที่ร้อยลวดเกลียวและจิ้งจิ่งในขอบตอนบนของดาช่าย

เสาดาช่ายจะต้องติดตั้งห่างออกไปจากเส้นข้างสนาม 50 เซนติเมตร (วัดจากขอบนอกออกไป) เส้นข้างสนามที่ดาช่าย

เส้นแสดงขอบสนามบนดาช่ายนี้จะป็นแถบสีขาวเลื่อนได้กว้าง 5 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่ที่ปลายแต่ละด้านของดาช่าย อยู่เหนือและในแนวที่ตั้งฉากกับเส้นข้างสนามและเส้นแบ่งครึ่งสนาม

### การวางทิศทางของสนาม

สนามฝึกซ้อมถ้าเป็นสนามกลางแจ้งจะวางตามแนวเหนือใต้ แต่สำหรับสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาแห่งนี้ จะมีที่ว่างเหนือสนามไม่ต่ำกว่า 7 เมตร และมีที่ว่างรอบเส้นข้างสนามกว้างอย่างน้อยที่สุด 2 เมตร และที่ว่างด้านหลังเส้นหลัง 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## มวยสากล

### เวที

ขนาดสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดค่าสุด 4.90 x 6.10 เมตร ซึ่งเป็นขนาดเวทีมวยโอลิมปิก ใช้เชือกเส้นใหญ่กันแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส พื้นผิวของเวทีเรียบและปราศจากสิ่งกีดขวาง และค่อจากแนวเชือกออกไปอีกอย่างน้อย 0.50 เมตร มีเสาอยู่ที่มุมทั้ง 4 มุม เสาต้นหนึ่งทาสีแดงและเสาตรงข้ามทาสีน้ำเงิน และอีก 2 เสาทาสีขาว ที่มุมของเชือกบรรจบกันต้องมีที่กันกระแทกที่ทำด้วยฟองน้ำยาง และหุ้มด้วยยางหรือวัสดุที่คล้ายกันและทาสีเดียวกับเสา เสาทาสีแดงสำหรับนักกีฬาที่คาดเข็มขัดสีแดง เสาทาสีน้ำเงินสำหรับนักกีฬาที่คาดเข็มขัดสีน้ำเงิน

### พื้นเวที

พื้นเวทีสูง 1.10 เมตร ผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่จะได้มองเห็นได้ชัดเจน ความสูงนี้จะวัดจากพื้นถึงส่วนบนสุดของเวที เวทีบุด้วยสักหลาดซึ่งมีความหนา 1.5-1.9 เซนติเมตร แล้วปูด้วยผืนผ้าใบ ซึ่งจึงให้ตั้งโดยรอบที่ยึดอยู่กับรู้อยู่เชิงเป็นโลหะโดยรอบเวที พื้นด้านล่างสุดจะปูด้วยไม้กระดานหนา มีขนาด 0.30x0.038x7.00 เมตร

### เชือกขึงกันเวที

เชือกที่กันเวทีต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.03-0.05 เมตร ขึงเชือกในระดับสูง 0.40, 0.80, 1.30 เมตร จากพื้นเวทีขึ้นมาเชือกต้องมีวัสดุที่อ่อนนุ่มหุ้มเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายค่อนักมวย

เวทีแต่ละด้านต้องมีสายหนึ่งหรือผ้าใบที่แข็งแรง 2 เส้น กว้าง 3-4 เซนติเมตร อยู่ในระยะเท่าๆกันเพื่อยึดเชือก 3 เส้น เอาไว้ไม่ให้แยกจากกัน เมื่อถูกแรงปะทะ และอีกทางหนึ่งคือเพื่อป้องกันการโยกคลอนของเสา ต้องยึดเสาโดยสลิงดึง เพื่อรักษาระดับความตึงของเส้นเชือก เสาสูงจากพื้นไม่เกิน 2.67 เมตร และเหนือพื้นเวที 1.45 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของเสาประมาณ 10-15 เซนติเมตร และควรจะเป็นเสาเหล็กประกบ กับเนื้อ

มีบันไดทางขึ้นเล็ก ๆ ที่มุมแดงและมุมน้ำเงิน มีเก้าอี้สำหรับนักกีฬา มีที่ระบายน้ำเมื่อนักกีฬาวุ่นน้ำโดยใช้ท่อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว

ด้านข้างเวทีมีระฆังบอกเวลาเริ่มยกและหมดยก

ไฟที่ส่องสว่างเวทีจะต้องอยู่เหนือเวที และมีที่ว่างรอบๆ เวทีอย่างน้อย 3 เมตร โดยไม่มีเครื่องกีดขวางใด ๆ ในบริเวณนี้

แต่ละด้านของเวทีต้องมีประตูเลื่อนด้านใต้ของเวที สำหรับลงไปซ่อมแซมเวทีใต้สะดวก

## ■ สระว่ายน้ำ

ในปัจจุบันสระว่ายน้ำที่สร้างขึ้นโดยทั่วไปในประเทศทั้งในสถานศึกษา สมาคม และ ส่วนตัวจะเป็นสระกลางแจ้งทั้งหมด เพราะการสร้างสระว่ายน้ำกลางแจ้งสะดวกพร้อมทั้ง ประหยัดกว่า สภาพดินฟ้าอากาศภายในประเทศก็อำนวยให้ คือ อากาศร้อน ฤดูฝนก็ไม่มีฝนตก มากนัก ฤดูหนาวก็ไม่หนาวจัด การสร้างสระว่ายน้ำกลางแจ้งจึงเหมาะสมกว่า ซึ่งผิดกับในต่างประเทศที่มีอากาศหนาวจัดอุณหภูมิต่ำเกือบตลอดทั้งปี ทำให้สระว่ายน้ำกลางแจ้งไม่ได้ผลเท่าที่ ควรเพราะอุณหภูมิของน้ำเย็นจัด จึงได้สร้างสระว่ายน้ำในร่ม (ในอาคาร) เพื่อสะดวกต่อการ ว่ายน้ำได้ตลอดปี โดยเฉพาะสระว่ายน้ำในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกและการแข่งขันต่างๆ

การออกแบบสระว่ายน้ำควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ข้อกำหนดสำหรับการลดความดัน ซึ่งเกิดขึ้นและเป็นผลสืบเนื่องของความไม่ปกติของ ความดันทาง HYDROSTATIC ภายนอก หรือวิธีเตรียมการระบายน้ำ ต่อเนื่องจากพื้น ได้สระและรอบๆ ผนังสระถึงแม้จะมีน้ำได้ดินเกิดขึ้นก็ตาม
2. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องไม่ผสมกับวัสดุอื่นๆ และเป็นวัสดุที่ทนทานในการ ออกแบบสระ สำหรับน้ำหนักจะต้องคำนวณไว้สำหรับสภาวะของสระว่ายเต็มและ สระว่างเปล่า
3. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำคั้นและน้ำลึก เป็น 60 % ของพื้นที่ของสระว่ายน้ำโดยทำลึก 1.50 เมตร และลดน้อยลงไปเรื่อยๆ ปัจจุบันอาจใช้ 80 % ก็ได้
4. คิดถึงส่วนที่ใช้ประกอบการกระโดด ของสระน้ำ จะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางเลยในระยะ 3.90 เมตร เหนือกระดานกระโดด (DIVING BOARD)
5. การทำผนังและพื้นจะเป็นการก่ออิฐ ฉาบปูน การปูกระเบื้องหรือวัสดุอื่นๆต้องเป็น วัสดุที่ทนทาน ไม่ยอมให้น้ำผ่านได้ ผนังจะต้องเรียบพอควรและเป็นสีขาวหรือสีสว่าง
6. ความลึกของน้ำ (DEPTH MARKERS) ต้องแสดงเครื่องหมายไว้บนผิวน้ำบนผนังสระ ตามแนวค้ำ และบนขอบสระ หรือทางเดินต่อจากสระที่จุดสูงสุดและค่าต่ำสุด และ ที่จุดเปลี่ยนระดับส่วนลึกและตื้นและตรงที่เพิ่มความลึก
7. ระยะห่างของบันได (LADDERS) จากขอบนอกของบันไดแต่ละอันควรห่างไม่เกิน 22.50 เมตร และสระแต่ละสระควรมีบันไดไม่น้อยกว่า 2 อัน หรือจะทำขั้นบันได (STAIRS) ไว้ในสระ ราวบันไดจะต้องขยายขึ้นด้านบนและยื่นลงไปบนส่วนของขอบ สระ ขั้นบันไดที่ทำลงไปใต้น้ำจะต้องมีขนาด
8. บริเวณน้ำตื้น (SHALOW AREA) มีความลาดของพื้นไม่เกิน 1 ต่อ 12 ฟุต ยกเว้น สระเล็กๆอาจลาดไม่เกิน 1 ต่อ 8 ฟุต และความลึกของพื้นอย่างน้อยที่สุดควรเป็น 0.90 เมตร และไม่เกิน 1.05 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. บริเวณสำหรับการกระโดด (DIVING AREA) ควรมีบริเวณอยู่ข้างหนึ่งหรือแยกไว้ต่างหาก และต้องมีเนื้อที่และความลึกตามมาตรฐานที่ปลอดภัย
  10. ทางเดินจะต้องมีโดยรอบสระมีความกว้างอย่างน้อย 2.40 เมตร ทางเดินรอบอุปกรณ์การกระโดดอย่างน้อย 0.90 เมตร TERRACE ควรมีความลาดน้อยที่สุด 1 นิ้วต่อ 1 ฟุต ตู้ทางระบายน้ำ การแต่งผิวทางเดินจะต้องไม่ลื่นเมื่อเดินด้วยเท้าเปล่า
  11. ผนังหรือส่วนปิดล้อม จะต้องมีความสูงอย่างน้อย 1.20 เมตร ประกอบด้วยคาน้ำสูงไม่เกิน 0.60 เมตร มีช่องเปิดในแนวตั้งไม่เกิน 5 ซม. และต้องสร้างให้ทุกคนที่ใช้สระผ่านในทางที่เตรียมไว้ โดยปิดล้อมส่วนอื่น
  12. ทางระบายน้ำล้น (OVERFLOW GUTTER) จะต้องติดต่อไปรอบๆ สระยกเว้นตรงส่วนที่เป็น STEPS GUTTER ต้องอยู่ห่างจากขอบในสระอย่างน้อย 5 ซม. ที่จุดสูงสุดของทางระบายน้ำ ทางระบายต้องทำติดต่อกันอย่างน้อย 4.50 เมตร และลาดเอียงลงสู่ที่ท่อรวมโดยความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 7.5 ซม. ใน 30 ซม. ท่อที่รับน้ำไม่น้อยกว่า 5 ซม.
  13. สระว่ายน้ำจะต้องมีระบบการกรองน้ำแบบหมุนเวียนเพื่อให้น้ำสะอาดบริสุทธิ์
  14. จำนวนมากที่สุดของคนที่นั่งในสระว่ายน้ำจะต้องมีจำกัดไว้ 1 คนต่อ 1.8 ตร.ม. ของสระว่ายน้ำและ DECK AREA
  15. ที่เปลี่ยนเครื่องแต่งตัว และอาบน้ำ จะต้องมีการใช้สำหรับชายและหญิงแยกต่างหาก ไม่ปะปนกัน มีแสงสว่างเพียงพอ การถ่ายเทอากาศดี วัสดุหุ้มไปต้องป้องกันน้ำได้
- ใช้สีขาวหรือสีอ่อน ง่ายต่อการบำรุงรักษาและถูกหลักสุขาภิบาล

นักกีฬาที่ใช้สระว่ายน้ำทุกคน จำเป็นต้องอาบน้ำให้สะอาดก่อนสวมชุดว่ายน้ำ ควรเป็นโดยสะดวกไม่เกิดความวุ่นวายจากห้องแต่งตัวไปยังห้องน้ำ ห้องส้วม โดยสามารถออกจากห้องน้ำ ถึงห้องส้วมได้โดยตรง และควรแยกส่วนที่เปียกและแห้งไว้ จากนั้นควรให้ผู้มาใช้ต้องผ่านมาล้างเท้า เพื่อฆ่าเชื้อโรคซึ่งอยู่ระหว่างสระและห้องอาบน้ำแต่งตัว

#### ห้องเครื่อง (MECHANICAL ROOM)

สำหรับห้องเครื่องของสระว่ายน้ำ ควรมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมเวลาใช้ ในห้องเครื่องประกอบด้วย

1. เครื่องปั้มน้ำประปาสำหรับเติมในหม้อกรอง
2. หม้อกรอง สำหรับน้ำที่ไหลจากสระและเข้าสระ โดยผ่านสารเคมี ก่อนไหลวนเวียนตลอดเวลา
3. ท่อน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ
4. เครื่องทำไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. แผงควบคุมระบบการทำงาน

### ขนาดและอุปกรณ์ของสระว่ายน้ำ

วัตถุประสงค์ในการสร้างสระว่ายน้ำภายในสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาเพื่อการฝึกซ้อม และการทดสอบร่างกาย โดยไม่ใช้ในการแข่งขันจะมีขนาด ความยาว 50.00 เมตร ความกว้าง 17 เมตร

### อุณหภูมิของน้ำ

23 องศา ถึง 25 องศาเซนติเกรด หรือ 74.04 องศา ถึง 78 องศาฟาเรนไฮด์

### ความลึกของน้ำ

ความลึกอย่างน้อยที่สุด 2.70 เมตร สำหรับสระที่มีกระดานกระโดดสูง 1 เมตร

### ความกว้างของแต่ละช่องว่ายน้ำ

ช่องละ 1.25 เมตร และช่องว่ายน้ำที่ 1 และที่ 8 ซึ่งอยู่ปลายของสุดทิศของสระจะเพิ่มความกว้าง ด้านซิดขอบสระด้านละ 0.50 เมตร จะต้องมีเชือกแบ่งแยกเนื้อที่ระหว่างช่องว่ายน้ำเหล่านี้แต่ละช่องตามลำดับ

### แท่นสำหรับเริ่ม (STARTING BOXES)

ความสูงจะต้องไม่มากเกินกว่า 75 ซม.เหนือระดับน้ำ แผ่นสตาร์ททำวัสดุที่ไม่ลื่นและไม่ทำมุมเอียงลงสระมากกว่า 15 องศา จากแนวราบแท่นสตาร์ทจะต้องยึดแน่นการเริ่มประเภทกรรเชียง ควรทำเหล็กโค้งยื่นออกมาจากแท่นเริ่มไว้ทางด้านหน้าเพื่อใช้เป็นที่จับด้วย

สำหรับการสตาร์ทของ แบบสโตรค มีตำแหน่งประมาณ 45 ซม.เหนือระดับน้ำ และขนานกับผนังที่ปลายห่างออกไป แท่นสตาร์ทจะต้องไม่ยื่นเหนือสระ แท่นสตาร์ทแต่ละอันมีตัวเลขติดไว้ 4 ด้าน แท่นหมายเลข 1 จะต้องอยู่ด้านขวา เมื่อสระน้ำอยู่ข้างหน้า

### โครงสร้าง

สระว่ายน้ำโดยทั่วไปต้องได้รับการก่อสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรง ออกแบบให้รับน้ำหนักในขณะสระว่างเปล่า สระมีน้ำเต็ม และขณะที่มีคนใช้สระ ซึ่งจะต้องคาดการณ์ล่วงหน้าระหว่างแรงที่เกิดขึ้นก่อนจะถึงขีดสูงสุดของความคงทนของวัสดุที่ใช้ อันเป็นปัจจัยของความปลอดภัยอัตราส่วนของความปลอดภัยของความแข็งแรงของวัสดุต้องไม่น้อยกว่า  $2 \frac{1}{2}$

การเตรียมการป้องกันดังกล่าวจะต้องทำขึ้นเพื่อลดแรงดันที่เกิดขึ้น จากผลแรงดันภายนอกของน้ำซึ่งไม่เท่ากัน หรือจัดเตรียมเพื่อให้แน่ใจในความแข็งแรงที่ต้องเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการระบายน้ำใต้พื้นสระของผนังสระรวมทั้งน้ำบนพื้นดินในขณะนั้น หรืออาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เช่น อากาศร้อน หรืออากาศหนาวจัดย่อมมีผลกระทบต่อโครงสร้างของสระถ้าไม่หาทางป้องกันไว้ก่อน

### ผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังที่ปลายสุดของสระต้องขนานและตั้งฉาก การก่อสร้างอยู่ในแบบที่ผู้แข่งขันสามารถใช้มือหรือเท้าช่วยการว่ายน้ำออกมาอีกครั้งหนึ่งในตอนกลับตัว และว่ายกลับ ผนังจะต้องขยายออกอีกอย่างน้อย 1.80 เมตร ภายใต้อันพื้นผิวของน้ำ (ผนังจะต้องลึกลงไปอีกอย่างน้อย 1.80 เมตร ภายใต้อันพื้นน้ำ)

ระยะที่อนุโลมให้ตามความคลาดเคลื่อน

เช่น การพิจารณาความยาวของสระ 50 เมตร

10 มม. (1 ซม.) ที่ยาวกว่าได้

10 มม. (1 ซม.) ที่สั้นกว่าได้

รางน้ำล้น

รางน้ำล้นจะต้องได้รับการติดตั้ง โดยต่อกันไปรอบๆ สระสำหรับสระว่ายน้ำสาธารณะ โดยทั่วๆ ไป

รูปร่างของรางน้ำล้น ที่ขอบนอกของปากรางจะมีระดับ เสมอกับผนังของสระตอนบน และต่ำลงมา รางน้ำล้นจะเข้าไปอยู่ในช่อง

รางน้ำล้นจะอยู่ลึกต่ำกว่า ปากรับน้ำล้นอย่างน้อยที่ 2 นิ้ว (50.8 มม.) มีขนาดกว้าง 6 นิ้ว (152.4 มม.) และลึกจากขอบสระตอนบนอย่างน้อย 6 นิ้ว (152.4 มม.) ตัวระบายจะมีเนื้อที่มากที่สุดถึง 15 ฟุต (4.572 เมตร) ที่เส้นผ่าศูนย์กลางระหว่างตัวต่อตัวและความเอียงลาดที่จัดหาเอาไว้ที่ตอนต่อกันต้องไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว (63.5 มม.) ในระยะ 10 ฟุต (3.048 เมตร) ในการติดตั้งที่จะไม่ให้น้ำล้นเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ แต่จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบการหมุนเวียนของน้ำ ดังนั้นการเตรียมเนื้อที่สำหรับการระบายน้ำและความลาดที่กันของรางอาจจะต้องมีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงบ้าง แต่จะต้องสะดวกสบายต่อการออกแบบระบบไฮดรอลิกที่ดีได้ ท่อระบายแยกของรางน้ำล้นแต่ละอันจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว (50.8 มม.) ในที่ซึ่งรางน้ำล้นระบายลงสู่ท่อสุขาภิบาลจะต้องมีการติดตั้งท่อค้ำอากาศในแต่ละท่อใหญ่ก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบาย

ท่อหลักของท่อน้ำล้นจะต้องมีขนาดที่น้อยที่สุดที่พอเพียงสำหรับการระบาย และสามารถที่จะเพิ่มขนาดขึ้นตามความจำเป็นเพื่อที่จะนำน้ำล้นออกไปได้อย่างสะดวก

ในที่ซึ่งท่อน้ำระบายลงสู่ท่อสุขาภิบาลหรือท่อระบายน้ำฝน ช่องค้ำอากาศจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1 ฟุต (305 มม.) จะต้องจัดเตรียมเอาไว้ระหว่างท่อน้ำล้นกับจุดระบายในท่อใหญ่ในการระบาย หรือท่อระบายน้ำจะต้องจัดเตรียมไว้ ณ ที่ปล่อยและแรงดันน้ำกลับจะทำให้ น้ำล้นถึงจุดไม่ต่ำกว่า 12 นิ้ว (0.305 เมตร) ต่ำลงไปด้านข้างของท่อน้ำล้นที่ติดอยู่ในท่อระบาย

การแยกน้ำจากท่อน้ำล้น อาจจะมีปัญหาในการเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ หรืออาจจะนำกลับเข้าไปในระบบหมุนเวียนของน้ำและจะได้รับการกรองเพื่อกลับคืนเข้าสระอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การควบคุมน้ำในสระว่ายน้ำ

ผู้ที่ได้รับหน้าที่ในการดูแลและควบคุมน้ำในสระว่ายน้ำ มีหน้าที่สำคัญในการจัดสุขภาพของการปฏิบัติงานสระว่ายน้ำ จะต้องมีความคุ้นเคยและรู้จักอย่างทั่วถึงในเรื่องของอุปกรณ์ในการกรองน้ำ การทำงานของเครื่องกรองและการปฏิบัติงานอื่นๆ เกี่ยวกับน้ำในสระว่ายน้ำ เช่น การฆ่าเชื้อโรคในน้ำ

มีสารเคมีหลายชนิดที่เป็นตัวฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้ ที่ใช้กัน เช่น คลอรีน โบรมีน ไอโอดีน แสงอัลตราไวโอเลต และอื่นๆ โดยปกติส่วนมาก ใช้ คลอรีน โบรมีนเป็นส่วนมาก และได้รับการรับรองจากหน่วยงานสาธารณสุขแล้วเป็นที่ใช้ได้

ก๊าซคลอรีนบริสุทธิ์นั้นนำออกได้ง่าย ภายใต้อุณหภูมิห้อง และเตรียมได้ง่ายในถังเหล็ก ในห้องที่มีอุณหภูมิเย็นจะปรากฏเป็นก๊าซสีเขียวที่หนักกว่าอากาศ ข้อที่ควรระวังเรื่องความปลอดภัยคือ จะต้องมีการสำรวจตรวจตราเสมอในการปฏิบัติงาน และในถังที่เก็บคลอรีน คลอรีนที่นำมาใช้น้ำจะอยู่ในรูปของ HYDROCHLORITE CHLORINATOR ซึ่งจะควบคุมและนำก๊าซคลอรีนเข้าสู่การละลายเข้าไปใต้น้ำของสระข้อยกเว้นอาจจะทำได้ในสระที่ 2,3,4,5 และ 6 ซึ่งจะใส่งไปในรูปแบบของ HYDROCHLORITE ใส่งไปด้วยวิธีสูบซึ่งเหมาะสมกับการใช้ค้ำสารละลายของ HYDROCHLORITE HYDROCHLORITE จะมี 2 รูปแบบคือ CALCIUM HYDROCHLORITE กับ SODIUM HYDROCHLORITE จะหาซื้อได้ในรูปของผง เป็นของแข็งที่แห้งมีคลอรีนบรรจุอยู่ 70% ต่อหน่วยน้ำหนัก เมื่อละลายในน้ำจะเกิด CALCIUM CARBONATE ขึ้นตกเป็นตะกอน ถ้าหากใส่งในน้ำโดยตรงจะเกิดเป็นตะกอนทำให้น้ำขุ่น CALCIUM HYDROCHLORITE จึงอาจละลายในถังของน้ำให้ตะกอนนอนก้นและน้ำใส ก็จะถ่ายเทออกโดยการสูบหรือวิธีไซฟอนด์ ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการใช้สารละลาย HYDROCHLORITE, SODIUM HYDROCHLORITE เป็นสารเคมีที่เป็นน้ำ ในรูปร่างที่ซื้อหากันจะบรรจุคลอรีนอยู่ ประมาณ 7 - 15% ต่อหน่วยน้ำหนักสามารถจะเตรียมได้โดยใช้คนเท แก้วสีคล้ำ และ SODIUM HYDROCHLORITE นี้มักจะเสื่อมคุณภาพลงได้ง่ายหากถูกแสงอาทิตย์ หรือความร้อนการใส่งในน้ำสามารถที่จะใส่งได้โดยตรง

อุปกรณ์สำหรับใส่งคลอรีน หรือสารประกอบคลอรีน จะต้องปริมาตรในการใส่งจำนวนคลอรีน 1 ปอนด์ต่อจำนวน 3000 แกลลอนของปริมาตรของสระต่อช่วงเวลา 24 ชม. ข้อกำหนดนี้อาจจะลดลงได้ 50% สำหรับสระว่ายน้ำชนิดที่ 5

การใช้โบรมีนนั้น โบรมีนจะต้องอยู่ในรูปแบบบริสุทธิ์ที่มีลักษณะ เป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม และน้ำหนักกว่าน้ำ โบรมีนที่ใส่งในรูปแบบ BROMINATOR ขบวนการในการใส่งจะประกอบด้วยทำให้ น้ำไหลผ่านเข้าไปผ่านของเหลวโบรมีน การดูดซึมจะเกิดขึ้น ผลของการละลายก็คือ การเพิ่มโบรมีนเข้าไปในกระแสน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ดูแลรักษาสระที่เคยใช้โบรมีนจะบอกว่า โบรมีน ดีกว่าคลอรีน แต่ราคาแพงกว่าและมีความปลอดภัยในการเก็บรักษาไว้ได้มากกว่า มีอันตรายต่อผิวหนังและมีการทำให้เคืองตาเพียงเล็กน้อยมาก และยังเป็นยาขับกลิ่นที่กำจัดเชื้อโรคได้ นอกจากนี้โบรมีนก็ยังมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคได้ดีเท่ากับคลอรีนอีกด้วย และกากของโบรมีนยังมีความแน่นอนมันคงกว่าคลอรีน ทำให้ง่ายต่อการกวาดอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ สนามฝึกซ้อมฟุตบอล

### สนาม

สนามฝึกซ้อมฟุตบอลเป็นสนามแบนราบรูปปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 100 เมตร และความกว้างของสนาม 64 เมตร และซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่สากลกำหนด

### เส้นเครื่องหมายในสนาม

สำหรับสนามฟุตบอลจะต้องมีเครื่องหมายด้วยเส้นที่เด่นชัดมีขนาดกว้างไม่เกิน 12 เซนติเมตร เส้นที่เป็นขอบของปลายสนามเรียกว่า เส้นประตู และเส้นที่เป็นขอบของด้านข้างตามความยาวของสนามเรียกว่า เส้นข้าง ที่มุมแต่ละมุม ของสนามจะมีธงปักอยู่บนเสาที่สูงไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร และโดยมีธงปักแบบเดียวกันจะต้องปักตรงที่ตรงข้ามกับจุดกึ่งกลางของเส้นข้างสนาม แต่ละด้าน โดยธงที่ปักจะต้องลอยห่างออกไปจากเส้นข้างสนามด้านละ 1 เมตร เป็นอย่างน้อย จะมีเส้นแบ่งครึ่งสนามลากตัดผ่านกึ่งกลางสนามที่จุดกึ่งกลางของสนาม จะต้องเขียนวงกลมรัศมี

9.15 เมตร

### พื้นที่มุมสนาม

ที่มุมสนามแต่ละด้านเป็นมุมตรงแต่ละด้านจะต้องเขียน  $\frac{1}{4}$  วงกลมให้มีรัศมี 1 เมตร โดยให้เส้นขอบสนามด้านในที่ชนกับเส้นประตูด้านในเป็นจุดศูนย์กลางเขียน  $\frac{1}{4}$  วงกลมภายในสนาม

### เขตโทษ

ที่แต่ละปลายสุดของสนามจะเขียนเส้นตั้งฉากกับเส้นประตู แต่ละเส้นจะห่างจากเสาประตู 16.50 เมตร และแต่ละเส้นจะขยายยาวเข้าไปในสนาม 18.50 เมตร และลากเส้นต่อปลายของเส้นทั้งสองให้ขนานกับเส้นประตู ก็จะเกิดเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งเป็นที่รู้จักว่าเป็นเขตโทษ ในเขตโทษแต่ละที่จุดตรงระยะ 11 เมตร จากเส้นประตูและที่ปลายของเส้นที่สมมุติขึ้นนี้ ลากเส้นตั้งฉากจากจุดกึ่งกลางของเส้นประตูและทำเครื่องหมายเอาไว้ จุดนี้เรียกว่าจุดโทษ

### เขตประตู

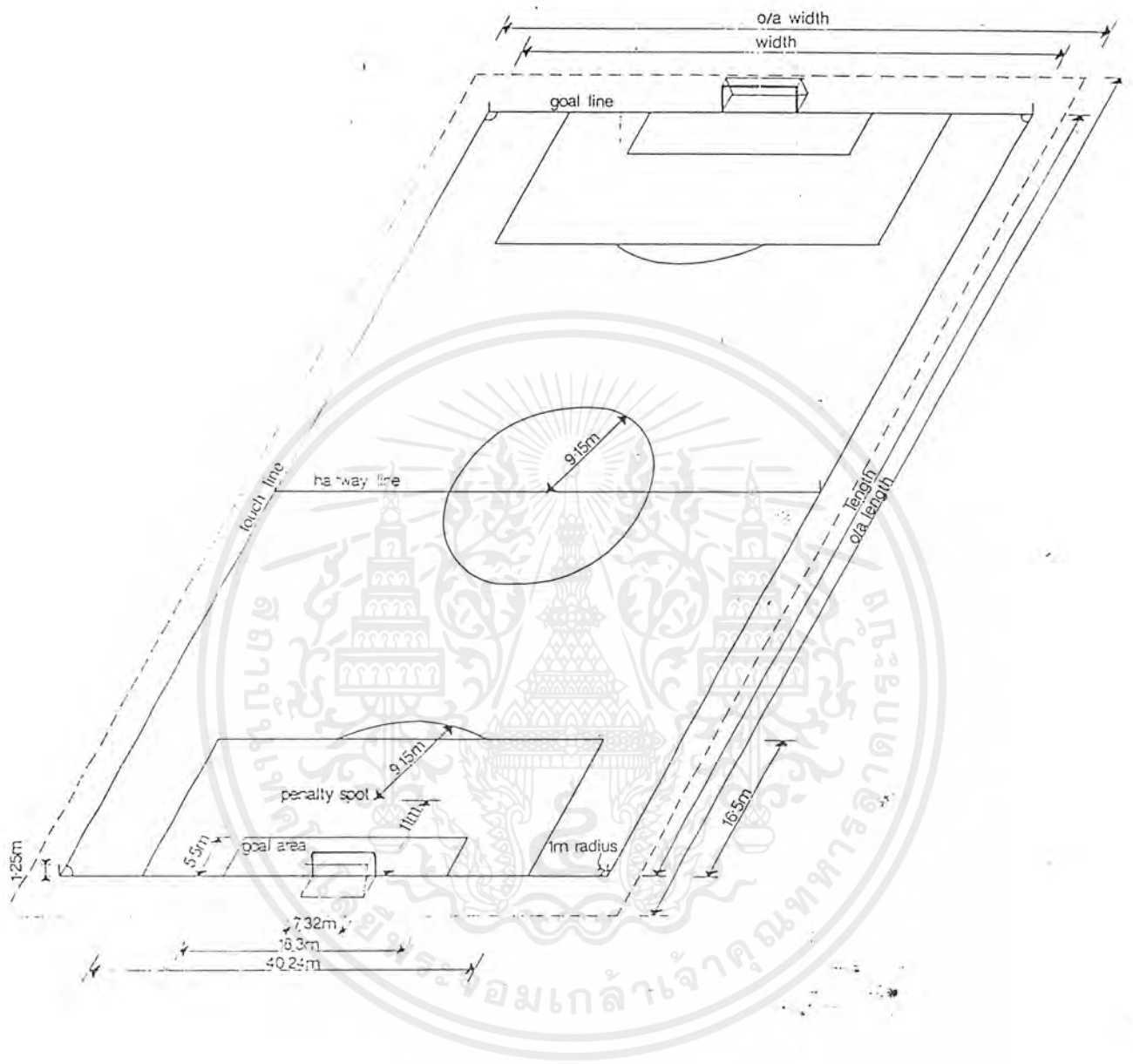
แต่ละปลายของสนามระยะ 5.50 เมตร ห่างจากเสาประตูลากเส้นตั้งฉากกับเส้นประตู เข้าไปในสนามขนานกับเส้นเขตโทษให้ยาว 5.50 เมตร และลากเส้นต่อปลายของเส้นทั้งสองนี้ด้วยเส้นอื่นที่ขนานกับเส้นประตูก็จะเป็นเขตสี่เหลี่ยมผืนผ้า เขตนี้เรียกว่าเขตประตู

### ประตู

ประตูต้องตั้งอยู่ที่จุดกึ่งกลางของเส้นประตูและแต่ละเส้นจะต้องประกอบด้วยเสาประตู 2 อัน ที่ห่างเท่าๆ กันจากมุมตรงและเสาประตูจะห่างกัน 7.32 เมตร (วัดภายในกรอบประตู) และเสาประตูทั้งสองจะเชื่อมกันด้วยคานที่ปลายเสาวางในแนวนอน ประตูจะมีความสูง 2.44 เมตร เนื่องจากพื้นดินวัดจากใต้คาน ความกว้างและความลึกของเสาและคานประตูจะต้องอยู่ในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเดียวกัน จะเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปไข่ทรงกลม หรือลมนุ่มด้านหน้าให้มนก็ได้ แต่จะต้องมีความหนาไม่เกิน 12 เซนติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนศึกษารายละเอียดนักกีฬา

### ■ ห้องทดสอบสมรรถภาพนักกีฬา

#### 1. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มือ และแขน

##### เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

การวัดแรงบีบมือ จะบอกถึงความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ ส่วนบนของร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญต่อการกระทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

##### 1. HANG GRIP DYNAMOMETER

##### วิธีการ

1. จัดระดับที่จับของเครื่องมือให้เหมาะกับมือของผู้ถูกวัด ใช้มือข้างที่ถนัด
2. ให้ผู้ถูกวัดคลายแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำที่จับ ห้ามแนบตัว
3. ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง

##### การบันทึก

บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม บันทึกค่าที่มากที่สุดละเอียดถึง 0.5 กิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้ถูกทดสอบ

##### วัตถุประสงค์

เป็นการวัดเพื่อแสดงถึงความสามารถของกล้ามเนื้อมือปลายแขนในการออกแรงอย่างเต็มที่โดยไม่จำกัดเวลาในการออกแรง



รูปแสดงเครื่องมือวัดแรงบีบมือ  
(GRIP STRENGTH)



รูปแสดงท่าทางในการทดสอบแรงบีบ  
มือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลัง และขา

การวัดแรงเหยียดขา จะบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ที่ใช้เดินอยู่ทุกวัน ถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของผู้ทำการวัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ผู้ทำการวัดควรบริหารกล้ามเนื้อส่วนนั้นให้แข็งแรงขึ้นโดยการฝึกด้วยน้ำหนัก แรงต้าน หรือใช้กล้ามเนื้อส่วนนั้นๆ ประกอบกิจกรรมให้มากขึ้น

### เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

#### 1. BACK AND LEG DYNAMOMETER

#### วิธีการ

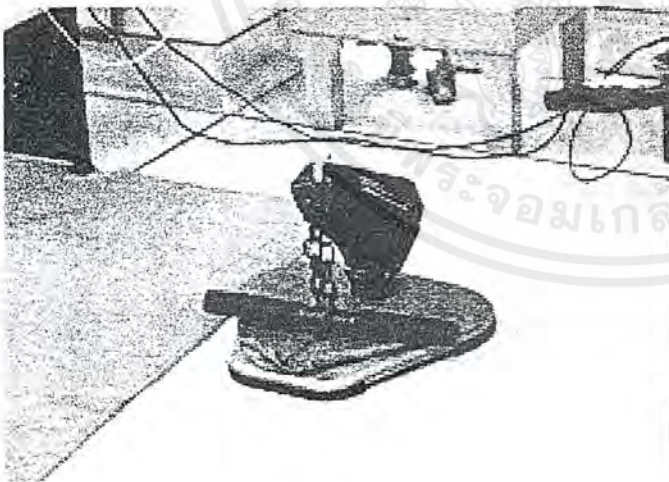
1. ให้ผู้ถูกวัดยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง
2. ย่อเข่าลงและแยกออก หลังและแขนตรง
3. จับที่ค้ำในท่ามือคว่ำระหว่างเข่าทั้งสอง จัดสายให้พอเหมาะ
4. ออกแรงเหยียดขาให้เต็มที่
5. ทำ 2 ครั้ง เอาค่าที่มากที่สุด

#### การบันทึก

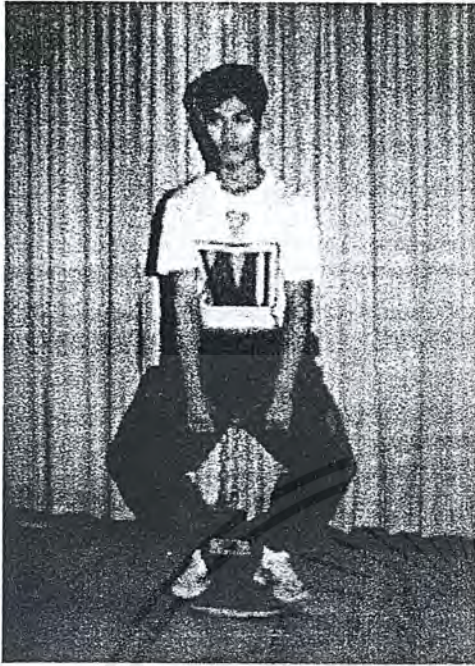
บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้ถูกทดสอบ

#### วัตถุประสงค์

เป็นการวัดเพื่อแสดงถึงความสามารถของกล้ามเนื้ออง ค้นขา ในการออกแรงอย่างเต็มที่ โดยไม่จำกัดเวลาในการออกแรง



รูปแสดงเครื่องมือวัดแรงเหยียดขา  
(LEG STRENGTH)



รูปแสดงท่าทางในการทดสอบแรง  
เหยียดขา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เครื่องมือใช้วัดความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. วิเคราะห์แบบ ISOKINETICS DYNAMOMETER
2. จักรยานวัดรอบแบบอนาการสนิยม ANAEROBIC CAPACITY

#### เครื่องมือ

1. BICYCLE ERGOMETER (มีที่รัดเท้าให้อยู่กับที่)
2. เครื่อง COMPUTER 16 BIT
3. เครื่องนับรอบ มีสวิทช์นับรอบรับสัญญาณเข้าเครื่อง (COMPUTER)
4. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับการทดสอบ

#### วิธีการ

1. ให้ผู้ถูกทดสอบขึ้นจักรยานในท่าที่ถูกคอง และมีความสูงพอเหมาะ
2. ป้อนข้อมูลเข้าเครื่อง COMPUTER ได้แก่ ชื่อ, เพศ, น้ำหนัก แล้วน้ำหนักถ่วงที่ใช้ในการทดสอบจะออกมาที่จอภาพ (MONITER) หน่วยเป็นกิโลปอนด์ (ซึ่งได้จากน้ำหนักถ่วง  $\times 0.067$ )
3. ให้ผู้รับการทดสอบปั่นจักรยานไปเรื่อย ๆ แล้วผู้ทดสอบค่อย ๆ เพิ่มน้ำหนักถ่วงให้เท่ากับค่าที่หาออกมาได้
4. บอก "เริ่ม" ให้ผู้รับการทดสอบปั่นด้วยความเร็วเต็มที่ พร้อมผู้ทำการทดสอบกด ENTER ที่ KEYBOARD เพื่อรับสัญญาณการนับรอบเข้าไปในเครื่อง
5. ปั่นให้ครบเวลา 30 วินาที แล้วต้องรีบลดน้ำหนักถ่วงลงให้เร็วแล้วให้ผู้รับการทดสอบปั่นต่อซ้ำ ๆ อีก 2-3 นาที

#### การบันทึก

ที่จอภาพ จะขึ้นภาพกราฟของแต่ละรอบ , จำนวนรอบทุกๆ 5 วินาที , พลังงานอนาการสนิยม , สมรรถภาพการใช้อนาการสนิยมให้บันทึกผลพลังงานอนาการสนิยมและสมรรถภาพการใช้อนาการสนิยม



#### 4. เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบการกระโดดสูง, เคลื่อนไหว

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

##### 1. อุปกรณ์ทดสอบการยืนกระโดดสูง (VERTICAL JUMP)

เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

1. แท่นสูงปรับระดับความสูงได้
2. แป้งแสดงระดับความสูง (สเกล)

วิธีการ

1. ยืนหันหน้าเข้าหาแท่นกระโดดสูง ห่างจากแท่นตั้งยืนกระโดดสูงประมาณ 1 เมตร
2. ให้ผู้รับการทดสอบสองกระโดดพร้อมชูมือขึ้นด้านบน เพื่อจะได้ปรับระดับให้ถูกต้อง
3. ปรับระดับของสเกลที่จะวัดด้านบนให้พอเหมาะกับความสูงที่ตกลงแล้ว
4. ให้ผู้รับการทดสอบยืนกระโดดให้สูงที่สุด พร้อมกับชูมือแตะเหล็กที่ยื่นออกมา ให้เหล็กเปลี่ยนทิศทางไปจากแนวเดิม
5. อ่านค่าสเกลที่ติดปลายเหล็ก แล้วทำการทดสอบให้ครบ 3 ครั้ง

การบันทึก

บันทึกระยะทางจากพื้นถึงจุดสูงสุดที่กระโดดได้เป็นเซนติเมตร เอาครั้งที่มากที่สุดมาหาร ส่วนสูงของผู้รับการทดสอบ

##### 2. อุปกรณ์ทดสอบการเคลื่อนไหว (SHUTTLE RUN)

เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

1. นาฬิกาจับเวลาอ่านละเอียด 1/10 วินาที
2. ทางวิ่งเรียบระหว่างเส้นขนาน 2 เส้นห่างกัน 10 เมตร จุดด้านนอกของเส้นทั้งสอง มีวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ถัดออกไปจากเส้นเริ่มควรมีทางให้วิ่งต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 3 เมตร
3. ท่อนไม้ 2 ท่อน (5x5x5 เซนติเมตร)

วิธีการ

วางไม้ทั้งสองท่อนกลางวงที่อยู่ชิดเส้นตรงข้ามเส้นเริ่ม ผู้รับการทดสอบยืนให้เท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวสั่ง “ไป” ให้ผู้รับการทดสอบวิ่งไปหยิบท่อนไม้อีกท่อนหนึ่งในวงกลม 1 ท่อน วิ่งกลับมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่ม กลับตัววิ่งไปหยิบท่อนไม้อีกท่อนหนึ่ง แล้ววิ่งกลับมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่มแล้ววิ่งเลยไป ห้ามโยนท่อนไม้ ถ้าวางไม้เข้าในวงต้องเริ่มต้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึก

การบันทึกเวลาตั้งแต่ “ไป” จนถึงวางท่อนไม้ท่อนที่ 2 ตะเอยถึงทศนิยม อันดับแรก  
ของวินาทีให้ประสอง 2 ครั้ง เอาเวลาที่คี่ที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของร่างกาย

### เครื่องมือ(ต่อ 1 ชุด)

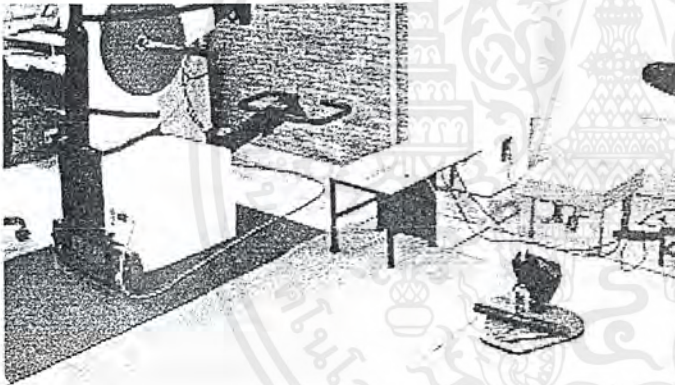
1. ม้าวัดความอ่อนตัว 1 ตัว มีที่ยันเท้าและมาตรวัดระยะทางเป็น + และ - ถึง 30 เซนติเมตร จุด "0" อยู่ตรงที่ยันเท้า
2. แผ่นยาง 1 แผ่น

### วิธีการ

ให้ผู้รับการทดสอบนั่งเหยียดขาตรงสอดเท้าเข้าได้ม้าวัด โดยเท้าทั้งสองตั้งฉากกับพื้นและชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดเขนตรงขนานกับพื้นแล้วค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้มืออยู่บนม้าวัด จนไม่สามารถก้มได้ต่อไป ให้ปลายมือเสมอกันและรักษาระยะทางไว้ได้ 2 วินาทีขึ้นไป อ่านระยะจากจุด "0" ถึงปลายมือ (ห้ามโยกตัวหรือขยับตัวแรง ๆ)

### การบันทึก

บันทึกระยะเป็นเซนติเมตร ถ้าเหยียดเลยปลายเท้าบันทึกค่าเป็น + ถ้าไม่ถึงปลายเท้าค่าเป็น - ใช้ค่าที่ดีกว่าจากการประลอง 2 ครั้ง



ภาพแสดงอุปกรณ์การทดสอบความอ่อนตัว(FLEXIBILITY)

6. เครื่องมือวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายชนิดไฟฟ้า และชนิดเครื่องมือกล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. การทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือ(EYE AND HAND RESPONSE TIME)

เครื่องมือ (ค่อ 1 ชุด)

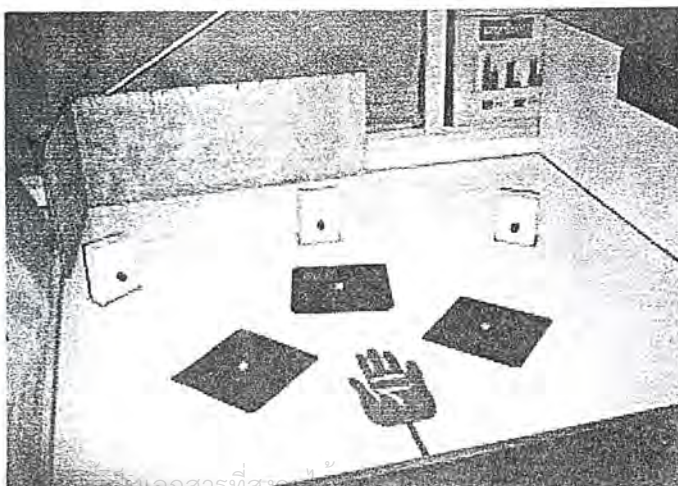
1. โต๊ะขนาดสูง 0.80 เมตร กว้าง 0.80 เมตร ยาว 1.50 เมตร มีผนังกันระหว่างผู้รับการทดสอบและผู้ถูกทดสอบ พื้นโต๊ะสีขาว
2. เก้าอี้ปรับระดับความสูงได้
3. เครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIME)
4. เสียงสัญญาณจังหวะ และเลือกตำแหน่งสัญญาณไฟ
5. แสงไฟฟ้าสีเขียว

วิธีการ

1. ผู้รับการทดสอบนั่งวางมือที่ถนัดบนขอบเขตที่กำหนดบนโต๊ะทดสอบ อีกข้างวางบนหน้าขาของตัวเอง
2. ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่า "ระวัง" พร้อมตามองดูแสงไฟสีเขียวทั้ง 3 จุด
3. เมื่อเกิดแสงไฟขึ้นจุดไหนให้รีบเคลื่อนย้ายมือที่วางบนโต๊ะไปแตะปุ่มข้างหน้าให้แสงไฟนั้นดับให้เร็วที่สุด แล้วนำมือกลับมาไว้ที่เดิม
4. มองแสงไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 15 ครั้ง

การบันทึก

แต่ละครั้งเครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIMER) จะจับเวลาให้บันทึกผลถึงทศนิยม 3 ตำแหน่งของวินาทีให้บันทึกผลลงทั้ง 15 ครั้ง แล้วถึงจะตัดครั้งที่ดีที่สุด 3 ครั้งออก และที่แย่สุด 3 ครั้งออก ต่อจากนั้นเอาที่เหลือมาหาค่าเฉลี่ย



ภาพแสดงอุปกรณ์ การทดสอบ  
ปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือ

เอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์ เมื่อผู้รู้เห็นนำไปเผยแพร่เป็นการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับเท้า(EYE AND FOOT RESPONSE TIME)

### เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

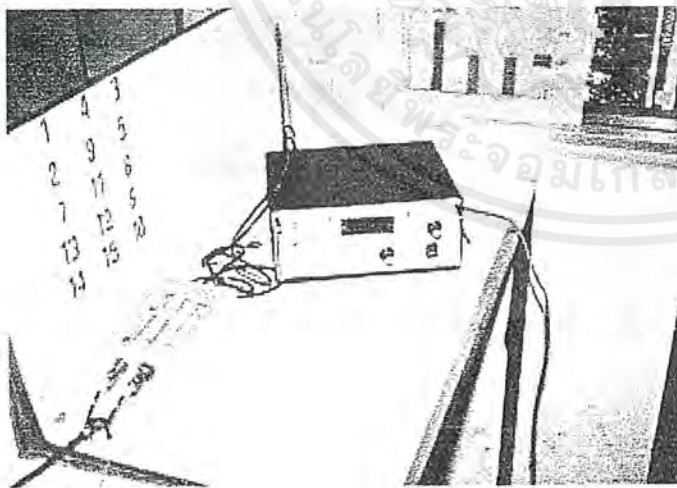
1. เครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIMER)
2. เสียงสัญญาณจังหวะ และเสียงตำแหน่งของสัญญาณไฟ
3. แผ่นยางที่สำหรับเท้าสัมผัสไฟเขียว

### วิธีการ

1. ผู้ที่ได้รับการทดสอบถอดรองเท้า ยืนลักษณะเข่านำเท้าตาม โดยให้เข่านำเป็นเท้าที่ถนัดวางอยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้ ปล่อยมือตามสบาย
2. ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่า “ระวัง” พร้อมตามองดูแสงไฟสีเขียวทั้ง 3 ชุด
3. เมื่อเกิดแสงไฟขึ้นจุดไหนให้รีบเคลื่อนย้ายเท้าในของเขต ไปแตะปุ่มข้างหน้าให้แสงไฟนั้นดับให้เร็วที่สุด แล้วนำเท้ากลับมาไว้ที่เดิม
4. มองแสงไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบทั้ง 15 ครั้ง

