

สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา
INSTITUTE OF SPORT SCIENCE



นายกรมิมภู่ อิชยานันท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2538 - 2539

เลขหมู่..... 603-3334

เลขทะเบียน..... 26691

วัน, เดือน, ปี 9 S.ค. 2539

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

(รศ. วิเชียร สุวรรณรัตน์)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

คณบดี

หัวหน้าภาควิชา

รศ. วิเชียร สุวรรณรัตน์

ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์

อ. กุลธร เลื่อนฉวี

ผศ. อรุณรัตน์ จีวงพานิช

ผศ. กุสุมา ธรรมธำรง

อ. ชรินทร์ ทิพย์โยภาส

ประธานกรรมการ

รองประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



(อ. กอบกุล อินทรวิจิตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.มณี พนิชการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ

ก.

กิตติกรรมประกาศ

ข.

สารบัญตาราง

ค.

สารบัญภาพ

ง.

บทที่

1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของ โครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษาโครงการ
- 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.4 ขอบเขตของโครงการ
- 1.5 -ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
-วิธีการดำเนินงาน
-ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.6 ความหมายของวิทยาศาสตร์การศึกษา
- 1.7 วิทยาศาสตร์การศึกษาในประเทศไทย

2 การศึกษาลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

- 2.1 ศึกษาการดำเนินงานและหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล
- 2.2 โครงสร้างบริหารและอัตรากำลัง
- 2.3 ศึกษาอาคารตัวอย่าง

3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1 ศึกษาผู้ใช้โครงการ
 - 3.1.1 ประเภทผู้ที่มาใช้โครงการ
 - 3.1.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
 - 3.1.3 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ
- 3.2 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ
- 3.3 ศึกษาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ

- 4 การศึกษาความเป็นไปได้ของที่ตั้งโครงการ
 - 4.1 การวิเคราะห์และพิจารณาพื้นที่ตั้งโครงการ
 - 4.2 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ

- 5 อิทธิพลที่มีต่อการออกแบบ
 - 5.1 ระบบน้ำสะอาด
 - 5.2 ระบบไฟฟ้า
 - 5.3 ระบบกำจัดน้ำเสีย
 - 5.4 ระบบระบายอากาศ และระบบปรับอากาศ
 - 5.5 ระบบการเดินท่อ
 - 5.6 ระบบป้องกันไฟ
 - 5.7 ระบบแสงสว่าง
 - 5.8 ระบบโครงสร้างอาคาร
 - 5.9 เทศบัญญัติที่เกี่ยวกับโครงการ

- 6 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม
 - 6.1 แนวความคิด ในการจัดกลุ่มและวางผังอาคาร

บรรณานุกรม

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา
	INSTITUTE OF SPORT SCIENCE
ชื่อนักศึกษา	นาย กรมิมญ์ อิชานันท์
	34201003
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2538 - 2539

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

ปัจจุบันในประเทศไทยมีการพัฒนาการกีฬากันอย่างจริงจัง โดยได้มีการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการพัฒนาศักยภาพนักกีฬาเพื่อการแข่งขัน สำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบทางด้านนี้ในปัจจุบันคือ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย(สนามกีฬาห้วยหมาก) ซึ่งในปัจจุบันทางศูนย์ได้มีนโยบายจะขยายข่ายงานและสถานที่ทำงานให้มีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง จึงทำให้เกิดโครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาขึ้น เพื่อตอบสนองนโยบายต่างๆที่วางไว้ อีกทั้งยังให้บริการแก่นักกีฬาทันชาติ ผู้ฝึกสอนกีฬา เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

วิธีการวิจัย

การออกแบบโครงการให้สอดคล้องกับพฤติกรรม ความต้องการของผู้ใช้สอนโครงการและตรงจุดประสงค์ที่วางไว้ จึงดำเนินการศึกษาในข้อต่อไปนี้

- 1 ศึกษาประเภทและพฤติกรรม ความต้องการของผู้ใช้โครงการ
- 2 ศึกษากระบวนการบริหารและการดำเนินการของโครงการ
- 3 ศึกษาอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกับโครงการ
- 4 ศึกษาลักษณะที่ตั้งโครงการที่มีความเหมาะสม และมีความเป็นไปได้มากที่สุด
- 5 ศึกษาถึงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกีฬาประเภทต่างๆที่มีในโครงการ
- 6 ศึกษาถึงรายละเอียดองค์ประกอบอื่นๆของโครงการ
- 7 ศึกษาถึงอิทธิพลและเหตุผลทางด้านสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ
- 8 ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น เทศบัญญัติ ข้อกำหนดต่างๆ รวมไปถึง

เอกสารถึงแนวความคิดในการออกแบบด้วย งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่างๆเป็นอย่างดี ซึ่งผู้จัดทำได้ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

- อาจารย์กอบกุล อินทรวิจิตร อาจารย์ที่ปรึกษา
- อาจารย์มณี พนิชการ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
- คุณคุณฎี ช่วงแก้ว หัวหน้าแผนกแผนงาน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
- เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย
- เจ้าหน้าที่ศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม การกีฬาแห่งประเทศไทย
- คุณวิวัฒน์ ประกายรุ่งทอง
- คุณกิตติกร บุญสิทธิ์
- คุณทรงวิทย์ สี่กิติคุณ
- น้องๆ รหัส 03 ทุกคน
- คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันนี้นานาชาติต่างให้ความสำคัญและตื่นตัวในด้านการพัฒนากิจกรรมทางด้านการศึกษากันอย่างจริงจัง ทั้งนี้เนื่องจากบรรดาประเทศต่างๆ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์อันมหาศาลของการศึกษา ไม่ว่าจะด้านนันทนาการ คือ ก่อให้เกิดการพัฒนาด้านอารมณ์ สนุกสนานเพลิดเพลิน ด้านสุขภาพพลานามัยของประชาชน และยังสามารถเป็นสื่อที่ใช้เผยแพร่ชื่อเสียงของประเทศชาติ ให้เป็นที่ยอมรับนับถือ และชื่นชมของนานาชาติ อีกทางหนึ่งด้วยดังนั้นในทุกประเทศจึงมุ่งพัฒนา สภาพร่างกาย เทคนิค และ ความชำนาญของนักกีฬาเพื่อศักยภาพสูงสุด ในการแข่งขัน ด้วยการนำเอา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้

สำหรับในประเทศไทยนั้น ช่วงเวลา 5-6 ปีที่ผ่านมา วงการพลศึกษา และการกีฬาของประเทศต่างตื่นตัวกับการนำเอาวิทยาศาสตร์ การกีฬามาใช้กำหนดแนวทางในการพัฒนาการฝึกซ้อมแก่นักกีฬา เสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย การพักผ่อนหย่อนใจ การป้องกันการบาดเจ็บทางการกีฬา การฟื้นฟูสมรรถภาพ และการใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทางการกีฬา โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือ ความเป็นเลิศทางการกีฬาและการมีสุขภาพที่ดีของประชาชนอย่างมีหลักการ และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ และวิทยาศาสตร์สังคมมาอธิบายปรากฏการณ์ทางการกีฬา อาทิ เช่น สรีรวิทยา การออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์การกีฬา จิตวิทยาการกีฬา สังคมวิทยาการกีฬา ฯลฯ โดยมีมุ่งเน้นพัฒนากีฬาให้มีมาตรฐานสูงสุด และการค้นหาความรู้ใหม่ ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ประชาชนมีสุขภาพพลานามัยที่ดี

จากที่กล่าวมาแล้ว การพัฒนากีฬาจึงจำเป็นต้อง อาศัยความร่วมมือกัน ในหลาย ๆ ฝ่าย ทั้งทางภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะองค์กรหลักของรัฐ เช่น กรมพลศึกษา และการกีฬาแห่งประเทศไทย ได้จัดตั้งหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ และ เวชศาสตร์การกีฬาอยู่แล้ว แต่ยังคงขาดปัจจัยต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น เงินทุน อุปกรณ์ บุคคลากร รวมทั้งขาดสถานที่ที่เหมาะสมในการใช้เป็นที่สำหรับ ศึกษาค้นคว้าวิจัย และ เผยแพร่ความรู้ รวมทั้งเป็นที่ฝึกซ้อม และพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาด้วย

ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องมีสถานที่สำหรับรองรับกิจกรรมดังกล่าว เพื่อเพิ่มพูนความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อประโยชน์ด้านการค้า และศักยภาพ ด้านต่างๆของนักกีฬาให้เพิ่มสูงขึ้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสถานที่สำหรับการศึกษาวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา มีความพร้อมทั้งในด้านอุปกรณ์ที่ทันสมัย และ สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
2. เพื่อเป็นสถานที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาเทคนิควิธีในการฝึกซ้อม และ การพัฒนาสมรรถภาพร่างกาย และ จิตใจของนักกีฬา เพื่อเพิ่มพูนศักยภาพในการแข่งขัน
3. เพื่อเป็นสถานที่เก็บตัวฝึกซ้อม ของนักกีฬาสำหรับการเตรียมการแข่งขันในระดับสากล
4. เพื่อเป็นสถานที่จัดอบรมสัมมนา และ เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ การกีฬา แก่ผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬา นักวิทยาศาสตร์ อาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจ โดยทั่วไป
5. เพื่อสนับสนุนนโยบาย และ เป้าหมายของแผนพัฒนากีฬาเพื่อการแข่งขัน ในแผนพัฒนากีฬาแห่งชาติ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

ในการศึกษาโครงการนั้น มีจุดประสงค์ของการศึกษา เพื่อที่จะศึกษาถึงกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม และแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยการศึกษาจะเน้นในเรื่องพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการผลกระทบของโครงการ และการแก้ปัญหาในงานออกแบบสถาปัตยกรรม โดยสามารถแบ่งเป็นหัวข้อ ได้ดังนี้

1. ศึกษาและพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นที่มีผลต่อโครงการ
 - ลักษณะและแนวทางของ โครงการ
 - ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ โครงการ
2. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
 - การกำหนดขนาดขององค์ประกอบในโครงการ
 - ลักษณะการดำเนินงานและการบริหาร
3. ศึกษารายละเอียดและส่วนประกอบของโครงการ
 - ศึกษาอาคารตัวอย่าง
 - ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
 - ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบการสัญจร
4. ศึกษาวิเคราะห์ถึงที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- แนวทางและเหตุผล ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งโครงการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สภาพแวดล้อมและระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ

5. ศึกษาถึงอิทธิพล ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

- โครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคารในโครงการ

- งานในระบบต่างๆ

- ข้อกำหนด กฎหมาย เทศบัญญัติ

6. ศึกษาวิเคราะห์ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม และสรุปผลการวิเคราะห์

พร้อมรายละเอียดของงานออกแบบ

- การจัดวางพื้นที่ใช้สอยให้มีความต่อเนื่อง และเหมาะสมกับอาคาร

- เอกลักษณะของอาคารประเภทดังกล่าว รวมทั้งรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของอาคาร

ขอบเขตของโครงการ

โครงการจัดตั้งสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้น เพื่อเป็นสถานที่ค้นคว้าเผยแพร่ความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยมีขอบเขตของโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ออกแบบและวางผังบริเวณโครงการ

- ออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม

- ออกแบบและวางผังอาคารให้เหมาะสมและสะดวกต่อการใช้สอย

2. ออกแบบส่วนของตัวอาคาร สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งสามารถแยกเป็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริม ได้ดังนี้

- องค์ประกอบหลัก

- ส่วนค้นคว้าวิจัย และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ทำหน้าที่ค้นคว้า และวิจัยงานตามสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ส่วนฝึกอบรม สัมมนา และเผยแพร่ความรู้

ทำหน้าที่เป็นสถานฝึกอบรม ให้ความรู้แก่นักวิชาการทางด้านการศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

ไปอันประกอบด้วย ห้องสัมมนา ห้องประชุม ห้องเรียน ห้องสมุด

- องค์ประกอบเสริม

- ส่วนบริหาร

ทำหน้าที่บริหารงานต่าง ๆ ทั่วไปของโครงการ เพื่อให้ระบบงานต่าง ๆ เป็นไปด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และมีประสิทธิภาพ

ไม่ว่ากรณีใดๆ หงสน อีทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่พัก และส่งเสริมการฝึกซ้อม

ใช้เป็นที่พักสำหรับ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมของโครงการ เช่น ผู้ร่วมสัมมนา และ นักกีฬาที่ทำการเก็บตัวฝึกซ้อม

- ส่วนสนามฝึกซ้อม

ใช้เป็นสนามฝึกซ้อม สำหรับนักกีฬาที่เข้าเก็บตัว และทดสอบสมรรถภาพในโครงการเพื่อพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันระดับสากล

- ส่วนบริการ บำรุงรักษา งานระบบต่าง ๆ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกแก่ส่วนอื่นๆ

- ร้านอาหาร บริการแก่ผู้ใช้โครงการ

- ที่จอดรถ

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

1. กองวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย
2. กองเวชศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
4. โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
5. สมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย
6. กองการแข่งขัน การกีฬาแห่งประเทศไทย
7. ถนนอมวงศ์ ถนนสุขุมวิท และทิศทาง ของวิทยาศาสตร์การกีฬาในประเทศไทย

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2536

8. ประสาน ทิพย์ธารา จิตวิทยาเบื้องต้น โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร 2531
9. สถาบันวิจัย และพัฒนาศักยภาพนักกีฬา (วพ. 890) 2535
10. มนตรี จุลสมัย “วิทยาศาสตร์การกีฬากับกีฬายุคใหม่” วารสารสมาคมสุขศึกษาพลศึกษา และสันทนาการ : 16 (กรกฎาคม - กันยายน 2533) หน้า 20 - 24

วิธีดำเนินงาน

1. ขึ้นรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น

- ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นการศึกษาและสัมภาษณ์นักวิทยาศาสตร์การกีฬา ศึกษาวิธีการใน

เอกสารนี้เป็นการศึกษาและวิจัยจากสถาบันที่มีความเกี่ยวข้องเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที้นำมาจากเอกสารซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบ เช่น ขนาดและอุปกรณ์ที่ใช้ จำนวนผู้ใช้โครงการ ฯลฯ
- 2. ชั้นแยกแยะ และเรียบเรียงข้อมูลตามลำดับความสำคัญ และความชัดเจน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสำหรับอ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์
- 3. วิเคราะห์ข้อมูล หาความสัมพันธ์ เพื่อมากำหนดกิจกรรม และขนาดของพื้นที่ ที่ใช้ในโครงการ
- 4. สรุปข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำไปทำการออกแบบ
- 5. ออกแบบและวางผังอาคาร

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลทางด้านการศึกษา
 - เป็นสถานที่ ค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับการนำเอา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาการกีฬาของประเทศ
 - เป็นสถานที่ เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา แก่บุคลากรทางการกีฬา นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป
2. ผลทางด้านนโยบาย
 - เพื่อพัฒนาการกีฬาในประเทศไทย ให้มีศักยภาพที่ทัดเทียมนานาชาติได้ในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะด้าน บุคลากร และองค์กรต่างๆทางด้านการกีฬา
 - เพื่อสนองนโยบาย และเป้าหมายของแผนพัฒนาการกีฬาเพื่อการแข่งขัน ในแผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ
3. ผลทางด้านสังคม
 - ส่งเสริมให้มีมาตรฐาน ทางด้านการพัฒนากีฬาของชาติ
 - เป็นสถานที่ ส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์ประยุกต์ซึ่ง ได้แก่ สรีรศาสตร์ ชีวกลศาสตร์ การกีฬา กีฬาเวชศาสตร์ จิตวิทยาการกีฬา โภชนาการ ฯลฯ เพื่อพัฒนาสุขภาพร่างกาย จิตใจ อีกทั้งกิจกรรมนันทนาการแก่ประชาชนทั่วไป
4. ผลทางด้านเศรษฐกิจ
 - เป็นการส่งเสริม การพัฒนากีฬาในประเทศไทยให้ทัดเทียมระดับโลก เพื่อสร้างอาชีพ และรายได้ที่ถาวรแก่นักกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายของวิทยาศาสตร์การกีฬา

จากความหมายในพจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530 กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ คือ “ความรู้ที่ได้จาก การสังเกต และค้นคว้าจากการประจักษ์ทางธรรมชาติ แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ หรือวิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐาน และเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ” ส่วน กีฬา หมายถึง “กิจกรรม หรือ การเล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินหรือ ผ่อนคลายความตึงเครียด และเพื่อการแข่งขัน”

วิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science) หมายถึง ศาสตร์สาขาหนึ่งที่กล่าวถึง ความรู้ที่ได้จากการสังเกต และค้นคว้าจากการประจักษ์ทางธรรมชาติ ของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการเล่นกีฬา แล้วจัดเข้าเป็นระบบระเบียบ เพื่อนำไปสู่การส่งเสริมสุขภาพ การเพิ่มพูนพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ทักษะการเล่นกีฬา เพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศทางกีฬา ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับหลายสาขาวิชา จึงเรียกว่า สหวิทยาการ (Multidisciplinary) วิทยาศาสตร์การกีฬาจึงมีการเคลื่อนไหวไป วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ได้แก่ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์การกีฬา กีฬาเวชศาสตร์ และจิตวิทยาการกีฬา เป็นต้น

1. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Exercise Physiology) การศึกษาถึงความสามารถของนักกีฬาเกี่ยวกับการใช้พลังงานแบบแอโรบิกและแอนแอโรบิก การวิเคราะห์ทางสรีรวิทยาของกิจกรรมทางกายสำหรับวัยรุ่น ผู้หญิง คนสูงอายุ หรือนักกีฬาระดับความสามารถสูง การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในระบบ และอวัยวะของร่างกายมนุษย์ระหว่างการออกกำลังกาย ในกีฬาประเภทต่าง ๆ ดังนั้น จึงมีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมถึงความสามารถสูงสุดของนักกีฬาได้โดยการผ่านกระบวนการทดสอบ ทางสรีรวิทยา ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์การกีฬาสามารถตรวจสอบการเตรียมตัวพร้อมหรือไม่ของนักกีฬาได้

2. ชีวกลศาสตร์การกีฬา และการออกกำลังกาย (Sport and Exercise Biomechanics) การศึกษาถึงโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วิธีทางกลศาสตร์ เพื่อปรับปรุง และเพิ่มพูนความสามารถในการใช้พลังงาน อย่างเหมาะสมกับทักษะกีฬา และมีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพชนิดความเร็วสูง เครื่องวัดความเร็วสูง เครื่องวัดแรงและการทรงตัว เป็นต้น สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนไหวท่าทางการทำงาน และการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้องตาม หลักวิทยาศาสตร์ มีการนำไปใช้

จากวิทยาการสมัยนี้ ชาลส์ ดูมาส (Charles Dumas) กระโดดสูงด้วยท่าเวสเทิร์น รอล (Western Roll) ในกีฬาโอลิมปิกปี ค.ศ. 1956 ที่นครเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลียซึ่งขณะนั้นคิดว่าเป็นวิธีกระโดดสูงที่ดีที่สุด ต่อมาในราวปี ค.ศ. 1970 ท่ากระโดดแบบ ฟลอป (Flop) ของ เคม ฟอสบูรี (Came Fosbury) สามารถกระโดดสูงได้ความสูงมากขึ้น ต่อไปคงจะมีบุคคลอื่น ๆ ที่ได้ศึกษา และค้นพบวิธีการกระโดดได้สูงขึ้นไปอีก เช่นเดียวกับการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์กีฬาที่ทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การใช้ไฟเบอร์กลาส ทำไม้ค้ำถ่อ ในปัจจุบัน และต่อไปอาจใช้สารหรือวัสดุอื่นทำไม้ค้ำถ่อ เพื่อให้หนักกีฬาสามารถ กระโดดได้สูงมากขึ้นกว่านี้ การออกแบบและการใช้วัสดุทำค้ำถ่อขึ้นเพื่อลดความต้านทาน และการอุ้มน้ำของวัสดุที่ใช้การออกแบบร่องเท้าเพื่อรับการกระแทกในกีฬาแต่ละประเภท ตลอดจนการวิเคราะห์การเพิ่ม หรือลดแรงเสียดทานของพื้นรองเท้ากับพื้นสนาม เป็นต้น

3. กีฬาวเวชศาสตร์ (Sport Medicine) การศึกษาเกี่ยวกับ การป้องกัน การบำบัด รักษาและการวิจัยการบาดเจ็บทางการกีฬา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกายวิภาค สรีรวิทยา และพยาธิสภาพการวินิจฉัยโรค และการรักษา การศึกษาทางชีวเคมี และโภชนาศาสตร์การกีฬา ซึ่งนำไปใช้ในการฝึกซ้อมและการฟื้นฟูสภาพร่างกาย การใช้ยาได้ปี และการตรวจสอบ

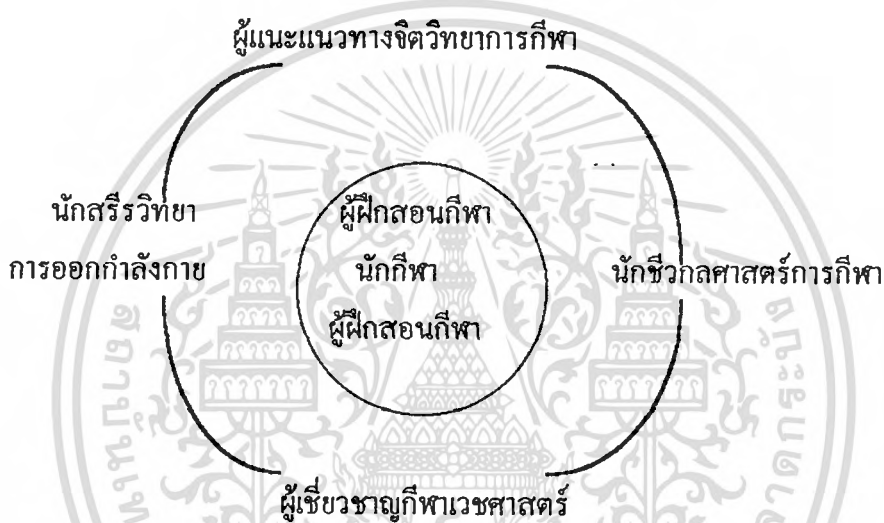
ปัจจุบันกีฬาวเวชศาสตร์ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบสุขภาพทั่วไป รวมทั้งสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เพื่อให้แน่ใจว่าร่างกายปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และการติดเชื้อโรค ช่วยให้ทราบถึงการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น กับนักกีฬาเพียงน้อย และสามารถฟื้นฟูสภาพได้ ในเวลาสั้นที่สุดซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือของแพทย์นักกายภาพบำบัด โภช และนักกีฬา เพื่อการรักษาสุขภาพของนักกีฬา และสภาพการเป็นนักกีฬาระดับชาติไว้ได้นานที่สุด

4. จิตวิทยาการกีฬา (Sport Psychology) การนำจิตวิทยาการกีฬา ไปใช้เพื่อส่งเสริม ความสามารถสูงสุดของนักกีฬา นักจิตวิทยาการกีฬาช่วยในเรื่อง การเตรียมทางจิตใจของนักกีฬาเพื่อแน่ใจว่าการใช้วิธีการทางจิตใจจะช่วยการกีฬาได้ เพื่อช่วยให้การฝึกซ้อมและการแข่งขันถึงจุดที่เหมาะสม วิลเลียม (William) อังในเกลาด (Gauld, 1989 : 2) สรุปว่า นักกีฬาที่ประสบความสำเร็จต้องมีความเชื่อมั่นสูงกว่า มีสมาธิดีกว่า มีความคิดเกี่ยวกับการฝึกซ้อมมากกว่า มีความคิดในทางที่ดี มีภาพลักษณ์ของตนเองดีกว่า มีความวิตกกังวลน้อยกว่า และมีการตัดสินใจและการให้คำมั่นสัญญาดีกว่า

นอกจากนี้ยังมีสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer Science) เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลการเคลื่อนไหวของข้อต่างๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

วิศวกรรมเทคโนโลยี (Engineering Technology) เกี่ยวกับการดัดแปลงเทคโนโลยีไปใช้
ในการกีฬา เช่นการใช้แรงกับการวัดทางสรีรวิทยาความเร็วและท่าทางการฝึกสอนกีฬา (Sport
Coaching) การฝึกซ้อมกีฬา (Sport Training) และโภชนาศาสตร์การกีฬา (Sport Nutrition)
เป็นต้น

ดังนั้น ทีมงานวิทยาศาสตร์การกีฬาจึงต้องประกอบไปด้วย 4 สาขาวิชาเป็นอย่างน้อย
ดังแผนภูมิข้างล่าง



จะเห็นว่า สาขาใดสาขาหนึ่งจะแยกออกไปดำเนินการเองต่างหากไม่ได้ด้วยเหตุผลของ
การเป็นสหวิทยาการของวิทยาศาสตร์การกีฬาซึ่งต้องอาศัยความจริง และความสัมพันธ์หลาย
สาขาวิชามาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและเพื่อการแข่งขัน

สรุป

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เปิดสอน ในระดับปริญญาตรีของสถาบันการศึกษา
ในวิทยาลัยครู วิทยาลัยพลศึกษา และมหาวิทยาลัยบางแห่ง สำหรับในหน่วยงานของการ
กีฬาแห่งประเทศไทย และกรมพลศึกษามีศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อทำให้วิทยาศาสตร์
การกีฬาได้มีบทบาทที่สำคัญในการช่วยเสริมตัว และช่วยในการฝึกซ้อม ของนักกีฬาระดับสูง
โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกซ้อม และแรงจูงใจให้เป็นนักกีฬาระดับชาตินานาชาติ
วิทยาศาสตร์การกีฬายังมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาพลศึกษา ในส่วนของกิจกรรมทางกาย หรือการ
เล่นกีฬาที่เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาพร่างกายเพื่อความสนุกสนานผ่อนคลายความตึง

เครียด จึงช่วยส่งเสริมสุขภาพให้ดีขึ้น ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาสุขศึกษา และนั่นหมายความว่า
ไม่ว่า เป็นอย่างไรก็ตาม ทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์การกีฬาในประเทศไทย

สำหรับการพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยนั้นอาจกล่าวได้ว่า ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ เป็นบุคคลแรกที่นำเอาวิทยาศาสตร์ และการแพทย์มาช่วย พัฒนามาตรฐานการกีฬาของชาติ และเป็นผู้เสนอให้องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย (การกีฬาแห่งประเทศไทยในปัจจุบัน) จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา โดยดำรงตำแหน่ง เป็น ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเป็นบุคคลแรก (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, 2531)

งานที่ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้จัดทำ เพื่อพัฒนางานวิทยาศาสตร์การ กีฬาที่สำคัญ พอสรุปได้ดังนี้

- ริเริ่มการจัดวิ่งเดินการกุศลขึ้นคนแรก
- ดำเนินการจัดตั้งสมาคมกีฬาเวชศาสตร์ไทย เพื่อดำเนินงานและเผยแพร่วิชาการด้าน กีฬาเวชศาสตร์ภายในประเทศไทย
- ริเริ่มให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา จัดทำโครงการเพิ่มสมรรถภาพกีฬาขึ้น เพื่อเปิด โอกาสให้เยาวชนและประชาชนได้มีโอกาสแสดงความสามารถทางการกีฬาต่าง ๆ
- จัดทำโครงการสวนสุขภาพขึ้นเพื่อใช้สำหรับการออกกำลังกาย และใช้เป็นที่พักผ่อน หย่อนใจ
- คิดวิธีออกกำลังกายแบบต่าง ๆ เช่น “ลูกเคาะ” “ก้าวเดินจัตุรัส” และ “กีฬาอนามัย”

หลังจากปี 2516 จนถึงปี 2534 นายแพทย์เจริญทัศน์ จินตนเสรี ได้เป็นผู้อำนวยการ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา และได้พัฒนางานวิทยาศาสตร์การกีฬา ของประเทศไทยอย่าง เป็นระบบระเบียบ โดยได้จัดให้มีการวินิจฉัย เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักกีฬา บริการ ทดสอบสมรรถภาพนักกีฬามีการจัดประชุมสัมมนาฝึกอบรม และบริการให้การรักษาผู้บาดเจ็บ ทางการศึกษา ตลอดจนแนะนำการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายและความเจ็บป่วย ในคนทั่วไป คนป่วยและนักกีฬา

ในปี 2523 กรมพลศึกษา ในสมัยของ ดร. สำอาง พ่วงบุตร เป็นอธิบดีกรมพลศึกษา ได้จัดตั้งคลินิกการกีฬาของส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ เพื่อให้บริการในลักษณะที่ใกล้เคียง กับศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย แต่กลุ่มเป้าหมายเน้นนักเรียน และ เยาวชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี 2530 คลินิกการกีฬาได้ปรับเปลี่ยนเป็น ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ในสมัชชานายปรีดา รอดโพธิ์ทอง เป็นอธิบดีกรมพลศึกษา และกรมพลศึกษาได้พัฒนางานในฝ่ายนี้จนสามารถจัดตั้งเป็นกองวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยจะเริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปีงบประมาณ 2535 เป็นต้นไป

ในปี 2528 มหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดตั้งโรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์โดยมีรองศาสตราจารย์ นายแพทย์วิรัช วนดุรงค์สุวรรณ เป็นผู้รับผิดชอบโครงการผลิตปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา นับเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ในระดับปริญญาตรีได้เป็นครั้งแรก

ในปี 2530 คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดลได้เปิดสอนวิชาสรีรวิทยาออกกำลังกาย (Work Physiology) โดยได้เปิดสอนในระดับปริญญาโท ทำให้สามารถผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาได้โดยตรง

ในปี 2531 ภาควิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เปิดสอนในระดับปริญญาเอก สาขาพลศึกษา และได้มีการเน้นให้มีการเรียนการสอน ทางวิทยาศาสตร์การกีฬาในเนื้อหาของหลักสูตรมากขึ้น และจะได้ก่อตั้งเป็นคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อผลิตบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาโดยตรง โดยคาดว่าจะสามารถเริ่มวางแผนการผลิตบุคลากรได้ตั้งแต่แผนการศึกษาระยะที่ 7 (พ.ศ.2535-2539) เป็นต้นไป

ในปี 2533-2534 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้จัดตั้งศูนย์กีฬาวissenschaftขึ้น เพื่อเป็นศูนย์วิชาการและวิจัยในด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาในส่วนภูมิภาค

จึงนับได้ว่า วิทยาศาสตร์การกีฬา ได้มีบทบาทสำคัญในการยกระดับมาตรฐานการกีฬาของประเทศไทย ตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2500 ซึ่งนับถึงบัดนี้ก็เป็นเวลา 30 ปีเศษแล้ว

บทที่ 2

การศึกษาลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

2.1 ศึกษาการดำเนินการและหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นหน่วยงานภายใต้การรับผิดชอบของ
ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

การแบ่งสายงานการบริหารภายในสถาบัน ฯ นั้นจะแบ่งตามลักษณะการทำงานและ
หน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

1. ส่วนอำนวยการและธุรการ ประกอบด้วย

1.1 ฝ่ายบริหาร

หน้าที่ความรับผิดชอบ หน้าที่บริหาร ควบคุม และตรวจสอบการดำเนินงาน
ต่าง ๆ ในโครงการให้ดำเนินไปตามเป้าหมาย

1.2 แผนกธุรการ

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานระหว่างโครงการกับ
องค์กรหรือ หน่วยงานต่างๆรวมทั้ง บุคคลภายนอกที่ต้องการเข้ามาติดต่อธุระกับทางสถาบัน ฯ

1.3 แผนกงานการเจ้าหน้าที่

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่คัดเลือก ทำคำสั่งแต่งตั้ง และทำทะเบียน
ประวัติของเจ้าหน้าที่สถาบัน ฯ

1.4 แผนกการเงินและบัญชี

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่ รับ-จ่าย เก็บรักษาเงินงบประมาณ และ
เงินอื่น ๆ ตลอดจน ทำบัญชีและทำงบประมาณของสถาบัน ฯ

1.5 แผนกงานพัสดุ

หน้าที่ความรับผิดชอบ จัดหาจัดซื้อ และแจกจ่ายพัสดุครุภัณฑ์ วัสดุ
วิทยาศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ รวมทั้งทำทะเบียนพัสดุ ดูแล ควบคุม และจำหน่ายพัสดุ
เมื่อเสื่อมสภาพ

2. ส่วนฝึกอบรม ส่งเสริมและเผยแพร่

2.1 แผนกการฝึกอบรม และสัมมนา

หน้าที่ความรับผิดชอบจัดการฝึกอบรมด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องโดยช่วยอบรม
สัมมนาแก่เจ้าหน้าที่ของ หน่วยงานต่าง ๆ ในเขตความรับผิดชอบ และจัดอบรมให้ความรู้
แก่บุคลากรทางการกีฬา ครูอาจารย์ นักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจในด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา

2.2 แผนกส่งเสริมและเผยแพร่

หน้าที่ความรับผิดชอบทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้ ผลงานของสถาบัน ฯ แก่ส่วนราชการ เอกชน และประชาชนผู้สนใจ

ทำหน้าที่ จัดทำเอกสาร หนังสือวิชาการ และเอกสารเผยแพร่ผลงานการศึกษาค้นคว้าที่น่าสนใจของสถาบัน ฯ เพื่อจัดส่งหรือจำหน่ายแก่หน่วยงาน และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ตลอดจนประชาชนผู้สนใจ