### การบันทึก

แต่ละครั้งเครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIMER) จะจับเวลาให้บันทึกผลถึงทศนิยม 3 ตำแหน่งของวินาที ให้บันทึกผลลงทั้ง 15 ครั้ง แล้วถึงจะตัดครั้งที่ดีที่สุดที่สุด 3 ครั้งออก และที่แย่สุด 3 ครั้งออก ต่อจากนั้นเอาที่เหลือมาหาค่าเฉลี่ย



ภาพแสดงอุปกรณ์ การทดสอบ  
ปฏิกิริยาตอบสนอง

## 3. การทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับร่างกาย(EYE AND BODY RESPONSE TIME)

### เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIMER)
2. เสียงสัญญาณจังหวะ และเสียงตำแหน่งของสัญญาณไฟ
3. แผ่นยางที่สำหรับเท้าสัมผัสไฟเขียว 4 แผ่น

#### วิธีการ

1. ผู้ที่รับการทดสอบถอดรองเท้า ขึ้นลักษณะเท้าเสมอกัน โดยอยู่ในตำแหน่งแผ่นยางเพื่อรอสัญญาณไฟ ปล่อยมือตามสบาย
2. ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่า “ระวัง” พร้อมตามองดูแสงไฟสีเขียวทั้ง 3 ชุด
3. เมื่อเกิดแสงไฟขึ้นจุดไหน ให้รีบกระโดดไปในแผ่นยางที่มีสัญญาณไฟด้านหน้า ให้แสงไฟนั้นดับให้เร็วที่สุด แล้วนาร่างกายกลับมาไว้ที่เดิม
4. มองแสงไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบทั้ง 15 ครั้ง

#### การบันทึก

แต่ละครั้งเครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIMER) จะจับเวลาให้บันทึกผลถึงทศนิยม 3 ตำแหน่งของวินาที ให้บันทึกผลลงทั้ง 15 ครั้ง แล้วถึงจะตัดครั้งที่ดีที่สุด 3 ครั้งออก และที่แย่สุด 3 ครั้งออก ค่อยจากนั้นเอาที่เหลือมาหาค่าเฉลี่ย

## 7. เครื่องมือวัดระบบการทำงานของทางเดินหายใจ

โดยปกติแล้ว ห้องพร้อมเครื่องมือวัดระบบการทำงานของทางเดินหายใจ ในโครงการอื่น นั้นอุปกรณ์ที่ประกอบอยู่ในห้องนี้จะมีทั้ง จักรยาน เครื่องมือวัดความจุปอด เครื่องมือวัด การเดินของหัวใจ ลู่วิ่งกล ฯลฯ แต่สำหรับ ส่วนศึกษารายละเอียดคนนักกีฬา ของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาแห่งนี้ จะแยกอุปกรณ์ ต่างๆ ดังต่อไปนี้โดย

1. ห้องพร้อมเครื่องมือวัดระบบการทำงานของทางเดินหายใจ
2. ห้องพร้อมจักรยานแบบต่าง ๆ และเครื่องมือวัดความจุปอดและการเดินของหัวใจ
3. ห้องพร้อมลู่วิ่งกล และเครื่องมือวัดความจุปอดและการเดินของหัวใจ

ทั้งนี้จะกล่าวรวมโดยภายในห้องจะประกอบด้วย

### เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

1. จักรยานวัดงาน (BICYCLE ERGOMETER, MONARK 818)
2. เครื่องบันทึกโพลีกราฟ (GRASS MODEL 7 POLYGRAPH)
3. เครื่องวิเคราะห์ก๊าซออกซิเจน (O<sub>2</sub> ANALYZER, OM-11, BECKMAN)
4. เครื่องวิเคราะห์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub> ANALYZER, (B-2, BECKMAN)
5. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG)

### วิธีการ

1. ผู้ถูกทดสอบจะนั่งบนจักรยานวัดงาน ในท่าที่ถูกต้อง และมีความสูงของที่นั่งพอเหมาะ
2. ตรวจสอบอัตราการเดินของหัวใจด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ(EKG) โดยบันทึกไว้กับเครื่อง โพลีกราฟ(POLYGRAPH)
3. อากาศที่หายใจออก ทางปากจะถูกวัดปริมาณและเก็บไว้ในภาชนะผสมก๊าซ ซึ่งถูกวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ก๊าซออกซิเจน และวิเคราะห์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยบันทึกค่าไว้ในเครื่องโพลีกราฟ รวมทั้งมีการบันทึกอุณหภูมิอากาศที่หายใจออกและอุณหภูมิภายในภาชนะผสมก๊าซด้วย
4. ให้ผู้ถูกทดสอบถีบจักรยานวัดงาน 50 รอบต่อนาที โดยมีความฝืดของสายพานเท่ากับ 0.5 กิโลปอนด์(25 วัตต์) เป็นเวลา 4 นาที ต่อจากนั้นเพิ่มความฝืดของสายพานนาทีละ 0.5 กิโลปอนด์ จนผู้ทดสอบไม่สามารถรักษาความเร็ว 50 รอบต่อนาทีได้ ซึ่งแสดงถึงภาวะการออกกำลังที่มากที่สุด ทั้งหมดจะใช้เวลาประมาณ 14-18 นาที

สิ่งที่ยังชี้ถึงภาวะการออกกำลังที่มากที่สุดของผู้ถูกทดสอบ คือ

1. ไม่สามารถรักษาความเร็ว 50 รอบต่อนาทีในขณะที่ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดใกล้เคียงกับอัตราเต้นหัวใจสูงสุด ซึ่งได้จากการคำนวณ (220 - อายุ)
3. อัตราส่วนการแลกเปลี่ยนระหว่างปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ถูกใช้ไป (RESPIRATORY GAS EXCHANGE RATIO)
4. ต้องมีระดับของแลคเตตในเลือด (BLOOD LACTATE) สูงอยู่ระหว่าง 11 - 16 มิลลิโมล/ลิตร

ข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้โดยเครื่องโพลีกราฟ จะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเขียนจากโปรแกรม LOTUS 123 ค่าดังกล่าวที่จะนำมาใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที) ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ถูกนำไปใช้และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้น (มิลลิเมตร/นาที) ที่สภาวะมาตรฐาน ในขณะที่ออกกำลังกายตามแบบบันทึกข้อมูล



ภาพแสดงจักรยานสำหรับทดสอบ  
ความจุปอดและการเต้นของหัวใจ

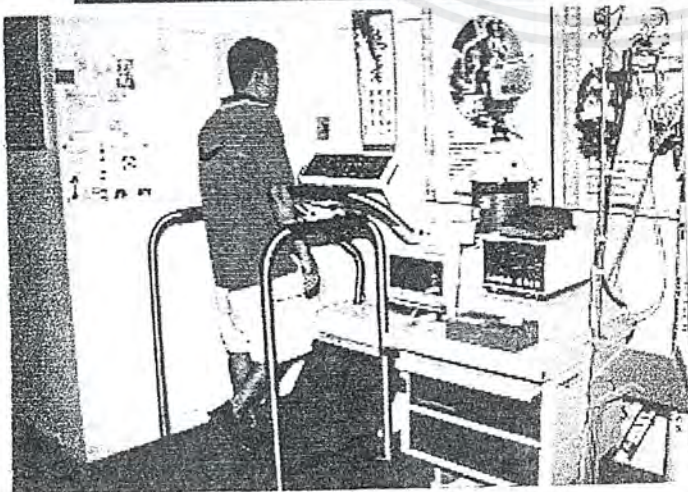
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการทดสอบความจุปอดและ  
การเดินของหัวใจแบบจักรยาน



ภาพแสดงเครื่องวัดความจุปอดและ  
การเดินของหัวใจ



ภาพแสดงการทดสอบความจุปอดและ  
การเดินของหัวใจแบบลู่วิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. ห้องวัดการทรงตัวของร่างกาย

### เครื่องมือ (ต่อ 1 ชุด)

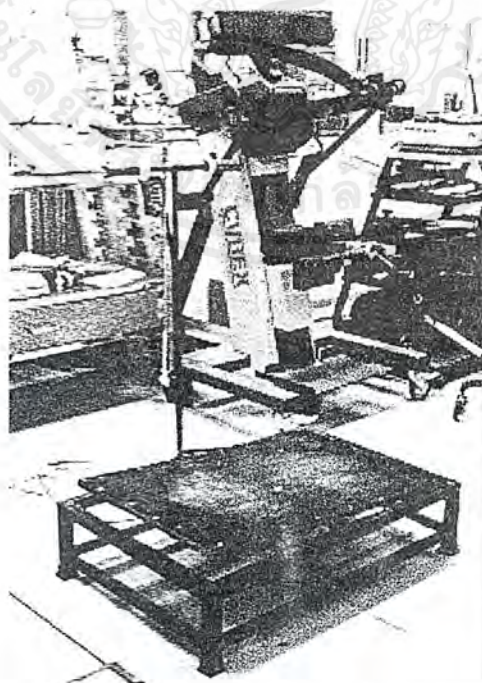
1. เครื่องจับเวลา (ELECTRONIC TIMER)
2. โต๊ะยืนทรงตัว ประกอบด้วย
  - กระจกวางเท้ายืนทรงตัว
  - เสาสูง 50 นิ้ว ค้านหน้ามีราวจับด้านบน
  - จุดสัมผัสใต้กระจกวางเท้าข้างละจุดต่อวงจรเข้าเครื่อง ELECTRONIC TIMER

### วิธีการ

1. ให้ผู้รับการทดสอบขึ้นบนกระจกวางเท้า วางตำแหน่งเท้าทั้งสองข้างของตัวเอง ซึ่งสามารถทรงตัวอยู่ให้นานที่สุด แล้วปล่อยมือทั้ง 2 ข้างออกจากราวจับด้านหน้า ผู้ทดสอบจะเริ่มจับเวลาที่เครื่อง ELECTRONIC TIMER
2. พยายามทรงตัวขณะปล่อยมืออยู่ให้นานที่สุดไม่ให้กระจกวางเท้าด้านใดด้านหนึ่งเอียงลงไปกระทบกับเหล็กข้างล่าง
3. เมื่อกระจกวางเท้าเอียงไปกระทบเหล็กข้างล่าง ตัวเลขที่เครื่อง ELECTRONIC TIMER จะหยุด ให้เริ่มทำการทดสอบครั้งต่อไปจนครบจำนวน 7 ครั้ง

### การบันทึก

เครื่อง ELECTRONIC TIMER จับเวลาให้บันทึกผลถึงทศนิยม 3 ตำแหน่งของวินาที  
ทั้ง 7 ครั้ง



ภาพแสดงอุปกรณ์การวัดการทรงตัวของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ ห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี

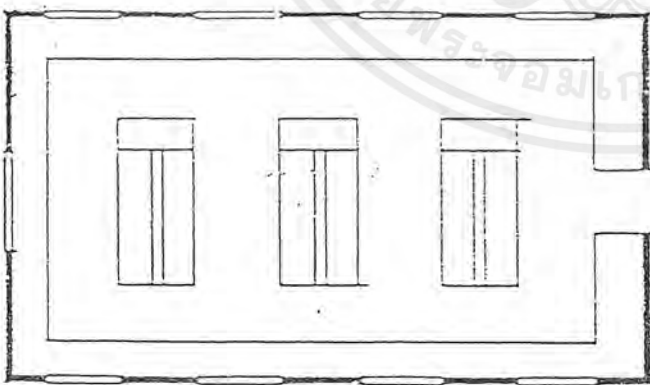
การออกแบบห้องปฏิบัติการและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ (LABORATORIES PLANNING)

การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น ๆ ดังนั้น ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นความต้องการภายในห้องทดลอง (REQUIREMENT) เนื่องจากว่าห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่ต่างไปจากห้องทั่วไป สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอันดับแรกคือ ลักษณะการใช้งาน (FUNCTION) ของห้องทดลองว่าจะต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง เช่น สารเคมี อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น แล้วนำมาเป็นหลักพิจารณาในการออกแบบให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด และพยายามออกแบบระบบและการจัดวางผังต่างๆ ให้สามารถมีการปรับปรุง หรือขยายตัว ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้

รูปร่างของโต๊ะปฏิบัติการ

โต๊ะปฏิบัติการทดลอง มีส่วนในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวาง ซึ่งในโครงการจะเลือกใช้ในลักษณะติดตาย ซึ่งจะมีความเหมาะสมต่อโครงการมากกล่าวคือ

แบบติดตาย รวมทั้ง โต๊ะข้างฝา มีประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊ส และการเดินไฟ สามารถทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบาย และยังกันการสั่นสะเทือนได้ด้วย ความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นหรือผนัง สามารถจัดวางผังได้เป็นลักษณะ แบบที่เกาะกันทำให้ผู้ใช้ โต๊ะสามารถแยกใช้โต๊ะได้ทั้ง 2 ด้าน ความยาวของโต๊ะ การติดตั้ง อ่าง , ท่อแก๊ส หรือปลั๊กไฟก็ติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะ



ภาพแสดงการจัดวางโต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงห้องปฏิบัติการชีวเคมีภายใน  
ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬา  
แห่งประเทศไทย

#### แกนและทางเดิน

1. ความกว้างของทางเดินที่เหมาะสมที่ใช้โดยทั่วไปคือ 1-1.5 เมตร ที่เลือกใช้ในโครงการ คือ 1.0 เมตร
2. ความกว้างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ คือ 0.60 เมตร
3. ความกว้างของประตูเดียว คือ 1.35 เมตร ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บาน บานใหญ่กว้าง 0.90 เมตร และบานเล็กกว้าง 0.45 เมตร สำหรับใช้กับห้องปฏิบัติการและห้องเก็บของ

#### การติดตั้งอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก

1. ตู้ดูดควันพิษ
2. อ่างล้างอุปกรณ์และจุดถ่ายน้ำทิ้ง
3. อ่างที่ติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการ
4. น้ำฝักบัวชำระลูกเดิน
5. ก๊อกน้ำร้อน และน้ำเย็น
6. กระจกสำหรับเขียน
7. กระจกติดประกาศ

#### การจัดรูปห้องปฏิบัติการ

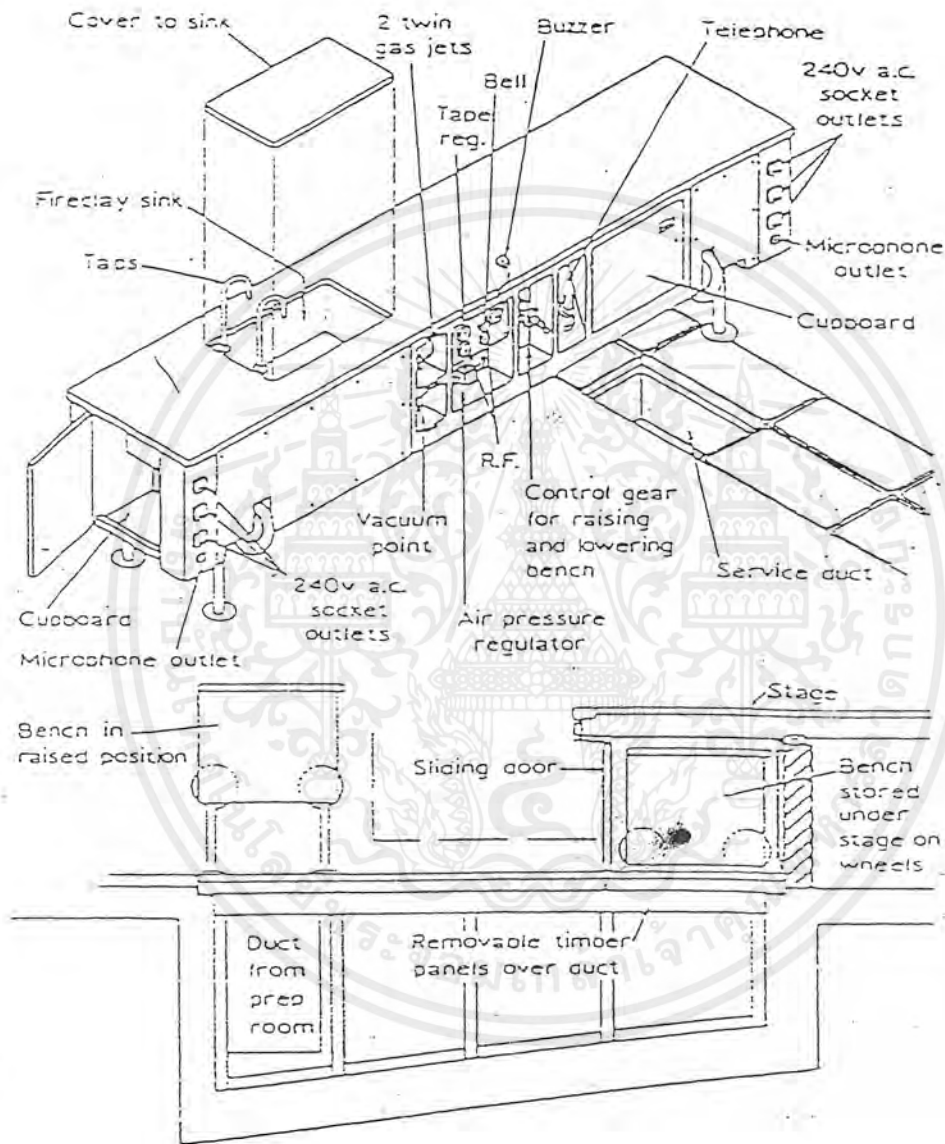
นอกจากจะคำนึงถึงระบบท่อแล้วยังต้องคำนึงถึงการวางรูปแบบของห้องปฏิบัติการ  
ทดลอง ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางห้องได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. SINGLE STAIRCASE (INTERNAL CIRCULATION AREA)
2. SINGLE CORRIDOR (EXTERNAL CIRCULATION AREA)
3. DOUBLE CORRIDOR
4. MULTIPLE

สรุป ห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี ของ สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา จะใช้การ  
จัดวางห้องแบบ SINGLE STAIRCASE และ DOUBLE CORRIDOR มาผสมกัน เนื่องจากทำให้

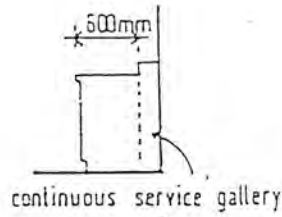
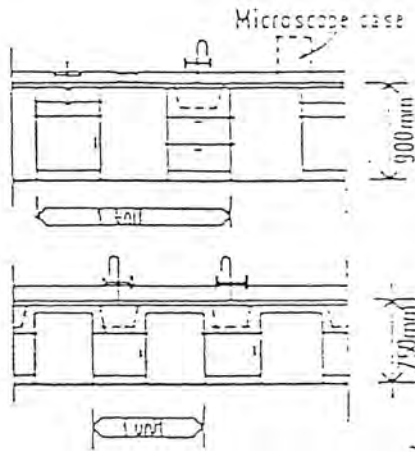
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี ลงตัว โดยสามารถเพิ่มความสูงของห้อง และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน ซึ่งเหมาะสำหรับห้องทดลองที่ต้องการระบบปรับอากาศ เนื่องจากระบบนี้มีความประหยัดมากในเรื่องของการเดินท่อ เพราะการเดินท่สามารถแจกได้ทั้ง 2 ฝั่งของ CORRIDOR สามารถเดินท่ได้หลายรูปแบบ อาคารสามารถขยายตัวได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอนทำให้อาคารไม่สูงมากเกินไป

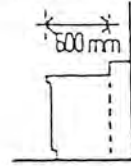


ภาพแสดงรายละเอียดทาง โต๊ะปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

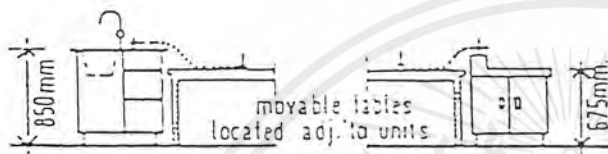


An example of Laboratory benching with storage space included

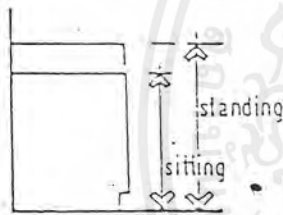


An alternative to above giving a greater number of places

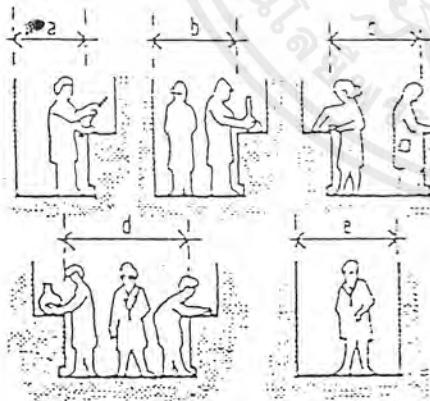
RUX OF WORKING BENCH PER. STUDENT APPROX. 1-325m. (min)



Good degree of flexibility can be gained by using statically located services units in conjunction with movable tables



TYPE	bench height	seat height	min. kneel width	min. vert. distance between floor & underbench
Sitting only	700	425	575	650 mm
Sitting and standing-women	850	625	575	800 mm
Sitting and standing-men	900	675	575	850 mm



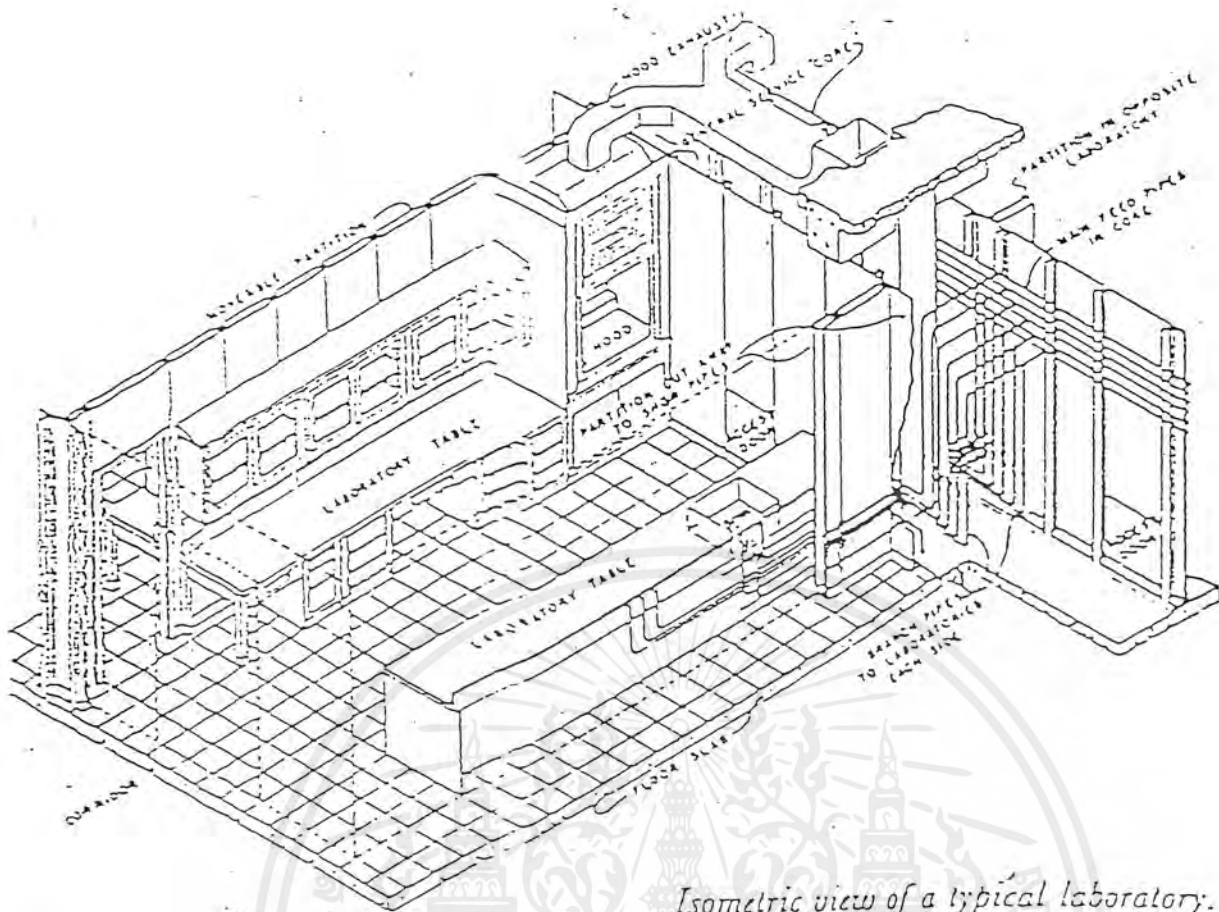
Working spaces between benches :

- a. One worker no thro' traffic
- b. One worker plus passage way
- c. Two workers no through traffic
- d. Two workers plus passage way
- e. Gangway only no working spaces

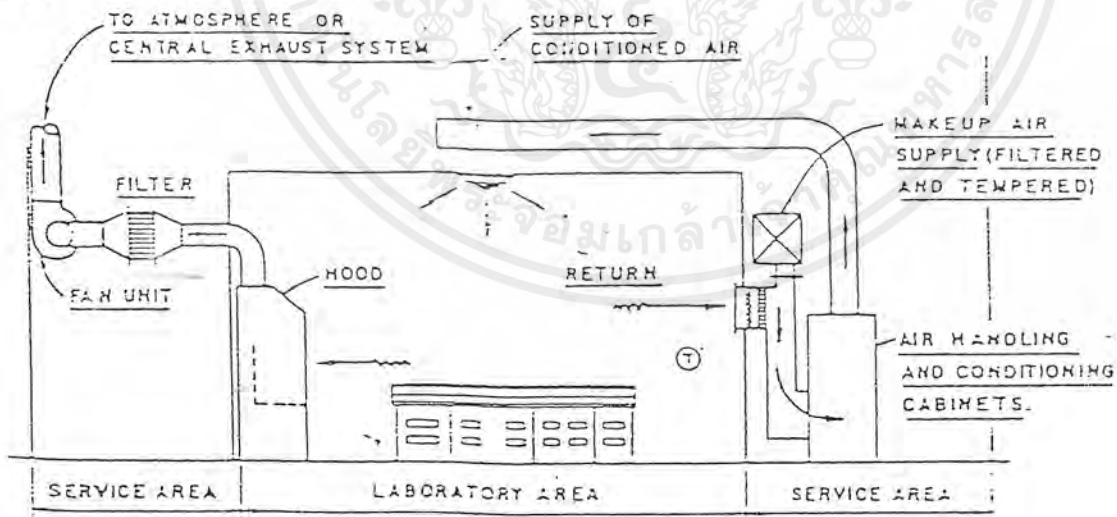
1050 mm  
1200  
1350  
1800  
1425

ภาพแสดงระยะที่เหมาะสมของเฟอร์นิเจอร์ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง ISOMETRIC ของห้องปฏิบัติการทดลองต่างๆ ไป



ภาพแสดงการจัดวางส่วนต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะสำคัญของการออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1. ควรจัด พื้นที่พอสมควร เพื่อความปลอดภัย เช่น ภายใน SERVICE LABORATORY หรือ ทางเดิน ควรเผื่อให้กว้าง
2. ผนัง เพดาน และพื้น ควรเรียบ ง่ายต่อการทำความสะอาด ทนต่อการกัดกร่อน ของน้ำยาเคมี และไม่ลื่น
3. อ่างล้าง ควรจัดไว้ทุกๆ ห้อง ทดลอง ที่มี และควรอยู่ใกล้ๆ ทางออก ทั้งนี้เมื่อเวลาเสร็จภาระกิจจะได้ล้างมือและทำความสะอาดก่อนออกจากห้อง
4. แสงสว่างต้องเพียงพอ ไม่มากจนเกินไปหรือน้อยจนเกินไปซึ่งจะทำให้เวลาปฏิบัติงาน แสงจะได้ไม่สะท้อนเข้าตา
5. เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องทดลอง จะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่ดูดซับน้ำ และทำความสะอาดง่าย
6. พื้นที่เก็บอุปกรณ์ จะต้องเข้าถึงง่าย
7. โถ้ภายในห้องปฏิบัติการ จะต้องทนต่อน้ำ และสารต่างๆ ทั้ง กรด และด่าง ร้อน
8. ประตูต้องเป็นประตูกันไฟ และมีช่องมองภายนอกด้วย
9. AUTOCLAVE หรือ INCINERATOR คืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ นึ่งหรือเผาซาก ควรแยกต่างหาก จากห้องทดลอง เว้นแต่ AUTOCLAVE ที่ใช้นึ่งอาหารเลี้ยงเชื้อ
10. ส่วนแฉ่ตัว ห้องน้ำ ทดลองจน ตู้ใส่ของส่วนตัวทุกอย่างต้องอยู่ภายนอก
11. การถ่ายเทอากาศ หากเป็นไปได้ควรปรับอากาศและอุณหภูมิ ซึ่งจะต้องมีตัวดูดสาร หรือควันออกไปแล้วโดยไม่สามารถกลับมารายในได้อีก หากไม่ใช้ระบบปรับอากาศ ที่มีระบบนี้ ก็ควรจะให้เป็นส่วนที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก หน้าต่างทุกบานควรเปิด แต่มีการป้องกันฝุ่นละออง แมลงต่างๆ และไม่ควรมีเปิด ช่องแสง(SKYLIGHT) เพื่อเอาแสงเข้ามาในห้องทดลอง เนื่องจากรังสี ULTRA VIOLET สามารถฆ่าเชื้อโรค บางชนิดที่ต้องการทดสอบได้
12. พื้นและสิ่งอำนวยความสะดวก ควรจัดให้เหมาะสมแก่การหยิบใช้งาน ปลอดภัย และควรมีการป้องกันรังสีอันอาจทำลายคุณภาพต่อสารเคมี (หากจำเป็น)
13. ระบบรักษาความปลอดภัย ควรมีเครื่องดับไฟ , ไฟฉุกเฉิน , EMERGENCY SHOWER
14. ห้องพยาบาล และเครื่องมือต่างๆ ควรอยู่ใกล้กับห้องทดลอง
15. น้ำที่ใช้จะต้องสะอาดและมาจากท่อที่ไม่ใช่ท่อน้ำดื่ม
16. ระบบไฟฟ้าจะต้องมี ประสิทธิภาพที่เหมาะสมแก่งาน ควรมีไฟฉุกเฉิน บริเวณทางหนีไฟ ในกรณีของเมื่อเกิดเพลิงไหม้สามารถหนีได้ทัน โดยมี STANDBY GENERATOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ ส่วนเก็บไฟสำรอง เพื่อเวลาไฟฟ้าดับเครื่องมือบางประเภทจะได้คงสภาพการทำงานอยู่ไปได้ เช่น คอมพิวเตอร์, ตู้แช่

17. การกำจัดของเสียที่เกิดจากการทดลองจะต้องให้ความสนใจอย่างมาก โดยมี CONTROL POLLUTION ก่อนออกสู่สาธารณะ' ของเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี สามารถควบคุมได้ดังนี้ คือ

- AUTOCLAVE และ STERILIZER หรือการเผา, หนึ่งสำหรับสิ่งของหรือชิ้นส่วนตัวอย่างที่ทิ้งไปแล้ว
- บำบัดน้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่ออกมาจากห้องปฏิบัติการก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ
- INCINERATORS หรือเตาเผาอย่างหนึ่งจะต้องออกแบบให้เป็นพิเศษ และหลังจากการเผาไหม้เรียบร้อยแล้ว ต้องไม่มีควันหลงเหลือและไม่ทำลายสภาพข้างเคียงด้วย

การตกแต่งภายใน และรายละเอียดต่างๆ

หลักในการออกแบบอุปกรณ์ และ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ในห้องทดลอง เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายๆ อย่างคือ

1. ขนาดที่เหมาะสมที่ให้ความสบาย และปลอดภัยในการทำงาน และสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการปฏิบัติการได้
2. การออกแบบขนาด (DIMENSION) ที่เหมาะสมในการปฏิบัติการและการใช้งาน
3. การเลือกใช้วัสดุในการทำแบบ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี นี้ วัสดุและผนังต่างๆ ต้องเลือกอย่างเป็นพิเศษในการมีประสิทธิภาพทนสารละลายและกรด - ด่างได้

ชนิดของพื้นในห้องทดลอง ควรจะมีคุณสมบัติที่ใช้ได้ทนทาน และง่ายในการบำรุงรักษา แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีความสามารถพิเศษในการทนสารเคมี การออกแบบเกี่ยวกับเรื่องของรอยต่อต่างๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องมี ได้แก่ รู้อยู่ท่อ ซึ่งเป็นส่วนสำหรับ โตะทดลองแบบเกาะ ไม่ว่าจะ เป็นท่อน้ำใช้ ท่อแก๊ส ท่อน้ำทิ้ง หรือท่อไฟฟ้า ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิถีพิถัน ในการออกแบบช่องหรือรอยต่อสำหรับพื้นหรือเพดานและตามช่องต่างๆ

ในการทำพื้นที่ได้ผลนั้น ส่วนมากจะใช้แผ่น P.V.C. มาทำเป็นกรอบและมีรอยต่อโดยการเชื่อมอย่างมีประสิทธิภาพ

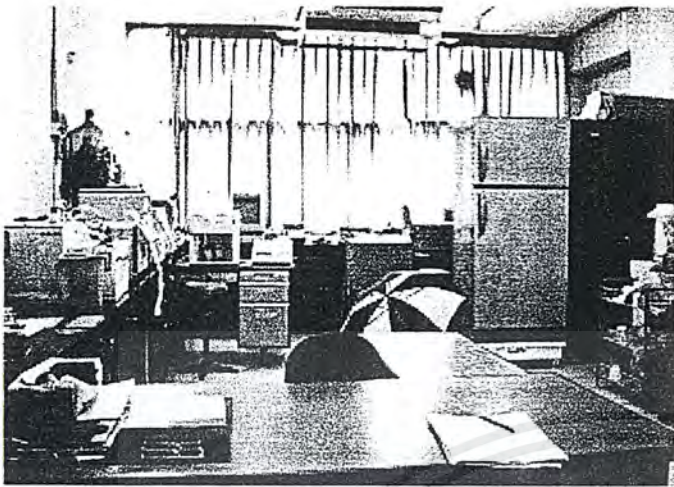
ผนังและฝ้าเพดานต้องสามารถป้องกันรอยคราบสกปรก และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

วัสดุผิวโตะภายในห้องปฏิบัติงาน ควรใช้แผ่นบางหรือไม้อัด แล้วชุบด้วยวัสดุประเภท

เมลานิน ซึ่งมีความสามารถในการทนต่อกรดและป้องกันสารเคมีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

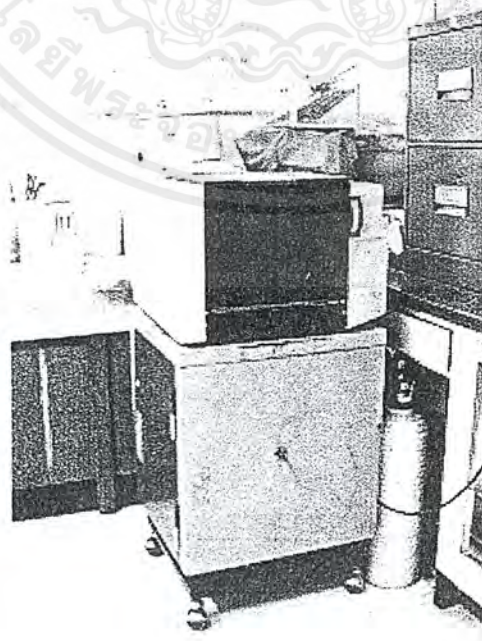
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการจัดวางโต๊ะภายในห้องปฏิบัติการชีวเคมี ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย



ภาพแสดงเครื่องมือสำหรับตรวจเลือดของนักกีฬา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์

### ส่วนอบความร้อนแห้ง

#### ■ ห้องอบความร้อน

“ชานา” เป็นวิธีการอบตัวเพื่อสุขภาพอนามัยโดยการใช้ความร้อนแห้ง (DRYHEAT BATHING) ซึ่งได้ความร้อนที่เกิดจากหินเผาไฟที่กระจายออกมา ความร้อนแห้งนี้มีอุณหภูมิสูงกว่าความร้อนในห้องอบไอน้ำชนิดชั้นที่เรียกว่า “เคอร์กีช บาธ” (TURKISH-BATH) อุณหภูมิในห้องชานาจะสูงถึง 200 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 93 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิในห้องเคอร์กีช บาธ จะสูงเพียง 149-158 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 65-0 องศาเซลเซียส การอบตัวแบบชานาจะทำให้เหงื่อออกมากกว่าการอบตัววิธีอื่น ๆ เพราะความร้อนจากการอบตัวแบบชานา ซึ่งมีอุณหภูมิสูง จะทำให้รูขุมขนของผิวหนังเปิดกว้างมากกว่าปกติ และช่วยขับสารเป็นพิษซึ่งสะสมอยู่ในร่างกายคนเราออกได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งแม้แค่การออกกำลังกายให้เหงื่อท่วมตัวก็ยังไม่สามารถช่วยได้ถึงเพียงนี้ วิธีการอบชานาก็เป็นวิธีการให้ความร้อนแก่ร่างกายสลับกับการอาบน้ำเย็นหรือสัมผัสกับความเย็นโดยทันที การอบชานาจัดได้ว่าเป็นขบวนการทำความสะอาดร่างกายและเป็นการพักผ่อนร่างกายอย่างหนึ่ง ที่สามารถทำให้ร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า และช่วยเสริมสร้างสุขภาพพลานามัยที่ดี ทั้งยังช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดทางสมอง ช่วยให้เกิดความงามทางผิวหนังที่ดูเปล่งปลั่งมีน้ำมีนวล การอบชานาจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะที่สมบูรณ์เต็มที่

#### ลักษณะของห้องชานา

ห้องชานาโดยทั่ว ๆ ไป มีลักษณะเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจัตุรัสเป็นกล่อง โดยที่การตกแต่งผนังของห้องด้านนอกก็อาจมีรูปทรงแตกต่างกันออกไป แล้วแต่การออกแบบ โครงสร้างของห้องชานาส่วนใหญ่ทำด้วยไม้เนื้ออ่อนที่มีกลิ่นหอม มีความทนทานต่อความร้อนสูงส่วนมากใช้ไม้สน ภายในห้องจะประกอบไปด้วย ที่นั่งที่เป็นโครงไม้เว้นช่องระบายอากาศใช้ ไม้แอสเพนหรือไม้สน ในการทำที่นั่งที่ผนัง ห้องมีการติดช่องนำอากาศเข้า และช่องระบายอากาศออก ผนังห้องจะเป็นไม้อยู่ 2 ชั้นระหว่างชั้นเป็นวัสดุฉนวนกันความร้อนออกสู่ภายนอก มีเตาเผาหินแกรไนท์ เพื่อให้ความร้อนแก่ห้อง

#### ขนาดและรูปร่างของห้องชานา

ขนาดของห้องชานาที่เล็กที่สุดมีความกว้าง x ยาว x สูง 0.90 x 0.90 x 2.10 ลูกบาศก์เมตร ขนาดใหญ่ที่สุด 30.60 x 4.90 x 2.70 ลูกบาศก์เมตร การจะสร้างห้องขนาดไหนนั้นต้องคำนึงถึง

1. จำนวนคนมากที่สุดที่เข้าไปในห้องชานาในเวลาเดียวกัน ซึ่งมีมาตรฐานกำหนดไว้ว่า 1 คน จะต้องใช้พื้นที่ในการอบชานา 1.755 ลบ.เมตร หรือ 65 ลบ.ฟุต

2. ความต้องการที่จะจัดให้มีส่วนประกอบห้องอาบน้ำ ส่วนแต่งตัว อยู่ภายในที่เดียวกันกับห้องชาน้ำหรือไม้

ภายในห้องชาน้ำจะมีพื้นไม้อีกแผ่นหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรับและกระจายความร้อนไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของห้องเรียกแผ่นไม้ที่ว่า (DECKBOARD) เป็นแผ่นไม้ที่มีขนาดปานกลาง โครงสร้างดี เป็นช่องระแนง ไม้ วางไว้บนพื้นห้องบริเวณที่ความร้อนจากเตาไฟจะมากระทบได้

โครงสร้างของห้องชาน้ำ ประกอบด้วย โครงผนังเพดานห้องซึ่งไม่รวมแผ่นผนังและฝ้าเพดาน การวางโครงผนังห้องจะมีการวางโครงไม้ทางแนวนอนและแนวตั้งมีช่องว่างห่างกันกว้างช่องละ 0.40 - 0.60 เมตร จากจุดศูนย์กลางของไม้ในการทำโครงห้องนี้จะมีการแบ่งช่องประตูไว้ อย่างแน่นอน และเว้นช่องระบายอากาศเข้าออกได้ด้วย การทำโครงเพดานก็มีการวางโครงเช่นเดียวกับผนัง

ฉนวนกันความร้อน ฉนวนที่ลึกลงสามารถเก็บความร้อนภายในห้องมิให้รั่วไหลออกสู่ภายนอกห้องได้ วัสดุที่ใช้ทำฉนวนกันความร้อนมี 2 ชนิด คือ แผ่นไฟเบอร์กลาส ทำจากใยแก้วฝอยและแผ่น ROCK WOOD ทำจากเศษหินเล็ก ๆ นำมารวมกันเข้าเป็นผืนใหญ่มีความอ่อนตัวและนุ่มกว่าแผ่นไฟเบอร์กลาส ความสามารถของแผ่นฉนวนในการกันความร้อนนี้ติดตามมาตรฐานสากลเป็นค่า "R" แผ่นฉนวนที่มีค่า "R" มากก็จะมีประสิทธิภาพในการกันความร้อนได้ดี การติดตั้งแผ่นฉนวนนี้ก็แตกต่างกันไปในแต่ละด้านของผนังขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อม การใช้แผ่นไฟเบอร์กลาสที่เคลือบผิวหน้าด้วยตะกั่ว ภายในห้องชาน้ำที่นิยมใช้แผ่นที่มีความหนา 3 นิ้ว มีค่า "R" เท่ากับ 11 ขนาดของ 15" x 23" หรือ 0.375 x 0.575 เมตร กรูหรือคอกติดกับโครงไม้ โดยใช้ผิวหน้าด้านที่เคลือบตะกั่วไว้ด้านในในห้องเพื่อสามารถเก็บความร้อนภายในห้องได้ด้วยระบบไฟฟ้า

ควรให้ผู้เชี่ยวชาญติดตั้งให้ะปลอดภัย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ไฟฟ้าที่ให้กับเตา แผงควบคุม เทอร์โมสแตท ซึ่งสายไฟและอุปกรณ์จะฝังอยู่ในผนัง ในบริเวณที่แห้งอยู่หลังจากแผ่นฉนวนกันความร้อน ยกเว้นแผงควบคุมกับสวิทช์ ซึ่งควรอยู่บนผนังภายนอกห้อง แต่ปัจจุบันนี้มีเตาซึ่งสามารถปรับและมีตัวควบคุมความร้อนติดอยู่กับตัวเตา เลยทำให้ผู้ใช้ห้องปรับได้เองตามความต้องการ
2. การใช้แสงไฟในห้องควรให้แสงสลัว ๆ ไม่ใช้แสงที่จัดและระคายเคืองต่อสายตา การตั้งโคมไฟฟ้าควรอยู่บนผนังสูง ที่ห่างจากเตาไฟหรือติดที่เพดานเป็นไฟซ่อนเพดาน หลอดไฟควรมีครอบแก้วปิดความชื้น

### ผนังและเพดานตกแต่งด้านใน

สมัยก่อนนี้การทำผนังห้องชาน้ำจะใช้ไม้ที่ตัดมา โดยไม่มีการคิดและผ่านกรรมวิธีการอบ ฝั่งไม้ที่ลึ ดังนั้น เมื่อได้รับความร้อนจึงทำให้เกิดกลิ่นของไม้ที่ไม่ดี มาในปัจจุบันจึงได้มีการเลือกตัดไม้ที่จะนำมาใช้ในการทำผนังห้องอย่างดี โดยมีการเลือกไม้ที่มีคุณภาพดีไม่มีตำหนิ มีความต้านแอกสารเป็นแอกสารที่สทนทนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทานต่อความร้อนสูงไม่โค้งบิดงอง่าย และไม้เนื้อแข็งต้องผ่านกรรมวิธีผึ่งเรียงร้อยแล้ว การที่ผนังห้องจำเป็นต้องใช้วัสดุเป็นไม้ ก็เพราะว่าไม้มีคุณสมบัติดูดความร้อนไว้ได้ช้ากว่าวัสดุอื่น ๆ การที่สัมผัสกับผนังไม้ในห้องซาวน่าจึงไม่เป็นอันตราย หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ เพราะไม้จะสามารถดูดความร้อนได้น้อยแต่มีความต้านทานต่อความร้อนสูง ไม้ที่กล่าวถึง อาทิเช่น ไม้แดง , ซิการ์แดงและเห็ดอง โพนี , ซูการ์โพนี . สน . เฮอร์ลอค , เพอร์ ขนาดของแผ่นไม้ที่ใช้ทำผนังไม้ใช้ 1" x 3" หรือ 1" x 6" เข้าลิ้นตามแนวตั้งเพื่อให้รอยต่อผนังสนิทกัน ความร้อนร่วออกไปภายนอกห้อง

การตกแต่งผนังด้านนอกขึ้นอยู่กับลักษณะความต้องการ ของเจ้าของหรือแล้วแต่การออกแบบเพื่อให้เข้ากับส่วนต่าง ๆ

### โครงสร้างของประตูและหน้าต่างและที่นั่ง

ประตูห้องซาวน่าจะเป็นช่องทางระบายอากาศของห้อง เมื่อทำการเปิดประตูแล้ว ประตูที่ดีจะต้องสามารถเปิดปิดได้ง่าย การออกแบบประตูจะต้องคำนึงถึงการขยายตัวของประตูเมื่อได้รับความร้อน ขนาดของประตูของซาวน่าจะสูง 1.80 – 2.00 เมตร กว้างอย่างน้อยน้อยที่สุด 0.60 เมตร โครงสร้างของบานประตูมี 2 ชั้น โดยผนังด้านในเป็นโครงสร้างไม้จริงเข้าลิ้น PANCHLING ระหว่างประตูชั้นนอกกับชั้นในจะมีช่องโครงไม้กรุด้วยฉนวนกันความร้อน การเปิดประตูควรเปิดออกด้านนอก และควรมีที่จับทั้งสองด้าน บานประตูติดกับ โครงห้องโดยการใช้อูหมุนด้านบน

หน้าต่างในห้องซาวน่า จะต้องคำนึงถึงบานกระจกที่สามารถมองออกไปเห็นภายนอกห้องได้ ซึ่งการติดช่องแสงบานกระจกส่วนมากจะเจาะช่องที่บานประตู โดยเป็นช่องที่มีขนาดเล็กเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นบานกระจกสองชั้นติดตาย ในกรณีที่ต้องการทำผนังด้านใดด้านหนึ่ง เป็นบานกระจกเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศในการสัมผัสธรรมชาติ โครงสร้างของผนังด้านนั้นก็จะเป็นลักษณะของบานกระจกชั้นติดตาย โดยกระจกนั้น จะต้องสามารถทนความร้อนที่มีอุณหภูมิสูง เป็นพวกกระจกเคลือบที่มีความอ่อนตัว เฟล็กซิกลาส (FLEXI GLASS) ระหว่างช่องว่างของกระจกทั้งสองชั้นเป็นช่องอากาศ

ที่นั่งในห้องซาวน่า (BENCHES) โครงสร้างของที่นั่งทำด้วยไม้ เพราะไม่มีคุณสมบัติในการดูดความร้อนได้น้อย ที่นั่งในห้องซาวน่าเป็นส่วนที่ผิวหนังของคนจะต้องสัมผัสมากที่สุด ฉะนั้น ที่นั่งจึงควรมีความร้อนที่ไม่ทำให้ผู้นั่งมีความรู้สึกร้อนจนทนไม่ได้ ไม้เป็นที่ยอมรับใช้ในการทำที่นั่ง คือ ไม้โพนีขาว , พอปลาร์ หรือ ซิการ์

การออกแบบจัดวางที่นั่งภายในนิยมทำเป็นรูปตัว L วางเป็นชั้นซ้อนกัน 2-3 ชั้น โดยมีความกว้างของที่นั่ง 45-60 เซนติเมตร การจัดวางรูปตัว L เป็นการจัดที่ดีที่สุดเพราะสามารถสนองประโยชน์ใช้สอยได้มากที่สุด และเป็นแบบมาตรฐานของห้องซาวน่าโดยทั่ว ๆ ไป สำหรับที่มีความใหญ่โตมากก็สามารถที่จะจัดที่นั่งเป็นรูปตัวยูได้ ส่วนห้องที่มีขนาดเล็กที่นั่งอาจจัดวางยึดผนังด้านใดด้านหนึ่งซึ่งอยู่ตรงข้ามเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของที่นั่งอาจจะเป็นชั้นระนาบตลอดแนว หรืออาจหักมุมเฉียงนอนและมีราวพาดวางเท้า ความสูงของชั้นที่นั่งชั้นล่างสุดควรสูง 45 เซนติเมตร เพื่อให้เวลานั่งศีรษะไม่ติดเพดาน โครงสร้างของที่นั่งเป็นโครงไม้ขนาด 2" x 2" 2" x 3" 2" x 4" ดีเว้นช่องระแนง โดยเว้นช่องห่างกัน 1/2" ช่องที่เว้นไว้เพื่อระบายอากาศ ระบบการติดตั้งอาจใช้ค้ำยันไม้ติดผนัง ทำเป็นขาตั้งติดพื้นหรือลอยติดกับผนังด้านข้างทั้งสองข้าง

ชนิดของเตาที่นำมาใช้ในห้องซาวน่า

1. เตาไม้ ถือเป็นหัวใจสำคัญในห้องซาวน่า จะต้องเลือกให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงขนาดของห้องและความร้อนที่สามารถให้กับห้อง ในสมัยก่อนใช้เตาที่ให้ความร้อน โดยการเผาไม้พื้นเรียกเตาแบบนี้ว่า เตาไม้ ความร้อนนี้จะทำให้อุณหภูมิที่ห้องสูงขึ้น ซึ่งจะต้องใช้เวลาถึง 20 ชั่วโมง จึงจะทำให้ห้องนั้นกระจายความร้อนออกมาได้ตามอุณหภูมิที่ต้องการ ซึ่งเตาชนิดนี้นิยมกันมากในการซาวน่าที่เรียกแบบ SAVUSAUNAS หรือ SMOKE SAUNA การใช้เตาไม้มีปัญหาในเรื่องของควันมาก ปัจจุบันการสร้างเตาซาวน่าแบบสำเร็จที่ใช้ระบบการเผาไหม้ด้วย แก๊ส , ไฟฟ้า และเตาไม้ที่มีการระบายควันไฟออกทางปล่องควันไฟ โดยเตาแก๊สและเตาไฟฟ้าสามารถทำให้อุณหภูมิในห้องได้รับความร้อนตามอุณหภูมิที่ต้องการได้ภายใน 1 ชั่วโมง
2. เตาไฟฟ้า (ELECTRIC STOVES) เป็นที่นิยมในปัจจุบันมาก เพราะมีระบบการทำงานที่ควบคุมได้ง่าย มีความสะดวกและสามารถติดตั้งง่าย เตาชนิดนี้จะมีขนาดควบคุมความร้อนอยู่ด้านล่าง การวางก้อนหินจะวางไว้บนเหนือเตาหรือจะวางลงในช่องระหว่างขนาดควบคุมความร้อนนั้น ปริมาณก้อนหินที่ในเตาตั้งแต่ 60 กิโลกรัม หรือ 132 ปอนด์ขึ้นไป โครงสร้างของเตาทำด้วยโลหะทนความร้อนโดยซ้อนผนังโดยรอบเป็น 3 ชั้น โดยระหว่างชั้นจะเว้นช่องอากาศไว้ ผนังด้านนอกสุดใช้แผ่นสแตนเลสสตีลและวัสดุเคลือบผิวหน้าเพื่อทนความร้อน เตาไฟฟ้าจะมีการติดตั้งแบบลอยติดผนังเลย หรือแบบติดตั้งกับพื้น ระบบการควบคุมการทำงานของเตาจะอยู่ที่ผนังด้านนอก ขนาดของพลังงานความร้อนที่ให้แก่ขนาดภายในเตาประมาณ 2.2 – 18 กิโลวัตต์ การเลือกขนาดของเตาจะขึ้นอยู่กับขนาดของความร้อนที่เราจะต้องการให้แก่ห้อง โดยจะคำนึงถึงสถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของบริเวณรอบห้องด้วยเตา อย่างไรก็ตามมีมาตรฐานกำหนดไว้ว่าขนาดของเตาที่ใช้ควรมีกำลัง 1 กิโลวัตต์ ต่อทุก 45 ลบ.ฟุต หรือ 1.215 ลบ.ม. เช่น

ห้องมีขนาด 1.5 x 22.10 x 2.10 ลบ.เมตร เท่ากับ	6.615 ลบ.ม.
ขนาดของเตาเท่ากับ 6.615 ซึ่งเท่ากับ	505 – 6 กิโลวัตต์
	0.405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เตาแก๊ส (GAS STOVE) มีโครงสร้างของเตาด้านนอกเช่นเดียวกับเตาไฟฟ้า คือ ผันัง 3 ชั้น เป็นโครงโลหะกันความร้อน ภายในเตาจะมีหัวสูบของช่องนำแก๊ส ซึ่งอยู่ด้านล่างของถาดใต้ก้อนหิน แก๊สที่ใช้คือแก๊สโพรเพนเหลว (PROPANE) การติดตั้งถังแก๊สจะติดตั้งไว้ภายนอกห้อง ขนาดของความร้อนที่ให้แก่เตาวัดเป็นหน่วย

มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 1,000 บีทียู สำหรับทุก ๆ	0.4 ลบ.ม.
ดังนั้น สำหรับห้องที่มีปริมาตรห้องเท่ากับ	6.615 ลบ.ม.
ขนาดของเตาเท่ากับ 6.615 x 1,000 เท่ากับประมาณ	16,000 บีทียู
	0.405

4. เตาไม้ (WOOD STOVE) เตาชนิดนี้เกิดความร้อนขึ้นจากการเผาไหม้ฟืน ต้องใช้เวลาในการให้ความร้อนนาน แต่กลิ่นของควันไฟที่เกิดขึ้นในห้องจะช่วยเกิดบรรยากาศของการอบชาม่าแบบชาวพิลแลกต์โบราณ โครงสร้างของเตาเมื่อก่อนนี้ ทำด้วยอิฐและหินแม่น้ำ ปัจจุบันทำด้วยโลหะกันสนิมและทน โดยมีช่องใส่ฟลอยด์ด้านล่างของเตา และมีช่องระบายควันไฟอยู่ด้านบน ไม้ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง จำเป็นที่จะต้องเป็นไม้ชนิดมีกลิ่นหอม มีเนื้อไม้แน่น มีน้ำหนัก 40 ปอนด์ต่อลบ.ฟุต จำพวกไม้แอสเพนขาว , เกล็ดโลบิซ , อเมริกันบิต , เอล์มซูการ์เมเบิต , คัทลาสเฟอร์ , โอ๊ค และไพน์

5. หินเผาไฟ (STOVE STONES) หินถือว่าเป็นส่วนสำคัญของเตาชาม่า หินจะเป็นตัวกรองความร้อนไอน้ำให้มีไอของอากาศที่สบายต่อการหายใจ และให้ความร้อนที่สบายต่อร่างกาย หินที่ใช้ในการชาม่าเป็นหินที่มีความแข็ง เนื้อแน่น เป็นหินภูเขาไฟที่เกิดจากการระเบิดด้วยความร้อน และแรงกดดันบรรยากาศของพวกหินแกรนิต หินเหล่านี้จะสามารถทนความร้อนสูง ไม่แตกสลายง่าย เก็บรักษาความร้อนได้เป็นอย่างดี ขนาดของหินที่จะใช้มีขนาดเท่ากับกำปั้นมือ หินที่ใช้ในการอบชาม่าแบบฟินแลนด์ คือ หินเบลค เพอริโคไลท์ (BLACK PERIDETITE) ซึ่งมีอยู่ในประเทศฟินแลนด์

### อุปกรณ์ประกอบการอบชาม่า

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการเข้าห้องอบชาม่า ประกอบด้วย

1. เทอร์โมมิเตอร์ เพื่อวัดอุณหภูมิภายในห้องชาม่า ทำด้วยโลหะ เซรามิกทองเหลือง ไม้ที่สามารถทนความร้อนได้ดี ภายในบรรจุสารปรอท วัดอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์
2. ไฮโกรมิเตอร์ เป็นเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งถาวรอยู่ในเทอร์โมมิเตอร์
3. นาฬิกา ควรจะกันความร้อนได้ บางครั้งจะวางนาฬิกาไว้นอกห้อง แต่อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองผ่านกระจกได้ หรือในบางแห่งก็จะใช้นาฬิกาทราย ภายในห้องการติดตั้ง

เทอร์โมมิเตอร์ และนาฬิกา ควรวางให้ห่างเตาไฟ

4. ถังน้ำและจ๊วคักน้ำ (Bucket and ladle) ส่วนมากนิยมทำด้วยไม้ เพราะไม้สามารถทนความร้อนได้ดี และอุณหภูมร้อนได้น้อย จ๊วคักน้ำควรมีความยาวของด้ามไม่น้อยกว่า 37.5 เซนติเมตร
5. เครื่องหอม

■ VIGTAS เป็นไม้ค้ำไม้ซึ่งทำจากก้านใบไม้เนื้อหอมนำไปตากแห้ง และส่วนมากนิยมใช้ใบไม้ที่มีกลิ่นหอม เช่น ใบเมเปิล ไอ้ค ยูคาลิปตัส ศักขานความยาวของก้านประมาณ 50 เซนติเมตร ก่อนใช้ VIGTAS ให้นำไปจุ่มในน้ำให้อ่อนตัว ใช้การสลับน้ำท่วมระหว่างการอบชาวน้ำ จะเป็นการช่วยให้ร่างกายมีการหมุนเวียนโลหิตที่ดี ในเมืองไทยนิยมใช้ , พิมเสน , การบูร หรือบางแห่งใช้สมุนไพร เครื่องหอมเหล่านี้ ปัจจุบันทำให้สะดวกขึ้น ด้วยการทำให้เป็นผงหรือเป็นน้ำแล้วเท ผสมในน้ำที่จะต้ดราดหิน ทำให้การใช้งานสะดวกขึ้น

## วิธีอบชาวน้ำ

การอบชาวน้ำ เป็นการพักผ่อนร่างกายวิธีหนึ่งซึ่งจะต้องใช้เวลาในการอบชาวน้ำมากพอสมควร จึงจะสามารถอบชาวน้ำได้ครบถ้วนตามขบวนการที่สมบูรณ์แบบ และได้ผลต่อสุขภาพอนามัยของร่างกายได้อย่างเต็มที่ คั้งนั้นการใช้เวลาในการอบชาวน้ำจึงเป็นสิ่งที่สำคัญพอสมควร หลักการเข้าอบชาวน้ำก็มีการอบตัวด้วย ความร้อนสลับกับการอาบน้ำเย็น ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ต้องมีการเตรียมห้องชาวน้ำให้พร้อม โดยมีการทำความสะอาดห้องให้เรียบร้อย ปรับอุณหภูมิสูงสุด 200 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 71-91 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 200 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 93 องศาเซลเซียส โดยปล่อยให้ห้องมีความร้อนที่อุณหภูมินี้ประมาณ 1 ชั่วโมง
2. ทำการเปลี่ยนเสื้อผ้าเข้าห้องชาวน้ำ โดยเปลือยกายหรือนุ่งห่มน้อยชิ้น
3. อาบน้ำด้วยสบู่และน้ำอุ่นสักครู่ก่อนเข้าห้องอบชาวน้ำ
4. เข้าห้องอบชาวน้ำ เลือกที่นั่งหรือเอนนอนตามสบาย อยู่ในห้องชาวน้ำประมาณ 5-15 นาที ให้เหงื่อไหลออกท่วมตัว การเข้าอยู่ในห้องชาวน้ำไม่ควรเกิน 30 นาที เพราะถ้าอยู่นานเกินกว่านี้ร่างกายไม่อาจทนอยู่ได้ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายถึงชีวิต
5. ออกจากห้องชาวน้ำรีบไปอาบน้ำเย็นโดยทันที การอาบน้ำด้วยฝักบัวจะสามารถทำให้ระบบการหมุนเวียนของโลหิตมีการไหลเวียนดียิ่งขึ้น หรือจะว่ายน้ำหลังจากออกจากห้องชาวน้ำอย่างหนักที่สามารถช่วยร่างกายให้มีความกระชุ่มกระชวยโดยเร็ว
6. ใช้เวลาพักผ่อน 10-20 นาที เพื่อที่อุณหภูมิในร่างกายปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านมูลค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เข้าห้องอบซาวน่าอีกครั้ง ใช้จ๊วคักน้ำในถังไม้รดลงบนก้อนหินที่ร้อนบนเตาไฟ เพื่อเป็นการเพิ่มความชื้นในห้อง แล้วใช้น้ำประพรมร่างกายตลอดเวลาของการอบซาวน่า การอบน้ำในลักษณะนี้จะเป็นการช่วยให้ร่างกายมีระบบการหมุนเวียนโลหิตดีขึ้น
8. ออกจากห้องอบซาวน่า พักผ่อน 20 นาที แล้วจึงไปอาบน้ำชำระร่างกายด้วยสบู่ และน้ำอุ่น ใช้แปรงขนอ่อนในการฟอกตัว แล้วอาบน้ำเย็นอีกครั้งเป็นการปิดรูขุมขนที่เปิดให้ปิดตามปกติ สวมเสื้อผ้าที่ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
9. พักผ่อนดื่มน้ำ และรับประทานอาหารมื้อเบา ๆ ที่มีสารเกลือแร่ต่าง ๆ เพื่อเป็นการทดแทนน้ำและเกลือแร่ที่เสียไปกับเหงื่อ

การที่มีขั้นตอนต่าง ๆ ในการเข้าอบซาวน่า เนื่องจาก

1. ในการเข้าอบซาวน่าในครั้งแรกเป็นการอบตัว ด้วยความร้อนแห้งเพื่อเปิดรูขุมขนให้เหงื่อออกขับสิ่งสกปรกและสารที่เป็นพิษออกจากร่างกาย การอบน้ำเย็นเป็นการชำระล้างร่างกายให้สะอาดและช่วยให้ร่างกายสดชื่นมีความกระชุ่มกระชวย
2. การเข้าอบซาวน่าครั้งที่สอง โดยมีไอน้ำภายในห้องเป็นการทำให้ผิวหนังเสียการขยายตัวของรูขุมขนมากขึ้น เพื่อขับสิ่งสกปรกให้หมดสิ้น ส่วนการใช้น้ำและไอน้ำเข้าช่วยเพื่อให้ร่างกายมีระบบการหมุนเวียนโลหิตที่ดีขึ้น และทำให้ร่างกายสดชื่น
3. การอบน้ำครั้งสุดท้ายเป็นการชำระล้างร่างกายให้สะอาดอย่างแท้จริง

### 3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

#### ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ

#### ห้องประชุมใหญ่

สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา เป็นอาคารหนึ่งที่มีกิจกรรมทางด้านการประชุม สัมมนา พบปะ ซึ่งลักษณะของหอประชุมที่ใช้ในอาคารประเภทนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

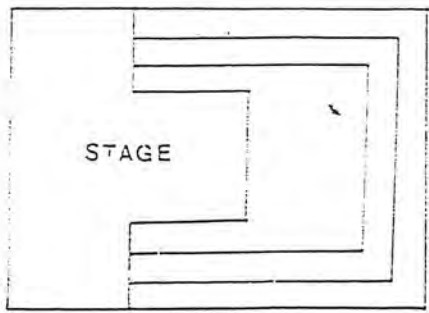
1. PROSCENIUM STAGE เป็นการจัดแบบให้ผู้ชมสามารถมองเห็นได้จากด้านเดียว ภาพที่เกิดจึงคล้ายกับการมองรูปภาพ (PICTURE FRAME) เป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุด สามารถดัดแปลงให้เข้ากับการแสดงแบบต่าง ๆ ได้ง่ายที่สุด การจัดเวทีฉากทำได้ง่าย นักแสดงสามารถควบคุมการแสดงออกและอารมณ์ความรู้สึกร่วมได้ง่าย เพราะมีผู้ชมด้านเดียว ไม่ต้องกังวลกับผู้ชมด้านข้างหรือด้านหลัง

ข้อเสีย การจำกัดความจุของที่นั่ง การขยายจะเป็นไปในทางลึก ผู้ชมที่อยู่ไกล ๆ จะรับชมได้ไม่ดี อาจแก้ไขโดยการขยายมุมมองออกไปด้านข้าง เป็นรูปพัด



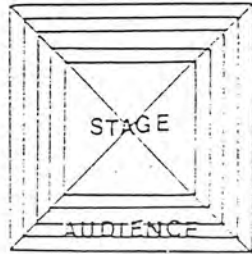
2. OPEN STAGE เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากหอประชุมของกรีกและโรมัน ยุคคลาสสิก เน้นความสำคัญของเนื้อที่เวที ทำให้มีผลทางด้านสามมิติมากขึ้น มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้แสดงกับผู้ชมมากกว่าแบบแรก

ข้อเสีย มีความยากในการจัดเวที การแสดง ผู้แสดง เพราะผู้ชมกระจายอยู่รอบ ๆ ทำให้ผู้ชมอาจถูกรบกวนมุมมองจากผู้ชมด้านหลังและฝั่งตรงข้าม การออกแบบฉากในเวทีแบบนี้จะเน้นที่ด้านหลัง และสร้างแบบสามมิติในเนื้อที่ของเวที มักนิยมใช้ในเวทีกลางแจ้ง

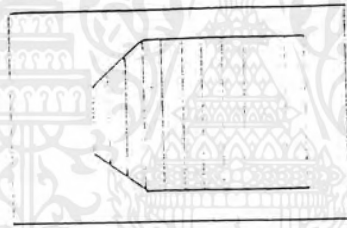


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ARENA STAGE เป็นแบบที่สามารถจุคนได้มากที่สุด แต่มีข้อจำกัดในการแสดงแต่ละประเภทเท่านั้น นิยมใช้กับการแสดงที่มีผู้แสดงมาก ๆ โรงละครแบบนี้จะไม่มีฉากเนื่องจากการล้อมรอบของผู้ชม นอกจากนั้นกระจายเสียงจะมีมาก ทำให้เสียงไปได้ไม่ไกล ต้องใช้ระบบเครื่องขยายเสียงช่วย

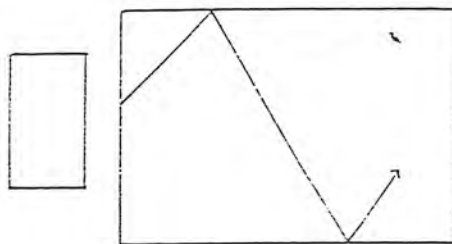


4. SPACE STAGE เป็นแบบที่เนื้อที่ของเวทีกระจายออกไปทั่ว ๆ หรือแทรกปะปนกับผู้ชม เป็นแนวความคิดที่ถูกลำมาพิจารณาใหม่ จึงใช้ได้กับการแสดงแต่ละประเภท เท่านั้น ที่ต้องการผลการชมเป็นพิเศษ จึงค่อนข้างจำกัดในการใช้งานและไม่นิยมใช้กันมาก

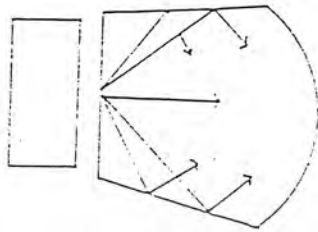


สรุป ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า AUDITORIUM นี้จะต้องมีความยืดหยุ่น ในการใช้งานสูง สามารถจัดแสดงได้มากได้ผลดีในการชม และยังสามารถฉายภาพนิ่งหรือภาพยนตร์ได้ จึงได้เลือกใช้ลักษณะหอประชุม แบบ PROSCENIUM STAGE ซึ่งมี 3 ประเภท

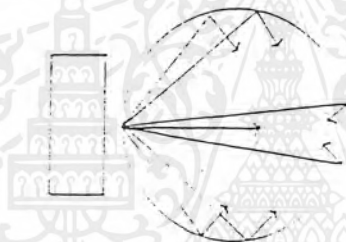
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE) ลักษณะนี้ง่ายต่อการออกแบบจาก ส่วนข้อเสีย คือ การสะท้อนของเสียงมีมากแต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้ผนังเป็นลูกคลื่น เพื่อช่วยในการกระจายเสียง เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดเล็ก ที่ระยะในการสะท้อน ของเสียงไม่มากจนทำให้เกิดผลเสีย



รูปพัด (FAN SHAPE) ลักษณะนี้จะช่วยในการกระจายเสียงผู้ชมได้ทั่วถึง ลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งอาคาร นอกจากนี้ผนังที่แบนออกจะช่วยในการขยายมุมมองให้ดูได้มากขึ้น มุมของแกนผนังที่มากที่สุด ไม่ควรเกิน 60 องศา



รูปวงกลมหรือ วงรี (CIRCULAR OR ELLIPTICALLY) เป็นลักษณะที่ทำให้เสียงสะท้อนออกมารวมเป็นจุดเดียว (SOUND FOCUS) ทำให้เสียงดังเป็นบางจุดไม่เท่ากัน ถ้าจำเป็นต้องออกแบบในลักษณะนี้ อาจแก้ไขโดยใช้ผนังรูปโค้ง เพื่อให้เสียงกระจายออก หรือใช้วัสดุดูดเสียง



### การออกแบบรูปร่างของหอประชุม

1. จัดวางตำแหน่งเก้าอี้ ภายใน AUDITORIUM ให้ใกล้กับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. จัดวางกำแพง เพดาน และเวที ให้เหมาะสมที่จะทำให้ได้ทิศทางของเสียงตามที่ต้องการมากที่สุด

ดังนั้น หอประชุมที่กว้างและตื้นจะดีกว่าแคบและลึก และหอประชุมที่มีผนังเรียบสะท้อนเสียงอยู่ใกล้จุดกำเนิดเสียง จะมีประสิทธิภาพดีกว่าหอประชุมที่มีผนังโค้งเข้าและอยู่ห่างจากจุดกำเนิดเสียง

### สัดส่วนของอาคารแสดง

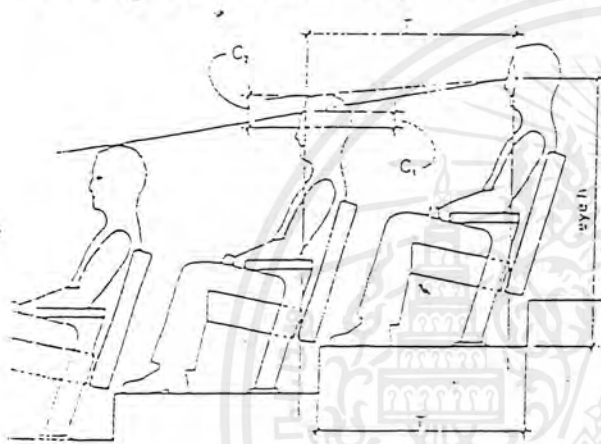
สัดส่วนของอาคารไม่มีความแน่นอนและตายตัว ขึ้นอยู่กับการจัดที่นั่งให้ใกล้เวทีมากที่สุด เพื่อความสะดวกสบายของผู้ชม และเพื่อผลในการชมและฟังที่ดีที่สุด มีเสียงที่สม่ำเสมอทั้งอาคารรวมทั้งระบบเสียงที่นำมาใช้ อัตราส่วนที่เหมาะสมของ ความกว้าง ความยาว ความสูง คือ 1:1:4 และ 1:2:4

## ลักษณะมุมมองของผู้ชม (SIGHT LINES)

ในการออกแบบจำเป็นจะต้องให้ผู้ชมสามารถมองเห็นการแสดง และฟังเสียงได้ชัดเจน  
ทั่วถึง ทุกๆ ที่นั่ง

### 1. VERTICAL SIGHT LINES

เนื่องจากในการแสดง มีผู้ชมเป็นจำนวนมาก จึงต้องยกระดับที่นั่งเพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังได้มองเห็นและได้ยินชัดเจน ไม่เกิดการบังสายตาจากผู้ชมที่อยู่แถวหน้า การเอียงลาดของพื้นอาคารแสดงจะต่างกับการเอียงลาดของโรงภาพยนตร์ เพราะในการชมผู้ชมจะต้องมองเห็นตลอดจนถึงส่วนล่างสุดของเวที การหาความเอียงลาดของพื้นที่จะต้องลากเส้นผ่านระดับศีรษะของผู้ชมที่อยู่ด้านหน้าไปยังจุดที่มองและไม่ให้เกิดการบังสายตา



### SIGHT LINES

Typical seated spectator — (1)

Eye height:  $1120 \pm 100$

Tread of seating tier: (row spacing) T: 800-1150

Head clearance C:

$C_1 = 65$ : min clearance/row, assuming spectator will see between heads row in front (every-other-row vision)

$C_2 = 130$  allows a spectator see over head of spectator in front (every-row vision)

Rise R — (2): difference in height between adjacent seating platforms

Floor slope:

Arrival point of sight (APS) — (2)(3): intersection of highest sightline & local plane positioned 50 above stage platform

Distance: horizontal distance from eye of seated spectator to APS

$D_1$  = distance from eye of first row to APS

$D_n$  = distance from eye of given row n to APS

Elevation: vertical height of eye of seated spectator above local plane

จากภาพ ถ้าจุดที่มองอยู่สูงกว่าระดับสายตานั่งของผู้ชมที่อยู่แถวหน้า ความลาดเอียงของพื้นจะคงที่ระดับหนึ่ง ก่อนที่จะยกระดับขึ้นมา

### การหาความเอียงลาดของที่นั่ง

1. ระยะทางจากผู้แสดงถึงผู้ชมที่อยู่ไกลที่สุด
2. ความลึกของเวทีและจุดที่สูงที่สุดของการแสดงแต่ละประเภท
3. คนหน้าสุดของเวทีที่ซึ่งผู้ชมจะต้องมองเห็น มักมีปัญหาในแถวที่อยู่ด้านหลังๆ และอยู่สูงสุด

### การออกแบบพื้นลาดและความลาดเอียง

1. จำเป็นต้องพิจารณาถึงสัดส่วนของร่างกายผู้ชมมาตรฐาน
2. จะต้องวางระดับของที่นั่งของผู้ชม ให้สามารถเห็นการแสดงบนเวที หรือการฉายภาพยนตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ประเภทของพื้นที่ลาดเอียงและความลาดเอียง

1. ลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว อาจจะมีคนได้ประมาณ 200 คน จอควรมีขนาด 3.65 - 4.50 เมตร ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 0.80 เมตร ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอ 2.10 เมตร ส่วนความลาดแถวที่ 1-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่จำเป็นต้องลาดตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไป มีความแตกต่างของระดับประมาณ 7.5 เซนติเมตร/แถว

2. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือ สูงประมาณ 2.10 เมตร ความลาดที่ทางเข้า เวทีทำเป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP จะทำ ความลาดไปถึงเวทีและจะยกเวทีเป็น PLATFORM ต่างหากก็ได้
3. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE WITH STADIUM) เฉพาะ STADIUM นั้น จะยก พื้นขึ้นให้สูงพื้น สรีระคน ซึ่งควรมีขนาดอย่างน้อย 2.10 เมตร และความลาดบน STADIUM เป็นมุมไม่เกิน 35 องศา ทำได้ประมาณเท่ากับทางลาดทางเดียว นอก จากนี้เราต้องพิจารณาว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกันความลาดของพื้นที่ก็ค้ำองมาก แต่ถ้า วางเอียงกันความลาดของพื้นที่มีน้อย

ดังนั้น หอประชุม ของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาจะเป็นแบบ SINGLE SLOPE

ตามเทศบัญญัติ มุมราบต้องไม่เกิน 16 องศา ถ้าเกิดต้องทำเป็นขั้น แต่การประหยัด อาจจะทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ การจัดแถวเก้าอี้เอียงกัน มุมราบก็จะน้อยลง

ความชันของพื้นถ้าไม่เกิน 1 ต่อ 10 ไม่จำเป็นต้องทำขั้นบันได แต่ถ้าเกินกว่านี้ต้อง ทำขั้นบันได นอกจากนี้ความชันไม่ควรเกิน 35 องศา เพราะถ้าเกินกว่านี้บันไดจะมีความสูง เกินไป

## 2. HORIZONTAL SIGHT LINES

มุมมองในแนวราบ จะเป็นตัวกำหนดเนื้อที่จะแสดงจริงบนเวที รวมทั้งมุมของแถวที่ หนึ่งการหามุมมองในแนวราบ จะต้องลากเส้นจากตำแหน่งต่าง ๆ มายังเวที ซึ่งทำให้ทราบเขตที่ นั่ง และเนื้อที่ที่จะใช้ได้จริงบนเวที ต้องไม่น้อยเกินไปจนไม่พอต่อการแสดง พื้นบริเวณที่นั่ง

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. พื้นราบ (LEVEL FLOOR)
2. พื้นบันได (STEP FLOOR) ตัด SPACING บนพื้นเอียงลำบากมากกว่าแบบแรก เพราะต้องไม่ให้คนเดินเข้า ออกลำบาก
3. พื้นเอียง (SLOPING FLOOR) การจัดแบบนี้ให้ทุกคนในแถวมองเห็นถนัดในช่วง 7 แถวแรก พื้นไม่ต้องเอียง ซึ่งในอาคารแสดงขนาดใหญ่นิยมใช้

## ที่นั่งชมในอาคารแสดง

มี 2 แบบ คือ

1. ที่นั่งแบบยึดติดตัว (FIXED SEATS)
2. ที่นั่งแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOVABLE SEATS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ที่นั่งแบบยึดติดตัว (FIXED SEATS)

ในความสะดวกสบายในการนั่งมากกว่า แบบเคลื่อนย้ายได้ และนิยมใช้โดยทั่วไปเพื่อความสะดวกในการเดินและทำให้ ระยะระหว่างแถวที่นั่งแคบลง จึงนิยมใช้เก้าอี้ชนิดกระดกกลับเองได้ เมื่อลุกจากที่นั่ง ในการกระดกควรให้เงิบที่สุด เมื่อทำงาน ที่นั่งควรเป็นเบาะให้นั่งสบาย และใช้วัสดุทนไฟ คุ้ชชั่นเสียงได้ดี ทำความสะอาดง่าย ฝุ่นไม่เกาะ

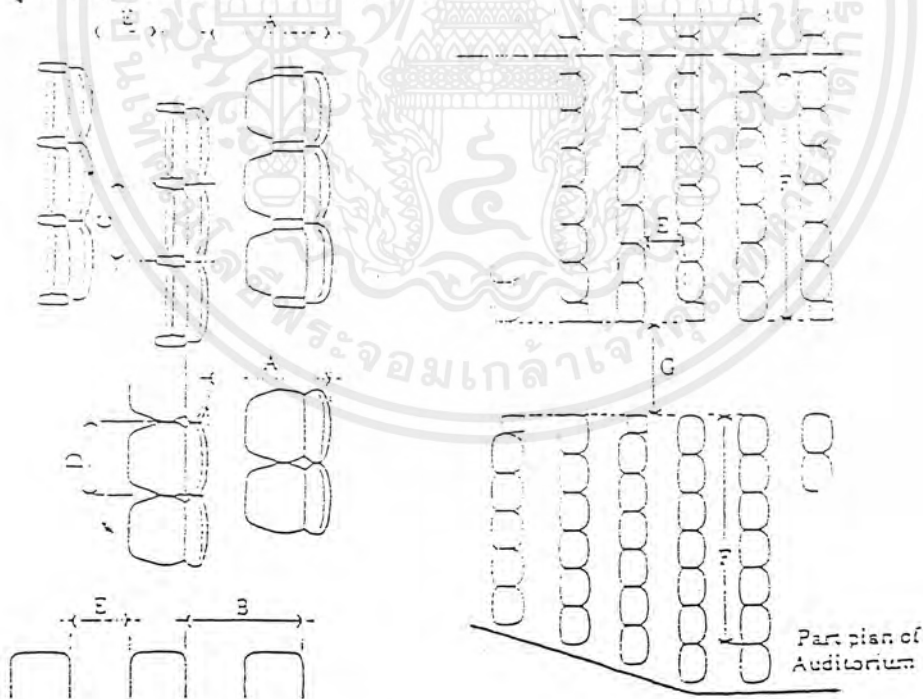
## ที่นั่งแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOVABLE SEATS)

เหมาะสมสำหรับหอประชุมที่มีประโยชน์ใช้สอยหลายแบบ มีหลักการใหญ่ ๆ คือ

- INDIVIDUAL MODULE SYSTEM ทำพื้นเป็นกล่องหรือจัน ส่วนขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เก้าอี้จะถูกนำมาติดบนจันส่วนเหล่านี้
- MULTIPLE SEATING MODULE เป็นแบบที่มีขนาดใหญ่ พื้นที่มีมักจะทำเป็นโครงสร้างสามารถปรับเอนได้หรือพับเก็บได้ เมื่อมีงานจะยกหรือเคลื่อนออก โดยมี JACK หรืออุปกรณ์ในการยึด

## ขนาดและระยะห่างของที่นั่ง

จะใช้ที่นั่งแบบที่มีที่วางแขน SEATING WITH ARMS เพื่อความสะดวกสบาย มีระยะห่างระยะหลังพนักพิงถึง หลังพนักพิง 0.75 เมตร สำหรับที่นั่งแบบมีพนักพิง และความกว้างของที่นั่งที่สุดสำหรับแบบที่มีที่วางแขน 0.51 เมตร



## การจัดวางตำแหน่งของเก้าอี้ใน AUDITORIUM

ในหอประชุม การยกระดับมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อผลทางด้านการรับฟัง และการมองเห็น ดังนั้น เพื่อมิให้เกิดการบังกันระหว่างแถว จึงควรยกระดับชั้นของผู้ฟังแต่ละแถวขึ้นประมาณ 12 ซม หรือเป็นมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็น้อยลงเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมาก ก็จะทำให้หอประชุมสั้น จะคนดูได้น้อยและสิ้นเปลืองมาก ถ้าพื้นที่จำเป็นต้องเอียงมาก (เกิน 3 นิ้วต่อแถว) ก็ควรทำเป็นขั้นๆ

ในการจัดที่นั่ง เราควรจัดให้เกิดการเอียงหลบกันระหว่างแถว เพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังสามารถมองข้ามไหล่ผู้ชม แถวหน้าไปได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงให้ชัดเจนแน่นอนลงไปได้

### ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง

โดยทั่วไปจัดได้ 3 แบบ ดังนี้

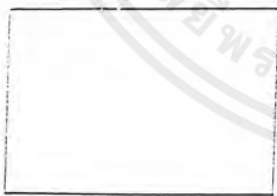
#### 1. COMMON - ONE - BANK

เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมที่มีขนาดเล็ก สามารถจัดได้เป็น 2 แบบ คือ

■ STRAIGHT ROLL เป็นการจัดแบบแถวเดียวตลอด แบบนี้จะไม่เหมาะ เพราะ คนที่นั่งแถวริมจะต้องเอี้ยวตัวมอง

■ CURVE ROLL เป็นการจัดแบบแถวโค้ง ที่มีรัศมีอย่าง 6 เมตร ซึ่งดีกว่าแบบ STRAIGHT ROLL คือ ผู้ชมทั้งหมดจะได้รับความสบายในการชมกันอย่างทั่วถึง แต่ต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ซึ่งควรเป็นแบบพื้นราบ (LEVEL FLOOR) หรือ เป็นแบบขั้นบันได (STEPPED FLOOR)

ทั้งสองแบบนี้จะไม่เหมาะกับหอประชุมที่มีขนาดกว้างมาก เพราะแถวที่นั่งจะยาวมาก คนที่นั่งตรงช่วงกลางจะเงยออกได้ลำบาก ดังนั้นระยะระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 80 ซม จำนวนที่นั่งแต่ละแถวไม่ควรเกิน 14-20 ที่นั่ง



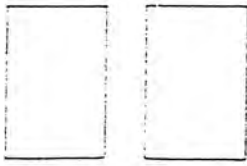
แบบ STRAIGHT ROLL



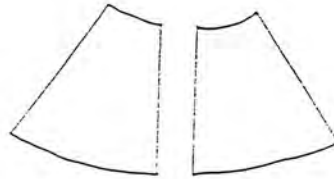
แบบ CURVE ROLL

#### 2. TWO BANK ROLL

เป็นการจัดแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน มีทางเดินผ่านตรงกลางและริมทั้ง 2 ข้าง แม้จะเป็นการสิ้นเปลืองทางเดิน แต่ก็มี CIRCULATION ที่ดีกว่า ซึ่งนิยมใช้กันทั่วไป การจัดมี 2 วิธี คือ แบบ STRAIGHT ROLL และ CURVE ROLL



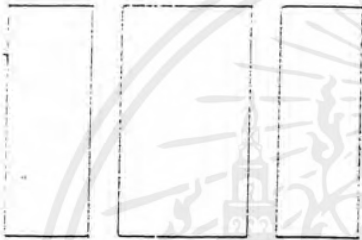
แบบ STRAIGHT ROLL



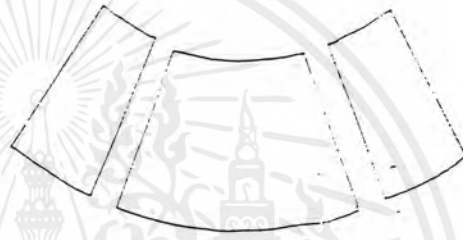
แบบ CURVE ROLL

### 3. THREE BANK ROLL

จะแบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น แบบนี้จะประหยัดเนื่องจากที่นั่งด้านข้างจะติดผนังเหมาะสำหรับหอประชุมที่กว้างใหญ่ จุคนดูได้มาก ทางเดินควรกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร เหมาะกับการจัดที่นั่งแบบแถวโค้ง



แบบ STRAIGHT ROLL



แบบ CURVE ROLL

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

1. แถวที่นั่งซึ่งอยู่ติดกับผนังหรือมีทางเข้าด้านเดียว ควรมีที่นั่งระหว่าง 7-10 ที่ แต่ถ้ามีทางเดินอยู่ทั้งสองข้าง จำนวนที่นั่งไม่ควรเกิน 14-20 ที่นั่ง
2. เส้นทางเดินในอาคารแสดง ระยะห่างจากผนังย่อมขึ้นอยู่กัฏกฏหรือพระราชบัญญัติของแต่ละประเภท
3. สำหรับประเทศไทยกำหนดให้ช่องทางเดินระหว่างที่นั่งกับผนังโดยรอบไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร และทางเดินไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร

ผนังของอาคารแสดง

ผนังของอาคาร มีผลโดยตรงต่อการสะท้อนของเสียง การออกแบบผนังจะต้องทำให้ผนังสามารถสะท้อน และบังคับทิศทางของเสียง ให้ได้ยินทั่วถึงภายในอาคารแสดง และสร้างการสะท้อนของเสียงที่เหมาะสม ไม่ทำให้เกิดการรบกวนจากการสะท้อนนั้น และปราศจาก

- เสียงก้อง (ECHO)
- เสียงสะท้อนกลับช้า (LONG DELAYED REFLECTION)
- เสียงที่เกิดจากการสะท้อนกลับไปมา (FLUTTER ECHO)
- เสียงมารวมกันที่จุดหนึ่ง (SOUND CENTRALIZATION)
- จุดที่เสียงเข้าไม่ถึง (SOUND SHADOW)

เอกสารนี้เป็น **การก้ำรของห้อง (ROOM RESONANCE)** ึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ **102**  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของผนังด้านข้าง คือ ช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออาคารแสดงนั้น ไม่ใช่ SOUND AMPLIFICATION SYSTEM ดังนั้น จึงควรตรวจสอบผนังด้านข้าง โดยวิธีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาของเสียงในรูปแบบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น

วิธีการแก้ปัญหาในลักษณะต่างๆ ที่ควรพิจารณา

1. ปรับวัสดุผิวผนังด้านข้างให้มีลักษณะ DIFFUSION
2. ใช้วัสดุผิวผนังประเภทดูดกลืนเสียง (ABSORPTION MATERIAL)
3. เบนผนังด้านข้างเข้าหากันหรือออกจากกัน (ทำให้ด้านข้างไม่ให้ ขนานกัน) อัตราส่วนการเบนผนังที่เหมาะสม คือ 5/8 ต่อ 10

#### ผนังด้านหลังของอาคารแสดง

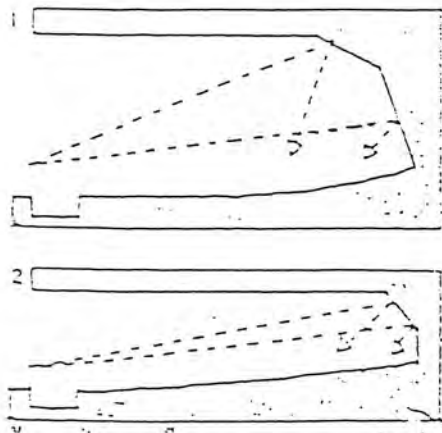
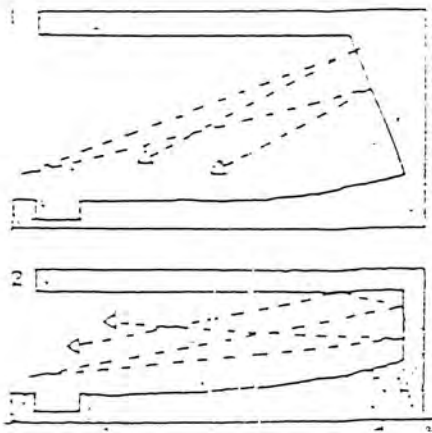
หน้าที่ของผนังด้านหลัง คือ มีส่วนในการช่วยสะท้อนเสียงลงสู่ผู้ชมที่นั่งแถวหลัง ๆ ทำให้ ผู้ชมที่นั่งอยู่แถวหลังได้ยินเสียงที่กังวานและชัดเจนมากขึ้น แต่ขอควรระวังสำหรับผนังด้านหลังคือ การสะท้อนกลับของเสียงไปยังผู้ชมตอนหน้า (FEED BACK) ทำให้เกิดเสียงซ้อนขึ้นมาเป็นสองเสียง

ผนังด้านหลังไม่ควร มีรูปร่าง ดังฉากกับเพดานทั้งส่วนบนหรือส่วนใต้ ของชั้นลอย เพราะจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียงได้ ผนังด้านหลังควรเป็นรูปโค้ง เพื่อให้เสียงกระจายออกไปเป็นจุด อีกวิธีหนึ่งคือการทำผนังด้านหลังให้เอียง ทำให้เสียงตกกระจายลงสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ

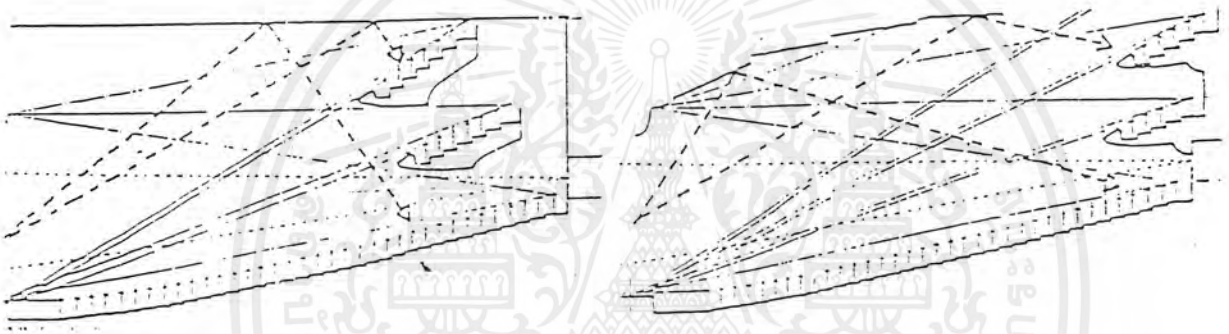


1. ผนังด้านหลังทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียง
2. การทำผนังด้านหลังให้เอียงช่วยให้เสียงตกสู่ที่นั่งด้านหลัง

ในอาคารแสดงใหญ่ ๆ ซึ่งเพดานมีความสูงมาก การทำผนังเอียงจะต้องระวัง เพราะผนังที่สูงมากความเอียงก็จะมีมาก การสะท้อนเสียงก็จะมีมาก อาจเกิดเสียงสะท้อนกลับได้ในอาคารแสดงใหญ่ ๆ อาจใช้วิธีหักมุมของเพดานส่วนที่จรดกับผนัง หรือ เป็นรูปโค้งเว้า (CEILING SPLAY)



เพดานของอาคารแสดงเป็นที่สำคัญที่สุดในด้านเสียง เพราะเป็นส่วนที่มีพื้นที่ในการสะท้อนเสียงที่มากที่สุด เพดานจะต้องสามารถสะท้อนเสียง ให้ไปยังส่วนที่มีเสียงค้อยให้มีความดังเพิ่มขึ้น และเป็นตัวที่ช่วยสร้าง REVERBERATION ที่เหมาะสมทำให้เกิดเสียงที่ไพเราะ



จากรูป จะเห็นว่า ในอาคารแสดงที่มีความยาวเท่ากัน ฝ้าเพดานในรูป 2 จะช่วยสะท้อนเสียงไปยังส่วนได้ชั้นลอยได้

ในการกำหนดความสูงของเพดาน ไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับการสร้างปริมาตรซึ่งเหมาะสม โดยทั่วไปอัตราส่วนโดยคร่าว ๆ ของความสูงเพดานต่อความกว้างของห้อง คือ

- 1/3 สำหรับ ห้องขนาดใหญ่
- 2/3 สำหรับ ห้องขนาดเล็ก หรือ ขนาดกลาง

### ห้องควบคุม

ประกอบด้วย

1. ห้องควบคุมแสง (LIGHTING CONTROL ROOM) ต้องมีกระจกที่ใหญ่พอที่จะให้แสงสว่างไปยังเวที ถึงแม้ว่าจะมีผู้ชม ลุกขึ้นยืน ขนาดของห้อง โดยปกติ ยาว 3 เมตร และลึก 2.4 เมตร
2. ห้องควบคุมเสียง (SOUND CONTROL ROOM) จะมีลักษณะเหมือนห้องควบคุมแสง

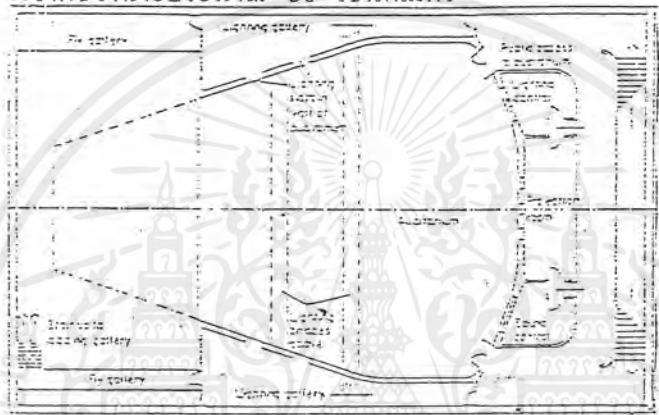
ห้องควบคุมแสงและเสียง ควรมีทางสัญจรที่แยกจากทางสัญจรหลัก (PUBLIC AREA)

สามารถเข้าถึงและติดต่อไปยังเวทีได้ โดยไม่ผ่านทางสัญจรหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องฉาย (PROJECTION ROOM) ตำแหน่งของห้องฉายจะต้องอยู่กึ่งกลางด้านหลังของหอประชุม และอยู่ระหว่างห้องควบคุมแสงและห้องควบคุมเสียง ห้องฉายนอกจากจะมีเครื่องฉาย และอุปกรณ์ในการฉายแล้ว อาจมีห้องอื่น ๆ ตามความจำเป็น เช่น ห้องเก็บและม้วนฟิล์ม ห้องพนักงาน ห้องควบคุม ฯลฯ ซึ่ง อาจจะมีหรือไม่ หรือจัดใช้เนื้อที่ร่วมในห้องฉายตามความต้องการ โดยทั่วไปห้องฉายจะมีขนาดเล็กสุดประมาณ 3\*4 เมตร แต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องฉายและอุปกรณ์อื่น ๆ

การวางเครื่องฉายจะวางห่างกัน ประมาณ 1.5 เมตร (ถ้าใช้หลายเครื่อง) และจะวางห่างจากผนังหรืออุปกรณ์อื่นโดยรอบไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร เพื่อให้ทำงานได้โดยรอบส่วนด้านหน้า อาจวางห่างจากช่วงฉายประมาณ 50 เซนติเมตร



ลักษณะการจัดตำแหน่งห้องฉาย และ ห้องควบคุม

ช่องดำรับฉายอาจเจาะเป็นแนวยาวตลอดขนาด 50 เซนติเมตร หรือเจาะเป็นช่อง ๆ เฉพาะตัวเครื่องได้ ซึ่งจะต้องกำหนดที่ตั้ง ความสูง และมุมในการฉาย เพื่อกำหนดตำแหน่งช่องได้

ห้องฉายภาพยนตร์ จะเกิดความร้อนจากไฟอาร์คสูงมาก จึงต้องมีที่ระบายอากาศจากเครื่องฉาย ท่อเหล่านี้ จะต้องมีพัดลมช่วยดูดอากาศร้อนออกไปภายนอกอาคาร แต่ถ้าใช้ไฟอาร์คสูงกว่า 50 แอมแปร์ การระบายความร้อนด้วยอากาศอาจจะไม่พอได้ จำเป็นต้องระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งจะต้องอาศัยท่ออากาศระบายไอน้ำ ออกไปด้านนอกตัวอาคารเช่นเดียวกัน

## ■ ห้องสมุด

ห้องสมุดของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บคัมภีร์กีฬา นี้จัดอยู่ในประเภทของห้องสมุดเฉพาะ(SPECIAL LIBRARY) ประกอบด้วยหนังสือเฉพาะวิชาและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของวิทยาศาสตร์การกีฬาโดยเฉพาะห้องสมุดของสถาบัน มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการหรือสถาบันองค์กรต่างๆ ได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับกีฬา เพื่อให้การหาข้อมูลมาใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. เพื่อเป็นแหล่งเก็บและรวบรวมหนังสือ เอกสารวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องของกีฬา
3. เพื่อให้เป็นแหล่งที่สามารถบริการตอบคำถามและค้นคว้าหาเอกสารอ้างอิงได้อย่างรวดเร็ว