2.3 ห้องสมุด และ ห้องโสต ฯ

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่จัดเก็บหนังสือ และสื่อการศึกษาอื่น ๆ เพื่อให้บริการแก่เจ้าหน้าที่ และผู้เข้าการอบรมสัมมนาของสถาบัน ฯ ตลอดจนบุคคลภายนอกผู้สนใจ

3. ส่วนการวิจัย และปฏิบัติงาน

- ส่วนสำนักงาน

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่ดูแลงานด้านการวิจัย ในแผนกต่าง ๆ ให้เป็นไปตามนโยบาย

3.1 แผนกสรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Exercise Physiology)

หน้าที่ความรับผิดชอบ ปฏิบัติงานในการจัดระบบการฝึกกล้ามเนื้อของ นักกีฬา ตามประเภทของกีฬา ที่ต้องใช้ความแข็งแรงหรือความเร็ว หรือความทนทานซึ่งจะมีรูปแบบการฝึกที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ ทดสอบและตรวจสอบ ความพร้อมทางร่างกายของนักกีฬาที่จะทำการแข่งขันอีกด้วย

3.2 แผนกชีวเคมีศาสตร์ (Biochemistry)

หน้าที่ความรับผิดชอบ วิเคราะห์วิจัยการเคลื่อนไหว ของนักกีฬาในท่าต่าง ๆ กันโดยใช้อุปกรณ์และสถานที่ต่างชนิด ซึ่งการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวนี้ เพื่อช่วยในการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด

3.3 แผนกจิตวิทยาการกีฬา (Sport Psychology)

หน้าที่ความรับผิดชอบ วิจัยและพัฒนาการนำจิตวิทยามาใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถสูงสุดของนักกีฬา โดยการฝึกการตัดสินใจ สมาธิและความเชื่อมั่นในตนเองแก่นักกีฬาเพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดในการฝึกซ้อมและแข่งขัน

3.4 แผนกเวชศาสตร์การกีฬา (Sport Medicine)

หน้าที่ความรับผิดชอบ ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการป้องกัน และการบำบัดรักษา และวิจัยการบาดเจ็บทางการกีฬา ซึ่งนำไปใช้ในการฝึกซ้อม และฟื้นฟูสภาพร่างกายของนักกีฬารวมทั้งการวินิจฉัยโรคและการรักษา ตลอดจน การตรวจสอบการใช้ยาได้บ ของนักกีฬาอีกด้วย

3.5 แผนโภชนาศาสตร์การศึกษา (Sport Nutrition)

หน้าที่ความรับผิดชอบ ศึกษาชนิดและจำนวนอาหารที่เหมาะสมกับนักกีฬาในแต่ละประเภท เพื่อให้ให้นักกีฬาได้รับพลังงานจากสารอาหารได้ครบถ้วน เพียงพอกับความต้องการใช้ในการฝึกซ้อมและแข่งขันกีฬา ทั้งยังมีหน้าที่ ควบคุมน้ำหนักในนักกีฬาบางประเภทอีกด้วย

4. ส่วนส่งเสริมการฝึกซ้อม

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ และตารางการฝึกซ้อม ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ แก่นักกีฬาทีมชาติจากสมาคมต่างๆ ที่มีความประสงค์ที่จะเข้ามาเก็บตัวฝึกซ้อมในโครงการ

5. ส่วนที่พักและบริการ

หน้าที่ความรับผิดชอบ ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในด้านที่พักแก่นักกีฬาทีมชาติ และผู้เข้าอบรมสัมมนาในโครงการ นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ให้บริการในด้านต่าง ๆ แก่ผู้เข้ามาใช้โครงการเช่น บริการด้านอาหาร รักษาความสะอาด ตลอดจนการรักษาความปลอดภัย ฯลฯ

2.2 ศึกษาโครงสร้างการบริหาร และอัตรากำลัง

1. ส่วนบริหาร

1.1 ฝ่ายบริหาร 4 คน

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
ผู้อำนวยการ สถาบัน ฯ	1	- ดูแลควบคุมการบริหาร และดำเนินงานของสถาบันฯ ให้เป็นไปตามนโยบายที่วางไว้ - จัดวางแผนงานในการดำเนินการบริหาร
รองผู้อำนวยการฝ่าย บริหารและวางแผนงาน	1	- เป็นผู้ช่วยของผู้อำนวยการ ในด้านการบริหารงาน ควบคุมความรับผิดชอบในการดำเนินงาน ในส่วนบริหารของ สถาบัน ฯ
รองผู้อำนวยการฝ่าย วิชาการ	1	- เป็นผู้ช่วยงาน ด้านการค้นคว้าวิจัย และบริหารทางการศึกษา และเผยแพร่ผลงาน รวมทั้งการจัดการอบรมสัมมนาภายในสถาบัน ฯ ด้วย
เลขานุการ	1	- ปฏิบัติงานตามที่ผู้อำนวยการมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือขึ้นต้นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
1.2 แผนกธุรการ 4 คน		
หัวหน้าแผนกธุรการ	1	- รับผิดชอบ ดูแลงานธุรการทั้งหมดจัดทำและตรวจสอบรายการบัญชีต่าง ๆ เพื่อเบิกเงินงบประมาณ ควบคุมบัญชี และเงินสนับสนุนต่าง ๆ
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	- เผยแพร่ความรู้ ข่าวสาร และผลงานการวิจัยของสถาบัน ฯ
เจ้าหน้าที่ธุรการทั่วไป	2	- ทำงานด้านเอกสาร และการเดินหนังสือภายในสถาบัน ฯ - รวบรวมจดหมายโต้ตอบ, รับ-ส่ง จดหมายติดต่อกับหน่วยงานอื่น - ให้ความสะดวกแก่ผู้มาติดต่อและประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ในการจัดตารางการใช้โครงการ
พนักงานพิมพ์ดีด	2	- จัดพิมพ์เอกสารภายในสถาบัน ฯ - จัดระเบียบเอกสารต่างๆ และรวบรวมเก็บให้เรียบร้อย
1.3 แผนกงานบุคคล		
หัวหน้าแผนกบุคคล	1	- รับผิดชอบดูแลงานด้านงานบุคคลทั้งหมด
เจ้าหน้าที่งานบุคคล	2	- ทำทะเบียนประวัติและสถิติของเจ้าหน้าที่และผู้เข้ารับการฝึกอบรมทุกหลักสูตร - ให้คำแนะนำแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการลงทะเบียน และอื่น ๆ
1.4 แผนกการเงิน และบัญชี		
หัวหน้าแผนกการเงินและบัญชี	1	- รับผิดชอบ ดูแลงานด้านการเงินและบัญชีทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่การเงิน และบัญชี	2	- ตรวจสอบสำคัญรายรับ-รายจ่ายทุกประเภท - เบิก-จ่ายเงินเดือนเจ้าหน้าที่ และเบี่ยเลี้ยง ของบุคคลากร - ควบคุมบัญชี รายรับ-รายจ่าย
1.5 แผนกงานพัสดุ		
หัวหน้าแผนกงาน พัสดุ	1	- รับผิดชอบ ดูแลงานด้านงานพัสดุทั้งหมด
เจ้าหน้าที่พัสดุ	2	- ควบคุมพัสดุ-ครุภัณฑ์ การซื้อและการ เบิกจ่ายของ - ทำบัญชีพัสดุ-ครุภัณฑ์
2. ส่วนฝึกอบรม ส่งเสริม และเผยแพร่		
2.1 แผนกการฝึกอบรม และสัมมนา		
หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และ ดูแลให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ - ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ที่แสดง ความจำนงในการเข้ารับ การอบรมสัมมนา
เจ้าหน้าที่เอกสาร	2	- จัดทำเอกสารเพื่อการเผยแพร่ผลงานของ ศูนย์ตลอดจน เอกสารประกอบการอบรม สัมมนาต่าง ๆ ในสถาบัน
เจ้าหน้าที่แผนก ฝึกอบรม และสัมมนา	2	- จัดเตรียม ห้องบรรยาย เพื่อการฝึกอบรม รวมทั้ง การจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมา ประกอบการฝึกอบรม สัมมนา - จัดหาบุคลากรพิเศษ ที่จะมาบรรยายใน การอบรม สัมมนา
วิทยากรทั่วไป	2	- บรรยาย สาธิต ในการอบรม สัมมนา และกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นภายในสถาบัน
2.2 แผนกส่งเสริมและเผยแพร่		
หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และ ดูแลให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่เอกสาร	2	- ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ที่ต้องการ รับรู้ข่าวสาร และ ผลงานวิจัยของสถาบัน ฯ - จัดทำเอกสาร เพื่อการเผยแพร่ความรู้ข่าว สารและผลงานวิจัยของสถาบัน ฯ
เจ้าหน้าที่ฝ่าย โสตทัศนูปกรณ์	2	- ควบคุมการใช้ทัศนูปกรณ์ และห้อง ประชุมควบคุมแสงสี ในการบรรยาย
เจ้าหน้าที่จัดแสดง	2	- จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาจัดแสดง - จัดเตรียมสถานที่ และอุปกรณ์เพื่อการจัด กิจกรรมพิเศษของศูนย์
2.3 ห้องสมุด		
บรรณารักษ์	1	- รับผิดชอบ การดำเนินงานของห้องสมุด รวมทั้ง การจัดหาจัดซื้อหนังสือเข้าห้อง สมุด
เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	- ทำงานจัดหมู่หนังสือบรรณารักษ์ และ ทะเบียนหนังสือ - งานด้านการยืม-การคืนหนังสือ - การจัดเก็บ และซ่อมแซมหนังสือ
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- จัดพิมพ์หนังสือ และอัดสำเนา
3. ส่วนการวิจัย และปฏิบัติการ		
- สำนักงาน		
หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมและดูแลความสะดวกเรียบร้อยใน การวิจัย รวมทั้งคอยประสานงานการวิจัย
ผู้ช่วยหัวหน้า	1	- ดูแล และช่วยเหลืองานของหัวหน้าฝ่าย
นักวิชาการ	3	- ปฏิบัติงาน และรับผิดชอบงานวิจัย และ งานทดลองต่าง ๆ ของโครงการ
เจ้าหน้าที่	2	- ดูแล และรับผิดชอบงานในด้านการติด ต่อกับหน่วยงานอื่น ๆ ในโครงการ - ช่วยเหลือนักวิชาการในการทำงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นข้อผิดพลาดในการคัด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 แผนกสรีรวิทยาการออกกำลังกาย

นักวิชาการ	3	- รับผิดชอบโครงการวิจัย และทดลองด้านสรีรวิทยาของนักกีฬา
ผู้ช่วยนักวิชาการ	1	- คอยให้ความช่วยเหลือด้านการปฏิบัติงานของนักวิชาการ
เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1	- อำนวยความสะดวกในขณะที่ปฏิบัติงานและดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ

3.2 แผนกชีวกลศาสตร์

นักวิชาการ	3	- รับผิดชอบโครงการวิจัย และทดลองด้านชีวกลศาสตร์
ผู้ช่วยนักวิชาการ	1	- คอยให้ความช่วยเหลือด้านการปฏิบัติงานของนักวิชาการ
เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1	- อำนวยความสะดวก ในขณะที่ปฏิบัติงานและดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ

3.3 แผนกจิตวิทยาการกีฬา

นักวิชาการ	2	- รับผิดชอบ โครงการวิจัย และทดลองด้านจิตวิทยาการกีฬา
นักจิตวิทยา	1	- ทดลอง วิจัย และปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้จิตวิทยา ในการพัฒนาศักยภาพ ของนักกีฬา
ผู้ช่วยนักวิชาการ	1	- คอยให้ความช่วยเหลือด้านการปฏิบัติงานและดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1	- อำนวยความสะดวกขณะปฏิบัติงาน และดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ

3.4 แผนกเวชศาสตร์การกีฬา

นักวิชาการ	2	- รับผิดชอบโครงการวิจัย และทดลองด้านเวชศาสตร์การกีฬา
นักกายภาพบำบัด	1	- ทดลอง วิจัย และปฏิบัติงานเกี่ยวกับการฟื้นฟูและพัฒนาศักยภาพทางร่างกายแก่นัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ช่วยนักวิชาการ	1	- คอยให้ความช่วยเหลือด้านการปฏิบัติงาน และดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1	- อำนวยความสะดวก ในขณะที่ปฏิบัติงาน และดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
3.5 แผนกโขนนาศาสตร์การกีฬา		
นักวิชาการ	2	- รับผิดชอบโครงการวิจัย และทดลอง ด้านโขนนาการ
ผู้ช่วยนักวิชาการ	1	- คอยให้ความช่วยเหลือด้านการปฏิบัติงาน และดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1	- อำนวยความสะดวก ในขณะที่ปฏิบัติงาน และดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
4. ส่วนส่งเสริมการฝึกซ้อม		
หัวหน้าส่วนส่งเสริม ฯ	1	- ควบคุมดูแล การใช้สนามฝึกซ้อม
เจ้าหน้าที่ประจำสนามฝึกซ้อม	5	- ทำงานด้านการจัดการการฝึกซ้อม - อำนวยความสะดวกในการ ใช้สนามฝึกซ้อมของนักกีฬา
พนักงานประจำสนามฝึกซ้อม	2	- ดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ และสนามฝึกซ้อมทั้งหมด
5. ส่วนที่พัก และบริการ		
5.1 แผนกสถานที่		
หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุม ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อย ในการใช้อาคารต่าง ๆ
พนักงานทำความสะอาด	6	- ทำความสะอาดภายในอาคารทุกอาคาร
คนสวน	3	- ดูแลต้นไม้ และทำความสะอาดภายนอกอาคาร
แม่บ้าน	3	- ทำความสะอาด และดูแลความเรียบร้อย

พนักงานเทคนิค	2	- ดูแล ความสมบูรณ์ ของระบบ ไฟฟ้า ประปา และ โทรศัพท์ ทั้งหมดในโครงการ
ช่างโยธา	1	- ดูแลรับผิดชอบการซ่อมบำรุง
พนักงานรักษา ความปลอดภัย	3	- ดูแลความเรียบร้อยของโครงการ

5.2 แผนกอาหาร

หัวหน้าแผนก	1	- ดูแลรับผิดชอบห้องอาหาร และ LOUNGE รวมทั้งการจัดเตรียมอาหารให้ นักกีฬา
แม่ครัว	2	- ซื่ออาหาร และปรุงอาหาร
ผู้ช่วยแม่ครัว	2	- ช่วยเหลือการทำงาน of แม่ครัว
พนักงานเสิร์ฟ	3	- เสิร์ฟอาหารในห้องอาหาร, LOUNGE และห้องสันทนาการ
พนักงานล้างจาน	3	- ล้างจาน และทำความสะอาดห้องอาหาร และ LOUNGE

สรุปการศึกษาโครงสร้างการบริหาร และอัตราค่าจ้าง

1. ส่วนบริหาร

1.1 ฝ่ายบริหาร	4	คน
1.2 แผนกธุรการ	4	คน
1.3 แผนกงานบุคคล	3	คน
1.4 แผนกการเงิน และบัญชี	3	คน
1.5 แผนกงานพัสดุ	3	คน
* รวม	17	คน

2. ส่วนฝึกอบรม และเผยแพร่

2.1 แผนกฝึกอบรม และสัมมนา	7	คน
2.2 แผนกส่งเสริม และเผยแพร่	7	คน
2.3 ห้องสมุด	4	คน
* รวม	18	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนการวิจัย และปฏิบัติการ

3.1 แผนกสรีรวิทยาการออกกำลังกาย	5	คน
3.2 แผนกชีวกลศาสตร์	5	คน
3.3 แผนกจิตวิทยาการศึกษา	5	คน
3.4 แผนกวิทยาศาสตร์การศึกษา	5	คน
3.5 แผนกโภชนาการศาสตร์การศึกษา	4	คน
3.6 แผนกวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการศึกษา	3	คน
- ส่วนสำนักงาน	7	คน

* รวม 34 คน

4. ส่วนส่งเสริมการฝึกซ้อม 8 คน

5. ส่วนที่พัก และบริการ

5.1 แผนกสถานที่	20	คน
5.2 แผนกอาหาร	11	คน
* รวม	31	คน

เพราะฉะนั้น รวมอัตรากำลังทั้งหมด 108 คน

ศึกษาอาคารตัวอย่าง

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา

- ที่ตั้ง

กองวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา สนามกีฬาแห่งชาติ

- ลักษณะอาคาร

ลักษณะเป็นสถานโถง ซึ่งแบ่งเป็นห้องต่าง ๆ ประกอบด้วย ห้องทำงาน ห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการชีวเคมี อยู่บริเวณเดียวกันไม่มีการแบ่งแยกพื้นที่ใช้สอยอาคารออกจากกัน อย่างชัดเจน โดยจัดวางอุปกรณ์การวิจัยและปฏิบัติการต่างๆไว้รวมกันบริเวณโถงอเนกประสงค์

- วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นห้องปฏิบัติการ ในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ของกรมพลศึกษา และให้บริการทางด้านเครื่องมือและสถานที่สำหรับการค้นคว้าวิจัย แก่นักวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ของสถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ

2. เพื่อส่งเสริมให้มีการวิจัย และเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาให้แพร่หลายมากขึ้น โดยกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญคือ นักเรียน นักศึกษา

- ผู้ใช้บริการ

1. นักศึกษาที่ศึกษา ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นักวิจัยที่ทำการค้นคว้าในด้านที่เกี่ยวข้องซึ่งมีผู้ใช้เฉลี่ย 5-7 คน/วัน

2. นักวิจัยของกรมพลศึกษา

3. นักเรียนโรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์

- จุดประสงค์ในการศึกษาอาคารตัวอย่าง

1. ศึกษาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

2. ศึกษาชนิดและขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ

3. ศึกษาวิธีการ และขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ

- ปัญหาที่พบ

1. พื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอกับความต้องการ

2. ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ ขาดความเป็นสัดส่วน และขาดความเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องปฏิบัติการมีการใช้งานหลากหลาย ทำให้เกิดความสับสนวุ่นวายในการวิจัย
4. ขาดคัดการขยายตัวเมื่อมีปริมาณผู้ที่ต้องการใช้บริการมากขึ้น
5. การดำเนินงานมีความซ้ำซ้อนกับหน่วยงานราชการอื่น ๆ แม้จะเป็นหน่วยงานหลัก

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

- ที่ตั้ง

อาคารศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม การกีฬาแห่งประเทศไทย

สนามกีฬาหัวหมาก

- ลักษณะทั่วไป

แบ่งตามส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วน OFFICE
2. LAB ชีวเคมี
3. ห้องตรวจคลื่นหัวใจ
4. ส่วนทดสอบสมรรถภาพ
5. อาคารวิจัย ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์การกีฬา

- หน้าที่

1. ทำการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
2. ร่วมมือกับสมาคมกีฬา ในการส่งนักวิทยาศาสตร์เข้าไปช่วยเหลือในการฝึกซ้อม
3. อบรมเผยแพร่ความรู้แก่ผู้ฝึกสอนกีฬา
4. ทดสอบสมรรถภาพนักกีฬา ก่อนทำการแข่งขัน

- การให้บริการ

บริการทดสอบสมรรถภาพแก่นักกีฬา สมาชิกศูนย์ฝึก และบุคคลทั่วไป

- เป้าหมายในการทำกรณีศึกษา

1. อุปกรณ์การวิจัย และทดสอบสมรรถภาพ
2. ลักษณะของการวิจัย และทดสอบสมรรถภาพ

- ปัญหาที่พบ

1. ขาดบุคลากรด้านการวิจัย
2. อุปกรณ์ไม่ทันสมัย มีจำนวนน้อย บางชิ้นชำรุด
3. สถานที่ไม่เพียงพอ ไม่เหมาะสมกับการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
มีความแออัด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารที่พักนักกีฬา

- ที่ตั้ง

สนามกีฬาการกีฬาแห่งประเทศไทย หัวหมาก

- เจ้าของ

การกีฬาแห่งประเทศไทย

- ลักษณะทั่วไป

เป็นอาคาร ค.ส.ล. 5 ชั้น ตั้งอยู่ด้านหลังของสนามยิงธนู ภายในสนามกีฬาหัวหมาก ประกอบด้วย FUNCTION ต่าง ๆ คือ

1. ห้องพักนักกีฬา 26 ห้อง ห้องละ 4 คน 23 ห้อง ห้องละ 3 คน 3 ห้อง พักได้ทั้งหมด 101 คน ไม่แยกอาคารชาย หญิง ใช้ห้องนำรวมมีลักษณะเหมือนหอพัก

2. ห้องพักโค้ช และเจ้าหน้าที่ประจำทีม จำนวน 8 ห้อง ห้องละ 2 คน มีห้องนำภายใน

3. ห้องประชุม จัดประชุมได้ 25-30 คน ใช้อุปกรณ์จากส่วนกลาง

4. ห้องอาคาร 150 ที่ ห้องพักพนักงานห้องอาหาร และครัว

5. ห้องพักผ่อน GAME ROOM

6. ห้องซักรีด

7. ห้องรับรอง

- เป้าหมายในการทำกรณีศึกษา

1. ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

2. ศึกษาขนาดและความต้องการของผู้ใช้สอย

3. ลักษณะการดำเนินงาน

- การให้บริการ

1. บริการห้องพักแก่นักกีฬาทีมชาติในช่วงการเก็บตัว

2. บริการห้องประชุม ร้านอาหาร และที่พักให้กับผู้ที่เข้าประชุม

3. บริการห้องพักแก่ผู้ฝึกสอนนักกีฬาและนักกีฬาของสมาคมต่าง ๆ

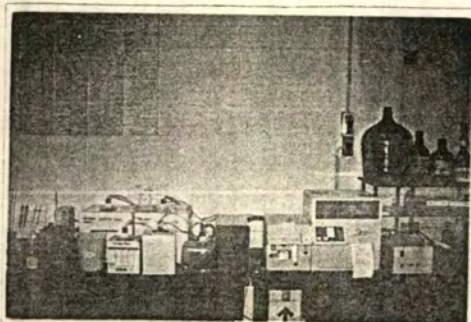
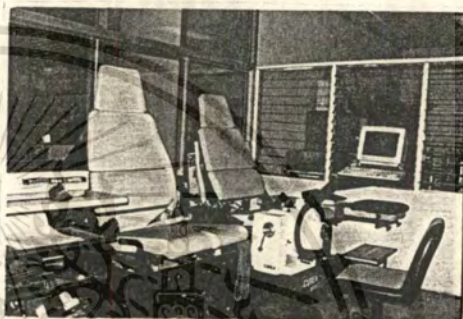
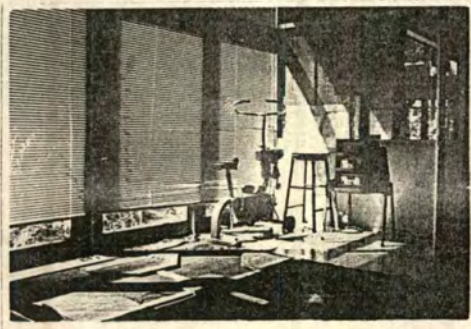
- ปัญหาที่พบ

1. จำนวนห้องพักไม่เพียงพอแก่นักกีฬา

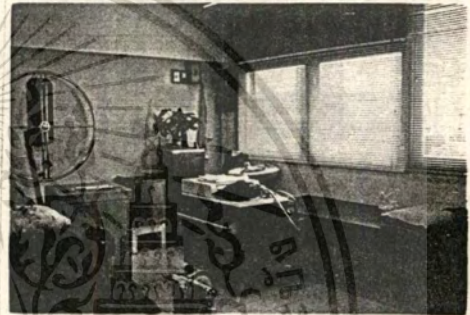
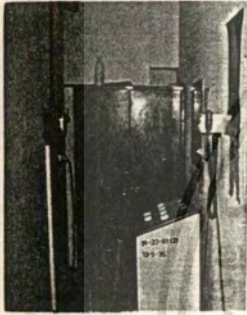
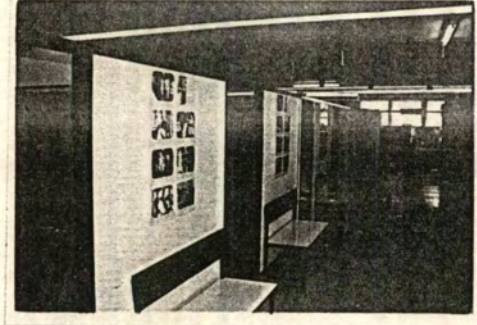
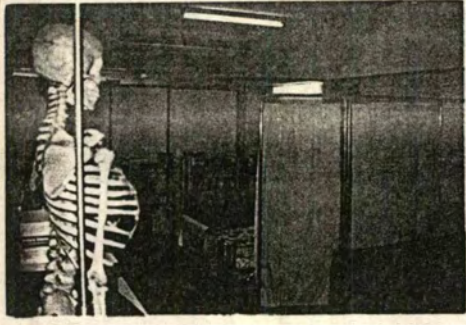
2. ไม่มีการแยกหญิง ชาย

3. ห้องพักผ่อนไม่มีกิจกรรมให้เข้าไปใช้

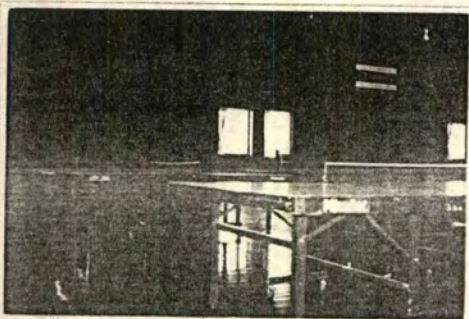
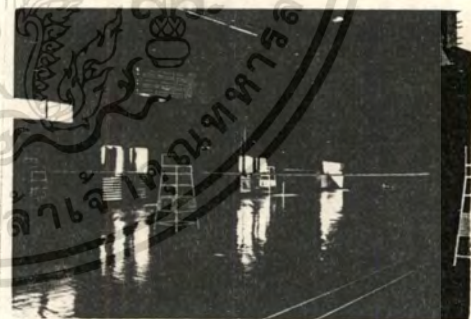
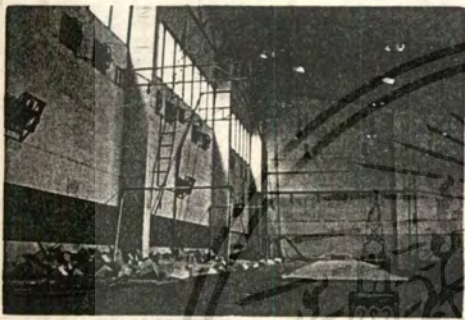
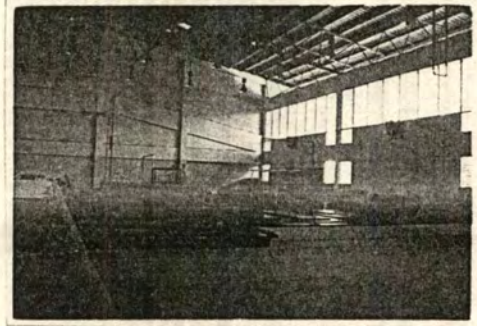
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สโมสรราชประชา สปอร์ตฮอลล์ (SPORT SCHULE)

- ที่ตั้ง .

อำเภอ ปากช่อง ริมถนนมิตรภาพ กม. 168 จังหวัดนครราชสีมา

- เจ้าของ

บริษัท กิติปรีดี สปอร์ตริสอร์ท

- ลักษณะทั่วไป

เป็นศูนย์สัมมนา และเป็นสถานที่ฝึกกีฬา รวมทั้งเป็นสถานที่พักผ่อนบนเชิงเขา สูงจากระดับน้ำทะเล 400 ฟุต

- วัตถุประสงค์

1. เป็นที่ฝึกซ้อมเก็บตัว นักกีฬาฟุตบอลสโมสรราชประชา หรือ สมาคมกีฬาต่าง ๆ

ที่ต้องการใช้บริการ

2. เป็นที่จัดประชุมสัมมนา ระดับ 30-120 คน

3. เป็นรีสอร์ทสำหรับนักท่องเที่ยวทั่วไป

4. เป็นที่พักผ่อน และสโมสรกีฬาของชุมชน อำเภอปากช่อง

- เป้าหมายในการทำกรณีศึกษา

1. ศึกษาลักษณะการให้บริการ

2. จำนวนบุคลากรในโครงการ

3. รูปแบบทางสถาปัตยกรรม

- ลักษณะการให้บริการ

1. ให้บริการด้านที่พัก ลักษณะเดียวกับโรงแรม

2. บริการด้านสนามฝึกซ้อม และการฝึกซ้อมกีฬา

3. บริการด้านอาหาร ที่พักผ่อน คลับเฮาส์ ให้กับสมาชิก และบุคคลภายนอก

4. บริการห้องประชุมขนาด 100 คน และ 50 คน

- บุคลากรในโครงการ

ส่วนโรงแรม

1. พนักงานต้อนรับ 4 คน

2. แม่บ้าน 9 คน

3. หัวหน้าแม่บ้าน 2 คน

4. พนักงานทำความสะอาด 6 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนห้องอาหาร

1. หัวหน้าแผนกอาหาร 1 คน
2. แม่ครัว 3 คน
3. พนักงานเสิร์ฟ 10 คน
4. พนักงานทำความสะอาด 3 คน
5. แคชเชียร์ 5 คน
6. D.J. ห้องคาราโอเกะ 2 คน

ส่วนสำนักงาน

1. ผู้จัดการ 1 คน
2. ฝ่ายบุคคล 1 คน
3. พนักงานรักษาความปลอดภัย 8 คน
4. พนักงานดูแลทั่วไป 4 คน
5. แม่ครัวพนักงาน 3 คน
6. เจ้าหน้าที่กีฬา 6 คน



บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

3.1 ศึกษาผู้ใช้โครงการ

3.1.1 ประเภทผู้ที่ใช้โครงการ

ผู้ที่ใช้โครงการ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

1. ผู้ใช้บริการ คือผู้ที่เข้ามาใช้บริการในโครงการ ซึ่งมีจุดประสงค์ในการเข้าใช้สถานที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1.1 นักกีฬาทีมชาติ และเจ้าหน้าที่ประจำทีม

เป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของโครงการ ซึ่งจะเข้ามาใช้ทำการเก็บตัวฝึกซ้อม เพื่อเตรียมตัวแข่งขันในระดับสากลโดยมีเป้าหมายหลัก คือการเตรียมตัวเพื่อการแข่งขัน ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ และการแข่งขันระดับสากลอื่น ๆ โดย นักกีฬาจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพการกำหนดโปรแกรมการฝึกซ้อม และเทคนิคการฝึกซ้อม โดยการแนะนำจากเจ้าหน้าที่ และผู้เชี่ยวชาญของสถาบัน

1.2 นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์

เป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของโครงการเช่นกัน ซึ่งเข้ามาใช้เป็นสถานที่ ในการปฏิบัติงานวิจัย โดยมาจากหลายหน่วยงานคือ

1. แผนกงานวิจัยของการกีฬาแห่งประเทศไทย

2. แผนกงานพัฒนาการศึกษา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย

3. หน่วยงานวิจัยอื่น ๆ เช่น

- คณะครุศาสตร์ พลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- โรงเรียนวทศศาสตร์การกีฬา

- กรมพลศึกษา

4. นักศึกษาในสาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งต้องทำการวิจัยเป็นวิทยานิพนธ์จากสถาบันต่าง ๆ ดังนี้

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- มหาวิทยาลัยมหิดล

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผู้เข้ารับการอบรม และสัมมนา

เป็นกลุ่มผู้เข้าร่วมการอบรม สัมมนาทางวิชาการที่ทางสถาบันจัดขึ้น เพื่อให้ความรู้ และเผยแพร่ผลงานแก่ บุคคลากรทางด้านการกีฬาทั่วไป

1.4 นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ

เป็นผู้เข้าชมกิจกรรมต่าง ๆ ของทางสถาบัน หรืออาจเข้าร่วมการอบรมที่ทางสถาบันจัดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษาที่เรียนในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

2. เจ้าหน้าที่ คือ ผู้ที่ทำงานในส่วนต่าง ๆ ของสถาบัน ซึ่งสามารถแยกตามหน้าที่ ได้ ดังนี้

2.1 เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการบริหารโครงการ และเจ้าหน้าที่บริหารงานในแต่ละส่วน

2.2 เจ้าหน้าที่ทั่วไป หมายถึง เจ้าหน้าที่ทำงานประจำในสถาบัน ซึ่งเป็นข้าราชการ ซึ่งทำงานอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ

2.3 นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ดำเนินงานวิจัย และฝึกอบรม สัมมนา

2.4 ลูกจ้างประจำ หมายถึง ผู้ที่ทางสถาบัน รับเข้าไว้เพื่อช่วยงาน และทำงานในส่วนอื่น ๆ ของสถาบัน ซึ่งประกอบด้วย พนักงานห้องทดลอง คนงานห้องทดลอง นักการภารโรง คนงาน

3. บุคคลภายนอก

3.1 บุคคล หรือ หน่วยงานที่มาติดต่อเรื่องงานต่าง ๆ กับสถาบัน

3.2 บุคคล ที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่ทางสถาบันเชิญมาเป็นวิทยากรพิเศษ ในการจัดอบรม สัมมนาทางวิชาการต่าง ๆ

3.1.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของสถาบัน ซึ่งการศึกษาพฤติกรรมของผู้มาใช้อาคาร สามารถแบ่งได้ตามประเภทของผู้มาใช้โครงการ ดังนี้