ห้องสมุดของสถาบันมีลักษณะดังนี้

1. มีบรรณารักษ์เป็นผู้ดูแลห้องสมุดและการดำเนินงานต่างๆของห้องสมุด
2. มีเจ้าหน้าที่ห้องสมุดรับผิดชอบงานด้านการบริการการจัดและซ่อมแซมหนังสือ
3. จัดโต๊ะสำหรับคู่มือหนังสือเป็นลักษณะของ BOOTH เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการค้นคว้า

แบ่งส่วนต่างๆดังนี้

1. ฝ่ายบริการสาธารณะประกอบด้วย
  - 1.1 โถงทางเข้า
  - 1.2 จุดฝากของและควบคุมการเข้าออก
  - 1.3 บริเวณ ยืม-คืน หนังสือ
  - 1.4 บริเวณเครื่องถ่ายเอกสาร
2. ฝ่ายเผยแพร่วิชาการ ประกอบด้วยส่วนบริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้า
3. บริเวณคู่มือรายการ
4. บริเวณเก็บหนังสือ ซึ่งจะแบ่งตามประเภทของหนังสือคือ
  - 4.1 วารสาร เอกสาร และสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ
  - 4.2 หนังสืออ้างอิง
  - 4.3 หนังสือตำราต่างๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 4.4 ห้องเก็บหนังสือเก่าและวารสารย้อนหลัง
5. บริเวณอ่านหนังสือแบ่งออกเป็น
  - 5.1 บริเวณอ่านหนังสือวารสาร
  - 5.2 บริเวณอ่านหนังสืออ้างอิง
  - 5.3 บริเวณอ่านหนังสือทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 5.4 บริเวณ BOOTH สำหรับการทำงานค้นคว้าวิจัย

6. ส่วนของเจ้าหน้าที่ประกอบด้วย  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.1 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- 6.2 ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่
- 6.3 ห้องซ่อมแซมและเย็บเล่มหนังสือ
- 6.4 ห้องเก็บของ

### ข้อพิจารณาพื้นฐานในการออกแบบห้องสมุด

#### 1. แสงสว่าง (LIGHTING)

สำหรับห้องสมุด การเลือกใช้แสงสว่างสำคัญมากเพราะจะทำให้ผู้ใช้ห้องสมุดมีความสบายตา สำหรับแสงธรรมชาตินั้นเป็นแสงสว่างที่ไม่สามารถให้ความสว่างตามที่ต้องการได้ ดังนั้นการใช้แสงไฟฟ้าเป็นการเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการออกแบบห้องสมุดโดยทั่วไป

การให้แสงสว่างภายในอาคาร มิได้พิจารณาเฉพาะความเข้มข้นของแสงเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงคุณภาพสี และทิศทางของแสง รูปร่างของอุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างและการกระจายของแสงสว่าง ต่างก็มีผลต่อการออกแบบ และมีผลต่อการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างของแสง (CONTRAST) และความจ้าของแสง (GLARE) จะมีผลต่อการอ่านหนังสือ ควรให้จุดที่อ่านหนังสือมีความสว่างและค่อยๆ จางลงในบริเวณโดยรอบ อัตราความสว่างบนหน้าหนังสือที่ดีที่สุดนั้น ประมาณความแตกต่าง

3.1 ถ้ามากกว่า 5.1 ก็ไม่เหมาะสมต่อการอ่านในระยะยาว

#### 2. โต๊ะรับ - จัด หนังสือ

มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

2.1 จัดเตรียมเนื้อที่สำหรับการลงทะเบียนและออกบัตรให้ผู้อ่าน รวมทั้งให้และรับคืนหนังสือด้วย

2.2 ควบคุมการเข้าออกของผู้ยืมหนังสือ และผู้ใช้ห้องสมุดให้เป็นไปด้วยความคล่องตัวและรัดกุม

2.3 เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายให้บริการและสอบถาม รูปแบบของโต๊ะจ่ายหนังสือที่เหมาะสมกับโครงการ คือแบบยูโกล์ประตูเข้า - ออก เพราะเป็นการบริการขนาดเล็ก และมีผู้ใช้ไม่มากนัก

#### 3. ชั้นวางหนังสือ (SHELVING)

การกำหนดขนาดและการวางผังของชั้นหนังสือมีความสำคัญมาก เพราะมีผลต่อความสูงของเพดาน ระบบโครงสร้างระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ห้องสมุดต่างๆ

#### 4. ผู้เก็บบัตรรายการ (CARD - CATALOGUE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เก็บบัตรรายการจะรวบรวมรายชื่อหนังสือและตัวอย่าง โดยแยกเป็นประเภท  
อย่างเป็นระเบียบ เพื่อเป็นเครื่องมือในการค้นหาหนังสือด้วยความรวดเร็ว และตำแหน่ง  
ของตู้โดยปกติจะวางไว้ใกล้ทางเข้า และจัดอยู่ในฝ่ายทะเบียนประวัติ

#### 5. โตะอ่านหนังสือ

เป็นครุภัณฑ์ที่สำคัญ ผู้ใช้ห้องสมุดจะต้องมีความสบายต่อการใช้โตะอ่าน  
หนังสือ ดังนั้นขนาดของโตะจะต้องมีการออกแบบให้มีความสะดวกสบายต่อการนั่งอ่าน

#### 6. ตำแหน่งที่ตั้งของห้องสมุด

6.1 ต้องคำนึงถึงทิศทางของแสงแดด ควรหลีกเลี่ยงด้านที่แสงส่องเข้ามาโดย  
ตรง เพราะความร้อนจากแสงแดดทำให้เกิดความเสียหายแก่หนังสือได้

6.2 ทิศทางลม คือนำมาพิจารณาประกอบโดยเฉพาะประเทศในแถบร้อน ซึ่ง  
ต้องการการผ่อนคลายความร้อนอบอ้าว แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงการ  
ป้องกันความชื้นด้วย ฉะนั้นการใช้ระบบปรับอากาศอาจจะเป็นการเหมาะ  
สมในการใช้กับห้องสมุด

6.3 เสียงรบกวน ควรหลีกเลี่ยงจากบริเวณที่คนส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา โดยทั่ว  
ไปเสียงที่ยินยอมให้มีได้ประมาณ 40 - 50 เดซิเบล ถ้ามากกว่านี้จะเป็นการ  
รบกวนประสาทหู

- ควรอยู่ใกล้ห้องซ่อมเครื่อง โสตทัศนูปกรณ์
- อยู่ใกล้ทางออก เพื่อให้สะดวกในการให้บริการ

## ■ ห้องเอนกประสงค์ใช้แสดงนิทรรศการ

การจัดแสดงในพื้นที่ห้องแสดง จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการจัดแสดงนั้นให้แน่นอนซึ่งในที่นี้ ต้องการให้เป็นห้องจัดแสดงนิทรรศการแบบหมุนเวียน (TEMPORARY EXHIBITION) เป็นส่วนที่เผยแพร่ความรู้และความเพลิดเพลินจากสื่อต่างๆ ทางด้านกีฬา มีการเสนอถึงความเคลื่อนไหวทางด้านกีฬา มีการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้รับความสนใจและอำนวยความสะดวกในการศึกษาของผู้ชมโดยทั่วไปด้วย

### บรรยากาศของห้องจัดแสดง (GALLERY 'S ATMOSPHERE)

ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ได้รับความสนใจในด้านความงาม (AESTHETICS)
2. ให้ความเพลิดเพลิน (ROMANTIC)
3. ให้ความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (INTELLECTUAL)

การกระตุ้นให้เกิดคุณสมบัติทั้ง 3 ประการนี้ ทำได้หลายวิธี เช่น

1. ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เร้าใจ
2. เป็นชั้นเป็นตอนไม่สับสนในเส้นทางการสัญจรไม่อ่างวางหรือโล่งจนเกินไป
3. คำอธิบายวัตถุในเชิงถาม เป็นส่วนที่เร้าความอยากรู้อยากเห็น

### การออกแบบห้องจัดแสดง

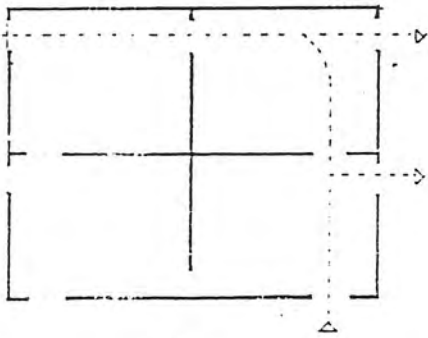
1. ห้องที่แสดงงาน มีการจัดแสงประเภท SKYLIGHT หรือ ARTIFICIAL LIGHT ควรสูงประมาณ 5.40-6.00 เมตร
2. ห้องที่ต้องการแสงสว่างด้านข้าง ควรสูงประมาณ 4.80 เมตร แต่ปัจจุบันนิยมใช้ ARTIFICIAL LIGHT ความสูงจึงสามารถลดได้เป็น 3.60-4.20 เมตร

สำหรับอาคารขนาดเล็ก ความสูงต้องไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร แต่การสร้างอาคารให้มีเพดานสูงไว้จะสะดวกในการจัดแปลง โดยถ้าต้องการระดับเพดานต่ำก็สามารถทำ SUSPENDED CEILING ขึ้นได้

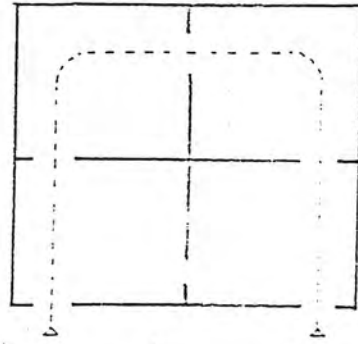
### การจัดทางสัญจรของห้องแสดงงาน

ในการจัดแสดงทุกครั้ง ควรจัดทำผังแสดงการจัดวางห้องแสดงไว้ให้ดูที่ในห้องโถงทางเข้า เพื่อให้ผู้ชมได้มีโอกาสเลือกชมส่วนต่างๆ ได้ การจัดทางเดินไม่ควรให้มีการเดินข้ามห้องไปมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

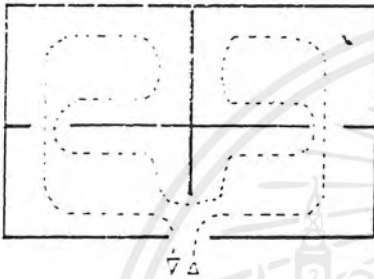


รูปที่ 1



รูปที่ 2

ในรูปที่ 1 และ 2 การจัดทางสัญจรที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชม ชมงานเดินได้ไม่ทั่วถึง



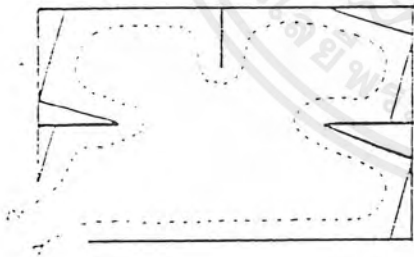
รูปที่ 3



รูปที่ 4

รูปที่ 3 การจัดทางสัญจรที่ดี ทำให้สามารถชมงานได้อย่างทั่วถึง

รูปที่ 4 การจัดทางสัญจรที่มีระเบียบ และน่าชม



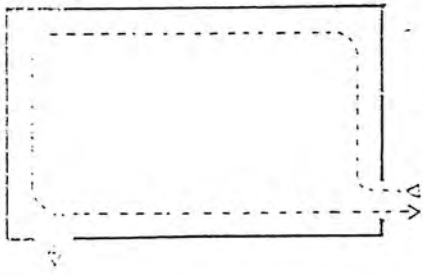
รูปที่ 5



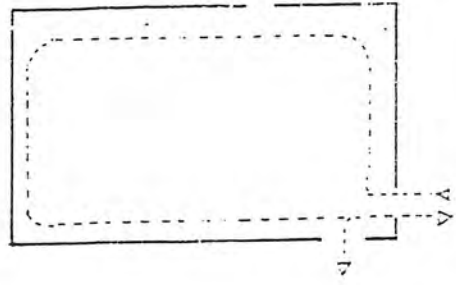
รูปที่ 6

รูปที่ 5 แสดงการปรับปรุงการจัดแสดงจากรูปที่ 4

รูปที่ 6 ทางเดินออกจิดกันเกินไปทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนที่ไม่สำคัญ



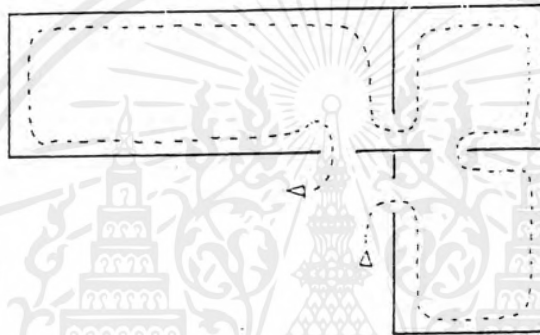
รูปที่ 7



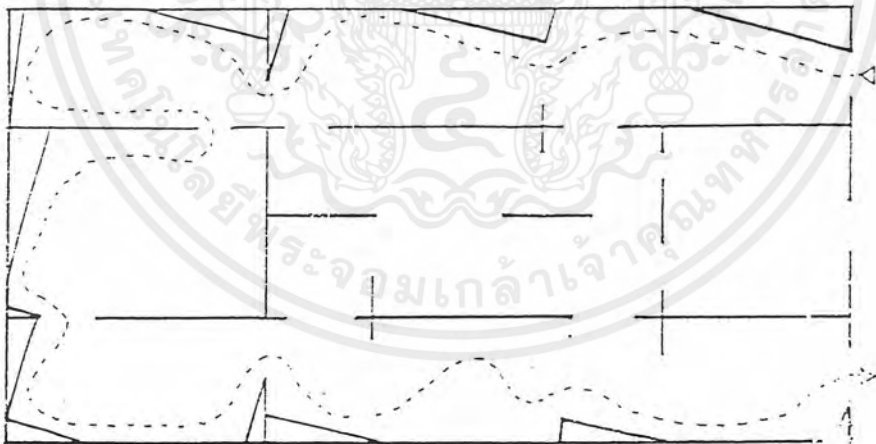
รูปที่ 8

รูปที่ 7 ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ผู้ชมงานได้เกือบทั่วห้องประมาณ  $\frac{3}{4}$  ของห้อง

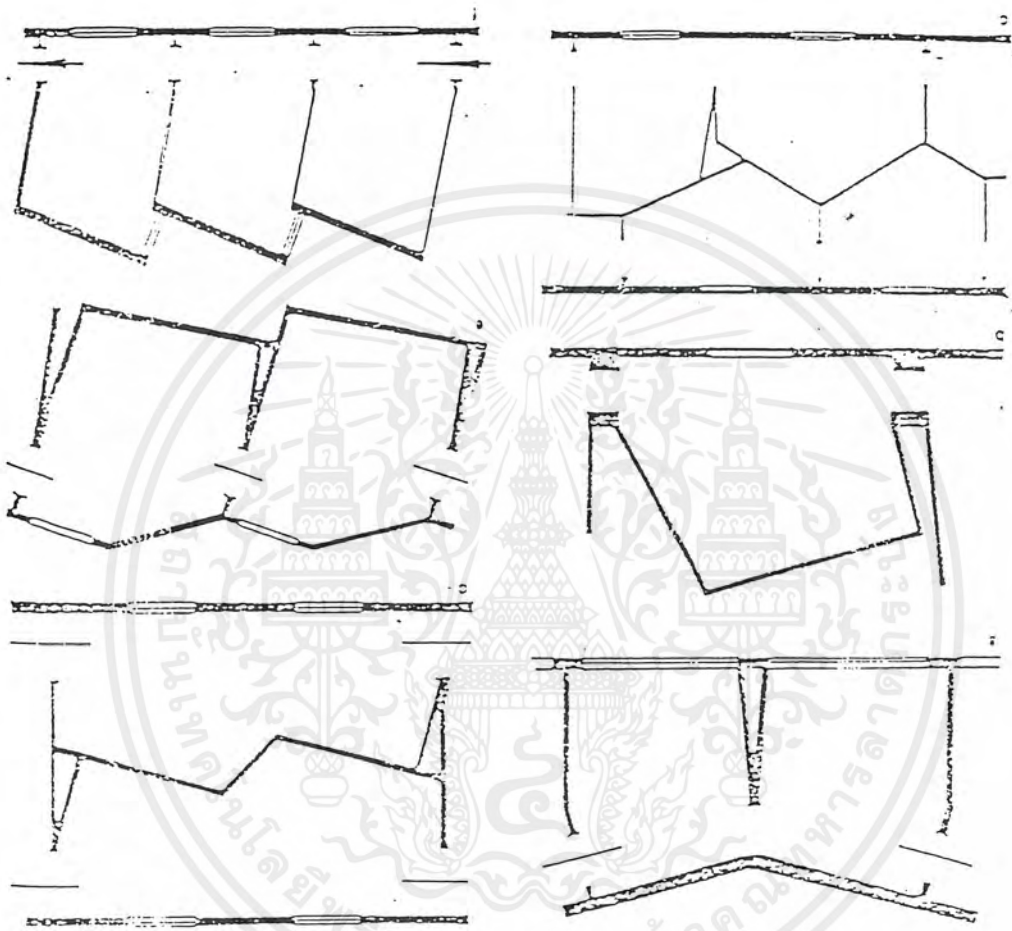
รูปที่ 8 ทางออกที่ดี ทำให้ผู้ชมงานได้เกือบทั้งหมด



รูปที่ 9 การจัดทางเข้าออกที่เหมาะสมกับห้องแสดงทั้ง 3 ห้อง



รูปที่ 10 ตัวอย่างการจัดผังแสดงทางสัญจรภายในห้องแสดงงาน ผู้ชมทั่วไปจะเดินชมอยู่รอบนอก ผู้สนใจพิเศษจะเข้าชมบริเวณส่วนกลางน้อย ส่วนกำแพงด้านขวาเป็นการแสดงสิ่งที่น่าสนใจและสำคัญ ทางด้านซ้ายจะเป็นที่นั่งพักอ่านหนังสือ ส่วนกลางห้องจัดเป็นส่วนแสดงเพื่อการศึกษา



การจัดแสดงห้องแสดงในภาพดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นการวางผังห้องแสดงนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมเสมอไป ช่างออกแบบอาจบิดเป็นรูปแบบได้หลายอย่าง ตามความเหมาะสม ของเรื่องราว สภาพภูมิอากาศและทิศทางของแสงซึ่งหากพิพริทัศน์สถานขนาดใหญ่ จำเป็นจะต้องเปลี่ยนผังห้องหลาย ๆ แบบ เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงความจำใจของรูปแบบ และเรื่องราวของที่จัดแสดงโดยไม่ต้องทำแผ่นป้ายประกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ ที่จอดรถ

1. ที่จอดรถสำหรับผู้ใช้บริการ รวม นักวิทยาศาสตร์
2. ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ
3. ที่จอดรถบริการ

### 1. ที่จอดรถสำหรับผู้ใช้บริการ รวมนักวิทยาศาสตร์

สำหรับที่จอดรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของผู้มาใช้บริการของโครงการ

โดยการคิดจากจำนวนผู้มาใช้บริการสูงสุด 70 % ของจำนวนผู้มาใช้โครงการทั้งวันในเวลา  
ราชการ

ในแต่ละวันมีผู้เข้ามาใช้บริการในโครงการวันละประมาณ 250 คน

ดังนั้นจำนวนผู้มาใช้โครงการสูงสุดในเวลาราชการเท่ากับ  $250 \times 0.7 = 175$  คน

คิดจำนวนคน 4 คนต่อรถ 1 คัน เท่ากับ  $175/4 = 44$  คัน

### 2. ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ

สำหรับที่จอดรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่ทั่วไปของโครงการ

โดยการคิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ 4 คนต่อ 1 คัน

ในแต่ละวันมีเจ้าหน้าที่มาทำงานทั้งหมด 40 คน

ดังนั้นรวมที่จอดรถเจ้าหน้าที่เท่ากับ 10 คัน

### 3. ที่จอดรถบริการ

สำหรับจอดรถและขนส่งวันคลั่งของต่างๆ ของรถบริการ

■ รถบรรทุกอาหาร	1	คัน
■ รถบรรทุกขยะ	1	คัน
■ รถสำหรับห้องเครื่องต่างๆ	1	คัน
■ รถบรรทุกพัสดุต่างๆ	1	คัน
■ รถบัสสำหรับคณะกีฬาแต่ละสมาคมและผู้เข้าอบรม	8	คัน
ดังนั้นรวมที่จอดรถบริการ	12	คัน

สรุป ที่จอดรถนั่งส่วนบุคคลในโครงการ 54 คัน

ที่จอดรถบัส รวมรถบรรทุก 12 คัน

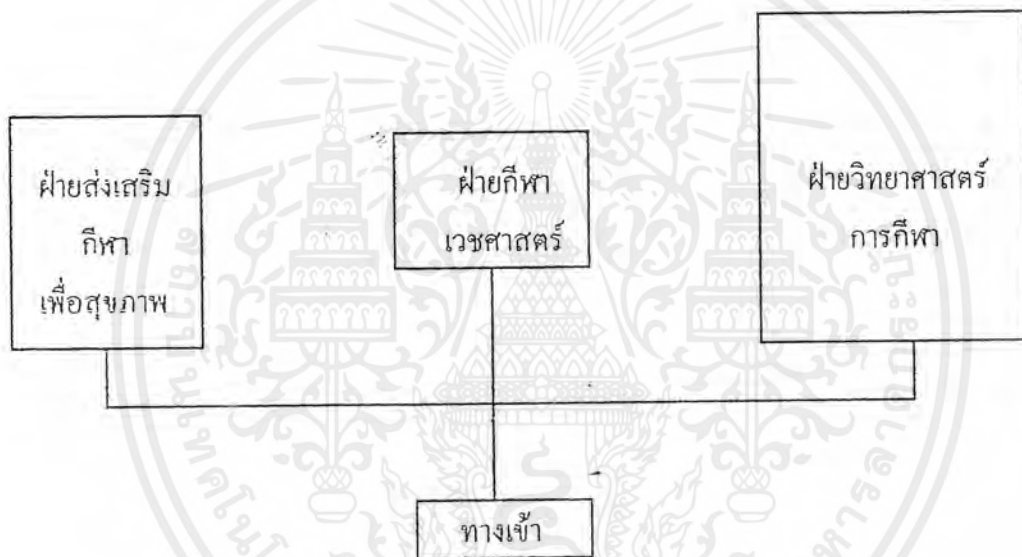
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและการสัญจรของผู้ใช้โครงการ

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา สามารถแบ่งองค์ประกอบหลักออกเป็น 3 องค์ประกอบหลักคือ

1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์
3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

โดยความสัมพันธ์ภายในของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาเป็นดังนี้

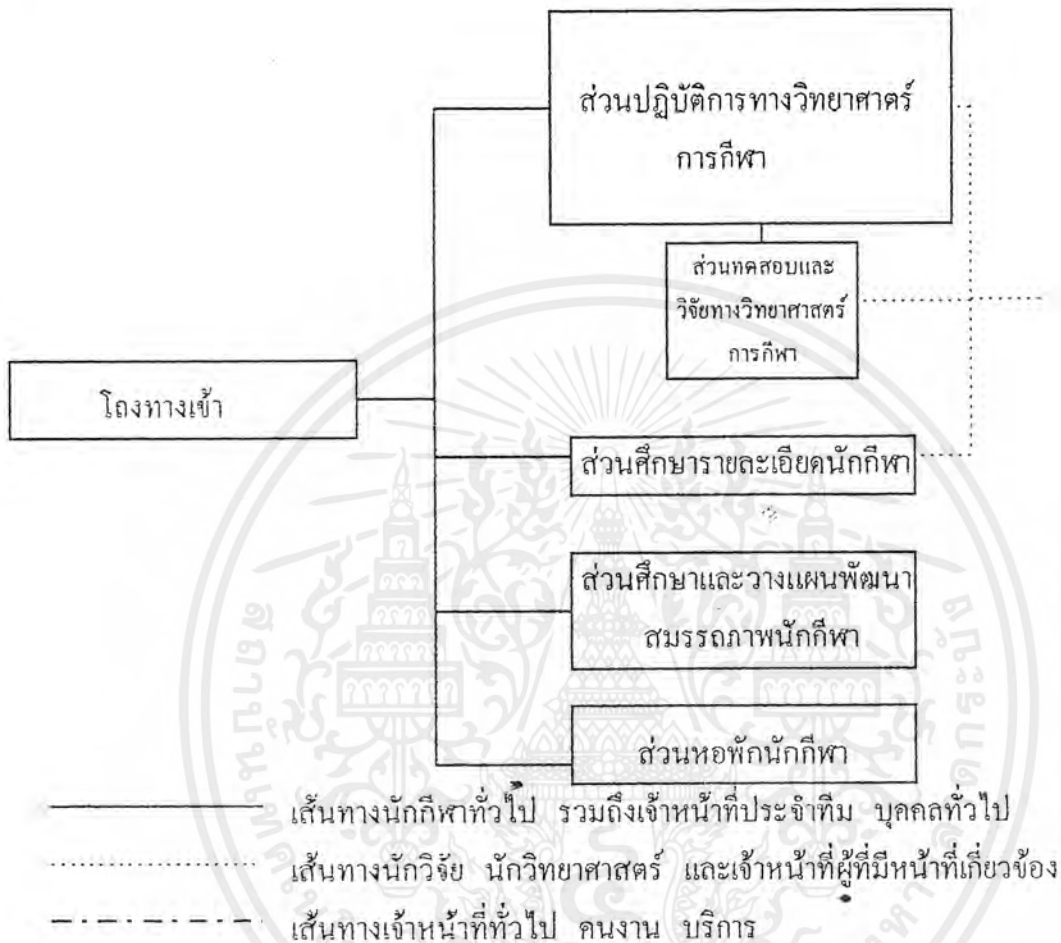


โดยในการคิดหา CIRCULATION จะคำนึงถึงผู้ใช้โครงการดังต่อไปนี้

1. นักกีฬาทั่วไป รวมถึงเจ้าหน้าที่ประจำทีม บุคคลทั่วไป
2. นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ แพทย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. เจ้าหน้าที่ทั่วไป คนงาน บริการ

โดยสามารถแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็นแต่ละฝ่ายได้ดังต่อไปนี้

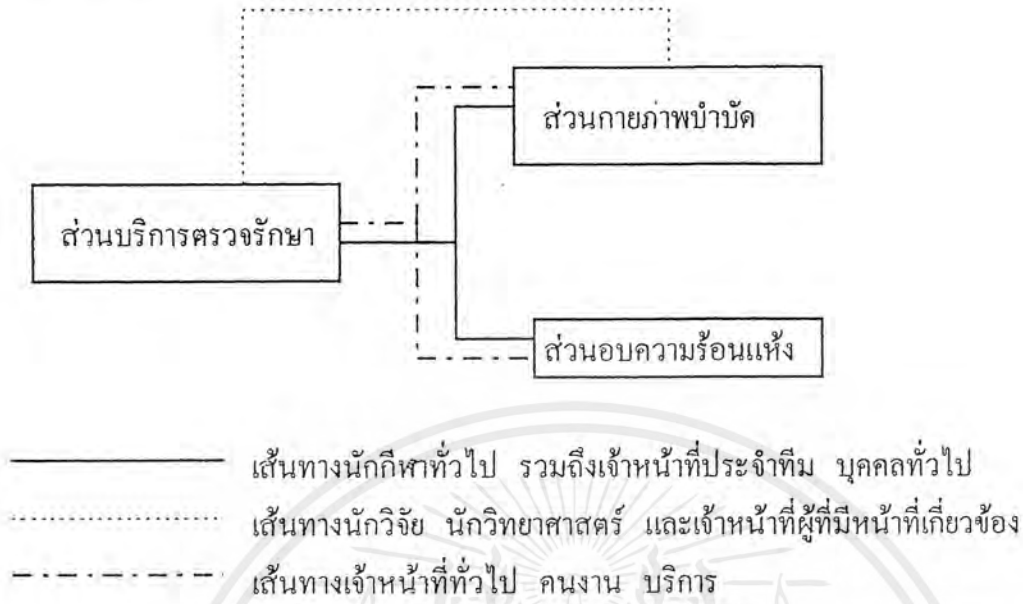
### ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา



รวมพื้นที่ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา 11126 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ให้เป็นที่ประจักษ์เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์



รวมพื้นที่ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์ 716 ตารางเมตร

ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ



รวมพื้นที่ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ 1336 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การกำหนดที่ตั้งและรายละเอียดทางกายภาพของที่ตั้ง

#### 4.1 การเลือกทำเลที่ตั้งของโครงการ

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬานี้ตั้งอยู่ที่ ต. หมูสี อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา ที่ตั้งของโครงการอยู่ทางฝั่งขวาของถนนบ้านท่ามะปรางค์ - หนองคุ้ง (แยกจากทางหลวงหมายเลข 2090: [ถนนธนรัชต์] ซึ่งเป็นถนนที่ตัดต่อระหว่าง อ.ปากช่องกับอุทยานเขาใหญ่ ที่กม.22 และเลี้ยวซ้ายเข้ามาอีก 11 กิโลเมตร) โดยมีระยะห่างจากสถานที่สำคัญดังนี้

ห่างจากกรุงเทพฯ	197 กม.
ห่างจากอ.ปากช่อง	38 กม.
ห่างจากอ. เมือง นครราชสีมา	133 กม.
ห่างจากอุทยานเขาใหญ่	12 กม.
ห่างจากเขื่อนลำตะคอง	58 กม.
ห่างจากเขื่อนลำพระเพลิงและน้ำคอกปีกรงชัย	70 กม.
ห่างจากรีสอร์ทหรือโรงแรมต่างๆ(ในระยะไม่เกิน 30 กม.) ซึ่งจะมีรีสอร์ทหรือ โรงแรม 25 แห่งขึ้นไป	
ห่างจากศาสนาสถานต่างๆ(ในระยะไม่เกิน 10 กม.) มีวัดประมาณ 3 แห่ง	

##### 4.1.1 อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดถนนหน้าโครงการ(ถนนบ้านท่ามะปรางค์-หนองคุ้ง)และสวนมะม่วง ส่วนฝั่งตรงข้ามเป็นไร่ข้าวโพด ถัดเข้าไปเป็นรีสอร์ทเขาใหญ่เคียงดาว
ทิศใต้	ติดเขตป่าสงวนเขาใหญ่ โดยมีคั่นยูคาติปัสของกรมป่าไม้เป็นแนวกันชน
ทิศตะวันออก	ติดโครงการรีสอร์ทที่มีความหนาแน่นต่ำ เขาใหญ่รีสอร์ทแอนด์ไปโลคัลบี้
ทิศตะวันตก	ติดตำรางศาธารณะและ โครงการจุดติศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ขนาดพื้นที่และลักษณะโดยรวม

พื้นที่โครงการมีขนาด 170 ไร่ ที่ซึ่งปัจจุบันเป็นทุ่งหญ้าร้างว่างเปล่า มีกลุ่มต้นไม้เดิมอยู่บ้าง และเป็นที่ราบเชิงเขา โดยทั่วไปเป็นที่ราบเอียงลอนคลื่น มีความชันไม่มากนัก มีความสูงประมาณ 400 เมตรขึ้นไป และมีทางน้ำไหลผ่านพื้นที่ 2 สาย และไหลลงสู่ลำรางสาธารณะที่มีอยู่ทางด้านทิศตะวันตก มีต้นไม้ขึ้นตลอดแนวริมลำรางสาธารณะ ทางด้านทิศใต้ติดภูเขาป่าสงวน มุมมองโดยรอบจะเห็นเป็นวิวภูเขาที่มีความสวยงาม

#### 4.2 เกณฑ์ในการกำหนดสถานที่ตั้ง

4.2.1 เป็นที่ตั้งที่อยู่ต่างจังหวัด อยู่ค่อนข้างตอนกลางของประเทศ และไม่ไกลจากกรุงเทพฯ มากนัก เป็นพื้นที่ที่อยู่ในที่มีความเงียบสงบ มีอากาศดี อยู่ห่างจากตัวเมืองออกมา การคมนาคมเชื่อมต่อไปถึงได้สะดวก

4.2.2 เป็นที่ตั้งที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี ลักษณะภูมิประเทศสวยงามตามธรรมชาติ บรรยากาศ ดี สงบเงียบ ร่มรื่น อากาศบริสุทธิ์ ปลอดภัย สดชื่น ปราศจากมลภาวะและมั่นใจในอนาคตของสภาพแวดล้อมข้างเคียง มุมมองควรมีมุมมองชมวิวดูได้กว้าง

4.2.3 เป็นที่ตั้งที่สอดคล้องกับการใช้ที่ดิน ไม่มีข้อจำกัดทางกฎหมายมากนัก ที่ดินราคาไม่แพง เหมาะกับการลงทุน

4.2.4 สาธารณูปโภคและสาธารณูปการเข้าถึง มีน้ำและไฟ โทรศัพท์ มีโรงพยาบาลตั้งอยู่ในระยะที่ไม่ไกลนัก

4.2.5 เป็นพื้นที่ที่มีดินอุดมสมบูรณ์ สำหรับเพาะปลูกพืชสมุนไพร และ พืชที่ใช้เป็นอาหาร  
อื่นๆ

#### ข้อเปรียบเทียบระหว่างที่ตั้งที่ใกล้ภูเขาและในตัวเมือง

**ภูเขา** มีปริมาณ ออกซิเจนมาก อากาศบริสุทธิ์ ช่วยในการเติมพลังแก่อากาศที่เราหายใจเข้าไป เป็นแหล่งต้นกำเนิดของน้ำบริสุทธิ์สะอาด และมีแร่ธาตุธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายเจือจางอยู่ จากน้ำพุแร่และจากใต้ดิน ดินค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์เพาะปลูกได้ดีกว่า มีความสงบเงียบมากกว่า ให้ความรู้สึกอบอุ่น ไม่เว้งว้าง

**ในตัวเมือง** การขยายตัวของเมือง โดยเฉพาะ กรุงเทพมหานคร มีการขยายตัวในปริมาณที่หนาแน่น อีกทั้ง อากาศมีพิษ ซึ่งไม่เหมาะกับการเก็บตัวและเสริมสร้างสมรรถภาพของนักกีฬาที่ยังไม่ส่งเสริมความอดทนของนักกีฬาด้วย

**ความเป็นไปได้จากเหตุผลที่กล่าวมาสถานที่ตั้งโครงการน่าจะเป็น SITE ที่อยู่ใกล้ภูเขา มากกว่าอยู่ในเมือง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 เหตุผลในการเลือกที่ตั้ง

#### 4.3.1 ความเหมาะสมทางด้านทำเลที่ตั้ง

ในการเลือกที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมได้คำนึงถึงความสะดวกต่อการเดินทาง และเป็นสถานเก็บตัวที่มีความสงบ พื้นที่ที่ตั้งโครงการ ค. หมูสี อ. ปากช่อง (เขาใหญ่) จ. นครราชสีมา ล้อมรอบด้วยตอนกลางของประเทศ ใช้เวลาเดินทางจากกรุงเทพฯ ประมาณ 2-2.5 ชม. การเดินทางจากภาคเหนือ ภาคใต้สามารถใช้การเดินทางโดยสนามบินมาลงกรุงเทพฯ แล้วเดินทางโดยรถยนต์ต่อมา หรือในจังหวัดที่ไม่ไกลมากนักก็สามารถเดินทางมาโดยรถยนต์โดยตรง ซึ่งการคมนาคมและการเข้าถึงค่อนข้างสะดวก

#### 4.3.2 ความเหมาะสมทางด้านสุนทรียภาพและสภาพแวดล้อม

พื้นที่ของ ค.หมูสี มีลักษณะเป็นภูเขาสลับท่งหญ้า ประกอบด้วยภูเขาใหญ่น้อย โอบล้อมโดยรอบ ลักษณะภูมิประเทศสวยงาม มีความเป็นส่วนตัวและสงบ พื้นที่อยู่ติดภูเขาทางด้านทิศใต้ ซึ่งเป็นเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ และพันธุ์สัตว์ป่าบนอุทยาน เห็นวิวภูเขาได้โดยรอบ มีทัศนวิสัยดี พื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติอยู่ในเกณฑ์ที่จะพัฒนาเป็นสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาได้ จากการสอบถามคนในพื้นที่ทราบว่าจะพบนกชนิดต่างๆ และกวางในบางครั้ง สภาพแวดล้อมเงียบสงบลักษณะเป็นที่ราบเชิงเขาซึ่งมีความชันไม่มากนักเหมาะแก่การเก็บตัว และเสริมสร้างสมรรถภาพของนักกีฬา มีทางน้ำไหลผ่านพื้นที่ ลักษณะต่างที่กล่าวมาอำนวยให้เกิดบรรยากาศพื้นที่ที่สวยงาม เอื้ออำนวยต่อการเก็บตัวบรรยากาศที่สดชื่นแก่นักกีฬา

#### 4.3.3 ความเหมาะสมของการเข้าถึง

พื้นที่โครงการสามารถเข้าถึงได้จากถนนมิตรภาพ ซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมที่สำคัญติดต่อระหว่าง ตอนกลางของประเทศและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แล้วผ่านเข้ามายังถนนหลวง 2090 ซึ่งเป็นถนนลาดยางกว้าง 8-10 เมตร ติดต่อกับ อ.ปากช่องกับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ แล้วเลี้ยวซ้ายเข้ามายังถนนบ้านท่ามะพร้าว-หนองคิ่ง ซึ่งเป็นถนนลาดยางกว้าง 2 เลน สภาพดี ปริมาณรถเบาบาง ซึ่งการที่ไม่ได้เข้าถึงจากถนนหลวง 2090 โดยตรง ทำให้พื้นที่ได้รับความเงียบสงบปราศจากฝุ่นเสียงรบกวน จากรถที่วิ่งผ่านไปมา

#### 4.3.4 ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงกับสถานที่สำคัญอื่นๆ

ที่ตั้งของโครงการอยู่ในที่ที่มีความเงียบสงบแต่ไม่สันโดษ และนอกจากนี้ยังอยู่ใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ได้แก่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (ห่างกันประมาณ 12 กม. ) ซึ่งถือเป็นศักยภาพที่ดี อาจเปลี่ยนบรรยากาศให้นักกีฬาเข้าไปชมธรรมชาติในอุทยานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่โครงการห่างจาก อ.ปากช่อง 38 กม. และห่างจากโรงพยาบาลปากช่องนานา 36.5 กม. ใช้เวลาเดินทางไม่เกิน 1/2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่มีขนาด 120 เตียง อุปกรณ์รักษาและการผ่าตัดก่อนข้างทันสมัย

#### 4.3.5 ความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศ

เนื่องจากสภาพภูมิประเทศของเขาใหญ่ เป็นภูเขาสูง มีป่าไม้อุดมสมบูรณ์ จึงทำให้บริเวณพื้นที่โครงการมีอากาศเย็นสบายตลอดปี อากาศบริสุทธิ์และสดชื่น มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 26 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่พอเหมาะกับร่างกายของคนเรา

#### 4.3.6 ความเหมาะสมด้านสังคมและวัฒนธรรม

เป็นโครงการที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียแก่ชุมชน เนื่องจากเป็นโครงการซึ่งดำเนินการเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬา ตรงกันข้ามกับผลดีต่อโครงสร้างของชุมชน ทำให้ท้องถิ่นเจริญขึ้น เกิดการจ้างงาน ทำให้ประชากรมีรายได้ ระดับความเป็นอยู่ดีขึ้น รวมทั้งความเหมาะสมของที่ตั้งที่มีความเงียบสงบ และไม่สันโดษเกินไป ทำให้นักกีฬาไม่รู้สึกถูกลดค่าหรือถูกทิ้งจากโลกภายนอก และญาติสามารถที่จะมาเยี่ยมเยียนนักกีฬาได้สะดวก

#### 4.3.7 ความเหมาะสมทางด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

มีการคมนาคมที่สะดวกในการเดินทางตัดต่อระหว่าง ที่ตั้งโครงการและเขตชุมชน มีไฟฟ้าเข้าถึง และน้ำประปาจะเข้าถึงในอนาคต ในปัจจุบันสามารถเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ โทรศัพท์จะมีการเดินสายมาถึงประมาณปลายปี 2540 ความพร้อมของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเหล่านี้สะดวกในการพัฒนาโครงการให้มีประสิทธิภาพ

#### 4.3.8 ความเหมาะสมทางการปลอดภัย

เนื่องจากพื้นที่ในละแวกนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมสลับกับสภาพที่เป็นธรรมชาติ และรีสอร์ทและไม่ได้ยึดติดถนนทางหลวงจึงไม่ได้ถูกรบกวนจากมลภาวะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากฝุ่นควันรถยนต์ และเนื่องจากอยู่ใกล้อุทยาน จึงคาดได้ว่า รัฐต้องมีนโยบายที่จะทำให้พื้นที่บริเวณนี้ปลอดภัยจากมลภาวะ อันจะเป็นผลดีต่อโครงการ

### 4.4 ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

#### ก. ด้านการผลิต

การก่อสร้างมีปัญหาไม่มากนัก เนื่องจากตัวอาคารไม่เป็นอาคารสูง การใช้โครงสร้างเป็นเสาและคานธรรมดาค่าจะมี wide span บ้างก็เพียงเล็กน้อย ไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีพิเศษ ในส่วนของฐานรากไม่จำเป็นต้องใช้เสาเข็ม ใช้เป็นฐานแผ่ก็เพียงพอ เนื่องจากสภาพดินบริเวณนี้มีความสามารถในการรับน้ำหนักสูง

ด้านวัสดุก่อสร้างนั้น พื้นที่โครงการอยู่ใกล้ อ.ปากช่อง ซึ่งเป็นจุดที่มีความเจริญทางด้านการค้า มีเอเยนต์ขายวัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆ มากมายผสมผสานกับการใช้วัสดุท้องถิ่น จึงไม่มีปัญหาทางด้านนี้

## ข. ด้านการดำเนินการก่อสร้าง

### 1. ระบบสาธารณูปโภค

#### - ระบบถนน

พื้นที่โครงการอยู่ติดกับถนนบ้านท่ามะพร้าว-หนองคุ้ง ซึ่งเป็นถนนลาดยางสภาพดีกว้าง 2 เลน ปริมาตรรถเบาบาง โดยเป็นถนนที่แยกจากถนนทางหลวงแผ่นดิน 2090 (ธนະรัชต์) จะเห็นได้ว่าจากระบบถนนนี้จะสนับสนุนความพร้อมการเดินทางและการขนส่ง

#### - ระบบไฟฟ้า

ในปัจจุบันมีการเดินไฟฟ้าผ่านถนนหน้าโครงการแล้ว โดยระบบการจ่ายไฟฟ้าของส่วนภูมิภาค ซึ่งจ่ายไฟ 22 กิโลวัตต์ 3 เฟส 3 สาย ทำให้สามารถดำเนินการต่อไฟฟ้าจากริมถนนสู่บริเวณ โครงการ ได้ทันที

#### - ระบบประปา

สำหรับในพื้นที่โครงการ ยังไม่มีระบบประปาเข้าถึงในปัจจุบัน ดังนั้นน้ำที่ใช้บริโภค อุปโภค จะได้มาจากระบบบ่อบาดาล ซึ่งใช้กันแพร่หลายอยู่ในละแวกนั้น และจากน้ำในพื้นที่รับน้ำของโครงการเอง

#### - ระบบโทรศัพท์

แล้วเสร็จแล้วตั้งแต่ปี 2540

### 2. ด้านกฎหมาย

ในบริเวณพื้นที่โครงการ ไม่มีข้อจำกัดทางกฎหมายในเรื่องระยะความสูงหรือระยะร่นแต่อย่างใด จะมีก็แต่ข้อกำหนดท้องถิ่น และพรบ.เกี่ยวกับการปลูกสร้างขนาดใหญ่เท่านั้นที่เกี่ยวข้อง จึงไม่เป็นปัญหาต่อการออกแบบมากนัก

## 4.5 การวิเคราะห์ที่ตั้ง

### 4.5.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (LOCATION ANALYSIS)

พื้นที่โครงการอยู่ใน ต.หุมสี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ซึ่งทำเลนี้เปรียบเสมือนประตูสู่แดนอีสาน ทางด้านทิศใต้มีแนวภูเขาและป่าเป็นแนวยาว ซึ่งเป็นเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อ.ปากช่อง เป็นอำเภอที่มีพื้นที่มากเป็นลำดับที่ 2 ของ จ.นครราชสีมา มีลำน้ำสำคัญได้แก่ ลำตะคอง ซึ่งมีต้นกำเนิดที่เขายใหญ่ เขตจ.นครนายก โดยไหลผ่านที่ ต.หุมสี ด้วย ลงสู่ลำน้ำลำตะคองด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.หมูสี อ.ปากช่อง ซึ่งแม้จะอยู่ใน จ.นครราชสีมา แต่เป็นพื้นที่ที่มีอากาศดี ทั้งนี้เพราะทางด้านทิศใต้ มีแนวภูเขาอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ตลอดแนว ซึ่งเป็นป่าไม้ที่มีความอุดมสมบูรณ์ เลยทำให้อากาศเย็นสบายตลอดปี จนมีผู้กล่าวว่า “อากาศที่เชียงใหม่เป็นอย่างไร ที่ ค.หมูสีก็เป็นเช่นนั้น” ซึ่งเมื่อเอ่ยถึงพื้นที่ที่มีอากาศดี ในเขตตอนกลางของประเทศไทยก็ต้องนึกถึงที่นี่ เพื่อประโยชน์ต่อการออกแบบวางแผนโครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และ ที่เก็บตัวนักกีฬา นี้ โดยจะแบ่งย่อยการวิเคราะห์เป็นหัวข้อย่อยดังนี้

## ■ การวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูล ของ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

### ก. ประชากร

ปัจจุบัน อ. ปากช่องมีจำนวนประชากรเป็นอันดับ 5 ของ จ.นครราชสีมา ความหนาแน่น 61 คน/ตร.กม. ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และพาณิชยกรรมเป็นส่วนใหญ่ ยังมีสถิติของคนที่ย่างงานอยู่เป็นจำนวนมาก มีงานทำจริงๆ 52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นผู้รอฤดูกาลหรือว่างงาน โครงการนี้จึงเป็นส่วนหนึ่ง ในการที่จะหางานให้กับคนท้องถิ่น

### ข. สถานที่ท่องเที่ยว

ในกรณีที่นักกีฬาได้เดินทางมาเข้าค่ายเก็บตัวใน โครงการเป็นเวลานาน ทางโครงการจะมีการจัด โปรแกรมเปลี่ยนบรรยากาศ โดยให้ไปเที่ยวชมสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติและทางประวัติศาสตร์ หรือศาสนสถานต่างๆ โดยจะเป็นสถานที่ ท่องเที่ยวที่ไม่ห่างจากโครงการมากนัก ซึ่งในเขตอ.ปากช่องนี้ มีสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญดังนี้คือ

- วัดชีราดกรณวรารามวรวิหาร ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 1 บ้านหนองน้ำแดง ตำบลหนองน้ำแดง เป็นวัดซึ่งสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ ได้พระราชทานนามและประกอบวงศิลาพระอุโบสถ มีพระอุโบสถอยู่ตรงกลาง ด้านหลังมีภูเขาซ้อนกัน 2 ลูก ลูกแรกประดิษฐานพระพุทธรูปนั่งปางนาคปรก ลูกหลังมีมณฑปหินอ่อน ซึ่งภายในมีรอยพระพุทธรูปจำลองฝาผนังด้านในมณฑปทั้ง 4 ด้าน เป็นภาพที่เกี่ยวข้องกับสถานที่สำคัญทางพุทธศาสนา คือ กุสินารา ลุมพินี สารบาท และพุทธคยา
- พลับพลาพระเชษฐาอนุชาธิราช ตั้งอยู่บริเวณวัดผ่านศึกอนุภูวนารามตำบลพญาเย็น ได้พบอาวุธโบราณในลำน้ำมากเหลือเกิน สันนิษฐานว่าเคยเป็นที่พักแรมในระหว่างการเดินทางของสมเด็จพระนเรศวรมหาราช
- ถ้ำราชสุทธาจารย์หรือถ้ำไครรัตน์ ห่างจากวัดชีรา ประมาณ 500 เมตร เป็นถ้ำนักวิปัส-นาและภายในถ้ำประกอบด้วยสิ่งสวยงาม เช่น หินงอก หินย้อย พระพุทธรูปเจ้าแม่กวนอิม วิมานจำลองต่างๆ
- วัดเทพพิทักษ์ภูณาราม ตำบลกลางดง เจริญภูเขาตีสืบค้ออ เป็นที่ประดิษฐานของพระ

พุทธสกุลสิมามงคล หรือหลวงพ่อขาว เป็นพระพุทธรูปสีขาวองค์ใหญ่เมื่อเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตามถนนมิตรภาพจะมองเห็น โดคเด่นเป็นสง่าบนเขา

- อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีเนื้อที่ 1,355,397 ไร่ ตั้งอยู่ในพื้นที่ 4 จังหวัด คือ จังหวัดสระบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครราชสีมา ห่างจากอำเภอปากช่องประมาณ 45 กม. เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาดงพญาเย็นบนเขาใหญ่มีสถานที่ท่องเที่ยวมากมาย คือ น้ำตกเหวสุวัต น้ำตกผากรองแก้ว น้ำตกเหวไทร น้ำตกผากล้วยไม้ น้ำตกตาดดาภู น้ำตกเหวนรก บึงไผ่เขาเขียว เขาร่ม มองสังโต ฯลฯ
- เขื่อนลำตะคอง เป็นเขื่อนที่ตั้งอยู่ริมถนนมิตรภาพเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จุน้ำได้ประมาณ 310 ล้าน ลบ.ม. ห่างจากอำเภอปากช่องประมาณ 20 กม. อยู่ระหว่างอำเภอปากช่องและอำเภอสี่คิ้ว สามารถชมทิวทัศน์ของธรรมชาติได้รอบค่านางงาม โดยเฉพาะเวลาพระอาทิตย์ตกดิน เหมาะสำหรับการไปพักผ่อนหย่อนใจ
- เขื่อนลำพระเพลิง ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอบึงขัง ห่างจากโครงการ 70 กม.

### ค. ศิลปวัฒนธรรม

ขนบธรรมเนียมประเพณีของ อ.ปากช่อง จัดให้มีประเพณีขึ้นเพื่อเป็นการอนุรักษ์สืบทอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้แก่ ประเพณีสงกรานต์ แห่เทียนเข้าพรรษา งานประจำปีผลไม้ และของดี อ.ปากช่อง ลักษณะศิลปวัฒนธรรมของอำเภอ ไม่ได้มีเอกลักษณ์เด่นชัดอะไรที่จะดึงมาเป็น character หรือเป็น element ในการออกแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่สถาปัตยกรรม แต่ศิลปวัฒนธรรมเหล่านี้ สามารถผนวกเข้าเป็นกิจกรรมเสริมอย่างหนึ่ง

### ง. การเกษตร

การเกษตรของ อ.ปากช่อง ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งมีทั้งการทำนา การปลูกพืชไร่ ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น ปลูกพืชผักและพืชชนิดอื่นๆ ซึ่ง อ.ปากช่องมีดินที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์สามารถปลูกพืชได้ดี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินปากช่อง มีความชื้นพอเหมาะ มีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียว โดยเฉพาะดินเชิงเขา จะมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีแร่ธาตุ เป็นดินที่มีการระบายน้ำดี และเนื่องจากค.หมูสี เป็นตำบลที่มีภูมิอากาศดี ทำให้พืชพรรณต่างๆ สามารถขึ้นได้ดี ดินบางชนิดเป็นดินทับทิม ซึ่งคล้ายกับดินปากช่อง แต่มีสีน้ำตาลมากกว่า การระบายน้ำค่อนข้างดี มีความอุดมสมบูรณ์พอควร เนื้อดินเหนียวกว่าดินปากช่อง

### จ. พืชพันธุ์ท้องถิ่น

จากสภาพภูมิอากาศของอำเภอ ทำให้พืชพรรณต่างๆ อุดมสมบูรณ์

- พืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง ฝ้าย ละหุ่ง มันสำปะหลัง มันเทศ

- พืชผัก เช่น พริกใหญ่ พริกเล็ก กระเทียม มะเขือเทศ กะหล่ำปลี หอมหัวเล็ก ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม้ยืนต้น ไม้ผลต่างๆ เช่น มะพร้าว มะม่วง ลำไย ลิ้นจี่ เงาะ ส้มโอ ขนุน กล้วยหอม กล้วยน้ำว้า มะนาว ละมุด น้อยหน่า มะขาม ฝรั่ง ส้มเกลี้ยง
- ไม้ยืนต้น พืชพรรณทั่วไป สามารถขึ้นได้ดี ทั้งนี้ในบริเวณนี้เป็นพื้นที่มีอากาศดี ดินมีความอุดมสมบูรณ์ การเพาะปลูกพืชต่างๆ จึงทำได้ดี

### ฉ. ภูมิอากาศ<sup>1</sup>

อ.ปากช่อง เป็นอำเภอที่มีอากาศเย็นสบายตลอดปีมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.6 องศาเซลเซียส (ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับภาวณนำสบายซึ่งมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 22 - 27 องศาเซลเซียส) อ.ปากช่องอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิดคือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งนำความแห้งแล้งและหนาวเย็นจากประเทศจีนมาในเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่พาเอาฝนและความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย ระหว่างเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม บริเวณพื้นที่ที่เป็นทิวเขาจะได้รับน้ำฝนมากที่สุด

จากสถิติในคาบ 25 ปี ( 1969-1993 ) อ.ปากช่องได้รับน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1078.2 มม. ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่มากนัก มีความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยร้อยละ 72 เป็นความชื้นสัมพัทธ์ปานกลางมีความพอเหมาะ

- อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาว กลางเดือน ตุลาคม - กุมภาพันธ์ 23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 16 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อน มีนาคม - กลางเดือน พฤษภาคม 27.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 34 องศาเซลเซียส
- ฤดูฝนอยู่ในช่วงกลางเดือน พฤษภาคม-กลางเดือน ตุลาคม มีฝนหนักปานกลางในเดือน กันยายน- ตุลาคม

### ช. ภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของ อ.ปากช่อง ประกอบด้วยภูเขาน้อยใหญ่สลับท่งหญา ที่ราบที่เกิดขึ้นจึงเป็นที่ราบระหว่างภูเขา พื้นที่โดยทั่วไปเป็นเนินสูงๆ ต่ำๆ บริเวณป่าสงวนแห่งชาติเขาใหญ่ และภูเขาในบริเวณนี้มีสภาพป่าสมบูรณ์

ทัศนียภาพและมุมมอง ในระหว่างทางที่เข้าถึงเข้ามาสู่ถนนธนรัชต์ ระหว่างทางจะเป็นพื้นที่ธรรมชาติ สวนผลไม้ จะเห็นภูเขาใหญ่น้อยสลับกับท่งหญาเคียงสัดว ไร่ข้าว โปด ข้าว โปด เป็นช่วงๆไป ทำให้มีมุมมองค่อนข้างไกล ประกอบกับทางในบางครั้ง เห็นภูเขาเป็นจุด visual stop อยู่ในระยะไกล มีมุมมองที่ค่อนข้างหลากหลาย มองได้กว้างไกลทั้ง 2 ข้างทาง ผ่านรีสอร์ททความหนาแน่นค่า 2 ข้างทางเป็นช่วง ๆมีความหลากหลายของบรรยากาศ

## ซ. แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำ อ.ปากช่อง มี 2 ประเภท

- แหล่งน้ำผิวดิน มีลำนํ้าธรรมชาติที่สำคัญคือ ลำตะคอง ซึ่งมีต้นกำเนิดที่เขาใหญ่ ส่วนแหล่งน้ำที่สร้างขึ้นคือ อ่างเก็บน้ำลำตะคอง ซึ่งใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ลำางสาธารณะที่อยู่ติดพื้นที่โครงการจะไหลไปสู่ลำนํ้าธรรมชาติลำตะคอง

- แหล่งน้ำใต้ดิน บริเวณอ.ปากช่อง มีแหล่งน้ำใต้ดิน ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อการอุปโภค บริโภคได้ เพราะน้ำไม่กร่อยหรือเค็ม

## ณ. การระบายน้ำ

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นภูเขาและที่ดินมีความลาดเอียงจึงไม่มีปัญหาน้ำท่วมขัง และพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าจะไม่เกิดน้ำท่วมขัง ในฤดูน้ำหลากและฤดูฝน น้ำจากเขาใหญ่จะไหลบ่าอย่างแรงลงสู่อ่างลำตะคอง ทำให้เกิดน้ำท่วม บริเวณริมอ่างเก็บน้ำลำตะคอง

## ■ การเข้าถึง (ACCESSIBILITY)

### ก. ทางรถยนต์

จากกรุงเทพมหานคร โครงการใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง ระยะทางประมาณ 197กม. เริ่มจากถนนพหลโยธินผ่านรังสิต ประตูน้ำพระอินทร์ เลี้ยวขวาเข้าถนนมิตรภาพ (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2) ผ่านมวกเหล็ก และเลี้ยวขวา อีกครั้งหนึ่งตรงทางแยกก่อนถึง อ.ปากช่อง ซึ่งปัจจุบันเป็นลักษณะวงแหวน ทำให้สะดวกมากขึ้น เข้ามาสู่ถนนธนรัชต์ (ทางหลวงจังหวัด 2090) ถนนลาดยางสภาพดีมากมีความกว้าง 8-10 เมตร เป็นถนนตัดต่อระหว่าง อ.ปากช่องกับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และมีแนวเสาไฟฟ้า set ห่างออกไปทั้ง 2ข้างทาง คาดได้ว่าต่อไปในอนาคตจะมีการขยายผิวจราจรให้กว้างขึ้น สภาพ 2 ข้างทางจะเป็นสภาพธรรมชาติสลับกับพื้นที่เพาะปลูกของชาวบ้าน เช่น ไร่ข้าวโพด ข้าวฟ่าง สวนผลไม้ สลับกับรีสอร์ทหรือโรงแรม 2 ข้างทาง บรรยากาศค่อนข้างเงียบสงบ ร่มรื่น เห็นภูเขาน้อยใหญ่ ผ่านเข้ามา 22 กม. แล้วเลี้ยวซ้ายเข้าถนนบ้านท่ามะปรางค์-หนองคิ่ง เป็นถนนลาดยาง 2 เลน กว้าง 6-7 เมตร ภูมิทัศน์ 2 ข้างทาง สวยงามเป็นธรรมชาติ หุงข้าวโพด ป่าเขา เห็นมุมมองที่กว้างไกลผ่านชุมชน และรีสอร์ทต่างๆ เห็นวิวภูเขา ผ่านเข้ามา 11 กม. จะถึงที่ตั้งโครงการ ซึ่งถนนสายนี้ปัจจุบันเชื่อมต่อกับถนนทางหลวง 2311 แล้ว ทำให้การคมนาคมสะดวกมากขึ้น

การคมนาคมทางรถยนต์ค่อนข้างสะดวก เพราะปัจจุบันถนนมิตรภาพ (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2) เป็นถนนที่เชื่อมโครงการเข้ากับถนนหลวงหลายสายดังนี้

1. ถนนมิตรภาพ เป็นถนนที่ใช้ติดต่อระหว่างภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 24 เส้นทางนครราชสีมา - อุบล ใช้สำหรับติดต่อกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

3. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 เส้นทางนครราชสีมา-ฉะเชิงเทรา ใช้สำหรับติดต่อกับจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้วแล้วเข้าทางหลวงจังหวัด 2072 เชื่อมต่อมา

4. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 ใช้สำหรับติดต่อกับภาคเหนือ และเชื่อมสู่ถนนมิตรภาพนี้

5. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 ใช้สำหรับติดต่อกับทางภาคใต้ เข้าสู่กรุงเทพและเชื่อมสู่ถนนมิตรภาพ

สำหรับในจังหวัดที่ใกล้เคียงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคเหนือตอนล่าง ภาคใต้ตอนบน สามารถเดินทางมาอย่างที่ตั้งโครงการโดยทางรถยนต์ ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างสะดวกที่สุด

#### ข. ทางเครื่องบิน

เป็นวิธีที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยที่อยู่บริเวณภาคเหนือตอนบน และภาคใต้ โดยบินมาลงที่ สนามบินกรุงเทพและใช้บริการรถแท็กซี่รับจ้างของสนามบินมาสู่โครงการ หรือจะให้รถของโครงการไปรับก็ได้ รวมเวลาเดินทางทั้งสิ้น 4-5 ชั่วโมง

จังหวัดในภาคเหนือสามารถขึ้นเครื่องบินจากเชียงใหม่ เชียงราย น่าน ลำปาง แพร่ สุโขทัย พิษณุโลก มาถึงกรุงเทพใช้เวลาประมาณ 45 นาที - 1 ชั่วโมง 20 นาที ซึ่งมีบริการทุกวัน เกือบทุกสายบินเป็นส่วนใหญ่

จังหวัดในภาคใต้สามารถขึ้นเครื่องบินจากสงขลา ตรัง นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต ระนอง มาสู่กรุงเทพ ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 10 นาที - 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งส่วนมากมีบริการทุกวัน เกือบทุกสายบินเป็นส่วนใหญ่

สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากจังหวัดอุดรธานี สกลนคร นครพนม ถ้าจะมาทางเครื่องบิน จะต้องมาลงที่กรุงเทพ และย้อนกลับไปที่ ซึ่งอาจเป็นการเสียเวลามากกว่า ดังนั้นการมาทางรถยนต์จะเป็นวิธีที่สะดวกกว่าอื่นๆ

#### ค. ทางรถไฟ<sup>1</sup>

เป็นทางเลือกหนึ่งซึ่งสามารถเลือกได้

จากกรุงเทพ เดินทางโดยรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ มาลงที่ อ.ปากช่อง และใช้บริการรถตู้รับจ้างมายังโครงการ หรือใช้บริการของรถโครงการไปรับที่สถานี มายังโครงการ 38 กม. รวมเวลาเดินทางทั้งสิ้นประมาณ 3 1/2 - 5 ชั่วโมง โดยทางเลือกที่เป็นไปได้ คือการนั่งรถไฟที่เป็นรถปรับอากาศ โดยเป็นรถนอนชั้นหนึ่ง, รถนอนชั้น 2 หรือรถนั่งชั้น 2ปรับอากาศ ดังต่อไปนี้

<sup>1</sup> สถานีรถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง)

ขบวน	เวลาเดินทาง(ชม.)	จำนวนรอบ/วัน	ชนิด
รถด่วนพิเศษ กรุงเทพฯ-อุบลราชธานี	3	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถด่วนดีเซลราง กรุงเทพฯ-สุรินทร์	3	4	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถด่วนดีเซลราง กรุงเทพฯ-อุครธานี			
รถด่วน กรุงเทพฯ-อุบลราชธานี	3 1/2	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ นอนปรับอากาศชั้น 1,2
รถดีเซลราง กรุงเทพฯ-สุรินทร์	4	2	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถดีเซลราง กรุงเทพฯ-นครราชสีมา			

สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถมาทางรถไฟได้เช่นเดียวกัน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยเฉลี่ยใช้เวลาเดินทาง 4 - 7 1/2 ชั่วโมง มาถึง อ.ปากช่อง ดังนี้

ขบวน	เวลาเดินทาง(ชม.)	จำนวนรอบ/วัน	ชนิด
รถดีเซลราง สุรินทร์-กรุงเทพฯ	5	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถด่วนดีเซลราง สุรินทร์-กรุงเทพฯ	4	2	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถด่วนพิเศษ อุบลราชธานี-กรุงเทพฯ	5	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถด่วน อุบลราชธานี-กรุงเทพฯ	6 1/2	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ นอนปรับอากาศชั้น 1,2

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยเฉลี่ยใช้เวลาเดินทาง 6 ชั่วโมง มาถึง อ.ปากช่องดังนี้

ขบวน	เวลาเดินทาง(ชม.)	จำนวนรอบ/วัน	ชนิด
รถท้องถิ่น ขอนแก่น-สระบุรี	5 1/2	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ
รถด่วนดีเซลราง อุครธานี-กรุงเทพฯ	6	1	รถนั่งชั้น 2 ปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนั่งรถไฟ เป็นวิธีที่สามารถเลือกได้ แต่ผู้ที่จะใช้วิธีนี้น่าจะเป็นส่วนน้อย เพราะโดยรวมแล้วการมาทางรถยนต์จะมีความสะดวกสบาย และมีความเป็นส่วนตัวมากกว่า

#### ง. ทางรถโดยสาร

มีขบวนรถปรับอากาศบริการทุกวัน ออกจากกรุงเทพไปภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สถานีขนส่งสายเหนือ วันละหลายเที่ยว ใช้เวลาเดินทางถึง อ.ปากช่อง 2 1/2 ชั่วโมง และใช้บริการรถยนต์รับจ้างมาขึ้นโครงการ หรือจะใช้บริการให้รถโครงการไปรับที่ท่ารถ นอกจากนี้ ยังมีรถประจำทางปรับอากาศออกจากสถานีขนส่งสายเหนือ ไปเขาใหญ่โดยตรงวันละ 2 เที่ยว โดยออกจากกรุงเทพ เวลา 7.00 น. และ 9.00 น. ทุกวัน โดยใช้รถบริการของโครงการไปรับตรงที่ทำการอุทยานหรือค่านครวจได้

ในทางกลับกัน ภาคอีสานตอนล่าง และอีสานตอนบน สามารถนั่งรถทัวร์ปรับอากาศมายังโครงการได้เช่นกัน

เป็นวิธีทางเลือกที่เป็นไปได้ แต่จะมีส่วนน้อย เพราะโดยรวมแล้วการมาโดยรถยนต์ส่วนตัว เป็นวิธีที่สะดวกที่สุด

ตารางที่ 4.1 สรุปวิธีการเข้าถึงโครงการที่เหมาะสมในแต่ละภาค

ภาค	ทางเครื่องบิน-รถยนต์	ทางรถยนต์	ทางรถไฟ	ทางรถปรับอากาศ
ใต้	☺	☺		
เหนือตอนบน	☺	☺		
เหนือตอนล่าง		☺		
กรุงเทพ		☺	☹	☹
ตะวันออกเฉียง		☺		
ตะวันตก		☺		
ภาคกลาง		☺		
อีสานตอนบน		☺	☹	☹
อีสานตอนล่าง		☺	☹	☹

☺ วิธีเดินทางที่สะดวกที่สุด

☺ วิธีเดินทางที่สะดวก

☹ เป็นทางเลือกที่เป็นไปได้

การเข้าถึงโดยทางรถยนต์จะมีปริมาณมากที่สุด > 62 % , รองลงมาคือทางเครื่องบิน + รถยนต์ < 23 % ส่วนทางรถไฟและรถโดยสาร จะมีปริมาณน้อยมาก <sup>1</sup>

## ■ การใช้ที่ดิน

กล่าวถึงในระดับ MACRO SCALE บริเวณประมาณ 30 กม.ห่างจากที่ตั้งของโครงการ การใช้ที่ดินในละแวกนี้จะเป็นชุมชนอาคารพักอาศัยหนาแน่นต่ำ รีสอร์ทหรือโรงแรมต่างๆ ที่ค่อนข้างมีพื้นที่กว้างใหญ่มากกว่า 25 แห่งขึ้นไป ราคาห้องพักประมาณคืนละ 800-2,500 บาท เช่น เขาใหญ่แกรนด์รีสอร์ท ริเวอร์วิว เขาใหญ่การ์เด้นลอร์ด จุลศิลา คาซ่าเขาใหญ่ วิลพาร์ค โฮมรีสอร์ท เดอะคันทรี คลับเขาใหญ่ โกลเด้นฮิลล์รีสอร์ท มิซซันฮิลล์ โกลเด้นวัลเลย์ ฯลฯ สามารถรองรับเป็นที่พักแก่ครอบครัวที่มาเยี่ยมให้กำลังใจแก่นักกีฬาได้สะดวก และครอบครัวของผู้มาเยี่ยมที่ต้องการจะพักผ่อนไปด้วยในตัว ในบางครั้งสามารถให้นักกีฬาได้เปลี่ยนบรรยากาศ ไปเยี่ยมโครงการเหล่านี้ นอกจากนี้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมสลับกันไปเช่น สวนมะม่วง สวนน้อยหน่า ไร่ข้าวโพด ไร่ข้าวฟ่าง ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ทุ่งหญ้า

การใช้ที่ดินในบริเวณนี้ค่อนข้างสงบ ไม่สั่น โดย ห่างจากเขาใหญ่เพียงเล็กน้อย

### 4.5.2 การวิเคราะห์ที่ตั้ง (SITE ANALYSIS)

#### ■ ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะ โดยทั่วไปเป็นพื้นที่ราบเอียง มีลักษณะดังนี้คือ

##### ก. ความชัน

ในพื้นที่โครงการมีความชันไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก มีความชันประมาณ 0-5 % เป็นส่วนมาก มีบางพื้นที่ที่มีความชัน 5-15% ซึ่งยังเป็นความชันที่ไม่มากนัก พื้นที่บริเวณที่มีความชันเกิน 15 % คือบริเวณริมทางน้ำบางช่วง และริมลำรางสาธารณะด้านทิศตะวันตก โดยจะทำการแบ่งช่วงความชันตามความเหมาะสมของการใช้พื้นที่ เช่น ความเหมาะสมในการสร้างอาคาร การตัดถนน

##### ข. ความสูงของพื้นที่

ความสูงเริ่มจากบริเวณทางเข้า ที่ติดถนนบ้านท่ามะปร่างค์ -หนองสูง คือเส้นระดับชั้นความสูงที่ 422 แล้วค่อยๆ ลาดลงมาถึงเส้นระดับชั้นความสูงที่ 404 จากนั้นก็ค่อยสูงขึ้นไปทางด้านทิศใต้ถึงเส้นระดับชั้นความสูงที่ 424 และทิศตะวันออกถึงเส้นระดับชั้นความสูงที่ 422

พื้นที่โครงการมีความแตกต่างสูงสุดกับค่าสุดคือ  $424 - 404 = 20$  เมตร ซึ่งน้อยมาก ทำให้พื้นที่มีลักษณะค่อนข้างราบ

#### ค. น้ำ

##### - ทางน้ำ

จะมีน้ำในฤดูฝน หรือเมื่อมีฝนตกเท่านั้น ลักษณะน้ำใสสะอาด เนื่องจากเป็นน้ำที่ไหลมาจากบนภูเขา ซึ่งมีต้นไม้พืชพรรณปกคลุมอยู่ ทำให้มีโอกาสชะล้างหน้าดินน้อย ทางน้ำที่ผ่านเข้ามาในโครงการเป็นทางน้ำที่มาจากภูเขา 2 สายมารวมกัน ยังพื้นที่ทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ รวมกันเป็นสายเดียว ทำให้เกิดเป็นลักษณะหุบยาวๆ แล้วไหลมาสู่บริเวณต่ำสุดของพื้นที่ ซึ่งต้นกำเนิด ของทางน้ำ 2 สายที่มารวมกันนี้ ไม่ได้มาจากจุดสูงสุดของภูเขา เริ่มมาจากเส้นระดับชั้นความสูงที่ 700 และ 600 ทำให้กรณีที่ฝนตกหนัก น้ำจะไม่ไหลบ่าลงมาอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังมีทางน้ำอีก 1 สาย ที่มีลักษณะเป็นหุบยาวๆ จนเกิดเป็นร่องน้ำอีก 1 ทาง เข้ามาจากทิศตะวันออก ซึ่งเป็นทางน้ำที่มีความยาวมาจากจุดที่เป็นจุดเริ่มต้นของหุบ มาสู่บริเวณต่ำสุดยาว 400 เมตร มารวมกับทางน้ำที่มาจากภูเขา แล้วไหลลงสู่ลำธารสาธารณะที่อยู่ติดพื้นที่โครงการทางด้านทิศตะวันตก โดยการออกแบบและวางผังบริเวณ จำเป็นต้องคำนึงถึงตำแหน่งลักษณะของทางน้ำ เพื่อเลี่ยงการก่อสร้างอาคารหรือการกระทำใดๆ ที่ไปขวางระบบการไหลของน้ำ และอาจใช้เป็นส่วนประกอบของโครงการ ในการสร้างให้เกิดบรรยากาศ เป็นมุมมองหรือเป็นพื้นที่รองรับกิจกรรมได้

##### - ลำธารสาธารณะ

เป็นลำธารธรรมชาติ มีความลึกประมาณ 2-3 เมตร กว้างประมาณ 4 เมตร ต้นกำเนิด เป็นทางน้ำมาจากภูเขาที่ระดับความสูง 500 แล้วความลาดเอียงของภูมิประเทศทำให้เกิดการกัดเซาะเกิดเป็นลำธาร ตั้งแต่ที่เส้นระดับชั้นความสูง 421 ลงมา น้ำในลำธารน้ำไหลไปสู่คลองลำคลอง เป็นลำธารที่ไม่มีน้ำตลอดปี จะเห็นน้ำในฤดูฝน และช่วงฝนตกเท่านั้น อยู่ติดพื้นที่โครงการทางด้านทิศตะวันตก ทำให้เห็นเป็นขอบเขตที่ชัดเจนระหว่างพื้นที่โครงการกับโครงการอุตสาหกรรมข้างเคียง มีแนวต้นไม้ขึ้นตลอดลำธารทั้ง 2 ข้าง สามารถใช้เป็นรูปแบบระบายน้ำของพื้นที่ ที่จะระบายน้ำสู่ลำธารสาธารณะนี้ได้ เป็นประโยชน์ในแง่ function ไม่ใช่แง่ recreation

หมายเหตุ เนื่องจากพื้นที่ของโครงการ ไม่ได้อยู่ในแนวของทางระบายน้ำหลักของภูเขา และจากการแบ่งเขตหา WATER SHADE AREA จากจุดสูงสุดของภูเขาและแนวสันเขา ได้ WATER SHADE AREA 8 ตร.กม. เท่านั้น จึงไม่มีปัญหาของการไหลบ่าของน้ำจากภูเขาอย่างรุนแรงในช่วงฤดูฝนในยามเมื่อฝนตกหนัก จึงไม่เกิดปัญหาของน้ำท่วม

### ง. ลักษณะของดินในพื้นที่

เป็นลักษณะดินปากช่อง ดินเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำดี เป็นดินร่วนปนเหนียว ทำให้สามารถปลูกพืชต่างๆ ได้ดี และถ้าจะทำเป็นแหล่งเก็บน้ำ ดินชนิดนี้ก็สามารถเก็บน้ำอยู่ได้ สามารถขุดเป็นบ่อดิน ไม่ต้องปูแผ่นพลาสติก PVC<sup>1</sup>

#### ■ พืชพันธุ์และสัตว์ป่า

##### ก. พืชพันธุ์เดิม ในพื้นที่จะมีต้นไม้เดิมคือ

-บริเวณตลอดลำรางสาธารณะ จะมีต้นไม้ขึ้นตลอดแนวตามความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ (natural levee) ซึ่งเป็นศักยภาพที่ดี เห็นแนวขอบเขตที่ชัดเจน กับโครงการจุดคิสิ มุมมองจากระยะไกล เห็นเป็นแนวทางต้นไม้เขียวร่มตลอดเช่นมะพร้าว อินทนิลน้ำ ลำพูป่า และเห็นเป็นแนวเทือกภูเขาที่อยู่ห่างออกไปทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งเป็น ทิวทัศน์ที่สวยงาม

-บริเวณทางด้านในของพื้นที่ ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้และทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ จะมีกลุ่มต้นไม้เดิม ซึ่งเป็นไม้ยืนต้น ไม้ป่าบางชนิด เช่นทองหลางป่า ปออีเก้ง โพนก เพกา อยู่เป็นกลุ่มใหญ่

-ต้นไม้เดิมกระจายอยู่ใดๆ ในพื้นที่ แต่ไม่มากนัก

-บริเวณทางด้านทิศใต้ ที่ติดกับภูเขาป่าสงวนเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จะมีแนว buffer ของต้นยูคาลิปตัสของกรมป่าไม้อยู่หนาแน่น ซึ่งเป็นแนวเขตกันการรุกกล้าเข้าเขตพื้นที่ป่าสงวน

##### ข. สัตว์ป่า

-จากการสอบถามคนในพื้นที่ ว่าบริเวณภูเขาจะพบนกชนิดต่างๆ กวาง กระต่าย ลงมายังพื้นที่ในบางครั้ง(นานๆครั้ง) และมักเป็นสัตว์ที่ค่อนข้างกลัวคน หลบซ่อนอยู่ตามพุ่มไม้

#### ■ ภูมิอากาศ<sup>1</sup>

##### ก. อุณหภูมิ

อ.ปากช่อง ค. หมูสี เป็นพื้นที่ที่มีอากาศเย็นสบายตลอดปี ในค่า 25 ปีอุณหภูมิเฉลี่ยคือ 25.6 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับ comfort zone (อุณหภูมิภาวะนำสบายซึ่งอยู่ระหว่าง 22-27 องศาเซลเซียส) จึงทำให้เป็นอากาศที่สบาย อุณหภูมิมัเฉลี่ย 23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 27.5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับมนุษย์ตลอดทั้งปี

<sup>1</sup> จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของพื้นที่ และบริเวณโครงการใกล้เคียง คือ จุดคิสิ และเขาใหญ่รีเสอร์ชแอนด์ไบโโคสตีป สามารถขุดเป็นบ่อดินได้โดยไม่ต้องเก็บน้ำได้แม้ว่าจะเป็นฤดูร้อน ปริมาณน้ำในบ่อไม่ไหลออกไปจากเดิมมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ฝน

โอกาสที่จะมีฝนตกของ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และสถานีใกล้เคียง อ.ปักธงชัย<sup>2</sup> จะเห็นได้ว่า ช่วงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 17-40 (พ.ค.-ค.ค.) จะเป็นช่วงที่ฝนจะตกมากกว่า 5 มม. และ 10 มม. อยู่มาก แสดงให้เห็นว่าถ้าทำพื้นที่เก็บกักน้ำ ปริมาณน้ำฝนจะมีเพียงพอที่จะพิจารณาทำพื้นที่เก็บกักน้ำไว้ในโครงการ เมื่อมาดูสถิติปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์คาบ 10 ปี<sup>3</sup> (1986-1995) จะเห็นได้ว่าโอกาสที่จะมีฝนตกมากกว่า 5 และ 10 มม. ต่อสัปดาห์อย่างชัดเจน คือ ช่วงสัปดาห์ที่ 17 - 43 เช่นกัน

นอกจากนี้จาก สถิติDECILE RANGE<sup>4</sup> ซึ่งเป็นกรณีที่บ่งบอกสภาวะฝนในพื้นที่ ว่าแตกต่างจากค่าเฉลี่ยมากน้อยเพียงใด ซึ่งสถิติที่วัดได้ใน อ.ปากช่อง เฉลี่ยได้ค่า DECILE RANGE ในคาบ 27 ปี ได้ 5.2 ซึ่งหมายความว่าสภาวะฝนของ อ.ปากช่องเป็นฝนปานกลาง ซึ่งโอกาสที่จะเกิดภาวะฝนแล้งหรือฝนมากผิดปกติในพื้นที่โครงการ จึงค่อนข้างมีน้อย เดือนที่มีโอกาสฝนตกมากที่สุด คือเดือนกันยายน (ช่วงสัปดาห์ที่ 37 - 38)

เมื่อมาดูสถิติปริมาณฝนเฉลี่ยรายวัน<sup>5</sup> จะพบว่า

- โอกาสที่จะมีฝนตกหนัก (35.1-90.0 มม.) ใน 1 ปี มี 6 วัน
- โอกาสที่จะมีฝนตกปานกลาง (10.1-35.0 มม.) ใน 1 ปี มี 35 วัน
- โอกาสที่จะมีฝนตกน้อย (0.1-10 มม.) ใน 1 ปี มี 70 วัน

ซึ่งจะพบว่าไม่มีวันไหน ที่ฝนตกหนักเกิน 90.1 มม. (ซึ่งเป็นตกหนักมาก) เลยและโอกาสที่จะเกิดฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ซึ่งจะทำให้มีปริมาณน้ำสะสมมากนั้น ไม่มี และเนื่องจากดินในพื้นที่เป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี จึงสรุปได้ว่าจะไม่เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่

### ค. บรรยากาศในแต่ละฤดูกาล<sup>5</sup>

- ฤดูร้อน เริ่มต้นเดือน มีนาคม -กลางเดือน พฤษภาคม ด้วยสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยป่าอุดมสมบูรณ์ ทำให้พื้นที่แห่งนี้ รักษาอุณหภูมิเฉลี่ยไว้ได้ 27.5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิต่ำไม่ร้อนจนเกินไปมากนัก เวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น อยู่ในช่วงเวลา 5.45 -6.15 น. และเวลาพระอาทิตย์ตกอยู่ในช่วงเวลา 18.20 - 18.40น.

- ฤดูฝน อยู่ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคม- กลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงหนึ่งของปีที่มีสภาพธรรมชาติชุ่มฉ่ำ ป่าไม้ พุ่มหญ้าให้ความมีชีวิตชีวา ภายหลังจากที่ท้องฟ้าจะแจ่มใสอากาศสดชื่นเย็น

<sup>2</sup> หมายถึง ปริมาณฝนและโอกาสที่จะมีฝนตกในท้องที่ต่างๆของภาค ตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา

<sup>3</sup> กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม

<sup>4</sup> เอกสารวิชาการ สภาวะฝนแล้งที่เกิดขึ้นในประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา

<sup>5</sup> คู่มือท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

สบาย ในฤดูฝนจะมีหมอกบาง เวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น อยู่ในช่วงเวลา 5.45 -6.00 น. และเวลาพระอาทิตย์ตกอยู่ในช่วงเวลา 17.50-18.45 น.

- ฤดูหนาว อยู่ในช่วงกลางเดือน ตุลาคม-กุมภาพันธ์ มีโอกาสเกิดหมอกจัดในตอนรุ่งเช้า ได้มาก ฤดูนี้ท้องฟ้าเป็นสีครามแจ่มใส คัดกับสีเขียวขจีของป่าไม้ ช่วงเวลาที่มีหมอกคือช่วงเช้ามืดก่อนเที่ยง และในตอนเย็น เวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น อยู่ในช่วงเวลา 6.00 - 6.30 น. และเวลาพระอาทิตย์ตกอยู่ในช่วงเวลา 17.40 - 18.20 น.

ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ ที่พระอาทิตย์ขึ้นและตกเป็นปรากฏการณ์ที่สวยงามมาก แตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล และแต่ละวัน บางวันเห็นได้ชัด บางวันอาจจะคลุมเครือเมื่อมีหมอก

ตอนเช้าเมื่อมองไปด้านตะวันออก จะเห็นพระอาทิตย์โผล่ขึ้นมาเหนือต้นยูคาลิปตัส มีภูเขาเป็น scene ด้านหน้า โดยมีแนวภูเขา ที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกที่อยู่ห่างไกลออกไปเป็น scene ด้านหลัง

ตอนเย็นเมื่อมองไปด้านทิศตะวันตก จะเห็นพระอาทิตย์ตกซึ่งบางวันจะตกตรงร่องภูเขา เห็นท้องฟ้าเป็นสีส้มแดง สวยงามมาก โดยมีแนวเทือกเขาเป็น scene ด้านหลังตลอดแนว

#### ■ สาธารณูปโภค

##### ก. ไฟฟ้า

มีไฟฟ้าผ่านถนนบ้านท่ามะปรางค์-หนองคั้ง ขนาด 22 kV 3 เฟส 3 สาย จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

##### ข. น้ำประปา

ปัจจุบันยังไม่มียระบบประปาเข้าถึงพื้นที่โครงการ เพราะฉะนั้นในเรื่องน้ำที่จะใช้ในโครงการ พิจารณาได้ดังนี้

##### - น้ำใช้อุปโภค บริโภค

ใช้ระบบน้ำบาดาล โดยเจาะลึก 90 เมตร โดยต่อท่อน้ำมาบริเวณ site และนำน้ำไปเก็บไว้บนถังสูง โดยใช้เครื่องปั้มน้ำแล้วจึงปล่อยน้ำคังกลางลงมาโดย GRAVITY SYSTEM

- น้ำที่ใช้เพื่อการอื่น เช่น รดน้ำต้นไม้ รดน้ำแปลงผัก เลี้ยงสัตว์ ทำความสะอาดบริเวณต่างๆ โดยจะใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำของโครงการ

#### ■ ระบบสาธารณสุขการ

##### ก. โรงพยาบาล

เนื่องจากเป็นโครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และที่เก็บตัวนักกีฬา มีความจำเป็นอย่างมากในการใช้โรงพยาบาลในกรณีฉุกเฉิน ซึ่งภายใน โครงการ จะมีส่วนที่เป็น resuscitate room (oxygen room หรือ ห้องช่วยชีวิต ) อยู่ด้วย ในกรณีที่เกิดฉุกเฉิน ผู้ป่วยจะถูกนำส่งเข้าห้องนี้

จนอาการคงที่ แล้วเคลื่อนย้ายผู้ป่วยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ถนน

พื้นที่โครงการด้านหน้าติดถนนบ้านท่ามะปรางค์-หนองคั้งเป็นระยะทางประมาณ 2 เมตร ถนน 2 ช่องทาง กว้าง 6 - 7 เมตร ลาดยาง มีสภาพดี ปริมาณรถเบาบาง ทำให้ไม่มีปัญหา หรือ เสี่ยงรบกวนเท่าใดนัก และทางด้านหน้าโครงการมีกลุ่มต้นไม้ของสวนมะม่วงเป็น buffer ให้ 2 ชั้น จึงเป็นส่วนช่วยกันเสียง จากรถยนต์ที่แล่นผ่านไปได้อย่างดี

## ■ การใช้ที่ดินโดยรอบโครงการ ( MICRO SCALE )

ก. ภูเขา เป็นภูเขาป่าสงวนของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่อยู่ทางด้านทิศใต้ของโครงการ มีลักษณะเป็นป่าค่อนข้างอุดมสมบูรณ์

ข. สวนมะม่วง อยู่ทางด้านหน้าโครงการทั้ง 2 ชั้น เป็นสวนมะม่วงที่ค่อนข้างหนาแน่นของชาวบ้าน เป็น buffer ที่ดีให้กับโครงการในด้านที่ติดกับถนน

ค. ไร่ข้าวโพด อยู่ฝั่งตรงข้ามของโครงการ อยู่ติดถนนบ้านท่ามะปรางค์-หนองคั้ง เป็นไร่ข้าวโพดขนาดใหญ่ ของชาวบ้าน

ง. เขาใหญ่เคียงดาว อยู่ห่างจากทุ่งข้าวโพดเข้าไป เป็นลักษณะรีสอร์ท บ้านพักเป็นหลังๆ ความหนาแน่นต่ำ เห็นได้จากบริเวณทางเข้าโครงการ เป็นมุมมองที่กว้างไกล

จ. จุดคิซ มีพื้นที่ขนาดใหญ่ 1,000 ไร่ ลักษณะเป็น CONDO low-rise 2 1/2 ชั้น และบ้านเดี่ยว อยู่ทางด้านทิศตะวันตกของโครงการ มีการจัดภูมิทัศน์ที่สวยงาม ภายในมี facility ครบถ้วน เป็นรีสอร์ทเพื่อการพักผ่อนและสันทนาการ เป็นพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าบริเวณโครงการ มีแนวต้นไม้ตามธรรมชาติริมลำรางสาธารณะ เป็น boundary กันขอบเขต

ฉ. เขาใหญ่แกรนด์รีสอร์ทแอนด์โปโลคลับ โครงการในอนาคตมีความหนาแน่นต่ำ เช่นกัน พื้นที่ประมาณ 500 ไร่ ลักษณะเป็นบ้านพักแบบบ้านเดี่ยวเป็นโครงการอยู่ทางด้านทิศตะวันออก

ถึงแม้พื้นที่โครงการอยู่ใกล้รีสอร์ท 2 แห่ง แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่มาก และเป็นรีสอร์ทความหนาแน่นต่ำ ไม่ทำให้เกิดการรบกวนซึ่งกันและกันแต่อย่างใด แต่ถือเป็นศักยภาพของโครงการ ที่ถือเป็นที่พักที่ใกล้ เพื่อรองรับแก่ญาติที่มาเยี่ยมผู้ป่วยแบบค้างคืนที่มาแบบครอบครัวและต้องการพักผ่อนได้ และยังเป็นทัศนียภาพที่สวยงาม ถือเป็นมุมมองที่ดีของโครงการ

## ■ มุมมอง

พื้นที่โครงการมีมุมมองชมวิวกว้าง มีมุมมองที่ดีโดยรอบ

มุมมองสู่ทางด้านทิศใต้ - จากด้านหน้าของโครงการมองมาจะเป็นลักษณะค่อยๆ ลาดลง มาจนถึงจุดต่ำ แล้วจึงค่อยๆ ลาดขึ้นไปสู่ภูเขา เห็นวิวภูเขา ซึ่งถือเป็นภูเขาที่อยู่ใกล้กับโครงการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองสู่ทางด้านทิศตะวันตก - มุมมองจากระยะไกล จะเห็นมิกกลุ่มต้นไม้ตลอดแนวที่เป็น buffer กับจุดดิส และ TOWER ของจุดดิสที่กลมกลืนไปกับธรรมชาติโดยเห็นวิวภูเขาตลอดแนวเป็น scene ฉากหลัง เป็นมุมมองที่สวยงามมาก เห็นวิวได้กว้างไกล

มุมมองสู่ทางด้านทิศเหนือ - ถ้าอยู่ในจุดต่ำของพื้นที่โครงการมองกลับขึ้นมาข้างหน้าโครงการ จะเห็นเป็นลักษณะพื้นที่ที่มีความลาดเอียงขึ้นมา เห็นกลุ่มต้นไม้คั่นมะม่วงสองฝั่ง

- ถ้าอยู่ในบริเวณด้านหน้าโครงการ มองออกไปยังนอกโครงการสู่ทิศเหนือ จะเห็นวิวทุ่งข้าวโพด และรีสอร์ทเขาใหญ่เคียงดาว ซึ่งเป็นมุมมองที่สวยงามเห็นภูเขาที่อยู่ไกลออกไป

มุมมองสู่ทางด้านทิศตะวันออก - เมื่อยืนอยู่ตรงจุดที่สูงที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออก เนื่องจากพื้นที่ของรีสอร์ทเขาใหญ่รีสอร์ทแอนด์โฮเทลคลับ มีลักษณะต่ำลงไปและค่อยๆ ขึ้นสูงไปอีกทางด้านหนึ่ง เป็นการ borrow scene ที่สวยงามอีกเหมือนกัน มีภูเขาเป็น scene ฉากหลัง ในระยะไกลออกไป เป็นมุมมองชมวิวที่กว้างไกล

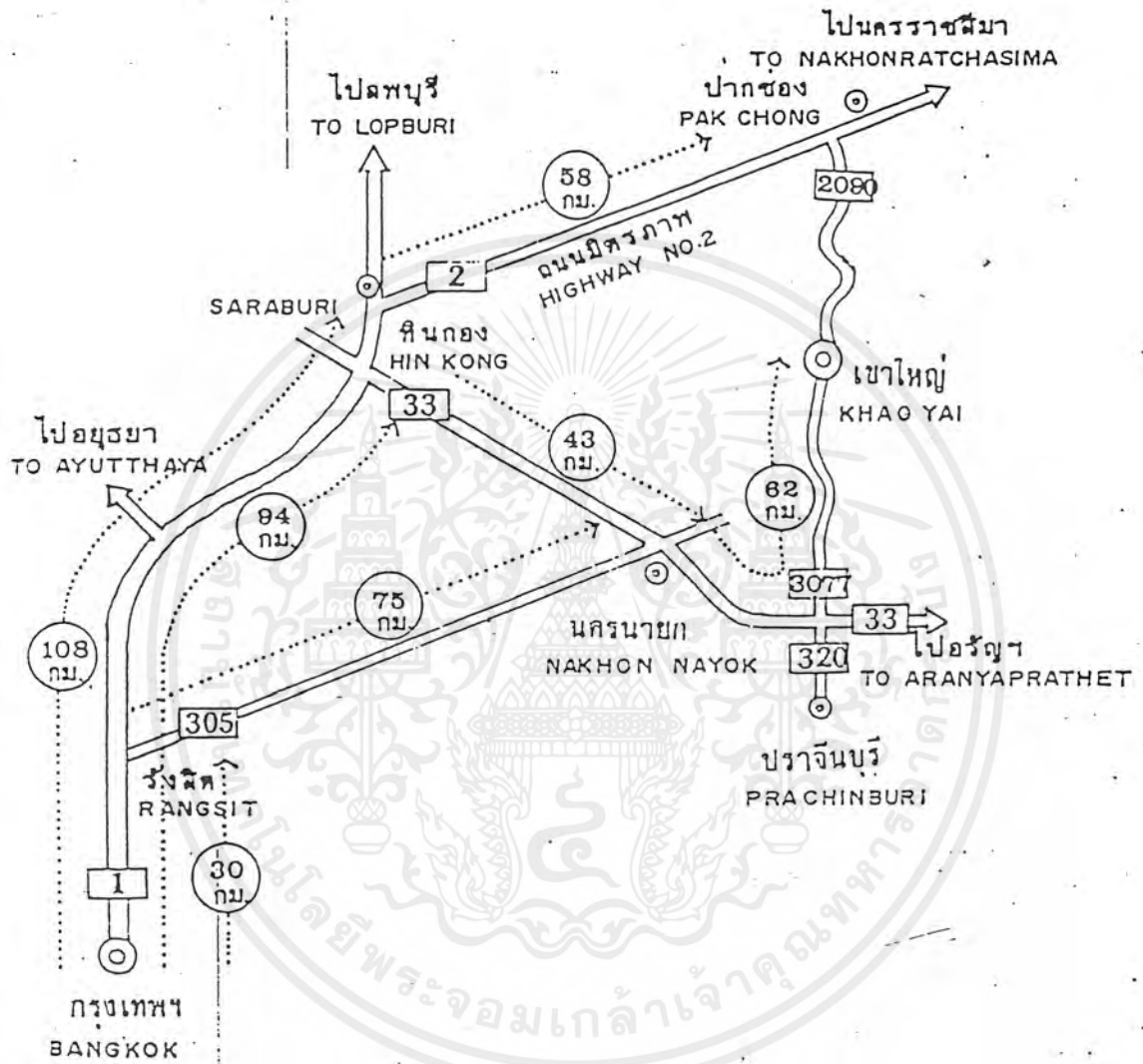
- ถ้ายืนอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่มองไปยัง ด้านทิศตะวันออก จะเห็นลักษณะของพื้นที่ค่อยๆ ลาดขึ้นไป เห็นวิวภูเขาที่ไกลลิบออกไป

ความแตกต่างของภูเขาในแต่ละด้าน

ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก เป็นลักษณะของเทือกเขาที่ต่อเนื่องสลับซับซ้อน มีความสูง+900 หรือ +1,000 ขึ้นไป เงาไม้ทึบเกิน 75 % ถือเป็นด้านที่มีความสวยงามที่สุด

ทางด้านทิศตะวันออก เป็นภูเขาต่อเป็นแนวสูงๆต่ำๆ ความสูงประมาณ + 500 และ +700 ขึ้นไป เงาไม้ทึบเกิน 75 %

ทางด้านทิศเหนือ เป็นแนวภูเขาที่มีความสูงไม่มาก ประมาณ +500 หรือ +600 เงาไม้ทึบ < 75%



แผนที่แสดงการเข้าฝั่งที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้



อ่าวไทย  
GULF OF THAILAND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



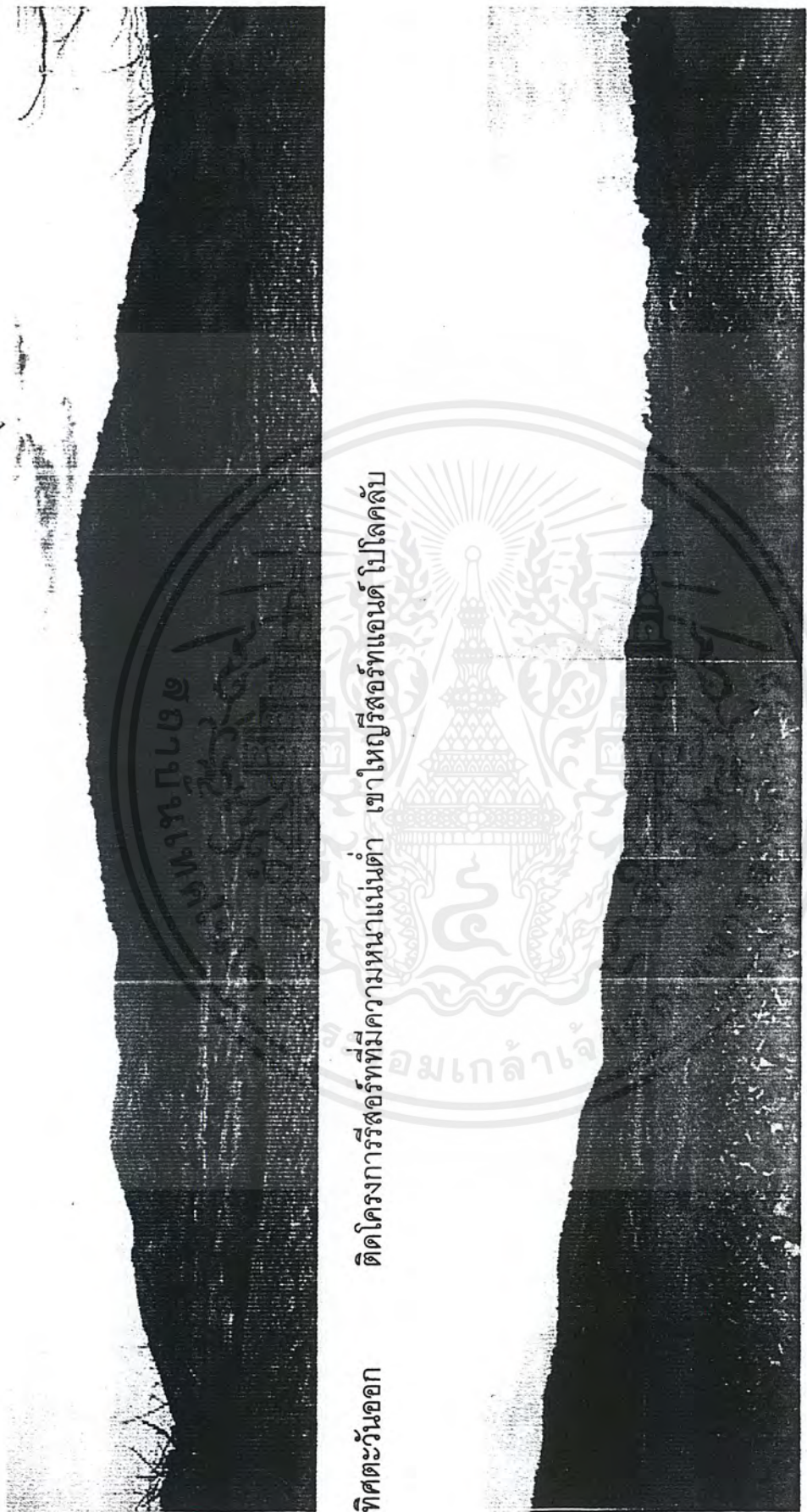
ถนนระรัตน (ทางหลวงจังหวัด 2090) ถนนลาดยางสภาพดีมาก กว้าง 8 - 10 เมตร เป็นถนนที่ติดต่อดูระหว่างอำเภอปากช่อง กับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีมุมมองที่หลากหลายตลอด 2 ข้างทาง เป็นภูเขา สภาพธรรมชาติคล้ายกับพื้นที่เพาะปลูกของชาวบ้าน เช่น ไร่ข้าวโพด สวนมะม่วง ฯลฯ และรีสอร์ท หรือ โรงแรม 2 ข้างทาง บรรยากาศค่อนข้างสวยงาม โดยที่ทางเข้าโครงการ คือ ถนนบ้านท่ามะปรางค์หนองคั่ง เป็นถนนลาดยาง 2 เลน กว้าง 8 - 10 เมตร ภูมิทัศน์ทั้ง 2 ข้าง ทางสวยงามเป็นธรรมชาติ ผ่านทุ่งข้าวโพด ป่าเขา เห็นมุมมองที่กว้างไกลเป็น IMPRESSION ที่ดีก่อนเข้าถึงโครงการ