1. ผู้มาใช้บริการ

1.1 นักกีฬาทิမ်ชาติ และเจ้าหน้าที่ประจำทีม

ผู้ใช้บริการ เข้ามาใช้โครงการตลอดปี ซึ่งจะเข้ามาใช้บริการใน 2 ลักษณะดังนี้

- เพื่อทดสอบสมรรถภาพเป็นนักกีฬา และเจ้าหน้าที่จากสมาคมกีฬาต่าง ๆ ที่ต้องการนำนักกีฬามาทดสอบ ก่อนการแข่งขัน โดยจะทำการทดสอบความพร้อมของกล้ามเนื้อ ระบบการเดินของหัวใจ ชีพจร ความดันโลหิต ฯลฯ

- เพื่อเก็บตัวฝึกซ้อม เป็นนักกีฬา และเจ้าหน้าที่จากสมาคมกีฬา ที่มีความประสงค์จะส่งนักกีฬามาทำการเก็บตัวฝึกซ้อม เพื่อพัฒนา เช่น พัฒนาการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พัฒนาการเทคนิควิธีการแข่งขัน ตลอดจนความพร้อมทางด้านจิตใจ

1.2 นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์

เป็นกลุ่มที่เข้ามาใช้ โครงการตลอดปีเช่นกัน ซึ่งมาจากหลายหน่วยงานดังต่อไปนี้

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

2. แผนกงานพัฒนาการกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย ซึ่งได้จัดเตรียม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาสรีระวิทยา ชีวกลศาสตร์ จิตวิทยา โภชนาการ สำหรับสังเกตการณ์ และร่วมมือกับผู้ฝึกสอนกีฬาจัดทำโปรแกรมการฝึกซ้อม และเก็บตัวนักกีฬา ในช่วงการเก็บตัว และหลังการเก็บตัว และจะใช้เวลาในการวิเคราะห์ ประมาณ 1-2 เดือน

3. งานวิจัยหน่วยงานอื่น

- คณะครุศาสตร์ พลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการวิจัยด้าน สรีระวิทยา และชีวกลศาสตร์

- โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา ทำการวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ 2-3 เรื่อง/ปี

- กรมพลศึกษา ทำการวิจัยด้านสรีระวิทยา จิตวิทยาการกีฬา ชีวกลศาสตร์ อย่างละ 1-2 เรื่อง/ปี

4. นักศึกษา ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จากสถาบันต่างจะทำการวิจัย เป็นวิทยานิพนธ์ คนละ 1 เรื่อง

1.3 ผู้เข้าร่วมอบรม และสัมมนา

เป็นผู้ใช้โครงการระยะสั้น ๆ คือ ประมาณ 3-5 วัน ซึ่งการอบรมสัมมนา จะแบ่งได้ ดังนี้

- การจัดฝึกอบรม ประจำปีของ ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งจัดปีละ 3-4 ครั้ง ในการอบรมผู้ฝึกสอนกีฬา ในช่วงปิดภาคเรียน

ซึ่งมักจะจัดในช่วงที่มีวันหยุดหลาย ๆ วัน และจะใช้โครงการในช่วงว่างจากการฝึกซ้อมและเก็บตัวของนักกีฬา

1.4 นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ

เป็นผู้ใช้โครงการที่ต้องการแสวงหาความรู้ และข้อมูลการวิจัยต่าง ๆ ซึ่งจะได้จากการเข้าร่วมโครงการ หรือ จากการเข้าร่วมอบรม ในรายการที่ทางสถาบันจัดให้ ผู้ใช้บริการอาจจะเข้ามาใช้โครงการ เป็นหมู่คณะ หรือ รายบุคคล จากรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง หรือรถรับจ้าง

2. เจ้าหน้าที่

ส่วนใหญ่เจ้าหน้าที่จะมาถึงประมาณ 8.00 น. และเริ่มเข้าทำงานตามตารางเวลาที่ทางสถาบันกำหนดดังนี้

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

เจ้าหน้าที่อาจมาทำงานโดยทางรถยนต์ส่วนตัว หรือรถประจำทาง

3. บุคคลภายนอก

ได้แก่ เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ และเอกชน ซึ่งมาติดต่อธุระต่าง ๆ กับทางสถาบันผู้มาติดต่อ อาจมาได้โดยทางรถยนต์ส่วนตัว รถรับจ้าง หรือ รถประจำทาง

3.1.3 ศึกษาการคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ

จำนวนผู้ใช้โครงการ จะเป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดขนาดขององค์ประกอบของโครงการ ซึ่งจำนวนผู้ใช้โครงการที่มีผลโดยตรงดังกล่าว ได้แก่ จำนวนเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้โครงการสำหรับจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ จากการศึกษาอัตราค่าจ้างได้จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 100 คน จำนวนผู้ใช้บริการ พิจารณาได้จากองค์ประกอบ 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ และเจ้าหน้าที่ประจำทีม

เป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของโครงการ ซึ่งจะมาใช้โครงการเป็นประจำเกือบทั้งปี เพื่อการเก็บตัว เทรนนิ่งตัวแข่งขันในระดับสากล โดยมีเป้าหมายหลักคือ การแข่งขัน ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ ในโครงการจะเป็นสถานที่ฝึกซ้อมกีฬาบางประเภทเท่านั้น ได้แก่

1. สมาคมกรีฑาสมัครเล่น

2. สมาคมมวยสากลสมัครเล่น

3. สมาคมบาสเกตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สมาคมจักรยาน

5. สมาคมฟุตบอล

6. สมาคมว่ายน้ำ

นอกจากนี้สมาคมกีฬาอื่น ๆ หน่วยงานหรือสโมสรกีฬาต่าง ๆ อาจจะเข้ามาใช้ในโครงการได้ในช่วงที่หยุดพักการฝึกซ้อม หรือนอกฤดูกาลเก็บตัว และแข่งขัน

หลักเกณฑ์ในการเลือกประเภทกีฬาที่จะมีการฝึกซ้อมในโครงการ

1. ดูจากลักษณะของการออกกำลังกาย คือเป็นประเภทกีฬาที่ใช้ความอดทนหรือกีฬาที่ต้องออกกำลังกายติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนาน โดยดูจาก

- ลักษณะสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นของนักกีฬาแต่ละประเภท ในส่วนของสมรรถภาพด้านความอดทน ที่ใช้มาก

- ระยะเวลาของการแข่งขัน ระยะทางในการแข่งขันที่มีการกำหนดไว้ ซึ่งนักกีฬาต้องทำการแข่งขันตลอดจนจบการแข่งขัน เช่น วิ่ง 1,500 เมตร ฟุตบอล 90 นาที เป็นต้น

2. ประเภทกีฬาที่มีโอกาสชนะการแข่งขัน และได้รับความนิยมและสนใจเป็นที่คาดหมายว่าจะได้รับรางวัล

3. ประเภทกีฬาที่ต้องมีความอดทน และสมรรถภาพร่างกายที่ดี จึงจะได้เปรียบในการแข่งขัน หรือกีฬาที่ไร้ทักษะน้อย เช่น ว่ายน้ำ จักรยาน มวย เป็นต้น

จำนวนนักกีฬา และเจ้าหน้าที่ประจำทีม

ประเภทกีฬา	นักกีฬาราย	นักกีฬาหญิง	เจ้าหน้าที่
1. กรีฑา	11	9	8
2. มวย	12	-	4
3. บาสเกตบอล	12	12	2
4. จักรยาน	15	5	5
5. ฟุตบอล	25	-	3
6. ว่ายน้ำ	8	12	3
รวม	76	38	24

หมายเหตุ : เจ้าหน้าที่ประจำทีม ประกอบด้วยผู้ฝึกสอน ช่างเทคนิค แพทย์ หรือ อื่น ๆ ขึ้นอยู่กับแต่ละทีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มา : จำนวนนักกีฬา และเจ้าหน้าที่ในการแข่งขันซีเกมส์ ครั้งที่ 16
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มนักวิจัย และนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา

เป็นกลุ่มที่มีการใช้โครงการเกือบตลอดทั้งปีเช่นกัน เนื่องจากการวิจัย แต่ละครั้งจะใช้เวลานานและมีหลายหน่วยงานที่ต้องการทำวิจัย เช่น

- แผนกการวิจัยของการกีฬาแห่งประเทศไทย มีนักวิจัย 3 คน ท□

งานการพัฒนากีฬาแห่งชาติ

- แผนงานการพัฒนากีฬาของการกีฬาแห่งประเทศไทย ได้จัดเตรียม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาด้าน สาขา สรีระวิทยา ชีวกลศาสตร์ จิตวิทยา โภชนาการ สำหรับ สังเกตการณ์และร่วมมือกับผู้ฝึกสอนกีฬา จัดทำโปรแกรมการฝึกซ้อม และเก็บตัวนักกีฬา เพื่อแก้ไขปรับปรุงสมรรถภาพของนักกีฬา โดยการใช้วิธีทดลอง และทดสอบนักกีฬา ใช้ช่วง การเก็บตัว และหลังการเก็บตัวให้กับทีมกีฬาต่าง ๆ ทีมละ 4 คน ระยะเวลา 2-3 เดือน ในการเก็บข้อมูลสังเกตการณ์ และ 1-2 เดือนในการวิเคราะห์

- งานวิจัยของหน่วยงานอื่น ๆ เช่น

- คณะครูศาสตร์ พลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะทำการวิจัย ด้านสรีระวิทยา และชีวกลศาสตร์

- โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา ทำการวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ 2-3 เรื่อง ต่อปี

- กรมพลศึกษามีนักวิจัย 7 คนทำการวิจัยด้านสรีระวิทยา จิตวิทยาการกีฬา ชีวกลศาสตร์ อย่างละ 1-2 เรื่องต่อปี

- นักศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ระดับปริญญาโท ซึ่งต้องทำ การวิจัย เป็นวิทยานิพนธ์ คนละ 1 เรื่อง โดยมีสถาบันที่เปิดสอนดังนี้

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 50 คนต่อปี

- มหาวิทยาลัยมหิดล 27 คนต่อปี

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 20 คนต่อปี

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 50 คนต่อปี

การวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ ในปัจจุบันจะใช้ห้องปฏิบัติการ ของแต่ละหน่วยงานที่มี อยู่เช่น กรมพลศึกษา, การกีฬาแห่งประเทศไทย, โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา แต่ยังมีไม่ เพียงพอ และอุปกรณ์ไม่ครบในแต่ละที่ ทำให้นักวิจัยไม่ได้รับความสะดวก

จำนวนผู้ใช้โครงการด้านการวิจัย ประกอบด้วย

1. นักวิจัยของฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย 3 คน

2. นักวิจัยของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่ไม่มีห้องวิจัยและปฏิบัติการ

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3 คน 2 เรื่องต่อปี
- โรงเรียนเวชศาสตร์การกีฬา 2 คน 2-3 เรื่องต่อปี
- มหาวิทยาลัยมหิดล 2 คน 1-2 เรื่องต่อปี

3. นักศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กิจจากจำนวนผู้เข้าใช้ห้องทดลองและอุปกรณ์การวิจัย ได้จำนวนผู้เข้าใช้เฉลี่ย 4 คน โดยเทียบกับสถิติการใช้ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 6.1 แสดงจำนวนผู้ใช้ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ด้านการวิจัย กองวิทยาศาสตร์

	การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย				
	2531	2532	2533	2534	2535
มกราคม	22	35	62	42	35
กุมภาพันธ์	41	81	111	-	43
มีนาคม	79	31	67	-	76
เมษายน	77	137	125	-	484
พฤษภาคม	92	101	242	-	93
มิถุนายน	81	219	174	-	71
กรกฎาคม	93	181	72	-	-
สิงหาคม	62	58	116	-	-
กันยายน	70	29	25	-	-
ตุลาคม	51	80	41	192	-
พฤศจิกายน	134	82	40	99	-
ธันวาคม	33	40	-	49	-
รวม	835	1064	1075	382	802
อัตราเฉลี่ยคน/เดือน	70	89	98	32	67
อัตราเฉลี่ยคน/วัน	3	4	4	1	2

ที่มา : ฝ่ายทะเบียน กองวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

- ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่ทางกรกีฬาแห่งประเทศไทย จัดเตรียมให้

ประจำในแต่ละทีม ในการสังเกตการณ์และวิจัย 4 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมและสัมมนา

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

- การจัดฝึกอบรมประจำปีของฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งจะจัดปีละ 2-3 ครั้งในการอบรมผู้ฝึกสอนกีฬา ในช่วงปิดภาคเรียน

- การฝึกอบรม ประชุมสัมมนาของหน่วยงานอื่น ๆ ของการกีฬาแห่งประเทศไทยมักจะจัดช่วงที่วันหยุดหลาย ๆ วัน และจะใช้โครงการในช่วงที่ว่างจากการฝึกซ้อมเก็บตัวของนักกีฬา

สรุปจำนวนผู้เข้าใช้โครงการ

1. นักกีฬาและเจ้าหน้าที่ประจำทีม 138 คน
2. นักวิจัยและนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา 14 คน
3. ผู้เข้าฝึกอบรมและสัมมนา ครั้งละ 70-100 คน

ลักษณะการใช้โครงการ

- ผู้ใช้หลักของโครงการ คือมาใช้เป็นระยะยาว และเป็นประจำตลอดปี คือนักกีฬาและนักวิจัย

- ผู้ใช้โครงการ คือเข้ามาใช้ในระยะสั้น ๆ ซึ่งจะจัดในช่วงปิดภาคเรียน และช่วงที่ไม่มีการแข่งขันในการแข่งขันสำคัญ ๆ

ดังนั้นจำนวนผู้ใช้โครงการจึงขึ้นอยู่กับช่วงเวลา ซึ่งสามารถกำหนดได้จากการจัดตารางการใช้ตลอดปีของโครงการ ดังต่อไปนี้

3.2 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการนั้น ได้มาจากการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ศึกษาประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
- ศึกษาโครงสร้างบริหาร และอัตรากำลัง

เพื่อนำมากำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการซึ่งสำหรับ โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา จะมีองค์ประกอบดังนี้

1. ส่วนบริหารโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1.1 ส่วนบริหารโครงการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องผู้อำนวยการ (ห้องน้ำในตัว)

ห้องรองผู้อำนวยการ

ห้องเลขานุการ

ห้องรับรองและพักผ่อน

ห้องประชุม

ห้องน้ำ-ส้วม

ห้องเก็บของ

ห้องเก็บเอกสาร

1.2 แผนกธุรการ

ห้องหัวหน้าแผนก

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

ส่วนเก็บเอกสาร

1.3 แผนกงานบุคคล

ห้องหัวหน้าแผนก

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

ส่วนเก็บเอกสาร

1.4 แผนกการเงิน

ห้องหัวหน้าแผนก

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

ส่วนเก็บเอกสาร

1.5 แผนกงานพัสดุ

ห้องหัวหน้าแผนก

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

ส่วนเก็บเอกสาร

- ห้องน้ำ-ส้วม

2. ส่วนฝึกอบรมส่งเสริม และเผยแพร่

2.1 แผนกฝึกอบรม และสัมมนา

ห้องหัวหน้าแผนก

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนห้องทำงานวิทยากร เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องทำงานวิทยากร

ห้องเก็บของ

ห้องเก็บเอกสาร

2.2 แผนกส่งเสริม และเผยแพร่

ห้องหัวหน้าแผนก

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

ห้องเก็บของ

ห้องเก็บเอกสาร

- ห้องน้ำ-ส้วม

- ห้องโสตทัศนศึกษา

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสต ฯ

- ห้องประชุมเอนกประสงค์

- โถงเอนกประสงค์

- ห้องน้ำ-ส้วม ผู้มาใช้บริการ

2.3 ส่วนบริการห้องสมุด

ห้องบรรณารักษ์

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

บริเวณจัดเก็บหนังสือ

บริเวณอ่านหนังสือ

ห้องเก็บเอกสาร

ห้องน้ำ-ส้วม

3. ส่วนการวิจัย และปฏิบัติการ

ห้องหัวหน้างาน

ห้องผู้ช่วย

บริเวณทำงานนักวิชาการ

ห้องปฏิบัติการ

ห้องเก็บเอกสาร

ห้องเก็บอุปกรณ์

ห้องน้ำ-ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แผนกส่งเสริมวิทยากรออกกำลังกายศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณทำงานนักวิชาการ

ห้องปฏิบัติการ

ห้องพักนักวิชาการ

ห้องเก็บอุปกรณ์

3.2 แผนกชีวกลศาสตร์

บริเวณทำงานนักวิชาการ

ห้องปฏิบัติการ

ห้องพักนักวิชาการ

ห้องเก็บอุปกรณ์

3.3 แผนกจิตวิทยาการศึกษา

บริเวณทำงานนักวิชาการ

ห้องปฏิบัติการ

ห้องพักนักวิชาการ

ห้องเก็บอุปกรณ์

3.4 แผนกเวชศาสตร์การกีฬา

บริเวณทำงานนักวิชาการ

ห้องปฏิบัติการ

ห้องพักนักวิชาการ

ห้องเก็บอุปกรณ์

3.5 แผนกโภชนาศาสตร์การกีฬา

บริเวณทำงานนักวิชาการ

ห้องปฏิบัติการ

ห้องพักนักวิชาการ

ห้องเก็บอุปกรณ์

- ห้องทดสอบสมรรถภาพ

- ห้องกายภาพบำบัด

- ห้องฝึกสมาธิ

- ห้อง COMPUTER

- ห้องซ่อมบำรุง

- ห้องน้ำ-ส้วม

4. ส่วนส่งเสริมการฝึกซ้อม

ห้องหัวหน้า

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

ห้องเก็บอุปกรณ์

- สนามฝึกซ้อม

สนามฟุตบอล + ลู่วิ่ง

ห้องซ้อมมวย

สระว่ายน้ำ

สนามฝึกซ้อมเอนกประสงค์

ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า + LOCKER

ห้องน้ำ-ส้วม

5. ส่วนที่พัก และบริการ

5.1 แผนกสถานที่

ห้องรับรอง

ห้องหัวหน้าแผนก

ห้องทำงานแม่บ้าน

ห้องทำงานช่าง

บริเวณซ่อมบำรุง

ห้องเก็บของ

ห้องเก็บพัสดุ

ห้องไฟฟ้า

ห้องเครื่อง

ห้องปั้มน้ำ

โถงพักผ่อนรวม

- ส่วนที่พัก

ห้องพักบุคลากร

ห้องพักนักวิจัย

ห้องพักเจ้าหน้าที่ประจำทีม

ห้องพักนักกีฬาชาย

ห้องพักนักกีฬาหญิง

ห้องพักผู้ดูแล

ห้องรับรอง

LOBBY

5.2 แผนกอาหาร

ห้องหัวหน้าแผนก

ห้องพักแม่ครัว + ผู้ช่วย

ห้องครัว

บริเวณเตรียมอาหาร

บริเวณล้างจาน

ห้องน้ำ-ส้วม

- ห้องอาหาร + LOUNGE

- ส่วนพักผ่อน และสนทนาการ

- ที่จอดรถ



เนื้อที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1. ส่วนบริหารโครงการ					
1.1 ส่วนบริหารโครงการ					
- โถงต้อนรับ	-	-	20	20	
- ห้องผู้อำนวยการ(ห้องน้ำ)	1	1	20	24	
- ห้องรองผู้อำนวยการฝ่าย	2	2	16	32	
- ห้องเลขานุการ	1	1	12	12	
- ห้องรับรองและพักคอย	-	1	24	24	
- ห้องประชุม	10	1	2	20	
- ห้องน้ำและห้องส้วม	-	1	2.5	15	
- ห้องเก็บของ	-	1	9	9	
- ห้องเก็บเอกสาร	-	1	9	9	
1.2 แผนกธุรการ					
- ห้องหัวหน้าแผนก 1	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	5	-	6	30	
- ส่วนเก็บเอกสาร	-	1	6	6	
1.3 แผนกงานบุคคล					
- ห้องหัวหน้าแผนก 1	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	3	-	6	18	
- ส่วนเก็บเอกสาร	-	1	6	6	
1.4 แผนกการเงินและการบัญชี					
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	2	-	6	12	
- ส่วนเก็บเอกสาร	-	1	6	6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.5 แผนกงานพัสดุ					
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	3	-	6	18	
- ส่วนเก็บเอกสาร	-	1	6	6	
- ห้องน้ำ-ส้วม	-	1	2.5	2.5	
			รวม	340	
รวมทางสัญจร 29%				425	
2. ส่วนฝึกอบรมส่งเสริมและ เผยแพร่					
2.1 แผนกฝึกอบรมและ สัมมนา					
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	4	-	6	24	
- ห้องเก็บของ	-	1	9	9	
- ห้องเก็บเอกสาร	-	1	9	9	
2.2 แผนกส่งเสริมและ เผยแพร่					
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	4	-	6	24	
- ห้องเก็บของ	-	1	9	9	
- ห้องเก็บเอกสาร	-	1	9	9	
- ห้องน้ำ-ส้วม	-	-	2.5	15	
- ห้องบรรยาย	60	1	-	60	
- ห้องประชุมเอนก	150	1	-	200	
ประสงค์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
- โถงเอนกประสงค์	-	-	-	60	
- ห้องน้ำ-ส้วม ผู้มา ใช้บริการ	-	-	2.5	40	
			รวม	483	
รวมทางสัญจร 30%				628	
2.3 ส่วนบริการห้องสมุด					
- ห้องบรรณารักษ์	1	1	16	16	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	3	-	6	18	
- บริเวณจัดเก็บหนังสือ	-	-	-	15	
- บริเวณอ่านหนังสือ	-	-	-	169	
- ห้องเก็บเอกสาร	-	1	6	6	
- โสตทัศนูปกร	-	-	-	15	
			รวม	239	
รวมทางสัญจร 30%				311	
3. ส่วนการวิจัยและปฏิบัติการ					
- ห้องหัวหน้างานฯ	1	1	16	16	
- ห้องผู้ช่วยฯ	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	3	-	6	18	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	38	38	
- ห้องเก็บเอกสาร	-	1	9	9	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
- ห้องน้ำ-ส้วม	-	-	2.5	15	
3.1 แผนกสรีรวิทยาการ					
ออกกำลังกาย					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	3	-	6	18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงนิตยสาร หนังสือพิมพ์ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.2 แผนกชีวกลศาสตร์					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	3	-	6	18	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.3 แผนกจิตวิทยาการศึกษา					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	2	-	6	12	
- ห้องพักนักวิชาการ	-	1	-	25	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.4 แผนกเวชศาสตร์การกีฬา					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	2	-	6	12	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.5 แผนกโภชนาศาสตร์ การศึกษา					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	2	-	6	12	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องพักนักวิชาการ	-	1	-	25	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
- ห้อง X-RAY	-	-	-	9	
- ห้องทดสอบสมรรถภาพ	-	1	-	100	
- ห้องกายภาพบำบัด	-	1	-	60	
- ห้องฝึกสมาธิ	20	1	2	40	
- ห้อง COMPUTER	-	1	-	20	
- ห้องซ่อมบำรุง	-	1	16	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.2 แผนกชีวกลศาสตร์					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	3	-	6	18	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.3 แผนกจิตวิทยาการศึกษา					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	2	-	6	12	
- ห้องพักนักวิชาการ	-	1	-	25	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.4 แผนกเวชศาสตร์การกีฬา					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	2	-	6	12	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
3.5 แผนกโภชนศาสตร์					
การศึกษา					
- บริเวณทำงานนักวิชาการ	2	-	6	12	
- ห้องปฏิบัติการ	-	1	-	30	
- ห้องพักนักวิชาการ	-	1	-	25	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	9	9	
- ห้อง X-RAY	-	-	-	9	
- ห้องทดสอบสมรรถภาพ	-	1	-	100	
- ห้องกายภาพบำบัด	-	1	-	60	
- ห้องฝึกสมาธิ	20	1	2	40	
- ห้อง COMPUTER	-	1	-	20	
- ห้องซ่อมบำรุง	-	1	16	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
- ห้องน้ำ-ส้วม	10	1	2.5	25	
			รวม	662	
รวมทางสัญจร 29%				827	
4. ส่วนส่งเสริมการฝึกซ้อม					
- ห้องหัวหน้าส่วน ฯ	1	1	12	12	
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	5	-	6	30	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	20	20	
- สนามฝึกซ้อม					
สนามฟุตบอล + ลู่วิ่ง	-	-	-	4050	
- ห้องซ้อมมวย	-	-	-	144	
- สระว่ายน้ำ	-	-	-	1071.5	
- สนามฝึกซ้อมเอนก- ประสงค์	-	-	-	540	
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า + LOCKER	20	-	-	60	
- ห้องน้ำ-ส้วม	10	-	-	25	
			รวม	5952	
รวมทางสัญจร 29%				7440	
5. ส่วนที่พักและบริการ					
5.1 แผนกสถานที่					
- ห้องรับรอง	-	1	-	20	
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1	12	12	
- ห้องทำงานแบ่งวัน	3	1	6	18	
- ห้องทำงานช่าง	3	1	8	24	
- บริเวณซ่อมบำรุง	-	-	80	80	
- ห้องเก็บของ	-	1	60	60	
- ห้องเก็บพัสดุ	-	1	25	25	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม)	พื้นที่รวม (ตร.ม)	อ้างอิง
- ห้องเครื่อง	-	1	80	80	
- ห้องปั้มน้ำ	-	1	25	25	
- โถงพักผ่อนรวม	-	-	20	20	
- ส่วนที่พัก					
- ห้องพักบุคคลลาการ	40	20	32	640	
- ห้องพักนักวิจัย	14	7	32	224	
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ ประจำทีม	16	8	32	256	
- ห้องพักนักกีฬาชาย	60	30	32	960	
- ห้องพักนักกีฬาหญิง	60	30	32	48	
- ห้องพักผู้ดูแล	2	1	32	32	
- ห้องรับรอง	-	-	-	20	
- LOBBY	-	-	-	90	
			รวม	2674	
รวมทางสัญจร 25%				3342	
5.2 แผนกอาหาร					
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1	12	12	
- ห้องพักแม่ครัว + ผู้ช่วย	5	1	6	30	
- ห้องครัว	-	-	30	30	
- บริเวณเตรียมอาหาร	-	-	9	9	
- บริเวณล้างจาน	-	-	9	9	
- ห้องน้ำ-ส้วม	-	1	2.5	15	
			รวม	105	
รวมทางสัญจร 25%				131	

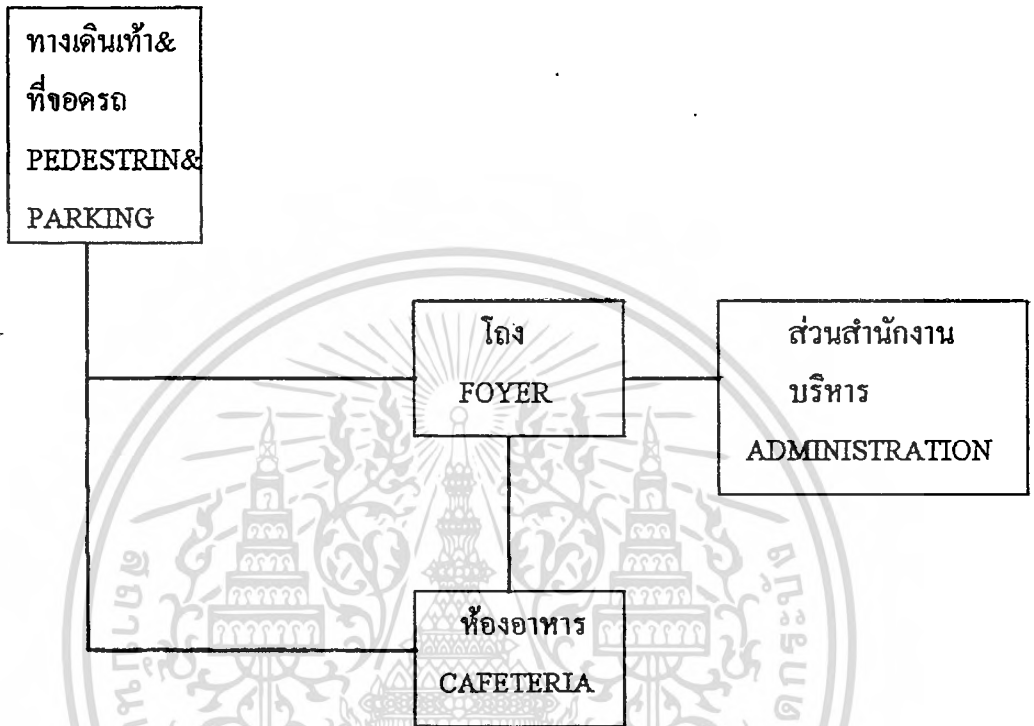
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องอาหาร	-	-	-	268.8	
- ส่วนสันตนาการ					
- ห้องสนุกเกอร์	-	-	-	58	
- ห้องเล่นเกมส	-	-	-	25	
- ชานา & น้าวน	-	-	-	90	
- ห้องฝึกกล้ามเนื้อ	-	-	-	60	
			รวม	223	
รวมทางสัญญา 30%				278	
- ส่วนจอดรถสำนักงาน	-	15	15	125	
- ส่วนจอดรถผู้ใช้โครงการ	-	35	15	525	
- ส่วนจอดรถบัส	-	3	42	126	
			รวม	776	
รวมทางสัญญา 30%				1008	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด				13614	

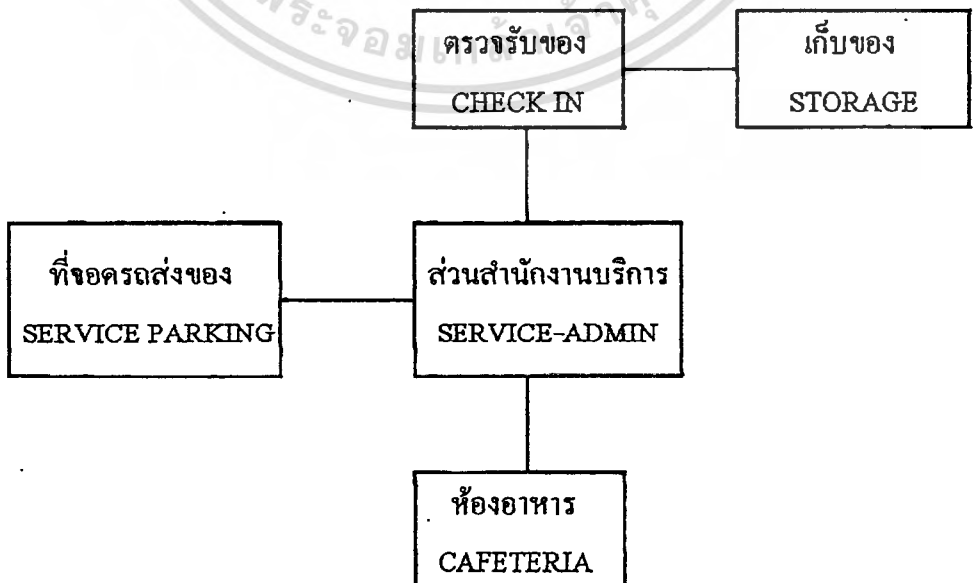
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1. ผู้มาใช้ส่วนบริหาร