ทิศเหนือ ติดถนนหน้าโครงการ (ถนนบ้านท่ามะพร้าว - หนองคู้) และสวนมะม่วง ส่วนฝั่งตรงข้ามเป็นไร่ข้าวโพด  
ถัดเข้าไปเป็นรีสอร์ท เขาใหญ่เคียงดาว



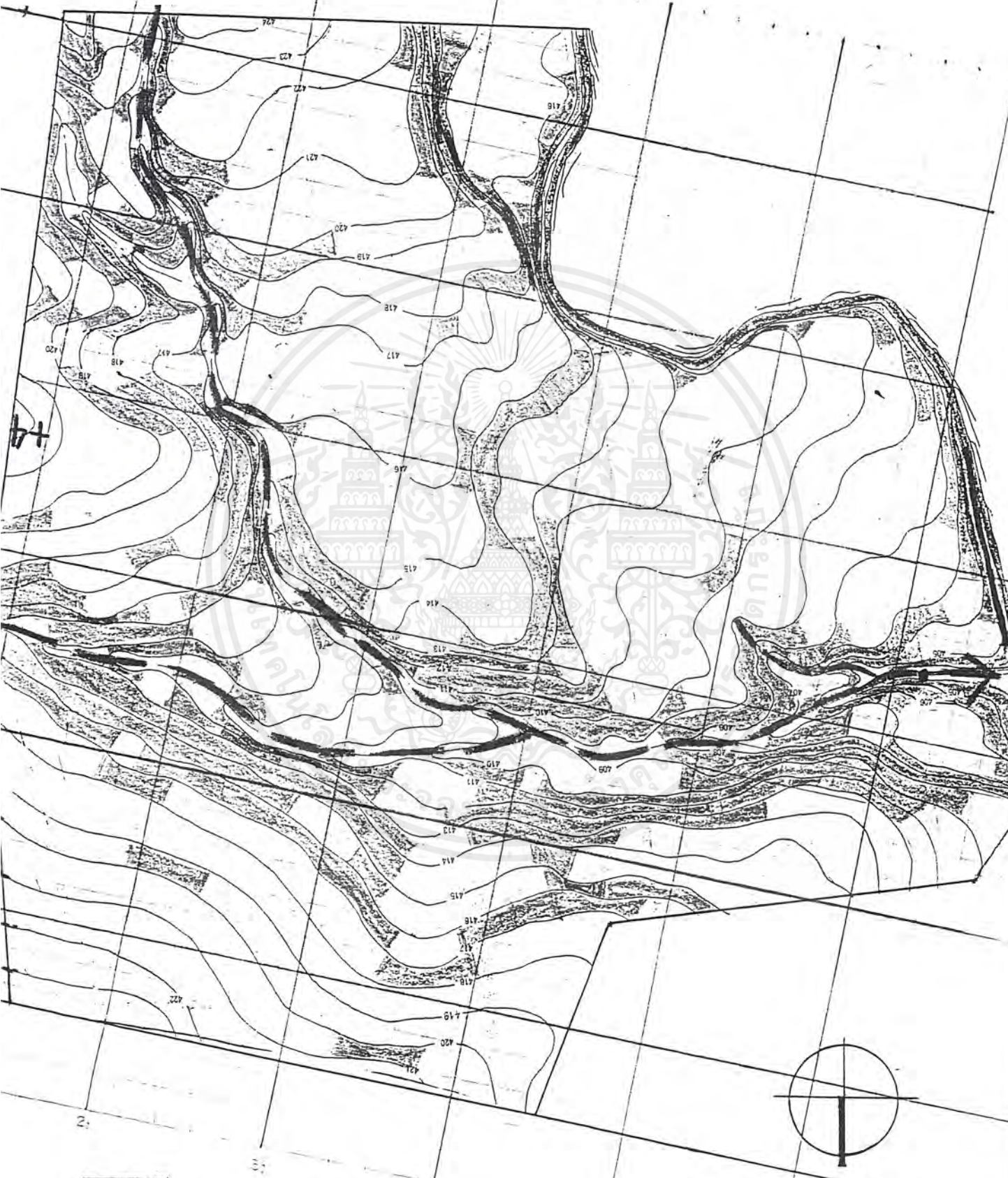
ทิศใต้ ติดป่าสงวนเขาใหญ่ โดยมีต้นยูคาลิปตัสของกรมป่าไม้เป็นแนวกันชน



ทิศตะวันออก      ตัดโครงการสีสรรที่มีความหนาแน่นต่ำ      เขาใหญ่สีสรรทแอนด์ โปโลคลับ

ทิศตะวันตก      ตัดลาดสาธารณะและโครงการจุดติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SCCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### วิเคราะห์ผังและแนวทางในการออกแบบ

#### 5.1 การวางผังบริเวณ

การจัดวางผังบริเวณของสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาแห่งนี้มีแนวความคิดว่า จะจัดวางผังตามแนวธรรมชาติ (CONTOUR) โดยที่ยึดเอา FUNCTION เป็นหลัก ในขั้นแรกนั้น การวางผังบริเวณของโครงการ จะเริ่มวาง FUNCTION ที่เป็นสนามกีฬาก่อน เป็นลำดับแรก ก็เลยมาเริ่มที่ สนามฟุตบอล เนื่องจากสนามฟุตบอลเป็น FUNCTION ที่มีขนาดใหญ่ อีกทั้งต้องการพื้นที่ ที่ราบ การระบายน้ำเป็นไปอย่างง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก เมื่อเลือกวางตำแหน่งของสนามฟุตบอลนี้แล้ว จึงเริ่มขยับมาที่สนามกีฬา ที่เป็นยิมเนเซียม เป็น FUNCTION ถัดไป ตามด้วยหอพักนักกีฬา (DORMITORY) สุดท้ายด้วยส่วนหน้าของอาคาร คือส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา และส่วนเวชศาสตร์การกีฬา โดยใช้ทางเดินเชื่อม (CORRIDOR) เป็นตัวเชื่อม FUNCTION ทุก FUNCTION

#### 5.2 การออกแบบอาคาร

ใช้แนวความคิดหลักคือ BRIDGE กล่าวคือ กีฬา เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมสัมพันธ์ ภาพ ความเสมอภาค ความเท่าเทียมกัน ระหว่างคนสู่คน จะสื่อออกในรูปของแนวทางเดิน (CIRCULATION) ทางเดิน (CORRIDOR) สื่อออกในรูปของโครงสร้าง (STRUCTURE) สะพานกับโครงสร้างยิมเนเซียม การถ่ายแรง

แนวความคิดอื่น ๆ ที่นำมาประกอบในการออกแบบโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้คือ แสงสว่าง (LIGHTING) การระบายอากาศ (VENTILATION) รวมถึงการรักษาธรรมชาติ (KEEP NATURAL) ซึ่งจะสื่อในรูปที่แตกต่างกันดังนี้ คือ

1. แสงสว่าง ภายในโครงการนี้ ไม่ใช่ทางเดินที่เป็น DOUBLE CORRIDOR จะใช้แค่ SINGLE CORRIDOR ซึ่งมีประโยชน์ในด้าน การให้แสงสว่าง รวมถึงการเปิดช่องแสง ให้เข้าสู่ในอาคาร ซึ่งทั้งหมดจะเป็นแสงธรรมชาติทางอ้อม (NATURAL INDIRECT LIGHT) ทั้งนี้
2. การระบายอากาศ เนื่องจากที่กล่าวมา SINGLE CORRIDOR ก็เป็นส่วนหนึ่งในการช่วย ในการระบายอากาศ กล่าวคือ การระบายความร้อนจากห้องตู้ที่ที่เป็นที่โล่ง เป็นการระบายที่ดี อีกทั้งสืบเนื่องจากภายในบริเวณอาณาเขตที่กว้างใหญ่ แห่งนี้ มีธรรมชาติที่สวยงามเหมาะกับการพักผ่อน ออกกำลังกาย เก็บตัว รวมถึงการพักผ่อนร่างกาย ซึ่งเป็นเหตุ ในการคำนึงถึงการระบายอากาศ สิ่งเหล่านี้ เป็นสิ่งที่ทางสถาบันแห่งนี้เน้นหนักในเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ VENTILATION ซึ่งจะทําให้นักกีฬาและผู้มาใช้สถานแห่งนี้มีความรู้สึกสบายใจและสบายกาย

3. การรักษารวมชาติ การวางอาคารต่างๆ เน้นหนักให้ลือไปตามเนินดิน (CONTOUR) ซึ่งจะเน้นโดยการยกเสาตอช เพื่อประโยชน์ในกรณีน้ำหลาก การยกเสาตอชนี้ จะช่วยให้น้ำที่หลากมาทําให้ไหลลงสู่ที่ที่ต่ำกว่าได้โดยง่าย การวางอาคาร รวมถึง GROUPING ของอาคาร สิ่งนี้ เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงอาคาร ORGANIC ARCHITECTURE คือแซมอาคาร ให้เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ ซึ่งแนวความคิดเช่นนี้ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการออกแบบอาคารที่มีสถานที่ตั้ง ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ

### 5.3 การจักระบบสัญจรของผู้ใช้อาคารและยวดยาน

การจักระบบสัญจรของผู้ใช้อาคาร นั้นจะจักระบบโดยการแบ่งผู้ใช้ หรือ USER เป็นดังนี้คือ

1. ผู้ใช้สอยที่เป็นนักกีฬาที่มากทดสอบสมรรถภาพ ในส่วนนี้ ระบบการสัญจร จะมีเพียงแต่ด้านหน้าของโครงการเท่านั้น กล่าวคือ นักกีฬาที่จะมากทดสอบสมรรถภาพหรือ บุคคลทั่วไปไม่ว่าจะมาเป็นสมาคมกีฬา หรือมาเองนั้น หลังจากจอดรถหรือลงจากรถแล้วจะต้องมาลงชื้อลงทะเบียนที่ส่วนโถงต้องรับก่อน หลังจากนั้น ก็จะเข้ามาภายในบริเวณตรวจสอบสมรรถภาพ นักกีฬาที่ลงทะเบียนแล้วแต่ยังไม่ถึงคิวที่ตัวเองต้องทดสอบสมรรถภาพก็สามารถ พักผ่อนภายในหรือส่วนที่ทางสถาบันได้เตรียมไว้ให้ ซึ่งมีทั้งสามารถ รอเวลาโดยการออกไปพักผ่อนบริเวณพื้นที่รอบ ๆ ที่เป็น OUTDOOR SPACE หรือ จะพักผ่อนภายใน INDOOR SPACE ก็ได้
2. ผู้ใช้สอยที่เป็นนักกีฬาที่มาเก็บตัวนักกีฬา ผู้ใช้สอยประเภทนี้ จะต้องมาโดยผ่านทางสมาคมกีฬา ซึ่งไม่สามารถมาเองได้ โดยรถบัสของสมาคมกีฬา จะจอดในที่ที่เตรียมไว้ หลังจากนั้น เจ้าหน้าที่จะนำนักกีฬา ไปยังสถานที่ที่เตรียมไว้เพื่อรับกุญแจสำหรับห้องพัก คือส่วนหอพักนักกีฬา หลังจากนั้นก็จะเป็นคิวของเจ้าหน้าที่หรือ โค้ชประจำทีมที่จะจัดเตรียมเวลาสำหรับการฝึกซ้อมเช่นไร โดยที่ในส่วนผู้ใช้สอย ประเภทนี้จะใช้เส้นทางสัญจรหลักโดยไม่เข้าหรือทับกับผู้ใช้สอยประเภทแรกเลย อีกเส้นทางหนึ่งคือทางเข้ารองที่รถบัสสามารถเข้ามารับส่งนักกีฬาได้โดยตรงโดยไม่ต้องเข้ามาทางเข้าหลัก ซึ่งทางนี้จะมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมอยู่อย่างใกล้ชิด
3. ผู้ใช้สอยที่เป็นผู้สนใจหรือนักศึกษา บุคคลทั่วไป ผู้ใช้สอยประเภทนี้จะถูกห้ามให้เข้าไปภายในส่วนที่เป็นที่เก็บตัวนักกีฬา ยกเว้นแต่เมื่อได้รับการอนุญาตแล้วเท่านั้น ผู้ใช้สอยประเภทนี้จะมีกิจกรรมเพียงแต่การ ฟังอภิปราย ร่วมประชุมสัมมนา เข้าห้องสมุด ชมนิทรรศการ หมุนเวียนที่ทางสถาบันจัด รวมถึงการรับประทานอาหารภายในที่ที่จัดเตรียมไว้ให้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้ใช้สอยที่เป็นนักวิทยาศาสตร์หรือเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้สอยประเภทนี้ สามารถที่จะเดินหรือสัญจรได้ทั้งทั้งโครงการเนื่องจาก การทำงานของผู้ใช้สอยประเภทนี้ จะต้องเจอกับนักกีฬา ทั้งที่มาเก็บตัว เจอกับนักกีฬา ที่มาทดสอบสมรรถภาพ เจอกับนักกีฬา ที่มารักษาอาการบาดเจ็บ รวมทั้งบุคคลภายนอก
5. ผู้ใช้สอยที่เป็นนักข่าว หรือสื่อมวลชน ผู้ใช้สอยประเภทนี้จะมาต้องขออนุญาตกับทางสถาบันก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจะใช้ ทางเข้ารองเท่านั้นสำหรับขนถ่าย อุปกรณ์ที่เป็นทั้งกล้องมือถือต่าง ๆ รวมทั้งเครื่องมือสื่อสารต่างๆ ค้วย

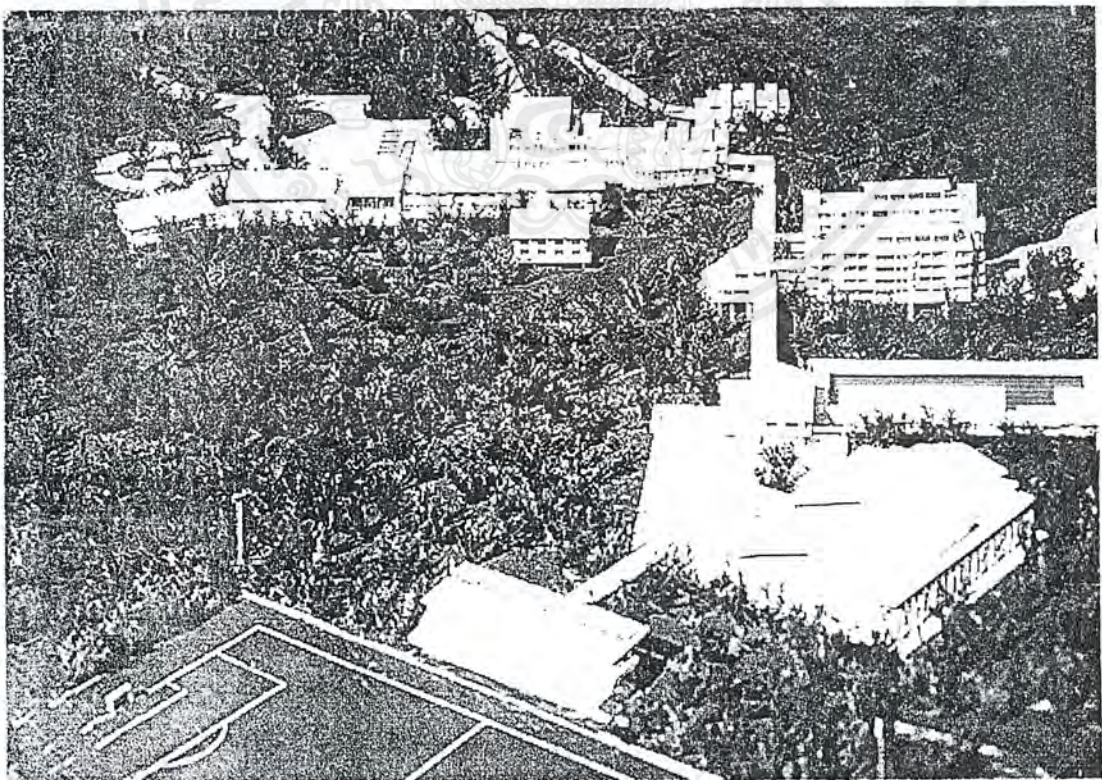
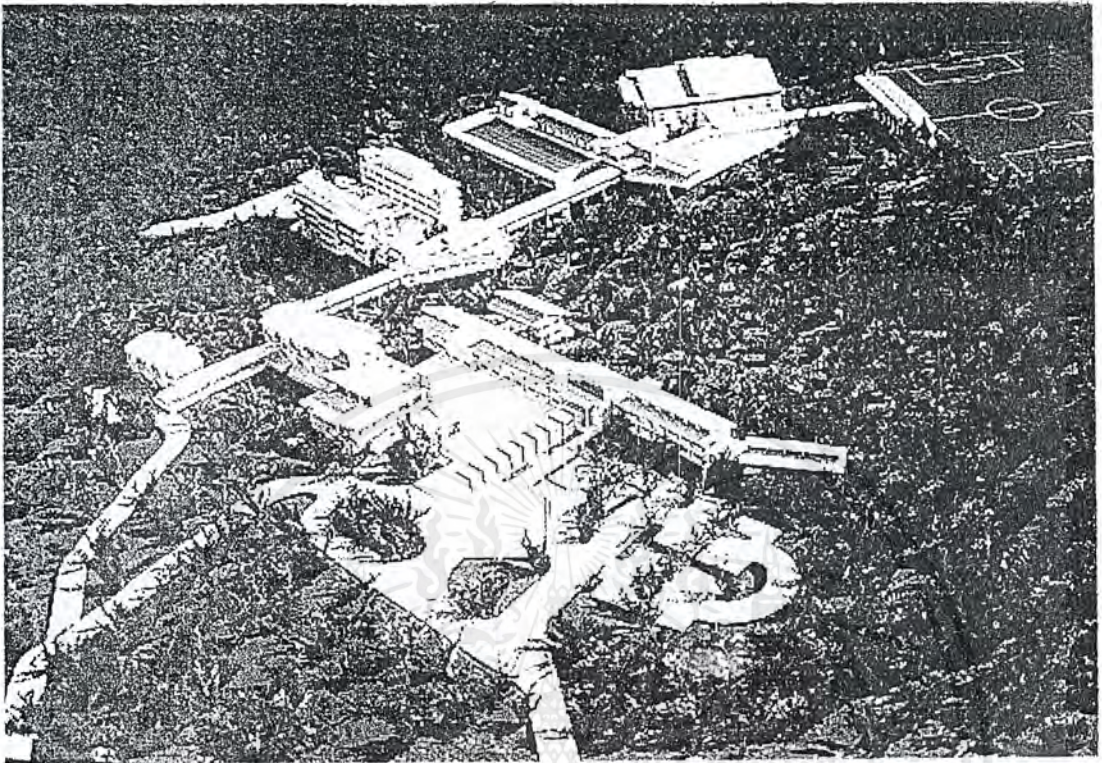
#### 5.4สรุปผลงานออกแบบและข้อเสนอแนะ

การออกแบบอาคาร รวมถึงผลงานการออกแบบอาคาร สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้ ใช้แนวความคิดดังกล่าวที่ กล่าวข้างต้นนี้ทั้งหมดในการออกแบบ ทั้งนี้ผู้ออกแบบได้อุทิศเวลาทั้งหมดที่มี และความรู้ที่ร่ำเรียนมาตลอด 5 ปี ภายในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง แห่งนี้ถ่ายทอดแนวความคิดทุกอย่างอย่างสุดความสามารถหมดแล้ว วันเวลาช่วงนี้ เวลาทั้งหมดนี้ที่ผู้ออกแบบได้อุทิศลงไป จะไม่ลืม.....ตลอดไป



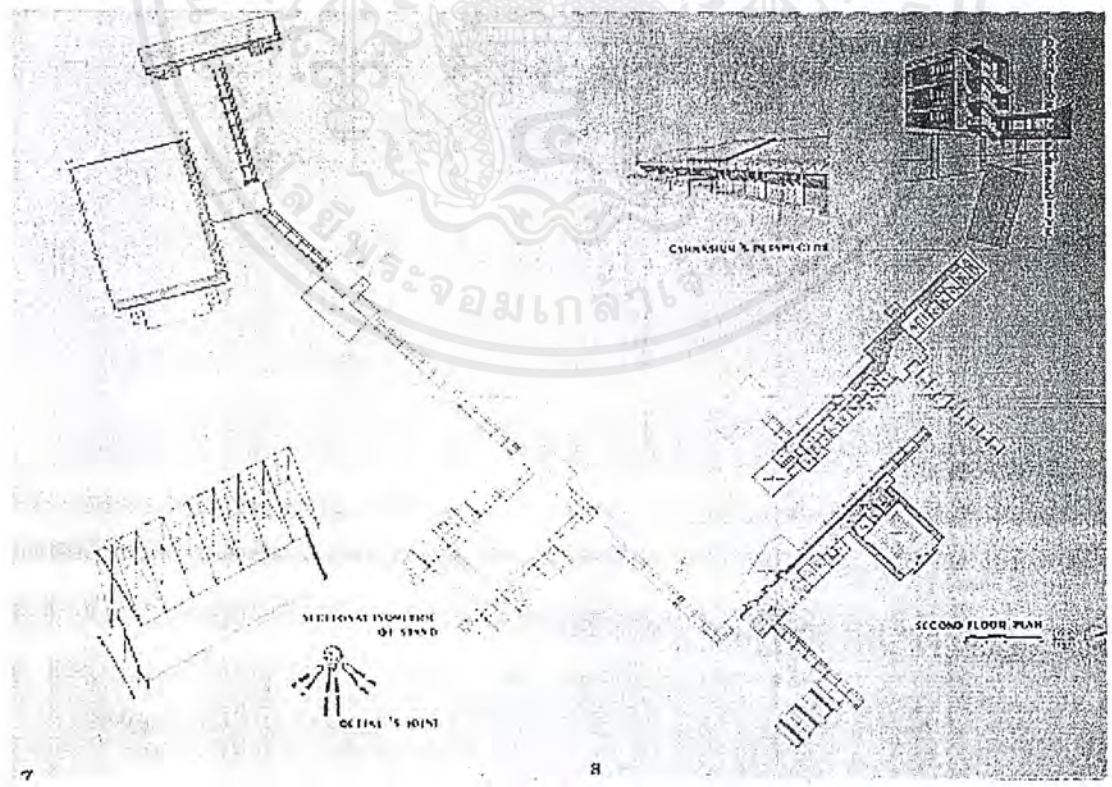
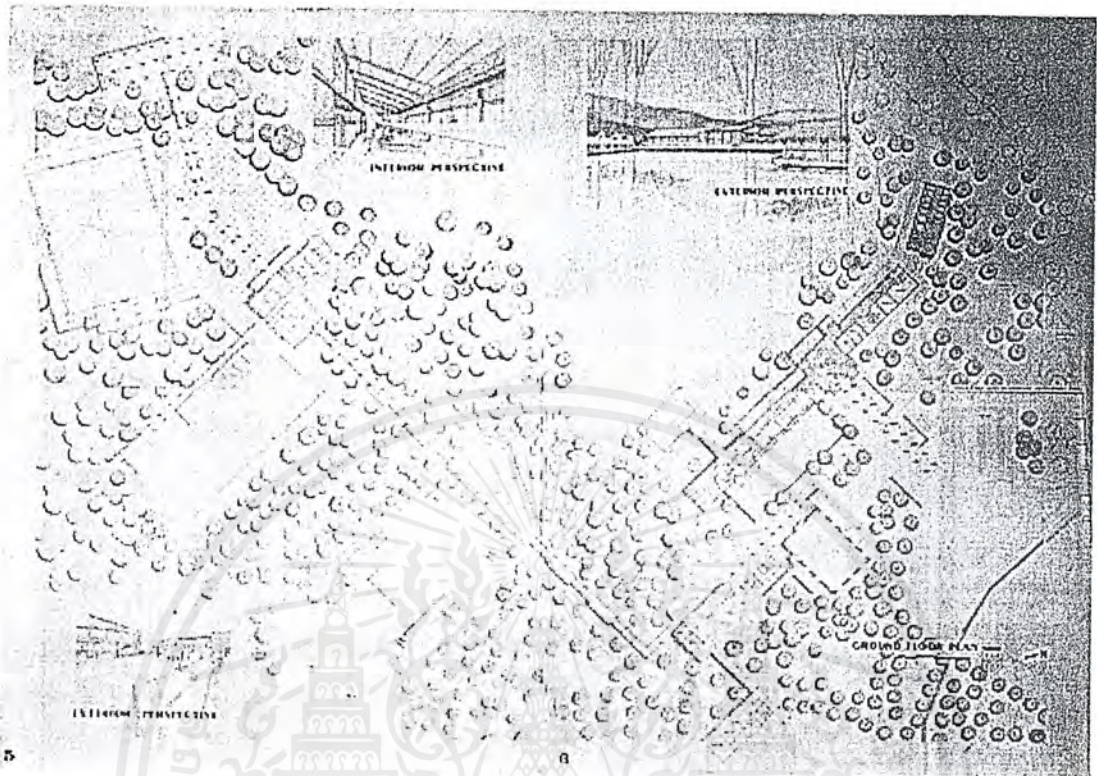
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.5 ภาพถ่ายผลงานออกแบบสถาปัตยกรรมและหุ่นจำลอง

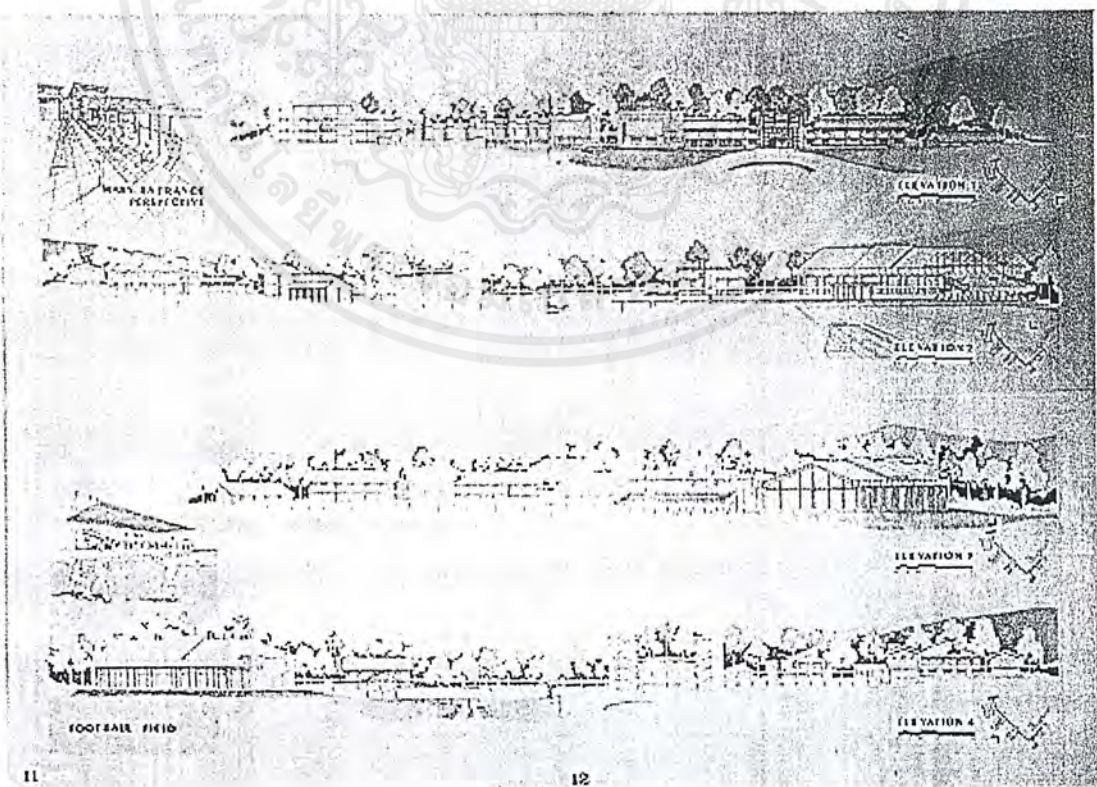
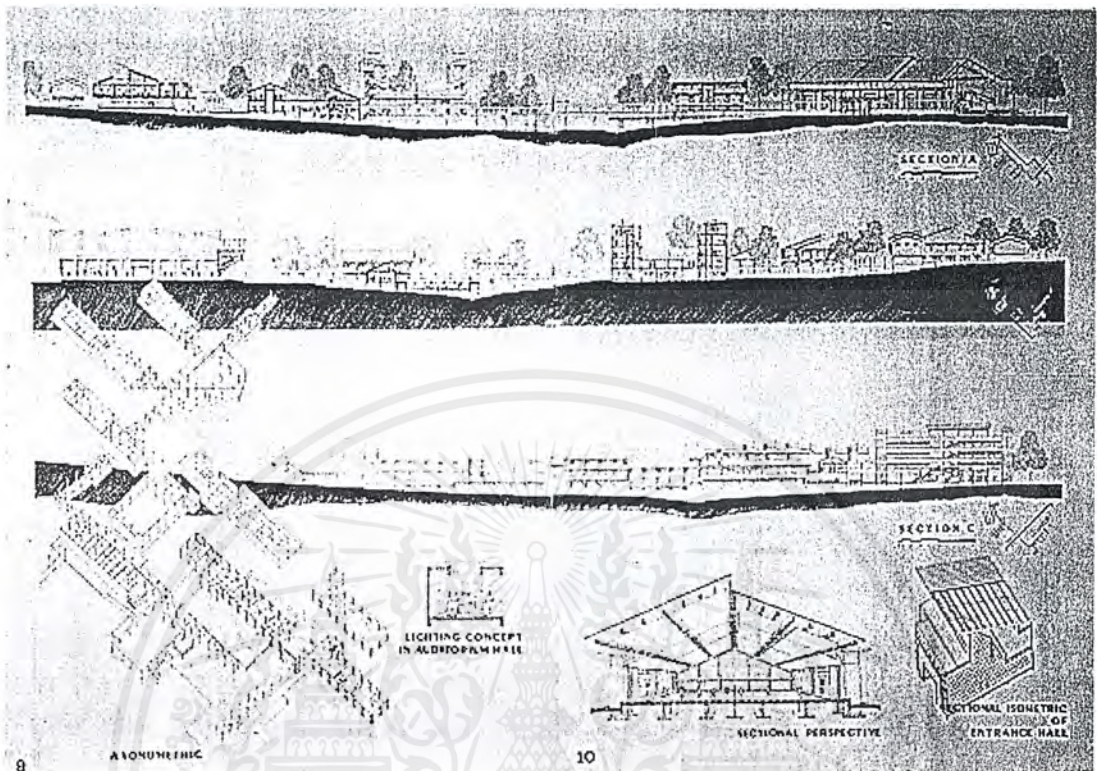


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

1. ฟอง เกิดแก้ว และ สวัสดิ์ ทรัพย์จางงค์. กรีฑา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2524.
2. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย. วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา. ไทยมิตรการพิมพ์, 2535
3. สุมาลี ประทุมรัตน์. “การออกแบบในคอนเซ็ปต์คันทันธนูและลู่วิ่ง,” สมบูรณ์ อิชยาวรกุล ARCH&IDEA 2541(กันยายน-ตุลาคม, 2541), 28-31.
4. กรมิษฐ์ อิชยานันท์. “สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา,” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2539
5. สุพจน์ วงศาภิรักษ์. “ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคเหนือ,” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537
6. ปรีชา คงคล้าย. “สนามกีฬาสำหรับมหาวิทยาลัยมหิดล,” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2519

## ระบบโครงสร้าง

องค์ประกอบหลักของโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา ที่จะนำมาพิจารณาระบบโครงสร้างโดยจะแยกออกเป็นส่วนต่างๆ ประกอบด้วย

1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์
3. ฝ่ายส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ
4. ส่วนบริการ

จากลักษณะของโครงการ จะเป็นในลักษณะของอาคารที่ไม่ใช่อาคารสูง ต้องใช้เนื้อที่ในการประกอบกิจกรรมมาก มีพื้นที่โล่งโปร่ง อาคารเป็นลักษณะวางไปในแนวราบกับพื้นดินดังนั้นระบบโครงสร้างของโครงการที่จะควรนำมาพิจารณานั้นมีระบบโครงสร้างให้พิจารณาอยู่ 3 แบบใหญ่ๆ ดังนี้

- ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE)
- ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (WIDE SPAN STRUCTURE)
- ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก

ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE)

ระบบโครงสร้างแบบพาดช่วงสั้นได้แก่ ระบบเสาและคาน มีระยะที่เหมาะสมของข้างเสาประมาณ 6 - 10 เมตร เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย มีข้อดีในการก่อสร้างระบบเสาและคานดังนี้

- ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่างหรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตูหน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆ ภายในอาคาร
- สามารถต่อเติม ขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้าง ทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างสูงมาก

การก่อสร้างระบบเสาและคาน มีอยู่หลายรูปแบบ กล่าวคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก, คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก

ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (WIDE SPAN STRUCTURE)

ระบบโครงสร้าง wide Span นี้สามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ซึ่งมีลักษณะต่างๆ กันออกไปได้ดังนี้

1. TRUSS หรือที่เรียกกันว่าโครงข้อหมุน ระบบนี้ส่วนใหญ่จะใช้เหล็กเป็นวัสดุในการทำ โครงสร้าง จึงทำให้โครงสร้างมีน้ำหนักเบา มีการถ่ายแรงลงเป็นจุดที่แน่นอน จึงทำให้สามารถ พาดช่วงได้กว้าง ลักษณะของ Truss นั้นจะสามารถแบ่งออกได้อีก 3 แบบคือ

1.1 TRUSS จะเป็นลักษณะของคาน 2 มิติที่พาดช่วงระหว่างเสา 2 ต้น โดยที่มีความสามารถในการพาดช่วงที่เหมาะสมได้ตั้งแต่ 10 เมตร ถึง 100 เมตรโดย ประมาณ มีอัตราส่วนความลึก/ระยะพาด ตั้งแต่ 1/16 ถึง 1/2

1.2 SPACE TRUSS มีลักษณะคล้าย TRUSS แต่จะเป็น TRUSS แบบ 3 มิติ คือจะมีความหนาของ TRUSS ด้วยการพาดช่วงของ SPACE TRUSS นี้จะ สามารถทำได้พอๆ กับ TRUSS แต่จะสามารถใช้ BAY เสาที่กว้างกว่าได้ เพราะเนื่อง จากมีความหนาของ TRUSS มาช่วย จึงมีข้อดีกว่า TRUSS ตรงที่สามารถใช้ Bay เสา ที่กว้างกว่าได้จึงมีการประหยัดจำนวนเสาได้ดีกว่า

1.3 SPACE FRAME เป็นลักษณะของโครงสร้าง TRUSS แบบ 3 มิติ ที่ มีลักษณะเป็นคานกว้าง มีความสามารถในการพาดช่วงได้ตั้งแต่ 10 เมตรจนถึง 150 เมตรโดยประมาณ มีอัตราส่วนความลึก/ระยะพาด ตั้งแต่ 1/16 - 1/20 มีลักษณะ การกระจายน้ำหนักไปได้ 2 ทาง จึงมีความกว้างของ BAY เสาได้เท่ากับ SPAN โครงสร้างชนิดนี้จึงสามารถใช้เสาในการรองรับน้ำหนักได้น้อยมาก จึงทำให้มีการ ประหยัดเสาได้มากที่สุด สำหรับรอยต่อของโครงสร้างประเภทนี้ ในทางปฏิบัติ การ สร้างรอยต่อต่างๆ นั้นยาก มีปัญหาและตื่นเปลืองมาก และยังคงประสบกับปัญหา ความลาดเอียงของหลังคาด้วย

2. RIGID FRAME หรือที่เรียกกันว่าโครงข้อแข็ง โครงสร้างแบบนี้ เป็นลักษณะของการ ค่อเนื่องส่วนต่างๆ ตลอดโครงให้แข็งแรงยึดตัวกันแน่น และทำแนวต่อต่างๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน และตามธรรมชาติของการกระจายแรงของโครงดังกล่าวนี้ จะทำให้ใช้ปริมาณวัสดุน้อยลงไป โดย เฉพาะบริเวณกึ่งกลางของช่วงความยาว จะน้อยกว่าคานพาดธรรมดา ปัญหาเรื่องเนื้อที่ของการสูญเสียเนื้อที่ใต้หลังคาก็น้อยลง มีความสามารถในการพาดช่วงได้ตั้งแต่ 10 เมตร จนถึง 75 เมตร โดยประมาณอัตราส่วนความลึก/ระยะพาด ตั้งแต่ 1/20 ถึง 1/24

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำ FRAME สามารถเลือกใช้ได้หลายประเภท คือ ไม้ , เหล็ก , คอนกรีต และอะลูมิเนียม โครงสร้างที่มีความกว้างระหว่าง 18 - 30 เมตร FRAME แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก จะประหยัดที่สุด ส่วนโครงสร้างที่มีช่วงกว้าง ตั้งแต่ 30 - 75 เมตร เพื่อที่จะได้ประหยัดและตัด แปลงง่ายกว่า คอนกรีตเสริมเหล็ก

โครงสร้างแบบ RIGID FRAME นี้มีข้อควรระวังในเรื่องของการทรุดตัวของฐานราก และ ค้องป้องกันการขยายตัวของวัสดุประกอบ โครงสร้างอันเนื่องมาจากอุณหภูมิสำหรับการก่อสร้าง

สามารถประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ให้เป็นรูป FRAME กับพื้นในที่ก่อสร้างได้แล้วจึงค่อยยก FRAME ทั้งอันขึ้น

3. THIN SHELL หรือที่เรียกว่าโครงสร้างผิวบาง โครงสร้างประเภทนี้จะใช้วัสดุที่เป็นคอนกรีตในการทำโครงสร้างเท่านั้น มีความแข็งตัวดีและคุณภาพทางโครงสร้างสูงมาก แต่มีปัญหาเรื่องการทำแบบหล่อคอนกรีต และค่าแรงที่ใช้ในการทำแบบสูงมาก สำหรับการทำชิ้นส่วนสำเร็จรูปแล้วนำไปประกอบจะสามารถลดค่าแรงลงได้มาก แต่รอยต่อมันต้องทำอย่างประณีต เหล็กเสริมต้องเชื่อมให้ยึดกันสนิทจริงๆ สำหรับการเจาะช่องแสงและการติดตั้งงานระบบนั้นทำได้ยาก เพราะเนื่องจากจะทำให้เสียกำลังในการรับแรง

4. FOLDED PLATE หรือที่เรียกว่าโครงสร้างแผ่นพับ โครงสร้างระบบนี้ก็สามารถพาดช่วงกว้างได้มากพอสมควร วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างส่วนใหญ่จะใช้คอนกรีตเช่นเดียวกันกับโครงสร้าง THIN SHELL สำหรับเหล็กหรือไม้นั้นสามารถทำได้ยากมากและไม่เป็นที่นิยมในการทำโครงสร้าง โครงสร้างชนิดนี้จะเป็นโครงสร้างที่เป็นลักษณะของการหล่องานคอนกรีต ซึ่งจะยุ่งยากในการก่อสร้าง และต้องใช้เทคโนโลยีในการก่อสร้างสูง การเจาะช่องแสงยังสามารถทำได้แต่ก็ต้องมีข้อจำกัด และสำหรับงานระบบที่ติดตั้งบนเพดานนั้นก็ทำได้ยาก จึงไม่ค่อยเหมาะนักสำหรับอาคารประเภทสนามกีฬา และก็ยังมีปัญหาเรื่องความสูงของโครงสร้างอีกด้วย

5. TENSION AND SUSPENSION (CABLE) STRUCTURE โครงสร้างชนิดนี้จะเป็นโครงสร้างที่ใช้การรับแรงดึงในการรับน้ำหนักเพียงอย่างเดียว วัสดุในการทำโครงสร้างหลังคาจะใช้เส้นลวด (CABLE) ในการรับน้ำหนัก ซึ่งจะสามารถยึดได้กับโครงสร้างที่เป็นเหล็กหรือคอนกรีตก็ได้ ส่วนวัสดุที่ใช้มุงหลังคาส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา เช่น METAL SHEET หรือผ้าใบ เป็นต้น สำหรับความสามารถในการพาดช่วงนั้นสามารถพาดได้กว้างมาก ซึ่งจะสามารถพาดช่วงได้กว้างมากกว่า 300 เมตร ซึ่งจะเป็นโครงสร้างที่สามารถพาดช่วงสูงที่สุด และการก่อสร้างก็สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วมาก แต่จะมีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เทคโนโลยีในการก่อสร้างสูง มีการออกแบบรอยต่อที่ยุ่งยาก มีการดูแลรักษาและการทำความสะอาด และอาจจะมีการแกว่งเนื่องจากมีแรงลมมาปะทะได้

6. ARCH โครงสร้างประเภทนี้ในช่วงกว้างที่เท่ากัน จะมีราคาสูงกว่าการใช้โครงสร้างแบบ Truss ธรรมดา แต่ความลึกของโครงสร้างจะน้อยกว่า วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างประเภทนี้ได้แก่ ไม้, เหล็ก, คอนกรีต และอะลูมิเนียม โดยวัสดุโครงสร้างเหล็กสามารถพาดช่วงได้ถึง 90 เมตร

ตารางที่ 1 ข้อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแต่ละระบบจะใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ข้อเปรียบเทียบ	ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น	ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก	ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว
1.ความเหมาะสมในการใช้สอย	โครงสร้างระบบนี้สามารถพาดช่วงได้ตั้งแต่ช่วงสั้นๆ จนถึงช่วงยาว พื้นที่ภายในจะมีเสาอยู่เป็นช่วงๆ พื้นที่ภายในจะไม่สามารถใช้พื้นที่ได้กว้างขวางมากนัก	โครงสร้างระบบนี้จะแบ่งพื้นที่ภายในออกเป็นช่องๆ ซึ่งทำให้ลดความต่อเนื่องของพื้นที่ภายใน	เหมาะสมกับอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้างมากๆ โดยไม่มีเสา เช่น ศูนย์แสดงสินค้า โรงภาพยนตร์ อาคารโรงพลศึกษา หอประชุม เป็นต้น
2.วัสดุที่ใช้	ใช้วัสดุต่างๆ ไป	ใช้วัสดุต่างๆ ไป	ต้องใช้วัสดุสังเคราะห์
3. ความประหยัด	ประหยัด	ประหยัด	ไม่ประหยัด
4. การเปิดช่อง	สามารถเปิดช่องได้สะดวก สลอลช่วงเสา	สามารถเปิดช่องได้ในแนวเดียวกับโครงสร้าง ส่วนอีกแนวส่วนใหญ่ต้องปิดทึบ	สามารถเปิดช่องได้กว้างมากที่สุด

ข้อเปรียบเทียบ	ระบบ โครงสร้างพาด ช่วงสั้น	ระบบ โครงสร้าง ผนังรับน้ำหนัก	ระบบ โครงสร้างพาด ช่วงยาว
5. ความสะดวกใน การก่อสร้าง	ขั้นตอนในการก่อ สร้างไม่ยุ่งยาก ซึ่ง แตกต่างกับการก่อ สร้างโดยทั่วไป	ก่อสร้างง่าย ไม่ต้อง ใช้เทคโนโลยีในการ ก่อสร้างสูง	การก่อสร้างต้องอาศัย ผู้ที่มีประสบการณ์สูง และต้อง ใช้ เทคโนโลยีในการก่อ สร้างสูงด้วย

### สรุป

จากการพิจารณาจะเห็นได้ว่า ระบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการสามารถเลือกได้ 2 แบบคือ ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE) กับระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว(WIDE SPAN STRUCTURE) ซึ่งระบบทั้ง 2 นี้จะทำหน้าที่ ต่างกัน คือ

- ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา มีบางส่วนที่ต้องการระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว คือในส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาที่เป็น สนามกีฬาในร่มอาทิ ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำในร่ม ตู้ฝึกกรีฑามาตรฐาน แต่ก็มีบางส่วนในส่วนนี้เช่นกันที่ใช้โครงสร้างที่เป็น โครงสร้างพาดช่วงสั้น หรือ ระบบเสาและคาน คือส่วนที่เป็นส่วนรายละเอียดนักกีฬา ที่เป็นส่วนทดสอบสมรรถภาพ นักกีฬา อาทิตู้วิ่งกล ห้องทดสอบอุปกรณ์ รวมถึง ส่วนศึกษาและวางแผนพัฒนา , ส่วนทดสอบและวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬา และ ส่วนต้อนรับ สำนักงาน
- ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์ ทั้งหมดเป็นส่วนที่ใช้ระบบ โครงสร้างพาดช่วงสั้น
- ส่วนส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ มีบางส่วนที่ต้องการ โครงสร้างพาดช่วงยาวคือ ห้องประชุมใหญ่ ห้องจัดแสดงนิทรรศการ โดยที่ส่วนอื่นๆ ในส่วนนี้จะใช้โครงสร้างพาดช่วงสั้น
- ส่วนบริการ ทั้งหมดเป็นส่วนที่ใช้ระบบ โครงสร้างพาดช่วงสั้น

3

## ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า โดยทั่วไปกระแสไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร จะเป็นระบบไฟฟ้าแรงสูง จากการไฟฟ้า นครหลวง ขนาดแรงเคลื่อน 24 กิโลโวลต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยมีความต่างศักย์สำหรับไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 2500 กิโลโวลต์แอมป์ จำนวน 2 ลูก ที่ต่อขนานกัน เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380 / 220 โวลต์ ( ตามมาตรฐานของเครื่องจักรอังกฤษ ) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์วัดวงจรกระแสไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน ( Temperature Monitoring System ) จากนั้นจะจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ตามลำดับ โดยควรตั้งห้องเครื่องไฟฟ้าอยู่ใต้ดิน

อุปกรณ์แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง ติดตั้งทางด้านไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง 24 กิโลโวลต์ ก่อนที่จะเข้าหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งจะใช้อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงแบบ Vacuum Circuit Breaker ทำงานด้วยมอเตอร์ และนอกจากนี้ยังติดตั้งมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า มี 2 ระบบแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อน คือ

- 1) ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ( Castresin Dry-Type )
- 2) ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำมันเครื่อง

นิยมใช้ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เพราะไม่เปลืองเนื้อที่ การบริการสะดวกไม่เปลืองเนื้อที่ และไม่สกปรก

อุปกรณ์แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ ติดตั้งต่อจากหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อที่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบด้วย Circuit Breaker อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟเกิน อุปกรณ์วัดวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าตก อุปกรณ์ตัดตอนสำหรับแต่ละวงจรแบบ Molded Case Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 30-1000 แอมแปร์

### ไฟฟ้าแสงสว่าง

เป็นการวัดความเข้มของแสงให้เหมาะกับบริเวณต่าง ๆ ตามลักษณะและช่วงเวลาของการใช้งานแต่ละประเภท ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาถึง ตำแหน่ง จำนวน ระยะทาง และความเข้มของแสง ในอุปกรณ์ แสงสว่างแต่ละประเภทที่มาติดตั้งตามความเหมาะสม

ตารางที่ 2 ตารางแสดงแสงสว่างที่แต่ละห้องต้องการจะได้รับ

ความสว่าง	วัตต์/ตารางเมตร
ห้องโถง, ลิโอบบี้	65
ภัตตาคาร	32
ส่วนทำงาน และบริหาร	55
ร้านค้า, คีอพีฟี่ช้อฟ	32 - 55
ห้องจัดเลี้ยง	32 - 55

แสงสว่างที่นำมาใช้ภายในโครงการ

ภายในโครงการนั้นจะนำแสงสว่างมาจากแหล่งใหญ่ ๆ ได้แก่

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ(NATIONAL DAYLIGHT)
2. แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์(ARTIFICIAL DAYLIGHT)

สำหรับแสงสว่างจากธรรมชาตินั้น ได้แก่แสงจากดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน โดยจะพยายามนำมาใช้ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อจะได้เป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวให้แก่ผู้ใช้อาคาร ในกรณีที่บางตำแหน่งแสงสว่างธรรมชาติไม่เพียงพอ จึงจะมีการนำหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์มาช่วย เพื่อให้ได้ความสว่างเหมาะสมกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นส่วนในเวลากลางคืนจะใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์

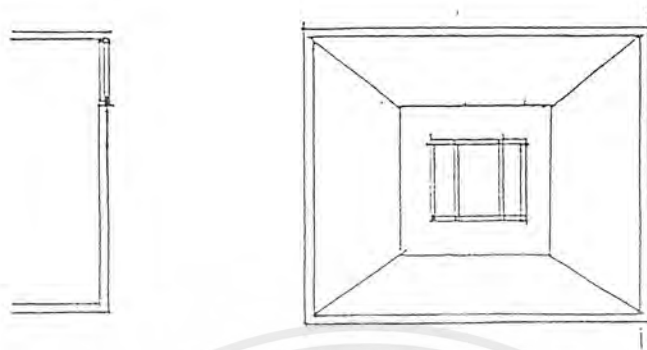
แสงจากดวงอาทิตย์นี้ มีทั้งในรูปแบบแสงอาทิตย์โดยตรง (DIRECT BEAM SUNLIGHT) และแสงที่กระจายจากท้องฟ้า (DIFFUSE LIGHT OR DAYLIGHT) แสงโดยตรงนั้นไม่ควรนำมาใช้ในการให้แสงสว่างโดยตรง เนื่องจากความเข้มของแสงอยู่ในระดับที่สูงมาก ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องแสงจ้าที่เข้าตา(GLARE) แม้ว่าจะมีเทคนิคหลายอย่างในการนำแสงอาทิตย์โดยตรง (DIRECT BEAM SUNLIGHT)มาใช้ได้ แต่สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเขตร้อน ความร้อนที่เข้ามาพร้อมกับแสงแบบนี้จะมาก จึงไม่เหมาะที่จะนำแสงอาทิตย์โดยตรงมาใช้ แสงที่สามารถนำมาใช้ได้เป็นแสงแบบที่กระจายจากท้องฟ้า

แสงที่กระจายจากท้องฟ้า (DIFFUSE LIGHT OR DAYLIGHT) เป็นแสงธรรมชาติที่เหมาะสมจะนำมาใช้ให้แสงสว่างในอาคาร แต่ในการใช้แสงนี้มีเรื่องที่ต้องศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของแสง ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาวะในบรรยากาศซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามวัน เวลา และฤดูกาล ซึ่งทำให้เกิดสภาพของท้องฟ้าแตกต่างกัน

หลักการให้แสงสว่างจากธรรมชาติและการวางตำแหน่งช่องเปิดแสงสว่าง

การนำแสงสว่างจากธรรมชาติ (DAYLIGHT) เข้ามาใช้ในอาคาร สำหรับประเทศไทย มีหลักการที่ควรคำนึงถึงซึ่งสามารถสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

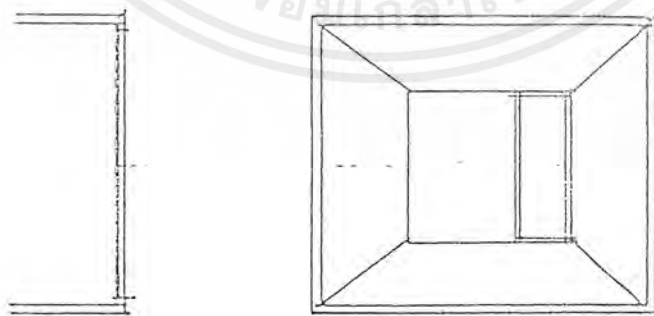
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะช่องเปิดในตำแหน่งตรงกลาง

- หน้าต่างที่เอียงกว้าง โดยอยู่ในมุมของสายตา (CONEVISION) ช่วยให้ตามองเห็น การเคลื่อนไหวภายนอกได้ดี
- พื้นทำหน้าที่เป็นแหล่งของแสงที่สอง (SECOND LIGHT SOURCE)

3. ช่องเปิดที่ริมผนังเปิดตั้งแต่พื้นถึงเพดาน ช่องเปิดลักษณะนี้ สามารถช่วยให้เข้าใจขนาดและ รูปร่างของห้องได้ชัดเจน แต่ต้องระวังเรื่องมุมมอง การระบายอากาศ และสภาพอากาศที่มีผลกระทบ



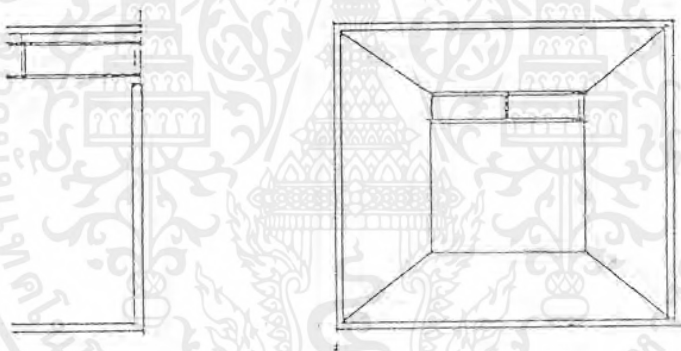
ลักษณะช่องเปิดที่ริมผนังเปิดตั้งแต่พื้นถึงเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า 58  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง จากช่องเปิดแสงจากด้านบน (SKY LIGHT) เนื่องจากแสงที่ได้รับจะทำให้มีความร้อนภายในสูง ซึ่งไม่เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย อีกทั้งแสงมีความจ้ามาก ทำให้เกิดความไม่สบายทางสายตา
2. ควรพยายามใช้แสงสะท้อนจากสิ่งต่างๆ เพราะจะทำให้แสงที่ได้รับมีความนุ่มนวลเกิดความสบายทางสายตามากกว่า และการกระจายแสงจะดีกว่าด้วย
3. หากเป็นไปได้ ค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่เหนือระดับสายตาควรมีค่ามากกว่าค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่ใต้ระดับสายตา เนื่องจากจะทำให้ไม่เกิดการสะท้อนของแสงเข้าสู่สายตาโดยตรง

ลักษณะการวางตำแหน่งของช่องเปิดแสงสว่างมีหลักการหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1. เมื่อช่องเปิดอยู่สูง มีลักษณะเล็กและกว้าง ช่องเปิดลักษณะนี้จะสามารถช่วยให้แสงส่องสว่างไปได้ลึกและกระจายทั่วถึง แต่จะไม่ได้ทัศนียภาพจากภายนอก เพดานและผนังส่วนบนควรมีค่าสะท้อนสูงแต่ควรจะมีลักษณะของผิวที่ด้าน

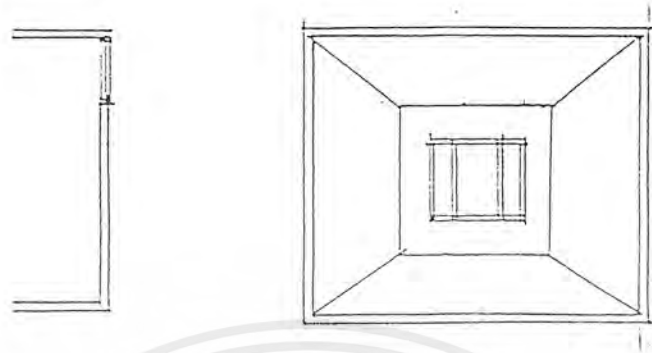


ลักษณะช่องเปิดอยู่สูง มีลักษณะเล็กและกว้าง

- แสงที่เข้ามาโดยตรงถึงเพดาน จะช่วยลดความจ้าของแสงจากหน้าต่าง
- แหล่งแสงเริ่มแรกแบบนี้จะให้แสงกระจายได้ทั่วห้องและแสงส่องได้ไกลในตำแหน่งลึก ๆ
- การสะท้อนที่ผิวของผนังจะมีมาก ซึ่งช่วยลดความแตกต่าง ระหว่างกระจกกับส่วนปิดล้อมรอบ ๆ ห้อง

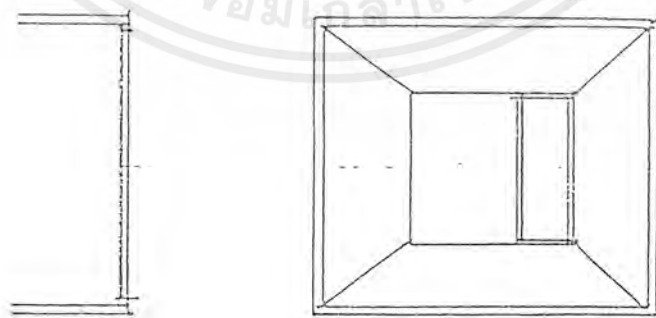
2. เมื่อช่องเปิดในตำแหน่งตรงกลาง โดยขอบวงกบล่างอยู่ต่ำ ช่องเปิดในลักษณะนี้แสงจะส่องลงสู่พื้นได้มาก ทำให้พื้นเห็นได้ชัด เห็นทัศนียภาพจากภายนอกชัดเจน แต่ต้องระวังค่าแสงสะท้อนจากพื้นเข้าสู่ตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะช่องเปิดในตำแหน่งตรงกลาง

- หน้าค้ำที่เปิดกว้าง โดยอยู่ในมุมของสายตา (CONE VISION) ช่วยให้ตามองเห็น การเคลื่อนไหวภายนอกได้ดี
  - พื้นทำหน้าที่เป็นแหล่งของแสงที่สอง (SECOND LIGHT SOURCE)
3. ช่องเปิดที่ริมผนังเปิดตั้งแต่พื้นถึงเพดาน ช่องเปิดลักษณะนี้ สามารถช่วยให้เข้าใจขนาดและ รูปร่างของห้องได้ชัดเจน แต่ต้องระวังเรื่องมุมมอง การระบายอากาศ และสภาพอากาศที่มี ผลกระทบ



ลักษณะช่องเปิดที่ริมผนังเปิดตั้งแต่พื้นถึงเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าการสะท้อนที่ผนังจะสูง โดยทำหน้าที่เป็นแหล่งแสงที่สอง (SECONDARY LIGHT SOURCE) ที่สามารถจะนำมาใช้
- การสะท้อนที่พื้นจะต่ำกว่าบริเวณที่ขีดกระจกแต่ต้องหลีกเลี่ยงแสงแดด โดยการที่มากกระทบพื้น อันจะทำให้เกิดความจ้า (GLARE) ขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

หากเกิดกรณีที่การไฟฟ้านครหลวงไม่สามารถทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ โครงการได้มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรองในกรณีนี้

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน แบ่งออกเป็น 2 แบบตามลักษณะการใช้

ก) เครื่องดีเซลเจนเนอเรเตอร์ ( Diesel Generator )

ทำงานโดยใช้ Micro Processor เป็นตัวควบคุมการทำงาน โดยสามารถทดสอบการทำงานได้ทุกขณะโดยไม่รบกวนระบบไฟฟ้าอื่น ๆ กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในระบบกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะถูกจ่ายให้กับระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ดังนี้

- 1 ไฟฟ้าแสงสว่าง การให้แสงสว่างจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจะเป็น
  - จำนวน 50 เฟอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณบันได
  - จำนวน 50 เฟอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณโถงทางเดิน
- 2 ระบบดับเพลิง เช่น ปัมสำหรับดับเพลิง
- 3 ปัมน้ำทั่ว ๆ ไปในระบบสาธารณูปโภค เช่น น้ำเย็น น้ำร้อน และ ระบบกำจัดน้ำเสีย
- 4 ส่วนบริการอาหาร
- 5 ห้องเย็น และห้องเก็บอาหาร

ข) แบตเตอรี่ ( Battery )

จะให้แสงสว่างในช่องก่อนที่ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะจ่ายเข้ามาใช้งาน หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทไม่ติดหรือไม่ทำงาน ระบบนี้จะตั้งไว้ในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัย เช่น ทางหนีไฟ ไฟในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ใช้แบตเตอรี่ที่อัดไฟได้เองตลอดเวลา และทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ จะใช้แบบติดตั้งอิสระ หรือจ่ายให้แก่ดวงโคมหลายจุดก็ได้

## ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศที่นิยมใช้กันจะมีอยู่ 3 ระบบ คือ

### ก. ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง ( Central Chilled Water System )

เป็นระบบที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น ( Central Chilled ) ทำน้ำเย็นแล้วใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลางในการให้ความเย็นต่อระบบปรับอากาศ โดยการเดินท่อจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น ( Air handling or Fan coil Unit ) ซึ่งติดตั้งอยู่ตามชั้นต่าง ๆ ของอาคาร

เครื่องทำน้ำเย็นมีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ( Air Cooled Water Chillier ) ซึ่งมักจะนิยมใช้สำหรับอาคารที่ต้องการขนาดการทำน้ำเย็นมาก ๆ การระบายความร้อนด้วยน้ำจะใช้หอหล่อเย็น ( Cooling Tower ) ช่วยให้น้ำระบายความร้อนจากเครื่องทำน้ำเย็น ให้เย็นลง และโคจรกลับไปใช้ในการระบายความร้อนใหม่

- เหมาะจะใช้กับอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยมาก เพราะใช้การเดินท่อน้ำไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ไล่ทั่วถึง ทำให้ประหยัดเนื้อที่ห้องเครื่องปรับอากาศ (CHILLER) ที่ต้องอยู่ทุกพื้นที่ ให้มารวมอยู่ที่เดียว มีเพียงห้องเครื่องเป่าลม (AHU) เท่านั้นที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ
- น้ำที่ใช้เป็นตัวทำความเย็นจัดหาได้ง่าย ประหยัด
- ในบางพื้นที่เมื่อไม่ต้องการปรับอากาศ ก็สามารถจะควบคุมไม่ให้มีการปรับอากาศ โดยไม่เดินเครื่องเป่าลมในพื้นที่นั้น ๆ ทำให้ประหยัด
- เกิดความเงียบในส่วนของพื้นที่ใช้สอย เนื่องจากเครื่องควบแน่น ที่มีเสียงดังได้ถูกแยกไปรวมไว้ในห้องเครื่องที่เดียว ซึ่งไกลจากพื้นที่ปรับอากาศ

### ที่ตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ

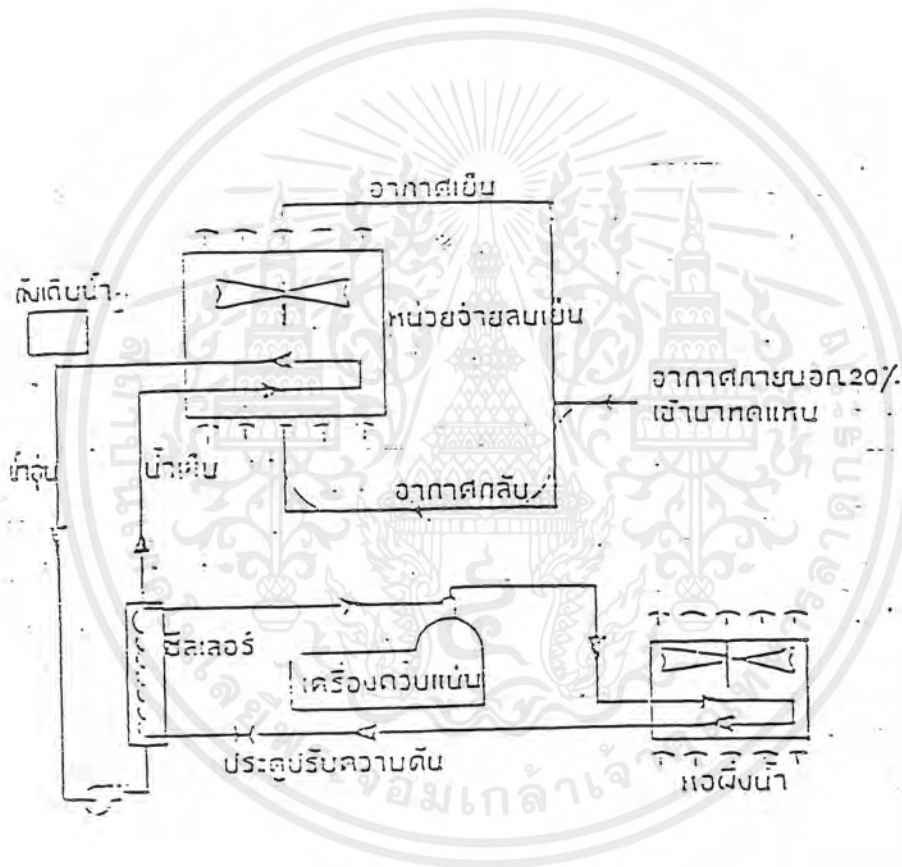
- ที่ตั้งเครื่อง CHILLER ควรตั้งอยู่ในส่วนที่มีดัดบัง เพื่อกันเสียงดัง และยังคงใช้กระแสไฟฟ้าผ่านตู้ควบคุมขนาดใหญ่ในห้องเครื่องไฟฟ้า จึงควรอยู่บริเวณใกล้ ๆ กัน เพื่อสะดวกในการเดินสายไฟ
- ที่ตั้งของ COOLING TOWER ตั้งอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่งมีอากาศถ่ายเทดี เช่นดาดฟ้า เพื่อที่อากาศร้อนที่ระบายออกมาจะไม่ไปรบกวนบริเวณอื่น ๆ และจะช่วยระบายความร้อนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปัญหาการปลิวของละอองน้ำ และเสียงดังของพัดลมด้วย
- ที่ตั้งของ AIR HANDING UNIT (AHU) จะติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องของแต่ละส่วน แต่ละชั้น แล้วเดินจ่ายไปยังจุดต่าง ๆ ตั้งอยู่ประมาณส่วนกลางของอาคาร เพื่อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประหยัดและสะดวกในการจ่ายไปยังจุดต่าง ๆ โดยมี THERMOSTAT เป็นตัวควบคุมความเย็น

■ DIFFUSION เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะถ้าไม่มีการกระจายที่ดีก็ไม่ประสบผลสำเร็จ แม้จะมีระบบปรับอากาศที่ดีเพียงไร ก็ตาม การติดตั้งแบ่งออกเป็น

- SIDE WALL UNIT ติดขนานกำแพงภายใน
- UNDER THE CEILING UNIT ใช้กระจายออกทางเพดาน ซึ่งอาจทำท่อกระจายได้ทั้งกลม และสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด



แสดงการทำงานของระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง ( Central Chilled Water System )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ระบบเครื่องปรับอากาศครบชุดในตัว ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ( Water Cooled Packaged Air - conditioner )

เป็นระบบที่ใช้เครื่องปรับอากาศที่มีองค์ประกอบที่สำคัญทั้ง 4 ส่วน อันได้แก่ คอมเพรสเซอร์, คอยล์เย็น ( Evaporator ) คอยล์ร้อน ( Condenser ) และวาล์วลดความดัน ( Expansion Valve ) ครบชุดอยู่ในเครื่องเดียวกัน และเป็นเครื่องที่การระบายความร้อนของคอยล์ร้อน ใช้น้ำในการระบายความร้อน โดยใช้ลูกลังทาวเวอร์ ช่วยให้น้ำระบายความร้อนจากเครื่องเย็นลง และ โคจรกลับไปใช้ในการระบายความร้อนใหม่

เครื่องปรับอากาศนี้เปรียบเสมือนเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างธรรมดา แต่มีขนาดใหญ่กว่า ไม่ได้ระบายความร้อนด้วยอากาศ แต่ระบายความร้อนด้วยน้ำ และมักจะออกแบบให้สามารถต่อท่อลมเย็นจากเครื่องได้เลย

## ค. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ( Split System )

ระบบนี้เป็นระบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด ระบบปรับอากาศจะประกอบด้วยเครื่องหลัก 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เรียกว่า เครื่องส่งลมเย็น ( Air - handling Unit or Fan - coil Unit ) ซึ่งจะติดตั้งอยู่ภายในอาคาร และส่วนที่ 2 เรียกว่า เครื่องระบายความร้อน ( Air Cooled Condenser Unit ) ซึ่งจะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร เครื่องส่งลมเย็นนี้ ถ้าเป็นเครื่องขนาดใหญ่ก็มักจะออกแบบให้มีระบบท่อลมเย็น สำหรับการกระจายลมเย็นได้

การที่จะพิจารณาเลือกว่า ระบบปรับอากาศชนิดไหน จะเป็นระบบปรับอากาศที่เหมาะสมนั้น อาจพิจารณาได้จากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอย และจุดมุ่งหมายของอาคารเป็นหลัก ระบบปรับอากาศทั้งระบบ ต่างก็มีข้อได้เปรียบเสียเปรียบซึ่งกันและกัน ซึ่งพอจะสรุปได้โดยสังเขปดังที่แสดงไว้ในตาราง

สำหรับอาคารประเภทศูนย์การค้าหรือศูนย์แสดงสินค้า ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนลงจะเป็นระบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด

อาคารสำนักงาน ถ้าเป็นอาคารสำนักงานที่สร้างเอง อยู่เอง เช่น อาคาร สำนักงานใหญ่ ธนาคาร ก็นิยมใช้ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน แต่ถ้าเป็นอาคารสำนักงานให้เช่า มีใช้ทั้ง ระบบปะปนกันไป โดยที่มีแนวโน้มว่าระบบเครื่องปรับอากาศครบชุดในตัวชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำจะได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากใช้เนื้อที่ประจำชั้นน้อยกว่าระบบปรับอากาศแยกส่วน การติดตั้งง่ายกว่าระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน ในขณะนี้ใช้กำลังไฟฟ้าใกล้เคียงกัน และสามารถลดค่าไฟฟ้าด้วยมิเตอร์ไฟฟ้า เช่นเดียวกับระบบปรับอากาศแยกส่วน หากจะต้องระวังเรื่องเสียงจากเครื่องบ้างเท่านั้น

สำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่มา ก ๆ ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน เป็นระบบปรับอากาศแบบที่ไม่น่าใช้มากที่สุด เนื่องจากใช้กำลังไฟฟ้ามากกว่าระบบอื่น ๆ ตามปกติระบบปรับอากาศเป็น

ระบบที่ใช้กำลังไฟฟ้าส่วนใหญ่ของอาคารอยู่แล้ว หากเลือกใช้ระบบปรับอากาศที่ใช้กำลังไฟฟ้ามาก ก็เท่ากับทำให้ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าของอาคารต้องใหญ่กว่าการใช้ระบบปรับอากาศระบบอื่น

สรุป

จากการพิจารณา จะเห็นว่าระบบทั้ง 3 ระบบ คือ ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง ( Central Chilled Water System ) , ระบบเครื่องปรับอากาศครบชุดในตัว ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ( Water Cooled Packaged Air - conditioner ) และ ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ( Split System ) มีความจำเป็นจะต้องใช้ในโครงการทั้ง 3 ระบบแบ่งตามการใช้งานดังนี้ คือ

#### ■ ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ได้แก่ ส่วนศึกษารายละเอียดของนักกีฬา อาทิ ห้องทดสอบ และศึกษาด้านสรีรวิทยา ห้องทดสอบทางด้านชีวกลศาสตร์ ฯลฯ , ส่วนศึกษาและวางแผนพัฒนา , ส่วนทดสอบและวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬา และส่วนต้อนรับ สำนักงาน

#### ■ ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์

ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน กล่าวคือ ฝ่ายกีฬาเวชศาสตร์ เป็นห้องที่ไม่ใช้พื้นที่มากนัก เช่นห้อง ตรวจ ห้องรักษา หรือแม้กระทั่งห้องอบความร้อนแห้ง

#### ■ ส่วนส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ

ในส่วนนี้ใช้ระบบปรับอากาศแบบครบชุดในตัวชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ได้แก่ ส่วนวิชาการกีฬาเพื่อสุขภาพ อาทิ ห้องประชุมใหญ่ ห้องสมุด ห้องจัดแสดงนิทรรศการ (ระบบ PACKAGE และระบบ SPLIT TYPE มักใช้กับอาคารที่มีพื้นที่ไม่มากนัก เป็นระบบที่แยก COMPRESSOR ออกจาก FANCOIL โดยวางไว้บนอาคาร การออกแบบต้องเตรียมที่ว่างให้เหมาะสมเฉพาะส่วน COMPRESSOR เพื่อความสวยงาม และการจัดวาง FANCOIL ภายในเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อุณหภูมิของแต่ละห้องปรับได้ด้วยการปรับความเร็วลม และ THERMOSTAT)

#### ■ ส่วนบริการ

ไม่มีส่วนปรับอากาศ

#### การกำหนดตำแหน่งของห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง

ส่วนการกำหนดตำแหน่งของห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง ซึ่งจะมีเฉพาะเมื่อใช้ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน หรือระบบเครื่องครบชุดในตัว สำหรับระยะเครื่องครบชุดในตัวอุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลางจะประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำระบายความร้อนและแผงควบคุม ซึ่งใช้เนื้อที่ไม่มากนัก จึงไม่ค่อยเป็นปัญหา แต่สำหรับระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง จะประกอบด้วยเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน เครื่องสูบน้ำเย็น และแผงควบคุม ซึ่งใช้เนื้อที่มาก จึงเป็นปัญหากับการกำหนดตำแหน่งข้าง

หัวข้อสำคัญที่มักจะหยิบยกมาประกอบกับการพิจารณาคำหนดตำแหน่งห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง พอจะสรุปได้ดังนี้คือ

- ขนาดและความสูงของห้องเครื่อง
- เสียงและความสั่นสะเทือน
- การระบายอากาศของห้องเครื่อง
- น้ำหนักของอุปกรณ์ภายในห้องเครื่อง
- อยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของอาคารหรือไม่
- ควรจะอยู่ในบริเวณใกล้ห้องเครื่องไฟฟ้าของอาคาร
- ความสะดวกในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ภายในห้องเครื่อง
- ความปลอดภัย
- รัศมีของห้องเครื่อง

สำหรับอาคารที่สูงมาก ความดันน้ำ เนื่องจากความสูงของอาคารจะมีผลต่อการกำหนดระดับของห้องเครื่องด้วย โดยทั่วไปมักจะให้จุดสูงสุดของระบบท่อน้ำอยู่สูงกว่าระดับห้องเครื่องไม่เกิน 70 เมตร ไม่เช่นนั้น จะต้องใช้อุปกรณ์ท่อน้ำและวาล์วต่าง ๆ ที่ทนความดันได้สูงกว่าปกติ (ปกตินิยมใช้อุปกรณ์ที่มีความดันใช้งาน 150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ซึ่งเป็นอุปกรณ์แพร่หลาย และหาได้ง่ายในท้องตลาด) ดังนั้นอาคารที่สูงมากบางอาคาร จึงต้องกำหนดให้ห้องเครื่องอยู่ในระดับชั้นกลาง ๆ ของอาคาร แต่สำหรับสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาแห่งนี้ไม่ใช่อาคารที่มีความสูงที่อยู่ในขอบข่ายนี้ จึงไม่จำเป็นต้องไปกังวลกับความดันน้ำที่จะกระทบกับความสูงของอาคาร

**การกำหนดระบบท่อส่งลมเย็น**

ส่วนใหญ่มักจะออกแบบให้ท่อลมมีขนาดบาง ๆ เพื่อที่จะได้ความสูงของอาคารลดลง หรือได้จำนวนชั้นของอาคารมากขึ้น เพราะอาคารหลาย ๆ หลังในกรุงเทพฯ ติดปัญหาเรื่องข้อกำหนดเกี่ยวกับระยะร่น และความสูงของอาคาร ซึ่งทางกรุงเทพมหานครได้กำหนดไว้ นอกจากนี้การที่สามารถสร้างอาคารให้ความสูงระหว่างชั้นน้อยจะเป็นการลดค่าลงทุนก่อสร้างอาคารต่อตารางเมตรลงอีกด้วย จึงต้องพยายามออกแบบระบบท่อส่งลมเย็นให้ขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งก็มีข้อจำกัดเรื่องความดังของเสียง ความดันลคของท่อลม และราคาต่อระบบท่อลมรวมทั้งข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับการจัดวางระบบอื่น ๆ เช่น การวัดวาง โคม ไฟฟ้า เป็นต้น

## ระบบดับเพลิง

แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ระบบดับเพลิง

### 1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ เช่น เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector) เครื่องตรวจจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งระบบเหล่านี้สามารถควบคุมให้ทำงานแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ ได้ในทันที เช่น ระบบสปริงเกอร์ ระบบป้องกันควัน ฯลฯ

### 2. ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิด และวัสดุเชื้อเพลิงที่อาจเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นคือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้นในการดับไฟควรทำการกำจัดองค์ประกอบดังกล่าวทั้งหมด หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง สำหรับระบบใช้ในการดับเพลิงภายในอาคารแบ่งออกเป็นระบบต่างๆ ได้ดังนี้

- ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Reel System)
- ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)
- ระบบดับเพลิงแบบมือถือ
- ระบบก๊าซ CO
- ระบบก๊าซ Halon

#### ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง

ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง ประกอบด้วยตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) หรือ (FHC) และท่อยืน (Stand Pipe) น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจจะใช้น้ำจากถังเก็บน้ำบนหลังคาจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้นล่าง หรือจากหัวรับน้ำดับเพลิงสำหรับตำรวจดับเพลิง (Siamese Connection) ที่ชั้นล่าง ซึ่งอาจมาจากแหล่งน้ำภายนอก เช่น รถตำรวจดับเพลิง โดยต้องให้ความดันของน้ำในท่อดับเพลิงไม่น้อยกว่า 30 ม. ของน้ำ

ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (FHC) ได้แสดงรูปลักษณะของสายฉีดน้ำดับเพลิงโดยจะมีขนาดของวาล์วหัวน้ำดับเพลิง (Hose Valve) และขนาดของสายฉีดน้ำดับเพลิงต่างๆ (Hose) ของการใช้

งานประเภทต่างๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ความของสายสูบล้วนใหญ่จะมีความยาว 15 ม. 23 ม. และ 30 ม. ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ ต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการเห็น และสามารถทำการดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด โดยพิจารณาจากลักษณะรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคาร

ระบบท่อเย็น มีอยู่ 2 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบท่อเปียก และระบบท่อแห้ง คือ ระบบท่อเปียกจะมีน้ำอยู่ในระบบท่อตลอดเวลา เพื่อรักษาความดันอยู่ตลอดเวลา และระบบท่อแห้งจะไม่มีน้ำอยู่ในเส้นท่อ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการแข็งตัวของน้ำในท่อ สำหรับประเทศไทยแล้ว ควรจะใช้ระบบท่อเปียกเพราะในเมืองไทยไม่มีปัญหาของน้ำในท่อแข็งตัว

#### ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)

ระบบสปริงเกอร์ (Sprinkler System) หรือระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง คือการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิง และหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งควบคุมด้วยความร้อนจากเพลิงไหม้ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และกระจายน้ำลงเหนือเพลิงที่เกิดขึ้น การเดินท่อจะแขวนลอยเหนือพื้นที่ห้องต่างๆ ตามแต่ละชั้นของอาคารทั่วบริเวณ ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระบบดังนี้

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) ในระบบท่อของสปริงเกอร์ จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิด และน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายลงมา ระบบน้ำเหมาะสำหรับอาคารสถานทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีการแข็งตัวของน้ำภายในท่อซึ่งจะใช้กันทั่วไปในประเทศไทย

2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) การทำงานของกลไกเช่นเดียวกับระบบท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อาคารอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัว ดังนั้นจึงทำให้ระบบท่อเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่ากลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงานแรงดันอากาศในท่อลดลง น้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อ และพ่นออกมาจากหัวสปริงเกอร์

3. Preaction System ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อการปรับปรุงทำโดย นำเอาระบบเครื่องจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์กัน การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ได้มีการบังคับวาล์วปิดเปิดของระบบท่อ ด้วยเครื่องมือตรวจจับควันความร้อนหรือเครื่องตรวจจับควันทำให้มีน้ำเข้าไปอยู่ในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน

4. Deluge System นำระบบท่อแห้งมาใช้กับระบบหัวสปริงเกอร์เปิดและระบบตรวจจับความร้อนและควัน การทำงานกระทำโดยการบังคับวาล์วปิด เปิด ด้วยเครื่องตรวจจับควัน หรือเครื่องตรวจจับควัน เมื่อวาล์วเปิดน้ำก็จะไหลผ่านท่อและพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที

ตารางที่ 3 ประเภทของอาคารที่จะทำการออกแบบระบบกระจายน้ำหัวดับเพลิง

อาคารประเภท ต่างๆ	ลักษณะของความรุนแรงเมื่อเกิดเพลิงไหม้และตัวอย่างของอาคาร
ประเภทที่ 1	มีปริมาณของเชื้อเพลิงน้อย มีอัตราการลุกไหม้ และการขยายตัวของเพลิงช้า ได้แก่ บ้านไม้อยู่อาศัย บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ คูหาเดียวหรือหลายคูหาความสูงไม่เกิน 4 ชั้น สำนักงานขนาดเล็ก ร้านค้าขายของชำ ร้านค้าขนาดเล็ก ร้านขายอาหาร หรือภัตตาคารทั่วไป สโมสรโบสถ์ วัด สถานประกอบพิธีทางศาสนา โรงแรม โรงพยาบาล สถานพักผ่อน โรงภาพยนตร์ สถานแสดงมหรสพ สถานศึกษาทั่วไป ( โรงเรียน , มหาวิทยาลัย ) พิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก เรือนจำ อาคารสูงประเภทงาน อาคารสูงประเภทที่อยู่อาศัย
ประเภทที่ 2	มีปริมาณของเชื้อเพลิงปานกลาง มีอัตราการลุกไหม้ และการขยายของเพลิงปานกลาง ได้แก่ โรงจอดรถยนต์ ( เนื้อพื้นดินและเปิดโล่ง ) โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โรงงานผลิตเครื่องคั้ม โรงทำขนมปัง ร้านซักผ้า โรงงานอัดอาหารกระป๋อง โรงงานผลิตแก้ว และวัสดุที่ทำจากแก้ว ภัตตาคาร ( ส่วนบริการ ) โรงงานผลิตเครื่องประดับ โรงงานผลิตเครื่องหนัง โรงงานผลิตลูกกวาดและลูกอม โกดังห้องเย็น โรงงานทอผ้า โรงงานยาสูบ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ ไม้ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์โลหะ โรงพิมพ์ โรงงานผลิตสารเคมี โรงสีข้าว โรงกลึง โรงต้มกลั่น โรงเก็บรถยนต์ ( ชั้นใต้ดิน ) อยู่ซ่อมรถยนต์ โรงงานยาง โกดังเก็บวัสดุที่ติดไฟง่าย เช่น กระดาษ , เครื่องเรือน , สี , สุรา ฯลฯ โรงกลึงไม้ โรงงานผลิตกระดาษ ทำเรือ และสะพานส่วนที่ยื่นไปในน้ำ โรงบดอาหาร

อาคารประเภท ต่างๆ	ลักษณะของความรุนแรงเมื่อเกิดเพลิงไหม้และตัวอย่างของอาคาร
----------------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 3	มีปริมาณของเชื้อเพลิงสูง มีอัตราการถูกไหม้ และการขยายตัวของเพลิงสูง ได้แก่ โรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่น โรงงานผลิตสี ซึ่งใช้สารระเหยที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37 องศา C โรงเลื่อย โรงเก็บเครื่องบิน โรงงานสร้างรถยนต์ โรงซ่อมเครื่องบิน ตู้ต่อเรือ โรงงานสร้างเครื่องบิน โรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก โรงงานถลุงแร่ โรงงานผลิตยางมะตอย โรงงานผลิตจาระบี โรงงานประกอบรถยนต์ทุกชนิด โรงทำสารละลาย โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานผลิตน้ำมันเครื่อง
-------------	---

**ขนาดพื้นที่ดับเพลิง**

**ตารางที่ 4 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่างๆ**

ประเภทอาคาร	พื้นที่ดับเพลิงสูงสุด ( ตร.ม. )
ประเภทที่ 1	4831
ประเภทที่ 2	4831
ประเภทที่ 3	2323

**ระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง**

ในตารางที่ 5 ได้แสดงข้อมูลออกแบบพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัว และระยะห่างที่สุุดระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงของอาคารประเภทต่างๆ โดยกำหนดให้จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงบนท่อย่อยแต่ละแนว จะต้องไม่น้อยเกิน 8 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 1 และ 2 และต้องมีไม่น้อยเกิน 6 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 3

ตารางที่ 5 พื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัวและระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงของอาคารประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร	พื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัวกระจายน้ำดับเพลิง ( ตร.ม. / หัว )	ระยะห่างที่สุกระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง ( ม. )
ประเภทที่ 1	16	4.6
ประเภทที่ 2	12	4.6
ประเภทที่ 3	8.5	3.7

**ระบบดับเพลิงแบบมือถือ**

ระบบดับเพลิงแบบมือถือ จะนิยมติดตั้งไว้ในอาคารประเภทต่างๆ แม้จะได้มีการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิงอยู่แล้ว ทั้งนี้เพื่อสามารถต่อสู้กับเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในระยะแรก และสามารถหยิบขึ้นมาใช้ได้สะดวกและทันที เครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้จะมีการจำแนกออกเป็นหลายแบบต่างออกไป ซึ่งจะมีการแยกใช้งานในแต่ละประเภท จึงควรจะต้องมีการศึกษาประเภทของเครื่องมือน้ำดับเพลิงแบบมือถือนี้เสียก่อน

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่นิยมใช้จะเป็นขนาดบรรจุประมาณ 4.5 กก. แต่ไม่ควรเกิน 18.14 กก. เพราะจะหนักเกินไป ไม่สะดวกต่อการใช้ ยกเว้นจะมีล้อเข็นเท่านั้น

**ระบบก๊าซ Halon**

ฮาลอน 1301 ทำหน้าที่หยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของระบบเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่งไปยังอีกโมเลกุลหนึ่ง ได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที ลักษณะของฮาลอน 1301 เป็นก๊าซเหลวไม่เป็นอันตรายต่อคนและมีประสิทธิภาพที่สุด เหมาะกับห้องที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไม่สามารถดับไฟโดยการใช้น้ำได้ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมโทรศัพท์ อัตรารส่วนการใช้ก๊าซฮาลอน 1301 ในการดับเพลิงคิดเป็นอัตราส่วนฮาลอน 1 กก. ต่อปริมาตรห้อง 3 ลูกบาศก์เมตร การควบคุมการทำงานของระบบนี้ ควบคุมโดยใช้เครื่องจับความร้อนควัน

**ระบบก๊าซ CO**

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลักษณะการทำงาน และข้อกำหนดในการใช้คล้ายกับระบบฮาลอน 1301 แต่มีข้อเสียคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่เอื้ออำนวยต่อระบบการหายใจของมนุษย์

## สรุป

สำหรับระบบดับเพลิงที่เหมาะสมกับโครงการนั้น จะมีการใช้ระบบที่แตกต่างกันไปในบางส่วนของโครงการ เช่นอาคารส่วนที่เป็นสำนักงาน ส่วนประกอบเสริมโครงการเช่น ห้องอ่านหนังสือ ห้องบริหารร่างกาย จะใช้ระบบดับเพลิงที่เป็นแบบ Sprinkler System กับระบบสายฉีดน้ำดับเพลิงช่วยด้วย และส่วนที่ไม่ใช่แบบ Sprinkler System นี้เช่นส่วนกีฬาในร่มต่างๆ เพราะลักษณะของพื้นที่ห้องนี้เป็นพื้นไม้ที่มีราคาแพงมาก ไม่สามารถโดนน้ำได้ เพราะอาจเกิดความเสียหายได้ อีกทั้งลักษณะการใช้งานของส่วนโรงกีฬานั้นเป็นที่โล่ง และมีความสูงมากเพราะฉะนั้นกว่าที่ความร้อนจะไปถึงยังหัวฉีดน้ำดับเพลิงนั้นก็ต้องกินเวลาไปมาก และพื้นที่บริเวณนั้นก็ไม่มีลักษณะของเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ง่ายด้วย เพราะฉะนั้นระบบดับเพลิงที่ควรใช้จึงควรจะใช้ระบบดับเพลิงแบบมือถือแทน เพราะระบบนี้จะเป็นระบบแบบแห้ง ส่วนระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เช่น Heat Detector และ Smoke Detector นั้นจะมีการติดตั้งทุกๆ ส่วนของโครงการเพื่อช่วยเตือนภัยเวลาเกิดเพลิงไหม้



## ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลที่จะนำมาศึกษาเพื่อใช้สำหรับโครงการมีดังนี้

- ระบบการจ่ายน้ำ
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบการบำรุงรักษาน้ำประเว้า่น้ำ

### ระบบการจ่ายน้ำ

ระบบน้ำประปาที่จะนำมาพิจารณาเพื่อนำมาใช้กับอาคาร สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และที่เก็บตัวนักกีฬา มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบจ่ายน้ำขึ้น (UPFEED SYSTEM) หมายถึงระบบการจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยแรงดันของน้ำในเส้นท่อต้นจากชั้นล่างไปยังชั้นบนของอาคาร ในกรณีที่มีความสูงหลาย ๆ ชั้น ซึ่งตามปกติแล้วแรงดันน้ำโดยปกติไม่เพียงพอ จะสามารถติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (BOOSTER PUMP) หรือใช้เครื่องสูบน้ำพร้อมถังอัดอากาศ (PNEUMATIC OR PRESSURE TANK) จ่ายน้ำเข้าระบบท่อของอาคาร

### ภาพแสดงระบบจ่ายน้ำขึ้น (UPFEED SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบจ่ายน้ำลง (DOWNFEED SYSTEM) หมายถึงระบบจ่ายน้ำภายในอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุดลงมายังชั้นล่างสุดของอาคาร ระบบดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยถังเก็บน้ำตั้งอยู่บนหลังคา (ROOF TANK) และจะทำงานโดยการควบคุมของสวิทช์ลูกลอย (FLOATING SWITCH) ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องสูบน้ำเมื่อระดับน้ำถึงตำแหน่งที่กำหนด กรณีที่อาคารมีความสูงเกินกว่า 10 ชั้น จะต้องติดตั้งวาล์วลดความดัน (PRESSURE REDUCING VALVE) และไม่ควรให้ความดันในเส้นท่อสูงเกิน 5 บาร์หรืออาจใช้วาล์วลดความดันทุกๆ 10 ชั้น



### ภาพแสดงระบบการจ่ายน้ำลง (DOWNFEED SYSTEM)

## สรุป

ระบบน้ำใช้ในโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้ จะใช้ระบบการจ่ายน้ำลง (DOWNFEED SYSTEM) จากถังสูงที่อยู่คาคฟ้าอาคาร โดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินไปเก็บไว้ที่ถังสูง ซึ่งจะเป็นน้ำใช้และสำรองไว้สำหรับการดับเพลิง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

น้ำจากท่อของการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ภายในถังเก็บน้ำภายใต้พื้นที่ชั้นล่างอาคาร ก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นที่จะลดลงก็ตาม อีกทั้งอาจเกิดเสียงดัง น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไกและมี 2 ถัง เพื่อจะปิดทำความสะอาดถังหนึ่งก็จะใช้งานได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสีย นำน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ที่ถังบนคาคฟ้า ถังสูงจะควบคุมระดับลูกลอยที่มีวงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำเมื่อน้ำลดลง ปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียหายส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ที่ระบายน้ำ

จากถังสูงน้ำใช้จะถูกนำไปสู่ชั้นต่าง ๆ โดยที่น้ำใช้นี้จะนำน้ำจากระดับกึ่งกลางถังโดยสำรองน้ำส่วนที่เหลือไว้สำหรับดับเพลิงตลอดเวลา

ข้อดีของวิธีการจ่ายน้ำลงจากบนคาคฟ้า

1. มีความแน่นอนในการทำงาน
2. การซ่อมบำรุงไม่ยาก และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
3. ค่าก่อสร้างและดำเนินงานในระยะยาวจะถูก

## ระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาแห่งนี้ สามารถแยกน้ำเสียออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป
2. ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ

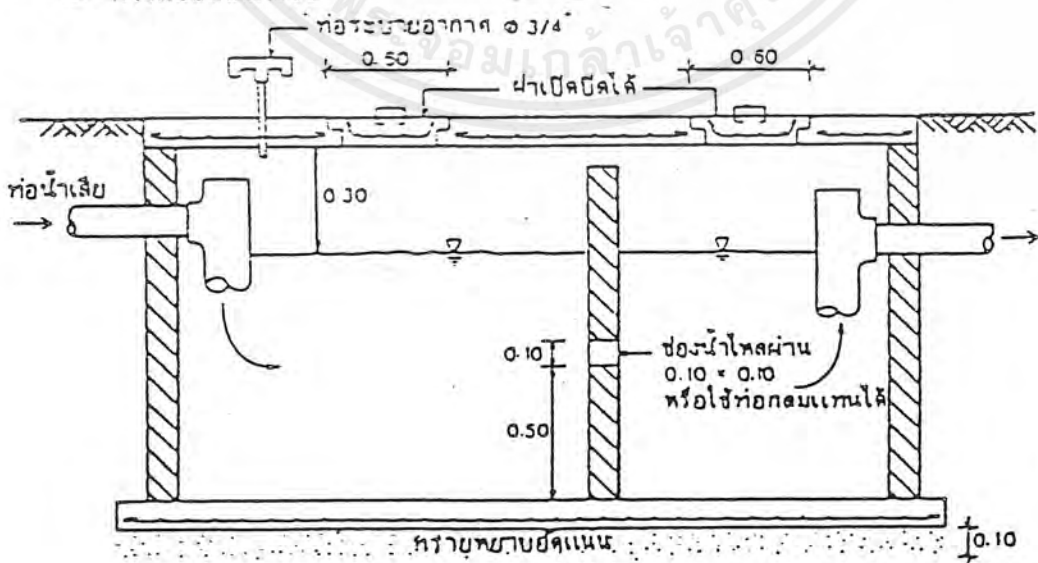
1. ระบบน้ำเสียทั่วไป สำหรับอาคารโดยทั่วไปจะมีวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยระบบต่างๆ ดังนี้

- บ่อเกรอะ บ่อซึม
- บ่อคักไขมัน
- ตะแกรงคัดกษยะ
- ถังกรองไร้อากาศ
- ถัง Imhoff
- ระบบเอเอสและระบบเชิงชีววิทยาอื่นๆ

### บ่อเกรอะ - บ่อซึม

เป็นระบบที่นิยมกันมากที่สุด บ่อเกรอะ โดยส่วนใหญ่จะทำงานควบคู่กับบ่อซึม โดยจะมีการติดตั้งบ่อซึมเอาไว้ด้านหลังบ่อเกรอะ หลักการทำงานก็คือ น้ำเสียที่เข้ามาจะเข้ามาที่บ่อเกรอะก่อน โดยที่บ่อเกรอะนั้นจะมีการบำบัดน้ำเสียโดยการฝังจุลินทรีย์แบบไร้อากาศ (Anaerobic microorganisms) โดยในบ่อเกรอะจะมี

- การตกตะกอน
- การลอยของฝ้าไข



บ่อเกรอะทั่วไป

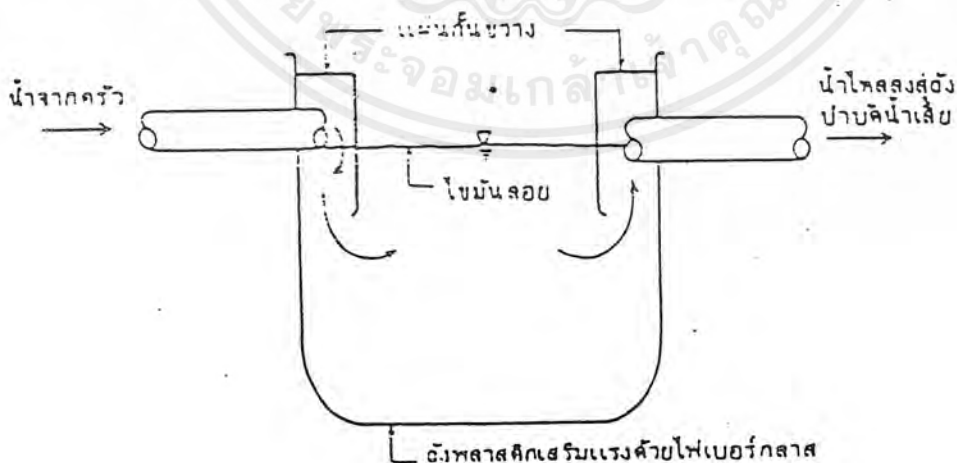
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นก็ปล่อยให้ น้ำนั้นไหลซึมผ่านชั้นดินโดยผ่านทางบ่อซึมเออะได้นำที่ผ่านบ่อกรองมีตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุด ในบางแบบอาจติดตั้งระบบกรองไว้ที่ปล่อยท่อน้ำสั้นออก เพื่อให้ได้นำที่ไหลออกมามีความใสมากขึ้น โดยภายในบ่อจะมีตะกอนสะสมอยู่บริเวณก้นบ่อและบางส่วนลอยอยู่บนผิวน้ำในบ่อ ทำให้ปริมาตรที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียลดเหลือน้อยลง จึงจำเป็นต้องมีการสูบน้ำออกจากบ่อบ้างเป็นครั้งคราว

วิธีนี้ต้องตรวจสอบความีแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ ติดตั้งอยู่ใกล้บ่อซึมหรือไม่ ก็ควรอยู่ห่างกันไม่ใกล้กว่า 30 เมตร โดยรวมถึง ลำธาร คลอง แม่น้ำด้วย เพื่อเป็นการไม่ให้เชื้อโรค แพร่เชื้อไปในบริเวณดังกล่าว