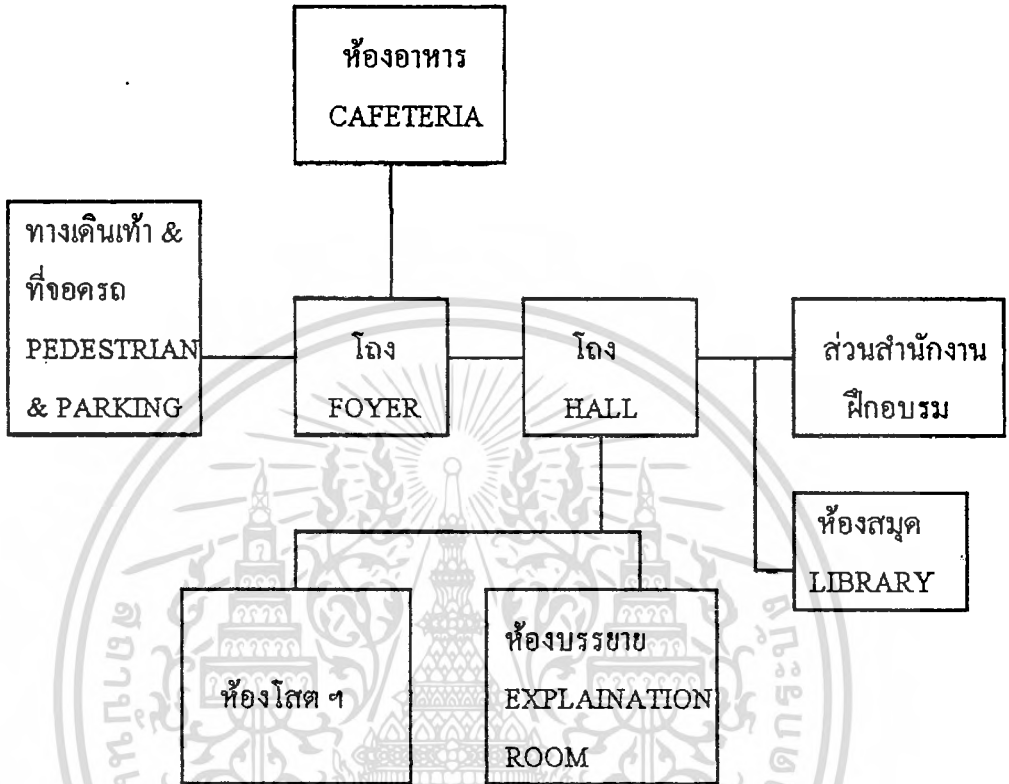


2. ผู้มาใช้ส่วนบริการ

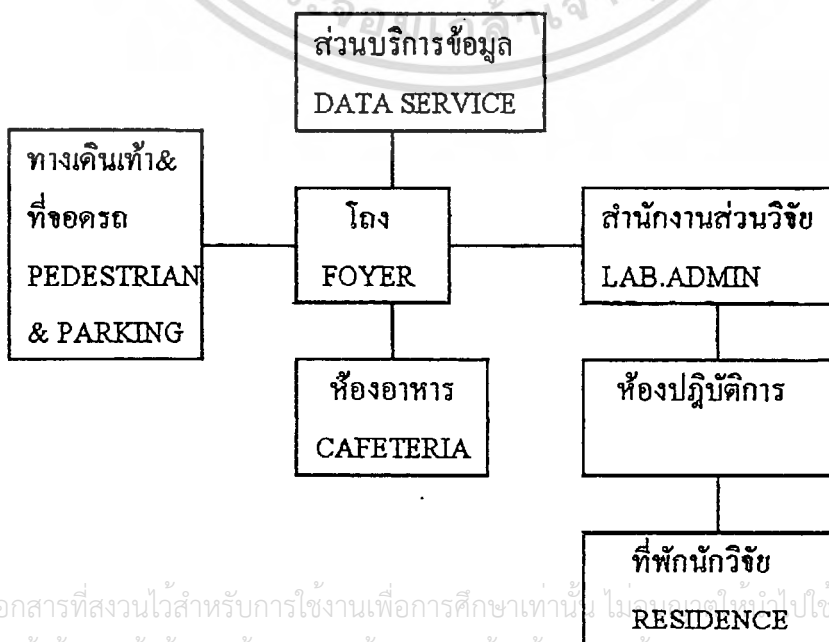


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้มาใช้ส่วนฝึกอบรม

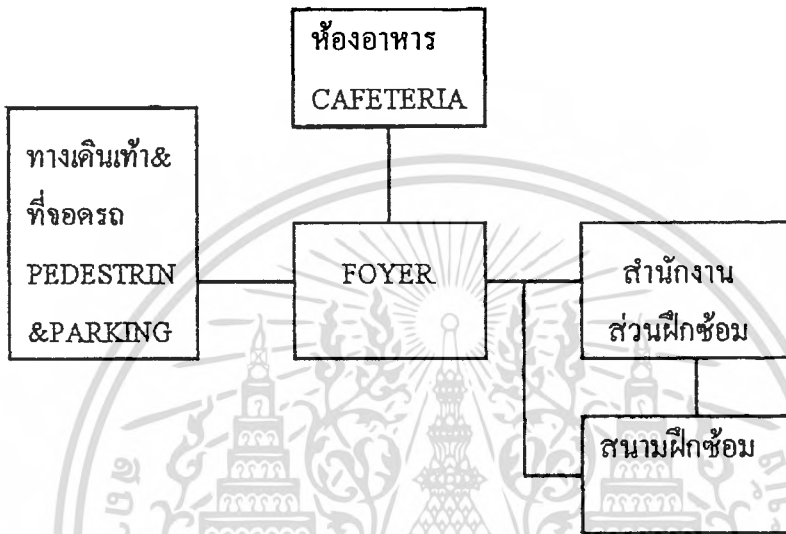


4. ผู้มาใช้ส่วนวิจัย

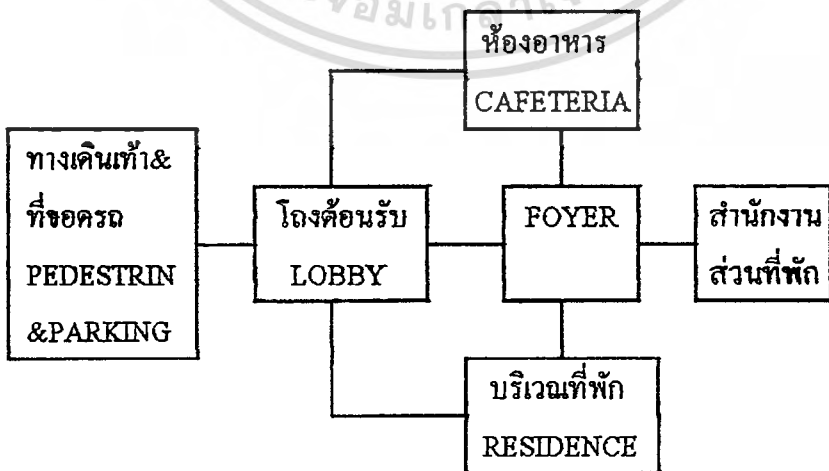


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้ให้บริการส่วนฝึกซ้อม



6. ผู้ให้บริการส่วนที่พัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาเนื้อหาใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ

จากการศึกษาโครงการ จะทำการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดเป็นหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1. ห้องสมุด (Library)
2. ห้องโสตทัศนศึกษา (Audio-Visual Room)
3. หอประชุมเอนกประสงค์ (Auditorium)
4. ห้องบรรยาย (Explaining Room)
5. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Laboratories)
6. สนามฝึกซ้อม
7. ห้องอาหาร (Cafeteria)
8. ที่จอดรถ (Parking)

1. ห้องสมุด (Library)

ห้องสมุดสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา จัดอยู่ในประเภทของห้องสมุดเฉพาะ (SPECIAL LIBRARIES) ประกอบหรือหมวดจัดขึ้นเฉพาะวิชาและหมวดจัดขึ้นที่เอื้อซึ่งกับวิชาชีพของวิทยาศาสตร์การกีฬาโดยเฉพาะห้องสมุดของคุณฯ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการหรือสถาบัน องค์การต่างๆ ได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับสมุนไพรรวมทั้งเพื่อทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. เพื่อเป็นแหล่งเก็บและรวบรวมหนังสือ เอกสารวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องของสมุนไพรรวมทั้ง
3. เพื่อให้เป็นแหล่งที่สามารถให้บริการตอบคำถามและค้นคว้าหาเอกสารอ้างอิงได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้นห้องสมุดของคุณฯ จึงมีลักษณะดังนี้

1. มีบรรณารักษ์เป็นผู้ดูแลห้องสมุด และการดำเนินงานต่างๆ ของห้องสมุด
2. มีเจ้าหน้าที่ห้องสมุดรับผิดชอบงานด้านการให้บริการ การจัดและซ่อมแซมหนังสือ
3. จัดโต๊ะสำหรับคูหนังสือเป็นลักษณะของ booth เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่หวังกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะของห้องสมุดศูนย์ฯ จึงมีการจัดแบ่งส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ฝ่ายบริการสาธารณะ ประกอบด้วย
 - 1.1 โถงทางเข้า
 - 1.2 จุดฝากของและควบคุมการเข้าออก
 - 1.3 บริเวณ ยืม-คืน หนังสือ
 - 1.4 บริเวณเครื่องถ่ายเอกสาร
2. ฝ่ายเผยแพร่วิชาการ ประกอบด้วยส่วนบริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้า
3. บริเวณตู้บัตรรายการ
4. บริเวณเก็บหนังสือ ซึ่งจะแบ่งตามประเภทของหนังสือคือ
 - 4.1 วารสาร-เอกสาร และสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ
 - 4.2 หนังสืออ้างอิง
 - 4.3 หนังสือตำราต่างๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 4.4 ห้องเก็บหนังสือเก่าและวารสารย้อนหลัง
5. บริเวณอ่านหนังสือ แบ่งออกเป็น
 - 5.1 บริเวณอ่านหนังสือวารสาร
 - 5.2 บริเวณอ่านหนังสืออ้างอิง
 - 5.3 บริเวณอ่านตำราทั่วไปทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 5.4 บริเวณ booth สำหรับทำงานค้นคว้า-วิจัย
6. ส่วนของเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย
 - 6.1 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
 - 6.2 ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่
 - 6.3 ห้องซ่อมแซม & เย็บเล่มหนังสือ
 - 6.4 ห้องเก็บของ

ข้อพิจารณาพื้นฐานในการออกแบบห้องสมุด

1. แสงสว่าง (Lighting)

สำหรับห้องสมุด การเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมมีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้ผู้ใช้ห้องสมุดมีความสบายตา สำหรับแสงธรรมชาตินั้น เป็นแสงที่ไม่สามารถให้ความสว่างตามที่ต้องการ ดังนั้น การใช้แสงไฟฟ้าจะเป็นการเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการออกแบบห้องสมุดโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่างภายในอาคาร มิได้พิจารณาเฉพาะความเข้มของแสงเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงคุณภาพสี และทิศทางของแสง รูปร่างของอุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างและการกระจายของแสงสว่าง ต่างก็มีผลต่อการออกแบบ และมีผลต่อหนังสือที่เก็บรักษา นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างของแสง (contrast) และความจ้าของแสง (Glare) ที่จะมีผลต่อการอ่านหนังสือ ควรให้จุดที่อ่านหนังสือมีความสว่างแล้วค่อยๆ จางลงในบริเวณโดยรอบ อัตราความสว่างบนหน้าหนังสือกับโต๊ะที่ที่ดีที่สุดนั้น ประมาณความแตกต่าง 3.1 ถ้ามากกว่า 5.1 ก็ไม่เหมาะสมสำหรับการอ่านในระยะยาว

2 โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ (Circulation Desk) มีวัตถุประสงค์เพื่อ

2.1 จัดเตรียมเนื้อที่สำหรับการลงทะเบียนและออกบัตรให้ผู้อ่าน รวมทั้งการให้ และรับคืนหนังสือด้วย

2.2 ควบคุมการเข้าออกของผู้ยืมหนังสือ และผู้ใช้ห้องสมุดให้เป็นไปด้วยความคล่องตัวและรัดกุม

2.3 เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายให้บริการและสอบถาม รูปแบบของโต๊ะจ่ายหนังสือ ที่เหมาะสมกับโครงการ คือ แบบอยู่ใกล้ประตูเข้า-ออก (Table near the door type) เพราะเป็นงานบริการขนาดเล็ก และมีผู้ใช้ไม่มากนัก

3. ชั้นวางหนังสือ (Shelving)

การกำหนดขนาดและการวางผังของชั้นหนังสือ มีความสำคัญมาก เพราะมีผลต่อความสูงของเพดาน ระบบโครงสร้างระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ห้องสมุดต่างๆ

4. ตู้เก็บบัตรรายการ (Card-Catalogue)

ตู้เก็บบัตรรายการจะรวบรวมรายชื่อหนังสือและตัวอย่าง โดยแยกเป็นประเภทอย่างมีระเบียบ เพื่อเป็นเครื่องมือในการค้นหาหนังสือด้วยความสะดวกรวดเร็ว ตำแหน่งของตู้โดยปกติจะวางไว้ใกล้ทางเข้า และจัดอยู่ในฝ่ายทะเบียนประวัติก

5. โต๊ะอ่านหนังสือ

เป็นครุภัณฑ์ที่สำคัญ ผู้ใช้ห้องสมุดจะต้องมีความสบายต่อการใช้โต๊ะอ่านหนังสือ ดังนั้นขนาดของ โต๊ะจะต้องมีการออกแบบให้มีความสะดวกสบายต่อการนั่งอ่าน

6. ตำแหน่งที่ตั้งของห้องสมุด (Location)

6.1 ต้องคำนึงทิศทางของแสงแดด ควรหลีกเลี่ยงด้านที่แสงจะส่องเข้ามาโดยตรง เพราะความร้อนจากแสงแดดสามารถทำให้หนังสือเกิดความเสียหาย

6.2 ทิศทางลม ต้องนำมาพิจารณาประกอบโดยเฉพาะประเภทในแถบร้อน ซึ่งต้องการการผ่อนคลายความร้อนอบอ้าว แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึง

การป้องกันความชื้นด้วย ฉะนั้นการใช้ระบบปรับอากาศจะเป็นการ
เหมาะสมในการใช้สำหรับห้องสมุด

6.3 เสียงรบกวน (noise) ควรหลีกเลี่ยงจากบริเวณที่คนส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา
โดยทั่วไปเสียงที่ยินยอมให้มีได้ประมาณ 40-50 เดซิเบล ถ้ามากกว่านี้จะเป็นการรบกวนประสาทหู

การคิดหาพื้นที่

จากความต้องการของโครงการที่ห้องสมุดขนาดที่มีผู้ใช้ประมาณ 100 คน ซึ่งรวมทั้งผู้ใช้ภายในและภายนอกโครงการแล้ว สามารถนำมาคิดหาพื้นที่ห้องสมุดได้ดังนี้ คือ

จำนวนหนังสือ

จากมาตรฐานหนังสือ 30 เล่ม สำหรับผู้อ่าน 1 คน

ดังนั้นห้องสมุดมีหนังสือ = $100 : 30 = 3000$ เล่ม

หนังสือเก่าของศูนย์วิจัยเคมประมาณ = 3200 เล่ม

ดังนั้น หนังสือภายในห้องสมุดของสถาบันมี = 6200 เล่ม

พื้นที่อ่านหนังสือ

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด 100 คน

คิดพื้นที่อ่านหนังสือ 2.7 ม/คน 270 คน

พื้นที่เก็บหนังสือ

จำนวนหนังสือทั้งหมด 6200 เล่ม

คิดพื้นที่เก็บหนังสือ 150 เล่ม/ม² 41.33 ม²

พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่

บรรณารักษ์ 1 คน 12 ม/คน 12 ม²

เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 3 คน 7.5 ม/คน 22.5 ม²

ใช้พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ 34.5 ม²

ส่วนซ่อมแซมหนังสือเก็บของ

พื้นที่ทั้งหมด 345.83 ม²

ส่วนซ่อมแซมหนังสือ 5% ของพื้นที่ 17.25 ม²

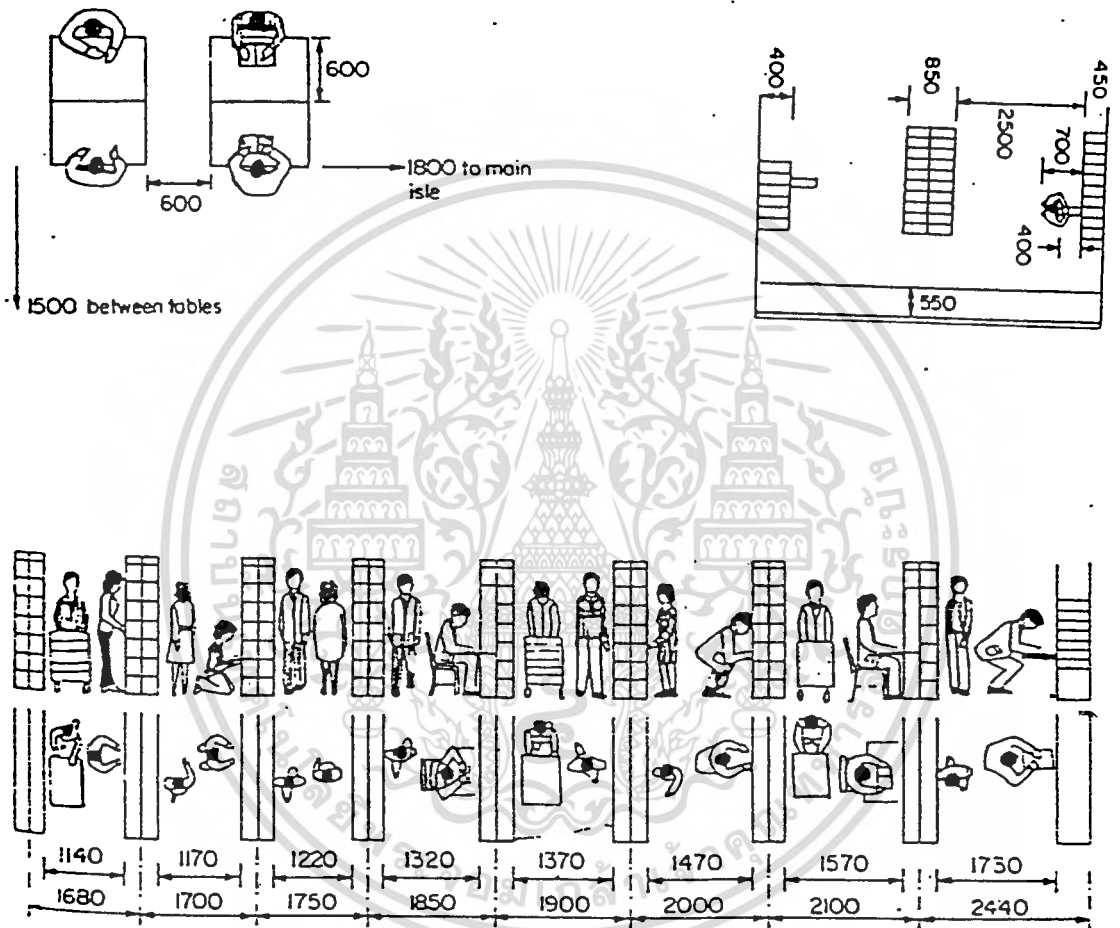
ส่วนติดต่อและเคาน์เตอร์ 9 ม²

รวมพื้นที่ทั้งหมด 372 ม²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

111.6 ม²



ภาพแสดงระยะทางเดิน และ ตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ ในห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรอยู่ใกล้ห้องซ่อมเครื่องโสตทัศนูปกรณ์
- อยู่ใกล้ทางออก เพื่อให้สะดวกในการให้บริการ

จำนวนโสตทัศนูปกรณ์

1. เครื่องฉายภาพยนตร์ 8 มม. และ 16 มม.	2 เครื่อง
2. เครื่องฉายสไลด์	2 เครื่อง
3. เครื่องฉายฟิล์มสตริป	1 เครื่อง
4. เครื่องเล่นเทป CASSETE	2 เครื่อง
5. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ	2 เครื่อง
6. เครื่องฉายภาพทึบแสง	2 เครื่อง
7. เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ (V.D.O.)	2 เครื่อง
8. เครื่องรับโทรทัศน์	2 เครื่อง

การหาขนาดและพื้นที่ของห้องโสตทัศนศึกษา ขนาด 50 ที่นั่ง

จากมาตรฐานการออกแบบห้องโสตทัศนศึกษา การจัดแถวที่นั่งไม่ควรเกิน 12 แถว และแต่ละแถวจำนวนที่นั่งไม่ควรเกิน 20 ที่

สัดส่วนของห้องที่เหมาะสม = ความกว้าง : ความยาว = 1 : 2

ถ้าจัดแถวที่นั่ง 7 แถว แบบ ONE BANK ROW จะมีที่นั่งแถวละ 8-10 ที่นั่ง

ความกว้างของที่นั่ง = 0.45 ม.