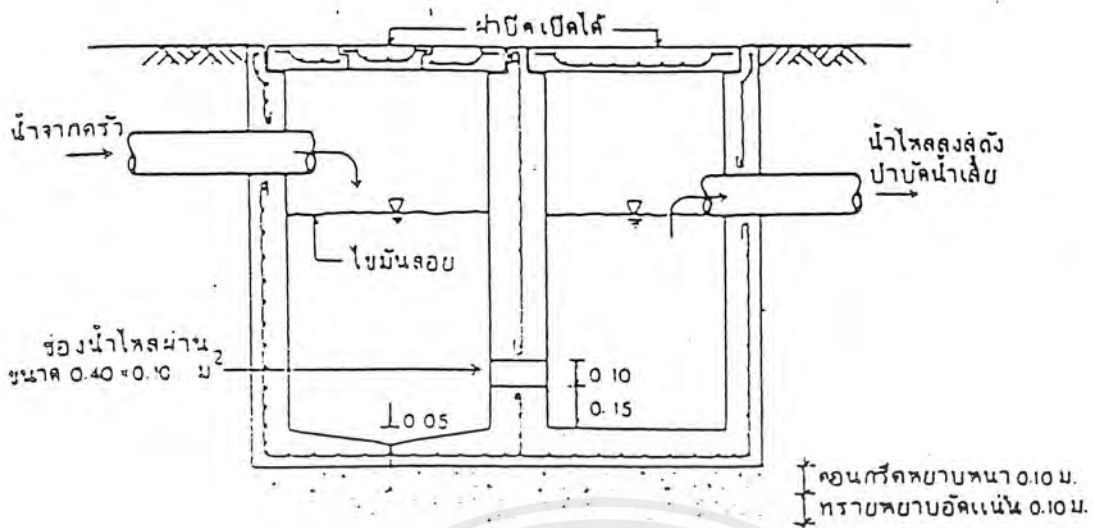
### บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมันโดยทั่วไปแล้วจะมีการติดตั้งต่อจากท่อน้ำทิ้งจากห้องครัว เพราะเนื่องจากน้ำทิ้งจากในห้องครัวนั้นมีไขมันอยู่มาก จึงจำเป็นที่จะต้องมีการดักไขมันก่อนที่จะนำเข้าสู่ระบบการบำบัดน้ำเสียต่อไป เพราะไขมันจะไปสร้างปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย และจะเป็นตัวที่จะทำให้ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียนั้นลดน้อยลง โดยปกตินั้นควรให้ระยะเวลาในการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ไม่ควรให้มีระยะเวลาเก็บกักนานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ ซึ่งอาจก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น บ่อดักไขมันสำเร็จรูปอาจมีปัญหาตรงที่ใช้กับปริมาณน้ำทิ้งโดยเฉลี่ย ไม่ได้ใช้กับปริมาณน้ำทิ้งสูงสุดที่บางเวลาได้ไหลลงมามาก ทำให้ระบบการดักไขมันโดยบ่อดักไขมันสำเร็จรูปมักจะมีปัญหา ไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และยังพบว่าการใช้บ่อกรองทำหน้าที่ดักไขมันจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า



บ่อดักไขมันสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกำไรค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

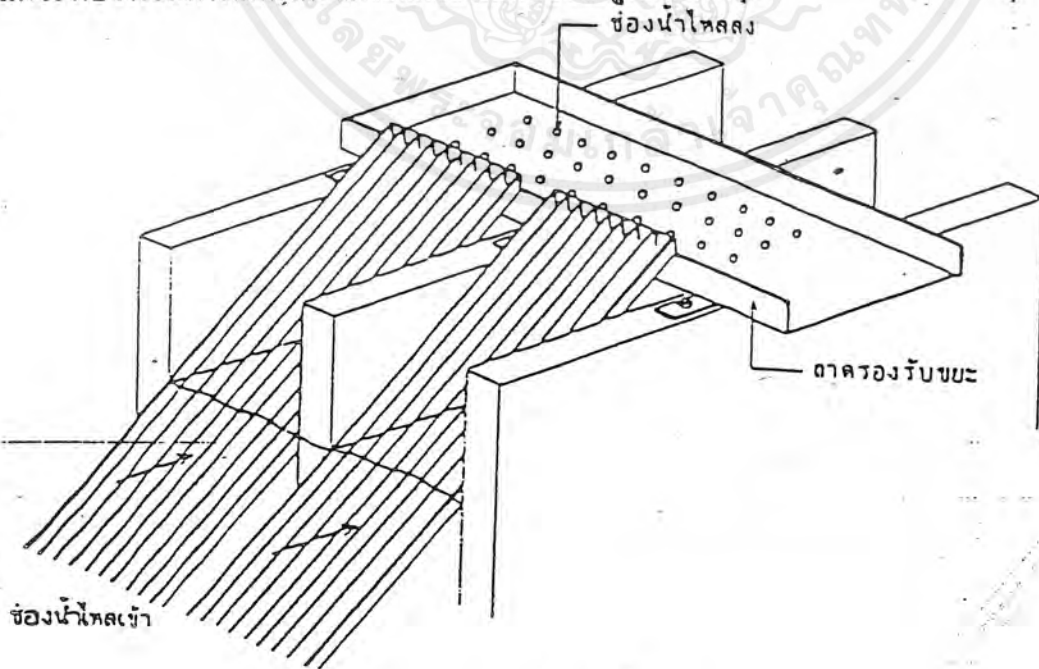


### บ่อคักไขมันทั่วไป

#### ตะแกรงคักขยะ

การติดตั้งตะแกรงคักขยะเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะน้ำทิ้งจากอาคารอาจจะมีเศษขยะติดมาด้วย จึงควรจะต้องมีการคักขยะเอาไว้ก่อนที่จะนำไปบำบัดน้ำเสียในขั้นต่อไป ตะแกรงคักขยะมีอยู่ด้วยกันหลายขนาด และมีขนาดช่องให้น้ำไหลผ่านหลายขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อน้ำทิ้ง หรือขนาดท่อที่ไหลเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย

ตะแกรงคักขยะมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ แบบเอียงอยู่หนึ่ง แบบเอียงชนิดหมุน แบบกลองชนิดหมุนแบบเคลื่อนที่ พบใช้แรงหนีศูนย์กลางเป็นต้น สำหรับอาคารโดยทั่วไปมักจะพบว่าจะมีการติดตั้งตะแกรงคักขยะแบบเอียงอยู่หนึ่งมากที่สุด

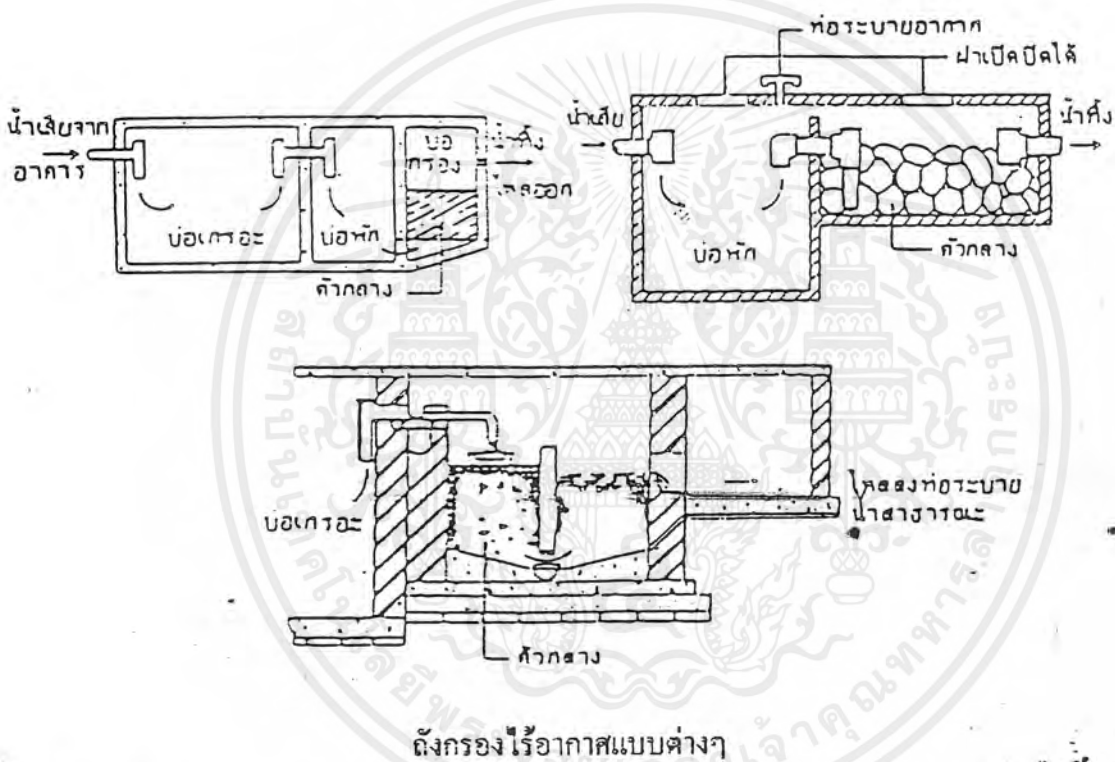


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **ตะแกรงคักขยะทั่วไป** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ถังกรองไร้อากาศ

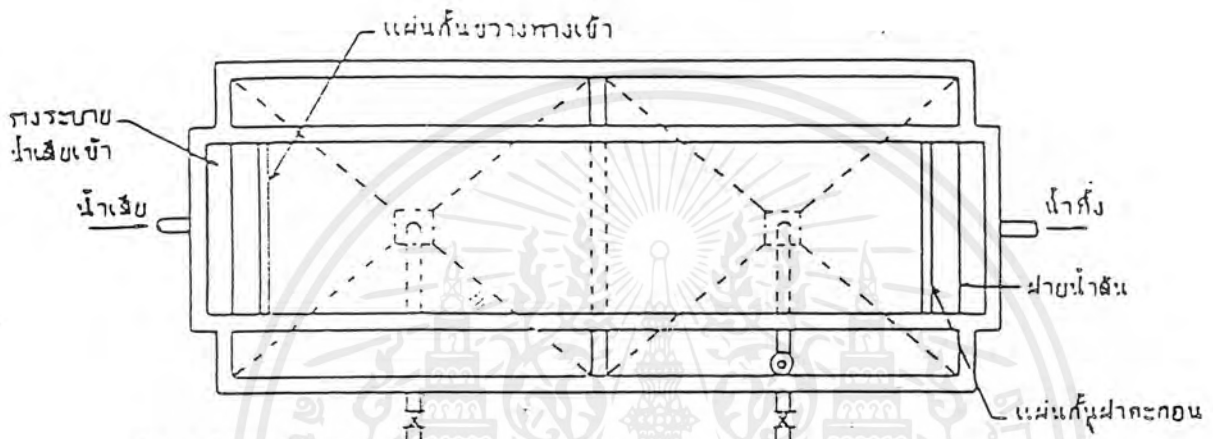
เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง ทั้งนี้เพื่อให้มีอายุตะกอนจุลินทรีย์ที่ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บน้ำเสียน้อยกว่า

ระบบนี้จะมีทั้งแบบไหลขึ้น แบบไหลลง และแบบไหลตามแนวนอน โดยปกติจะใช้เวลาเก็บกักของน้ำเสียตั้งแต่ 1 - 10 วัน ขนาดความลึกของถังไม่จำเป็นต้องมีมากเกินไป 1.50 เมตร เพราะอาจเกิดปัญหาอุทกดันขึ้นได้ สำหรับตัวกลางที่สามารถใช้ได้คือ พวกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติได้แก่ ก้อนหิน พลาสติก อิฐ ขางต่างๆ ดินเผาเป็นต้น

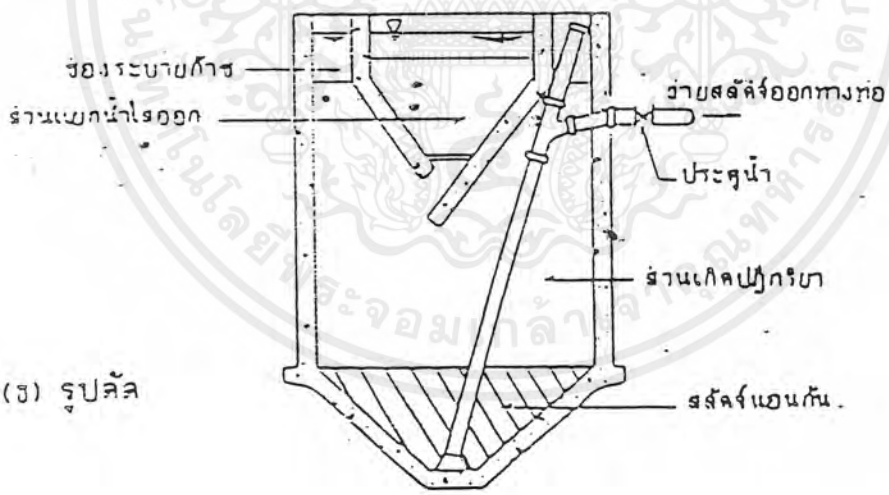


## ถัง Imhoff

เป็นถังที่มีการทำงานที่คล้ายบ่อเกรอะมาก คือมีหลักการในการแยกตะกอนที่ตกตะกอน และการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยสภาพไร้อากาศ เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่รูปลักษณะของถังที่ทำให้บริเวณที่ตกตะกอนอยู่ส่วนบนของถัง และบริเวณที่เกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์จะอยู่ที่ส่วนล่างของถัง



(ก) รูปแป้น



(ข) รูปลิ้น

ถึง IMHOFF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบเอเอส และระบบเชิงชีววิทยาอื่นๆ

โดยส่วนใหญ่จะเป็นถึงสำเร็จรูป จะมีขนาดที่เข้ากับบ้านเรือนทั่วไปจนถึงใช้กับอาคารสูง ปัญหาของระบบนี้จะมีมากมาย เช่นจะต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ที่เหมาะสม และมีสภาพการตกตะกอนของจุลินทรีย์ที่ดีอีกด้วย ซึ่งจะต้องมีการควบคุมดูแลรักษาเป็นอย่างดีคืออยู่ตลอดเวลาโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ น้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ อาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสิ่งสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงมีการแยกระบบการเดินท่อ แล้วจึงทำการกำจัด หรือเปลี่ยนสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ ซึ่งวิธีกำจัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำ เพื่อสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัด

ซึ่งหลังจากที่เราสามารถหาสภาพทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาทางกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางอย่างลงไป เพื่อให้ไปทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้

1. ปราศจากสารพิษ
2. เป็นกลาง ไม่มีความเป็นกรดเป็นด่าง
3. ไม่มีสารละลายตกค้าง (สารเคมีบางอย่างสามารถทำให้วัสดุที่อยู่ในน้ำเสียตกตะกอนได้เร็วขึ้น

การกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ ของเสียบางอย่างไม่อาจทิ้งประปนไปกับถังขยะธรรมดา เช่น เคมีภัณฑ์ต่างๆ สารกัมมันตภาพรังสี ฯลฯ จึงจำเป็นต้องมี WASTE LINE ต่างหาก SOLID WASTE ต้องทิ้งรวบรวมกันในกระป๋อง (DAEVANIZED) ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 นิ้ว สูง 30 นิ้ว แยกสารที่อันตรายออก จัดการเผาให้เหลือแต่ตะกอนขี้เถ้า จึงรวบรวมนำไปทิ้งกับขยะอื่นๆ

ดังที่ได้กล่าวมา การกำจัดน้ำเสียของอาคารทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ยุ่งยากพอสมควร เพราะน้ำเสียจากอาคารไม่อาจจะไหลลงสู่ท่อสาธารณะโดยตรง น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการมีสภาพเป็นด่างหรือมีเชื้อปะปนอยู่ จึงจำเป็นต้องมีการ TREATMENT เสียก่อน ซึ่งโดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการนิยมใช้การกำจัดน้ำเสียก่อนออกสู่ท่อสาธารณะอยู่ 3 แบบ คือ

1. แบบกำจัดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ คือ แบบที่ต่อกับอ่างล้างมือก่อนลงสู่ท่อเมน โดยทำเป็นอ่างขนาดเล็ก หรือใหญ่ แล้วแต่ขนาดของห้อง ปฏิบัติการทดลอง ต่อท่อน้ำเสียออกจากอ่างล้างมือ เมื่อน้ำเต็มอ่างก็ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง แล้วเติมกรด - ด่าง ลงใน

น้ำให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง แล้วเติมคลอรีนฆ่าเชื้อลงไปตามอัตราส่วนของน้ำ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

แบบนี้ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก หรือห้องปฏิบัติการวิจัยเฉพาะอย่างหรือใช้กับอาคารขนาดใหญ่ที่มีห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก ๆ แทรกอยู่ เพราะเป็นการกำจัดภายในห้องของแต่ละห้องเลยก็ได้

2. แบบต่อลงดิน คือ แบบที่ง่ายและประหยัด พอสมควร แต่ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็กเช่นกัน โดยใช้ท่อต่อระบายน้ำทิ้งลงดินเลย ตรงปลายสุดของท่อจะเจาะให้รูพรุนไปทั่ว เพื่อให้น้ำซึมลงดินได้สะดวก แต่มีข้อเสีย คือ เมื่อใช้น้ำมากๆ น้ำระบายไม่ทัน อาจจะรั่วออกมา

3. แบบคล้ายแบบที่ 1 แตกต่างที่มีขนาดใหญ่ และใช้ร่วมกันทั้งอาคาร มักใช้กับอาคารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีระบบยุ่งยากพอสมควร พอจะกล่าวเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

เริ่มโดยการต่อท่อน้ำทิ้ง (ท่อทนครด - ด่าง) จากอาคารมายังบ่อพักน้ำ บ่อพักน้ำจะมีขนาดใหญ่ รวมน้ำเสียทั้งหมดของอาคาร ในบ่อน้ำมี IMMERSIBLE ERATOR มีลักษณะเป็นมอเตอร์อยู่ใต้น้ำ ทำหน้าที่แทนน้ำเพื่อเติมอากาศจากบ่อนี้ จะมีเครื่องสูบน้ำส่งไปยังถังกวนน้ำ

ถังกวนน้ำ (AGITOR TANK) จะมีเครื่องกวนน้ำ และเครื่องวัดความเป็นกรด - ด่างของน้ำ จากถังนี้จะมีท่อต่อไปยังถังกรด - ด่าง ซึ่งวางอยู่ใกล้ ๆ กับถังกวนน้ำ เครื่องวัดจะทำหน้าที่วัดน้ำในถังว่ามีความเป็นกรด - ด่าง อย่างไร ถ้าเป็นกรด เครื่องวัดจะทำให้วาล์วที่ต่อจากถังกรดกระดงขึ้นปล่อยกรดไหลออกมาเจือจาง ให้น้ำในถังอยู่ในสภาพเป็นกลางตามปริมาณ โดยอัตโนมัติ ในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นด่าง ก็จะปล่อยด่างออกมาเจือจางให้น้ำอยู่ในสภาพที่เป็นกลาง จากถังนี้ก็จะส่งน้ำไปยังบ่อเติมอากาศ

บ่อเติมอากาศ (AERATION TANK) จะมีเครื่อง IMMERSIBLE AERATOR เป็นมอเตอร์ ที่ต่อให้ใบพัดหมุนอยู่ใต้น้ำ เพื่อเติมอากาศให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้น จากถังนี้จะส่งน้ำเอาเฉพาะน้ำผิวหน้าไปยังถังตะกอน

ถังตกตะกอน (CLARIFIER) ถังนี้จะรับน้ำผิวหน้าจากบ่อเติมอากาศ และจะปล่อยให้ตกตะกอน จากนั้นจะปล่อยน้ำผิวหน้าไหลไปยังถังฆ่าเชื้อ

ถังฆ่าเชื้อ (CHLORINE CONTACT TANK) ในถังนี้จะมีท่อจากถังคลอรีน เพื่อทำการฆ่าเชื้อในถังนี้ จนเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อ สามารถปล่อยออกไปสู่ท่อสาธารณะได้

## สรุป

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบการกำจัดน้ำเสียของโครงการ เทียบกับคุณสมบัติของการกำจัดน้ำเสีย 6 วิธีนี้ เห็นว่าการใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม มีความเหมาะสมกว่าในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้เนื้อที่ พื้นที่โครงการมีบริเวณกว้างขวางพอ ไม่จำเป็นต้องเลือกใช้ระบบกำจัดน้ำเสียที่ประหยัดเนื้อที่
2. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ค่าเนิ่นการและซ่อมบำรุง สะดวกและง่ายเป็นระบบที่ใช้ทั่วไป การดำเนินการไม่จำเป็นต้องการการดูแลมากนัก เพียงแต่ดูแลส่วนที่เป็นกากออกประมาณ 1 ครั้งต่อปีเท่านั้น

ส่วนระบบอื่นๆ ที่ช่วยเสริมในการบำบัดน้ำเสียอื่นๆ เช่น บ่อดักไขมัน และตะแกรงคัดขยะก็จำเป็นและนำมาใช้กับโครงการด้วย เช่น บ่อดักไขมันจะต้องนำมาใช้กับครัวใหญ่ที่ทำหน้าที่บริการภัตตาคาร และห้องจัดเลี้ยง ส่วนน้ำเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ โครงการนี้จะใช้แบบที่ 3 สาเหตุของการเลือกวิธีนี้คือว่า อาคารนี้เป็นอาคารขนาดใหญ่ และเป็นอาคารวิทยาศาสตร์ มีการปฏิบัติ การทดลอง น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการจึงมีสภาพเป็นกรด - ด่าง ซึ่งควรทำให้มีสภาพที่สะอาดเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อน้ำสาธารณะ

## ระบบการบำรุงรักษาน้ำสระว่ายน้ำ

ระบบการบำรุงรักษาน้ำ จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การฆ่าเชื้อ
2. การกรองน้ำ
3. การหมุนเวียนของน้ำ

**1. การฆ่าเชื้อ** การฆ่าเชื้อที่นิยมทำกันโดยทั่วไปคือการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ซึ่งสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื่อนั้นมีหลายชนิด แต่คลอรีนเป็นสารเคมีที่หาได้ง่ายที่สุดและราคาถูกที่สุด สารเคมีชนิดคลอรีนเป็นสารเคมีที่มีพิษ จึงควรเก็บเอาไว้ในที่ที่มิดชิด แต่คลอรีนจะมีความได้เปรียบตรงที่เป็นสารเคมีที่ใช้แล้วหมดไป คือสามารถเติมลงไปในสระเพื่อฆ่าเชื้อโรคแบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ได้โดยไม่มีเศษเหลือ สำหรับการเติมคลอรีนควรเติมโดยที่ไม่มีคนอยู่ในสระ และใช้ในปริมาณที่น้อยมาก ข้อเสียเปรียบคืออาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองของตา สำหรับนักกีฬาว่ายน้ำบางคน จากตัวอย่างของการเติมคลอรีนลงในสระว่ายน้ำขนาด  $25 \times 12.5 \times 1.5$  เมตร และสระเด็กขนาด  $20 \times 8.5 \times 0.8$  เมตรคิดเป็นปริมาตรของน้ำ 623.5 ลบ.เมตร ( 165,000 แกลลอน ) จะใช้คลอรีนไปทั้งสิ้น 28 กิโลกรัมต่อ 1 สัปดาห์

**2. การกรองน้ำ** ส่วนใหญ่จะเป็นการกรองด้วยทราย ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสูงที่สุด ลักษณะของเครื่องกรองน้ำขนาดใหญ่จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 2.9 เมตร สำหรับจำนวนของเครื่องกรองน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับงบประมาณในการก่อสร้าง และการบำรุงรักษา

**3. ระบบการหมุนเวียนของน้ำ** สำหรับการหมุนเวียนน้ำนี้จะต้องแน่ใจว่าไม่มีสิ่งสกปรกค้างอยู่ในสระว่ายน้ำ ความต้องการการหมุนเวียนของน้ำ จะสามารถคิดเป็นอัตราการหมุนเวียนของน้ำซึ่งจะเท่ากับ

ปริมาตรของน้ำในสระว่ายน้ำ / ระยะเวลาในการหมุนเวียน

อัตราการหมุนเวียนของน้ำในสระว่ายน้ำนี้ จะเป็นตัวกำหนดขนาดของระบบที่ใช้ในการหมุนเวียนของน้ำ เช่น ขนาดของท่อน้ำ ปั๊มน้ำ และเครื่องกรองน้ำ เป็นต้น สำหรับระยะเวลาในการหมุนเวียนของน้ำนั้นจะแตกต่างกันตามชนิดของสระ เช่น สระมาตรฐานขนาดใหญ่ใช้ 3 ชั่วโมง สระเล็ก หรือสระสำหรับฝึกหัดใช้ 1 ชั่วโมงครึ่ง และ สระกระโดดน้ำจะใช้ 6 ชั่วโมง เป็นต้น

## ระบบระบายอากาศ

การออกแบบอาคารทั่วไปจำเป็นต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศที่ดีเข้าภายในอาคาร และถ่ายอากาศไม่ดีพร้อมๆ กับถ่ายความร้อนออกจากอาคาร การระบายอากาศสำหรับอาคารอาจอาศัยการติดตั้งหน้าต่างช่องลม และพัดลมดูดอากาศออก

ตารางที่ 6 ข้อมูลความต้องการออกซิเจนของคนเราในสภาพการทำงานประเภทต่างๆ

สภาพการทำงาน	ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการ ( ลิตรต่อนาที )	อัตราการเดินของหัวใจ ( ครั้งต่อนาที )
พักผ่อน	0.25 - 0.30	60 - 70
ทำงานเบาๆ	0.50 - 1.00	70 - 100
ทำงานหนักปานกลาง	1.00 - 2.00	100 - 125
ทำงานหนัก	1.50 - 2.00	125 - 150
ทำงานหนักมากๆ	2.00 - 2.50	150 - 175
เล่นกีฬาที่หนักมากๆ	2.50 - 4.00	> 175

ในการระบายอากาศภายในห้อง จะอาศัยอากาศที่ไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงสู่ความกดอากาศต่ำ ซึ่งทำให้เกิดลมพัดอ่อนภายในห้อง จะต้องมีช่องทางลมออกเท่ากับช่องทางลมเข้า และถ้าต้องการเพิ่มความเร็วของลม จะต้องมีช่องทางลมออกใหญ่กว่าช่องทางลมเข้า

**หลักการออกแบบระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่วไป**

ในการออกแบบระบบระบายอากาศนั้น ต้องมีระบบที่ทำให้ปริมาณอากาศสะอาดเพียงพอ ไม่ให้มีอากาศสกปรกไหลผ่านแม้แต่เพียงเล็กน้อยก็ตาม และติดตั้งพัดลมดูดอากาศใกล้กับแหล่งอากาศสกปรกที่ต้องการดูดออก เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการออกแบบระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่วไป จะได้อธิบายเป็นข้อๆ เพื่อให้ไว้พิจารณาก่อนลงมือออกแบบเบื้องต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ในห้องปรับอากาศควรมีการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปให้น้อยที่สุดสำหรับการปรับสภาวะอากาศที่กำลังสบายพอดี

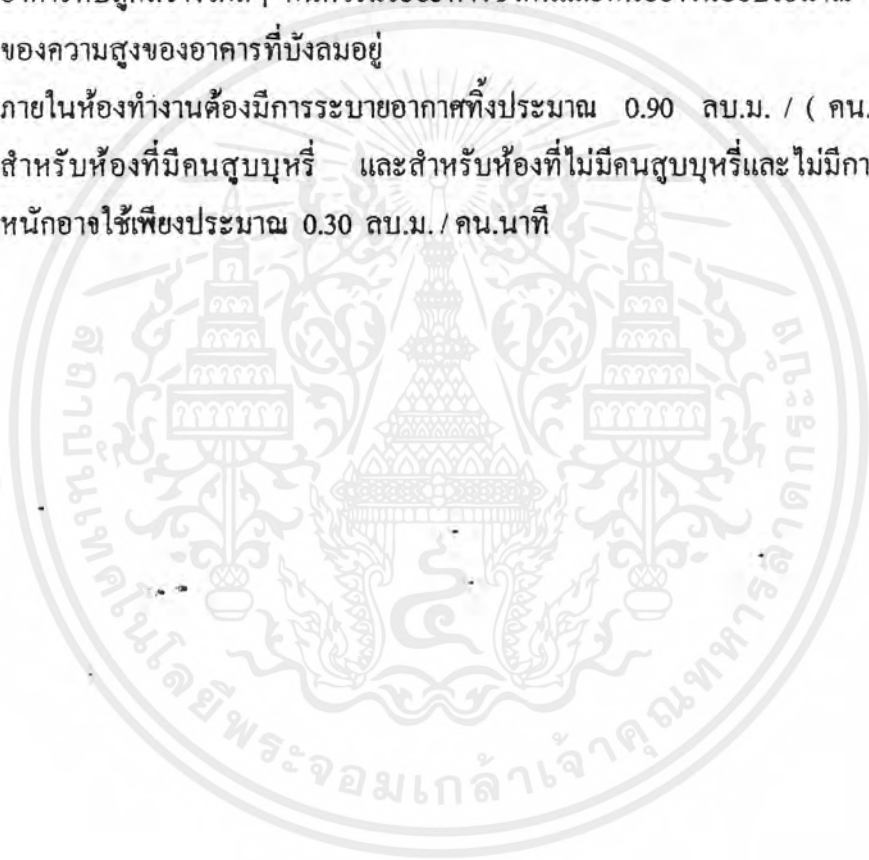
ตารางที่ 7 การนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในห้องน้อยที่สุดสำหรับการปรับอากาศที่กำลังสบายพอดี

ลักษณะการใช้งานของอาคาร	ปริมาณอากาศบริสุทธิ์น้อยที่สุด	
	(ลบ.ม.ต่อชม.ต่อคน)	(ลบ.ม.ต่อชม.ต่อตร.ม.)
ภัตตาคาร	17	1.0
ห้องทำงานหรือสำนักงาน	13	1.2
ห้างสรรพสินค้าหรือร้านค้า	13	2.3
ห้องโถง	13	0.9
ห้องนอนและห้องพัก	13	-
ห้องปฏิบัติการและโรงงาน	13	1.8
ห้องเรียนและ โรงภาพยนตร์	8.5	6.0

2. สำหรับอาคารธุรกิจ ควรมีขนาดหน้าต่างประมาณ 15 % ของพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ โดยใน 50 % ของขนาดหน้าต่างนี้ควรเป็นลักษณะที่เปิดปิดได้สำหรับการระบายอากาศ
3. ต้องมีช่องลมทั้ง 2 แบบคือ ช่องลมเข้าและช่องลมออก โดยมีลักษณะดังนี้
  - ช่องลมเข้ามีขนาดใหญ่กว่าช่องลมทางออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีน้อย
  - ช่องลมทางเข้ามีขนาดเท่ากับช่องลมทางออก จะทำให้ปริมาณลมที่เข้ามาในห้องได้มากที่สุด โดยขนาดช่องลมมีขนาดเหมาะสม
  - ช่องลมทางเข้ามีขนาดเล็กกว่าช่องลมทางออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีความเร็วขึ้น
4. ภายในอาคารบางแห่งอาจไม่มีทางระบายอากาศอย่างทั่วถึง อาจนำฉากมาช่วยเป็น Wind Break เพื่อทำให้ได้รับลมอย่างทั่วถึง
5. อาคารบางแห่งอาจอยู่ในที่แออัด โดยไม่ได้หันรับลมเลย อาจใช้วิธีระบายอากาศทางปล่องขึ้นบนหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ต้นไม้รอบๆ อาคารที่รับลมจะช่วยให้ลมที่พัดเข้ามาเย็น สำหรับต้นไม้บริเวณลมออกจากอาคารจะไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของลมพัดภายในอาคาร
7. ในเขตภูมิอากาศของประเทศไทยต้องการลมพัดประมาณ 2 ม. ต่อวินาที แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิด้วย
8. การวางอาคารควรให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในแนวทิศเหนือ - ใต้ และให้ด้านกว้างของอาคารอยู่ในแนวทิศตะวันออก - ตะวันตก เพื่อให้สามารถรับลมได้เต็มที่ และไม่ถูกแสงแดดมากเกินไป
9. อาคารที่ปลูกสร้างใกล้ๆ กันควรมีระยะห่างซึ่งกันและกันอย่างน้อยประมาณ 2 เท่าของความสูงของอาคารที่บังลมอยู่
10. ภายในห้องทำงานต้องมีการระบายอากาศทั้งประมาณ 0.90 ลบ.ม. / ( คน. นาที ) สำหรับห้องที่มีคนสูบบุหรี่ และสำหรับห้องที่ไม่มีคนสูบบุหรี่และไม่มีการทำงานหนักอาจใช้เพียงประมาณ 0.30 ลบ.ม. / คน.นาที



## ระบบการกำจัดขยะ

ขยะที่เกิดขึ้น นับเป็นขยะที่เกิดขึ้นโดยมีองค์ประกอบสำคัญหลายชนิด เช่น เศษอาหาร เศษภาชนะ พลาสติก โลหะ เศษแก้ว ฯลฯ ปริมาณขยะในแต่ละวันจะมีประมาณ 0.25 ลิตร/คน/วัน

ขบวนการในการกำจัด

### 1. การเก็บกักขยะ (Refuse and Garbage Collection & Storage)

Waste Puding System ใช้กับขยะเปียกที่เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยหรือเป็นตะกอนซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากบริเวณส่วนบริการต่าง ๆ ในขบวนการนี้จะต้องทำการแยกรวบรวมเศษอาหารหรือขยะก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะต่อไป จากนั้นจึงนำไปกำจัดที่ส่วนบริการ

Individual Refuse Bins and Sacks กระสอบ ถังเก็บขยะ สามารถใช้ได้ในส่วนต่าง ๆ โดยการนำมาเก็บรวบรวมขยะ เพื่อนำไปเก็บที่ถังเก็บใหญ่ต่อไปไว้ที่ห้องเก็บขยะรวมในชั้นที่ติดต่อกับทางบริการ และจากนั้นจึงนำไปกำจัดที่ลานบริการ

### 2. การกำจัดขยะ (Disposal)

2.1 Incineration เป็นระบบการกำจัดขยะที่มีความต่อเนื่องโดยมีระยะเวลาขนส่ง และเก็บกัก น้อยที่สุด มีการใช้พลังงานความร้อนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขบวนการกำจัด (การเผา) ผลที่จะตามมาหลังจากกำจัดขยะโดยวิธีเผา

- ผู้คน เจ้าหน้าที่ และไอควันที่รวมอยู่ด้วยกัน หลังจากผ่านขบวนการ จะต้องทำการแยกเอาฝุ่นเถ้าถ่าน ออกมาด้วยวิธีการที่สิ้นเปลือง
- ปริมาณที่ไม่คงที่ การรวมตัวกันของวัสดุต่างชนิดกันและอัตราส่วนของชิ้นขยะที่ไม่แน่นอน ทำให้การดำเนินการตามขบวนการดังกล่าวประสบปัญหา
- ปัญหาส่วนประกอบของขยะ ที่มีวัสดุที่ระดับความร้อนในขบวนการไม่สามารถกำจัดได้ เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ

### 2.2 การนำขยะออกไปทิ้ง (Transportation)

ในการวางแผนการจะพิจารณาถึงเส้นทาง และวิธีการจัดการนำขยะจากแหล่งที่เก็บขยะออกไปทิ้งให้ได้สะดวก และเหมาะสม

ระบบหมุนเวียน (Recycling) ของขยะอาจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ขบวนการกำจัดขยะ มีความประหยัดขึ้น เช่น เศษอาหารจากภัตตาคาร สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งในการเก็บอาจต้องเก็บเอาไว้ภายในห้องเก็บเพื่อรอการขนถ่าย หรือเศษกระดาษเอกสาร พลาสติก แก้ว ฯลฯ อาจสามารถนำเข้าสู่ขบวนการหมุนเวียนได้เช่นกัน การนำขยะออกไปทิ้งนั้นกระทำได้โดยผ่านขบวนการ 2 ขบวนการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ใช้รถเข็น เป็นยานพาหนะขนาดเล็ก สามารถใช้สำหรับการขนขยะจากส่วนต่าง ๆ ลงสู่ปล่องทิ้งขยะ (Chutes)

2.2.2 รถบรรทุกขยะ เป็นยานพาหนะขนาดใหญ่ที่จะรับขยะจากห้องเก็บ ( Depot ) ไปสู่ขบวนการกำจัดขยะสาธารณะต่อไป

### สรุป

ภายในโครงการจะมีห้องที่รวบรวมขยะ คือ WASTE ROOM (เก็บขยะเน่าเสีย) และห้องเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย (GABAGE) และเตาเผาขยะ บริเวณที่ตั้งห้องรวบรวมขยะ ต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่ตัวอาคาร และผู้ใช้อาคาร ตำแหน่งมักตั้งอยู่ใกล้กับส่วนบริการที่มีปริมาณขยะเกิดขึ้นมากกว่าส่วนอื่น ๆ การออกแบบควรคำนึงถึงเส้นทางขนขยะเพื่อไม่ให้เจอกับผู้ใช้โครงการอื่น ๆ ขยะที่ถูกรวบรวมไว้จะถูกเก็บไปโดย การบริการเก็บขยะของเทศบาลที่มาเก็บขยะไปทุกวัน และจะมีส่วนหนึ่งที่ถูกทำลายโดยการใช้พลังงานความร้อน คือการเผา



## กฎหมายเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

### หมวดที่ 4

#### ลักษณะอาคารต่าง ๆ

ข้อ 24 โรงมหรสพ หอประชุม หรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสองชั้น ให้ทำด้วยวัสดุถาวร และ วัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ โรงมหรสพหรือหอประชุมที่ปลูกสร้างเกินหนึ่งชั้นหรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสามชั้น นอกจากมีบันไดค้ำปกติและต้องมีทางหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกทางหนึ่ง ตามลักษณะแบบของอาคารที่จะกำหนดให้

ข้อ 26 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างลงบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นได้กลายสภาพเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทุงแน่นไม่ต่ำกว่า 30 ซม. และมีลักษณะไม่เป็นอันตราย แก่อนามัยและความมั่นคงแข็งแรง

ข้อ 27 รั้วหรือกำแพงกันเขตให้ทำสูงได้เหนือระดับถนนสาธารณะไม่เกิน 3.00 ม. และต้องให้คงสภาพได้ตั้งอยู่เสมอ ประตูรั้วกำแพงซึ่งเป็นทางรถเข้าออก ต้องมีคานบนนั้นอยู่สูงจากระดับถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

### หมวดที่ 5

#### ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 31 ห้องที่ใช้เป็นห้องพักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร กับรวมเนื้อที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

ข้อ 32 ห้องนอนหรือที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีช่องประตูและหน้าต่างที่เป็นเนื้อที่รวมกันไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้องนั้น โดยไม่นับรวมส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดต่อกับห้องอื่น

ข้อ 33 ช่องทางเดินในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรือพักอาศัยต้องกว้าง ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร กับมิให้เสกกีดกันส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างแลเห็นได้ชัดเจน

ข้อ 34 ยอดหน้าต่างและประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลในห้องต้องสามารถเปิดประตูและหน้าต่างทางออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

ข้อ 35 ระยะคิงระหว่างพื้นถึงเพดาน ยอดฝ้า หรือยอดผนังของอาคารคอนกรีตต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	มีระบบปรับอากาศ	ไม่มีระบบปรับอากาศ
1. พักอาศัย ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล	2.40 ม.	2.40 ม.
2. สำนักงาน ห้องพักในโรงแรม ห้องคนไข้พิเศษ	2.40 ม.	3.00 ม.
3. ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถง ภัตตาคาร	2.70 ม.	3.00 ม.
4. ห้องขายสินค้า เก็บสินค้า ห้องคนใช้ รวมโรงงาน ห้องประชุม โรงครัว	3.00 ม.	3.00 ม.
5. คีงแถว ห้องแถว		
5.1 ชั้นล่าง	3.00 ม.	3.50 ม.
5.2 ตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป		
5.2.1 ห้องเก็บสินค้าหรือ ประกอบการค้า	2.40 ม.	3.00 ม.
5.2.2 ห้องพักอาศัย	2.40 ม.	3.00 ม.
6. ครัวไฟสำหรับอาคารพักอาศัย	2.40 ม.	2.40 ม.
7. อาคารเลี้ยงสัตว์ คอกสัตว์ที่มีคน พักอาศัยชั้นบน	3.50 ม.	3.50 ม.
8. ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียงและ ช่องทางเดิน	2.40 ม.	2.40 ม.

ความสูงอิทธิพลของอาคารส่วนที่ใช้จ่อครดยนต์ หมายถึง ความสูงจากพื้นถึงใต้คาน หรือ  
ท่อเหนือสิ่งทีคล้ายคลึงกันไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

สำหรับห้องที่มีการสร้างพื้นระหว่างชั้นของอาคาร ต้องมีความสูงจากระดับของพื้นห้องถึง  
ระดับต่ำสุดของเพดานไม่ต่ำกว่า 5.00 เมตร โดยพื้นระหว่างชั้นของอาคารดังกล่าวต้องมีความสูง  
จากระดับพื้นห้องไม่ต่ำกว่า 2.25 เมตร และต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมดของห้อง  
นั้น ห้ามกันริมของพื้นระหว่างชั้นสูงเกิน 90 เซนติเมตร เว้นแต่กรณีที่มีการจัดระบบปรับอากาศ

ข้อ 36 พื้นชั้นล่างของอาคารพักอาศัยต้องมีระดับอยู่เหนือพื้นดินปลูกสร้างไม่ต่ำกว่า 75  
เซนติเมตร แต่ถ้ามีพื้นเป็นซีเมนต์ อิฐ หิน หรือ วัตถุแข็งอย่างอื่นที่สร้างต้นต้องมีระดับอยู่เหนือพื้น  
ดินปลูกสร้างอาคารไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมทางสาธารณะ ความสูงจะต้อง  
วัดจากระดับทางสาธารณะนั้น

ข้อ 37 ห้ามมิให้มีประตู หน้าต่าง หรือช่องลมจากคานไฟ เปิดเข้าสู่ห้องส้วมหรือห้อง ธรณี  
ประตูต้องเรียบเสมอกับพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 39 ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ถ้ามี ประตูชนิดนี้ต้องเรียบเสมอกับพื้น

ข้อ 41 บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารพาณิชย์ต้องทำ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 เมตร ลูกค้ำไม่เกิน 19 เซนติเมตร และลูก นอนไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร

ข้อ 42 บันไดที่มีช่วงระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วน กว้างของบันไดนั้น ถ้าตอนใดเลยมีบันไดเวียนส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

อาคารที่มีบันไดติดต่อกันตั้งแต่ชั้นล่างขึ้นไป พื้น ประตู หน้าต่าง วงกบของห้องบันได บันได และสิ่งก่อสร้างโดยรอบบันได ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ

หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศหรือช่องแสงสว่างที่ติดต่อกันสูงเกิน 10 เมตร ต้องสร้างด้วย วัสดุทนไฟ

ข้อ 43 ลิฟต์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคารวิงประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วน ใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้นต้องเป็นวัสดุทนไฟทั้งสิ้น ส่วนปลอกค้ำของลิฟท์ต้อง มีอยู่ไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

ข้อ 44 วัสดุผนังหลังคาให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งอยู่ห่างอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัสดุ ทนไฟ หรือห่างเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 4.00 เมตร จะใช้วัสดุอื่นก็ได้

ข้อ 45 ส่วนฐานรากของอาคารซึ่งอยู่ติดต่อกันเนื่องกับทางสาธารณะจะล้ำทางสาธารณะเข้า ไปไม่ได้

ฐานรากของอาคารต้องทำเป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับน้ำหนักของอาคาร และ น้ำหนักที่จะใช้บรรทุกได้โดยปลอดภัย ในกรณีที่เห็นว่าการกำหนดฐานรากยังไม่มั่นคงเพียงพอ ให้ เรียกรายการคำนวณจากเจ้าของอาคาร เพื่อประกอบการพิจารณาได้

## หมวดที่ 7

### แนวอาคารและระยะต่าง ๆ

ข้อ 69 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาหรือเหนือทาง หรือที่ดินสาธารณะ

ข้อ 70 ติ๊กแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ได้รั น แนวทางห่างจากเขตทางสาธารณะไม่เกิน 2.00 เมตร ห้องกันสาดของพื้นชั้นแรกต้องสูงจากระดับ ทางเท้าที่กำหนด 3.25 เมตร ระเบียงด้านหน้าอาคารมิได้ตั้งแต่พื้นชั้นสามขึ้นไป และยื่นได้ไม่เกิน ส่วนยื่นสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้ามระบายน้ำจากกันสาดค้ำหน้าของอาคารและจากหลังคาลงในสาธารณะโดยตรง แต่ให้มีทางระบายน้ำ หรือท่อระบายน้ำจากกันสาดหรือหลังคาให้เพียงพอลงไปในพื้นดินแล้วระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้รั้นแนวห่างจากเขตสาธารณะเกิน 2.00 เมตร จากเขตทางสาธารณะต้องปฏิบัติตามสองวรรคแรกด้วย

ข้อ 71 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารสูงกว่าระดับพื้นดิน เกินกว่าสองเท่าของระยะจากผนังค้ำหน้าของอาคารจรดแนวถนนปากตรงข้าม

ข้อ 72 อาคารปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตร ขึ้นไปให้รั้นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 เมตร ให้รั้นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 เมตร

ข้อ 76 อาคารประเภทต่าง ๆ จะต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัยให้มีที่ว่างอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(4) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่างโดยปราศจากสิ่งปกคลุมเป็นทางเดินหลังอาคารได้ถึงกันไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้ปรากฏด้วย

หมวดที่ 8

การสุขาภิบาล

ข้อ 84 อาคารที่จะปลูกสร้างต้องมีทางระบายน้ำฝน และระบายน้ำที่ใช้แล้วหรือน้ำโสโครกได้โดยสะดวกและพอเพียง

ข้อ 85 ทางระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะจะต้องมีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นทางระบายน้ำต้องมีต่อตรวจระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 12.00 เมตร ทุกมุมเหลี่ยมและที่จุดก่อนออกจากที่ดินเอกชนไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ข้อ 86 ทางระบายน้ำใช้แล้วในบริเวณอาคารต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ก่อนระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต้องมีต่อตรวจระบายน้ำ และตะแกรงดักขยะอยู่ที่สามารถตรวจสอบได้สะดวก และเจ้าของอาคารต้องจัดเปลี่ยนให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 88 อาคารที่บุคคลเข้าพักอาศัยหรือใช้สอยได้ ให้มีเครื่องสุขภัณฑ์ไว้ตามจำนวนอันสมควร แต่ต้องไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า
อาคารสำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาล และอาคารพาณิชย์ต่อ 75 ตารางเมตร	1	1	1
หอประชุม โรงแรมสห ต่อ 250 ตารางเมตร			
เศษของพื้นที่ที่เกินกึ่งหนึ่งให้คิดจำนวนเต็ม	1	1	1

ข้อ 89 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ถ้าเป็นห้องอาบน้ำด้วยต้องมีเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศ

ข้อ 90 ส้วมต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำลงบ่อเกรอะบ่อซึม การสร้างส้วมภายในระยะ 20.00 เมตร จากเขตคลองสาธารณะต้องสร้างเป็นส้วมถึงเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้



งานสมรรถภาพกีฬา กอง/ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

ผลการตรวจสมรรถภาพทางกายนักกีฬา ทดสอบครั้งที่ 7

ประเภทกีฬา ฟุตบอล(หญิง)

วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2541

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	%ไขมัน	แรงบีบมือ	แรงเหยียดขา	ความอ่อนตัว	ปฏิกิริยาตอบสนอง	แอโรบิก	แอนแอโรบิกพลัง	แอโรบิกสมรรถภาพ
1	นิรมล เวิร์นธ์	2	2	4	2	2	4	-	-
2	กัญญา สุกกาคำ	2	2	4	3	2	2	-	-
3	แพรว สีหมากสุก	2	3	4	4	4	4	-	-
4	งานสม ไชยวุฑ	3	2	4	2	2	4	3	2
5	มณี อนันตโคไชยชัย	2	4	4	2	2	4	4	2
6	พันธิภา มิ่งขวัญ	2	4	4	2	2	3	3	3
7	ปราณี สายพิน	2	4	1	4	2	3	4	3
8	หนึ่งฤทัยสระทองเวียง	2	2	4	2	2	4	3	4
9	มณีนภา มณีวงศ์	2	4	4	2	2	3	2	3
10	ประภา บัวทอง	2	3	3	2	2	2	2	2
11	จิตรา มะกรุดทอง	2	4	4	3	2	4	2	2
12	รุจิเรช สว่างศรี	1	2	3	2	2	3	2	2
13	จงดี กฤษณา	2	2	1	2	2	2	2	2
14	สิรินภา พายุรัตน์	3	3	2	2	2	2	2	3
15	ทองคำ อุ่นใจ	2	3	4	4	2	2	2	2
16	สุนิษฐ์ กฤษณชาญุติ	1	2	2	2	1	3	0	0
17	นงเยาว์ วงศ์เกษมศักดิ์	2	3	4	4	2	2	2	2
18	เพ็ญประไพ พรหมสุข	4	3	4	2	2	3	2	3
19	อัจฉิมา บุญใส	2	2	3	2	2	2	2	1
20	ทัศนัย เมื่อดำย	2	3	4	2	2	2	2	2
21	ปภัศสร รังษิบุตร	2	2	2	2	2	2	3	2
	ค่าเฉลี่ย	2.1	2.81	3.23	2.48	2.05	2.86	2.21	2.05
ค่าเกณฑ์เฉลี่ยรวม 2.48									
4 = ดีมาก    3 = ดี    2 = พอใช้    1 = ต่ำ    0 = ต่ำมาก									

ข้อมูลจากกอง/ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้