ระยะห่างระหว่างเก้าอี้แต่ละแถว = 0.80 ม.

ทางเดินด้านข้าง = 1.65 ม.

การจัดที่นั่ง 7 แถว จะต้องใช้ความยาวสำหรับจัดที่นั่ง = $7.08 = 5.6$ เมตร

ขนาดความกว้างของจอ = ระยะความยาวที่นั่ง 3 เมตร

$$= \frac{5.6 + 3}{6} = 1.43 \text{ เมตร}$$

ความกว้างของห้องโสตฯ = ความกว้างของแถวที่นั่ง + ทางเดิน 2 ข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

$$= (8 + 0.45) + (2 + 1.65)$$

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 &= 6.90 \text{ เมตร} \\
 \text{ความยาวของห้อง โสตศฯ} &= 2 \text{ ความยาวแถวที่นั่ง} + \text{ทางเดินด้านหลัง} \\
 &= (2+1.43) + (5+6) + (1.05) \\
 &= 10.12 \text{ เมตร} \\
 \text{พื้นที่ห้อง โสตศฯ} &= 6.9+10.12 = 69.826 \text{ ตร.ม.} \\
 &= 70 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{ขนาดห้องฉายและ OFFICE} &= 4.00+7.50 = 30 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่โสตทัศนศึกษา} &= 70.30 = 100 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ความสูงของห้องโสตศฯ กำหนดได้จาก

1. ระยะติดตั้งจอภาพสูงจากพื้น = 1.2 เมตร
2. เครื่องฉายในแนวราบ = W/133 เมตร
(ความสูงน้อยกว่าหรือเท่ากับ)
3. ระยะจากส่วนบนของจอภาพถึงเพดาน = 0.15 เมตร
จากสูตร = $1.20w/133+0.15$ เมตร
= $1.20+1.43/1.33+0.15$ เมตร
= 2.43 เมตร
ความสูงที่เหมาะสม = 2.50 เมตร

การคิดพื้นที่ ห้องบริการโสตศฯ

1. ชั้นวางของขนาดเล็กจุประมาณ 20 เครื่องขนาด $0.60+1.20 = 0.72$ ตร.ม. จำนวน 1 ชั้น

(อุปกรณ์หมายเลข 2, 3, 4)

2. ชั้นวางของขนาดใหญ่จุประมาณ 6 เครื่องขนาด $0.60+1.20 = 0.72$ ตร.ม. จำนวน 3 ชั้น

(อุปกรณ์หมายเลข 1, 5, 6, 7, 8)

รวมชั้นวางของ 3 ชั้น = $3+0.723 = 2.16$ ตร.ม.

รวม CIRCULATION 50% = 3.24 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ชั้นวางจอภาพขนาด $0.60+2.00$ เครื่อง = 1.20 ตร.ม. กรุณาอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น COUNTER ติดต่อขอยืม ตรวจสอบเช็ค = 9 ตร.ม. เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ INDEX CARD

OFFICE 3 คน	= 20 ตร.ม.
รถเข็น 3 คัน ขนาด 0.45+0.60	= 2.70 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 36 ตร.ม.
พื้นที่ห้องโสตทัศนฯ	= 100 ตร.ม.
พื้นที่ห้องบริการโสตทัศนฯ	= 36 ตร.ม.
และที่ทำงาน	
รวมพื้นที่	= 136 ตร.ม.

3. หอประชุมเอกนภประสงค์ (AUDITORIUM)

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬานี้ จำเป็นจะต้องมีห้องประชุมที่จะใช้รองรับกิจกรรมในส่วนของกิจกรรมสัมมนา ซึ่งสามารถที่จะจุคนได้ 150 คน

จากการศึกษาลักษณะของอาคารประเภทนี้ เพื่อให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานซึ่งควรมีลักษณะดังนี้

-การจัดระดับที่นั่งในหอประชุมจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องยกระดับที่นั่งเพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจนโดยตรง เพื่อไม่ให้มีการบังค้ำระวางผังแถวต่อแถว จึงควรจัดพื้นที่ให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศาแต่ไม่ควรเกิน 30 องศา ซึ่งการหาความลาดเอียงของที่นั่งขึ้นอยู่กับ

1. ระยะทางจากผู้แสดงถึงผู้ชมที่อยู่ไกลที่สุด
2. ความลึกของเวทีและจุดที่สูงที่สุดของการแสดงแต่ละประเภท
3. คนหน้าสุดของเวทีซึ่งผู้ชมจะต้องมองเห็น

- การออกแบบพื้นลาดและความลาดเอียง จะต้องคำนึงถึง

1. จำเป็นต้องพิจารณาถึงสัดส่วนของร่างกายของผู้ชม
 2. จะต้องวางระดับของที่นั่ง ให้สัมพันธ์กิจกรรมบนเวทีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ประเภทของความลาดเอียง

1. ลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรจะมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถวจุคนได้ประมาณ 200 คน ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 0.80 เมตร ที่นั่งแถวแรกห่างจากเวที 2.10 เมตร ส่วนความลาดแถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไปมีความแตกต่างกันของความลาดประมาณ 7.5 ซม./แถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรกคือ สูงประมาณ 2.10 เมตร ความลาดที่ทางเข้าเวทีทำเป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP จะทำความลาดไปถึงเวทีและจะยกเวทีเป็น PLATFORM ค่างหากก็ได้

- ที่นั่งชมในหอประชุม มี 2 แบบ คือ

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

สำหรับหอประชุมในสถาบันนี้เลือกใช้แบบยึดติดตั้ง (FIXED SEATS) ซึ่งให้ความสะดวกสบายในการนั่งมากกว่าแบบเคลื่อนย้ายได้ และนิยมใช้โดยทั่วไปเพื่อความสะดวกในการเดินและทำให้ระยะระหว่างแถวสามารถแคบลงได้ จึงนิยมใช้เก้าอี้ชนิดกระดกกลับเองได้ เมื่อลุกจากที่นั่ง ในการกระดกควรให้เงียบที่สุดเมื่อทำงานที่นั่งควรเป็นเบาะให้นั่งสบาย และใช้วัสดุทนไฟ คุชชั่นเสียงได้ดี ทำความสะอาดง่าย

การคิดพื้นที่ใช้สอย โดยคิด 2.0 ตารางเมตร/คน มีพื้นที่ $150 \times 2 = 300$ ตารางเมตร

พื้นที่เวที	30	ตารางเมตร
ห้องควบคุม	30	ตารางเมตร
ห้องเก็บของ	40	ตารางเมตร
รวมพื้นที่	400	ตารางเมตร

4. ห้องบรรยายรวม (EXPLAINING ROOM)

สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬานี้จะเปิดการอบรมและการจัดสัมมนา โดยกำหนดจำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนามากที่สุด 60 คน และการเปิดอบรมจะเปิดรับจำนวนสูงสุด 30 คน บางครั้งอาจจำเป็นต้องจัดพร้อมกัน 2 หัวข้อ จึงต้องการห้องบรรยายที่สามารถจะแบ่งเป็นห้องเล็กได้

ห้องบรรยายของศูนย์จึงมีลักษณะดังนี้

1. เป็นห้องที่มีพื้นที่เรียบเท่ากัน การจัดที่นั่งไม่ยกแบบอัฒจันทร์ เพื่อความสะดวกเมื่อกันเป็น 2 ห้อง
2. เก้าอี้เป็นเก้าอี้ลอยตัว ไม่ติดตายกับพื้นสามารถยกเก็บได้ และจัดได้หลายแบบ
3. ฉากที่ใช้กันห้องต้องมีลักษณะยกประกอบได้ เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องปิดสนิท เพื่อไม่ให้กวนกันระหว่าง 2 ห้อง เมื่อมีการบรรยายพร้อมกัน การเพิ่มม่านกันจะช่วยในเรื่องการรวมกันของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

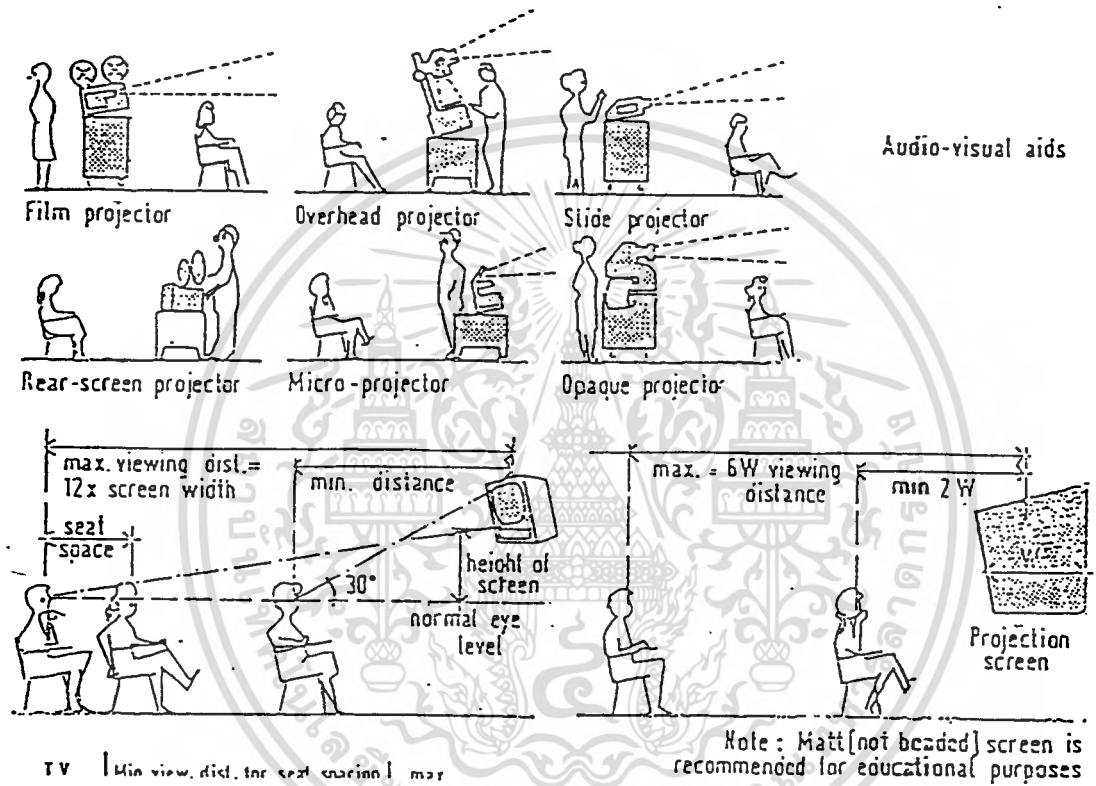
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบปรับอากาศจะต้องมีความยืดหยุ่น เหมาะสมทั้งสำหรับห้องใหญ่ห้องเดียว และเมื่อเป็นห้องเล็ก 2 ห้อง

5. การเตรียมเค้าเสียบไว้ในระยะที่ห่างกันพอสมควร และเหมาะสมสำหรับเครื่องฉายแบบต่างๆ โดยเป็นเค้าเสียบซ่อนในพื้นที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ภายในห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ห้องปฏิบัติการ (Laboratories)

การออกแบบห้องปฏิบัติการและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ (Laboratories Planning).

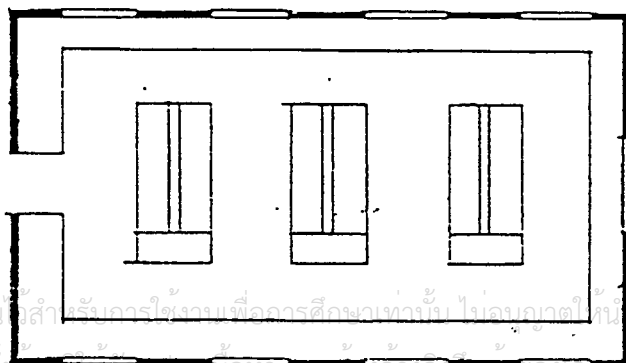
การออกแบบและวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้นๆ ดังนั้น ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นความต้องการภายในห้องทดลอง (Requirement) เนื่องจากว่าห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่ต่างไปจากห้องทั่วไป ห้างนั้นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอันดับแรกคือ ลักษณะการใช้งาน (Functions) ของห้องทดลองว่า จะต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง เช่น สารเคมี อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น แล้วนำมาเป็นหลักพิจารณาในการออกแบบให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด และพยายามออกแบบระบบและการจัดวางผังต่างๆ ให้สามารถมีการปรับปรุง หรือขยายตัว ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้

Bench Layout (รูปร่างโต๊ะปฏิบัติการ)

โต๊ะปฏิบัติการทดลอง (Benches) มีส่วนในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวาง ซึ่งในโครงการจะเลือกใช้ในลักษณะติดตาย ซึ่งมีความเหมาะสมต่อโครงการดังนี้

แบบติดตาย (The fixed benches) รวมทั้งโต๊ะข้างผนังด้วย

ให้ประโยชน์ที่เห็นได้อย่างชัดเจน ก็คือ การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊สและการเดินไฟ สามารถทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบาย และยังกันการสั่นสะเทือนได้ด้วยความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นหรือผนัง สามารถจัดวางผังได้เป็นลักษณะ ISLAND BENCHS แบบเป็นเกาะทำให้ผู้ใช้ Benches สามารถแยกใช้โต๊ะได้ทั้ง 2 ด้าน ความยาวของโต๊ะ การติดตั้ง Sinks ท่อแก๊สหรือปลั๊กไฟก็ติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะ



ACCESS AND CIRCULATION (แกนและทางเดิน)

1. ความกว้างของทางเดินที่เหมาะสมที่ใช้โดยทั่วไปคือ 2.25-2.5 เมตร ที่เลือกใช้
ในโครงการ = 2.5 เมตร
2. ความกว้างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ = 1.50 เมตร
3. ความกว้างของประตูเดี่ยว = 1.35 เมตร ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บาน บานใหญ่
กว้าง 0.90 เมตร บานเล็กกว้าง 0.45 เมตร สำหรับใช้กับห้องปฏิบัติการและปฏิบัติการและห้อง
เก็บของ

FIXED EQUIPMENT AND FACILITIES (การติดตั้งอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก)

1. ตู้ดูดควันพิษ (FUME CUPBOARDS หรือ LAMINAR FLOW CABINETS)
2. ชิงค์ล้างอุปกรณ์และจุดถ่ายน้ำทิ้ง
3. ชิงค์ที่ติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการ
4. น้ำฝักบัวชำระลูกเงิน
5. ก๊อกน้ำร้อน-เย็น
6. กระจกสำหรับเขียน
7. กระจกติดประกาศ

การจัดรูปห้องปฏิบัติการ

นอกจากจะคำนึงถึงระบบท่อแล้วยังต้องคำนึงถึงการจัดวางรูปแบบของห้องปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางห้องได้ดังนี้ คือ

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

สรุป : สำหรับในโครงการศูนย์วิจัยพิษสุนัขพรแห่งนี้ เลือกใช้รูปแบบ MULTIPLE ซึ่งมีรูป

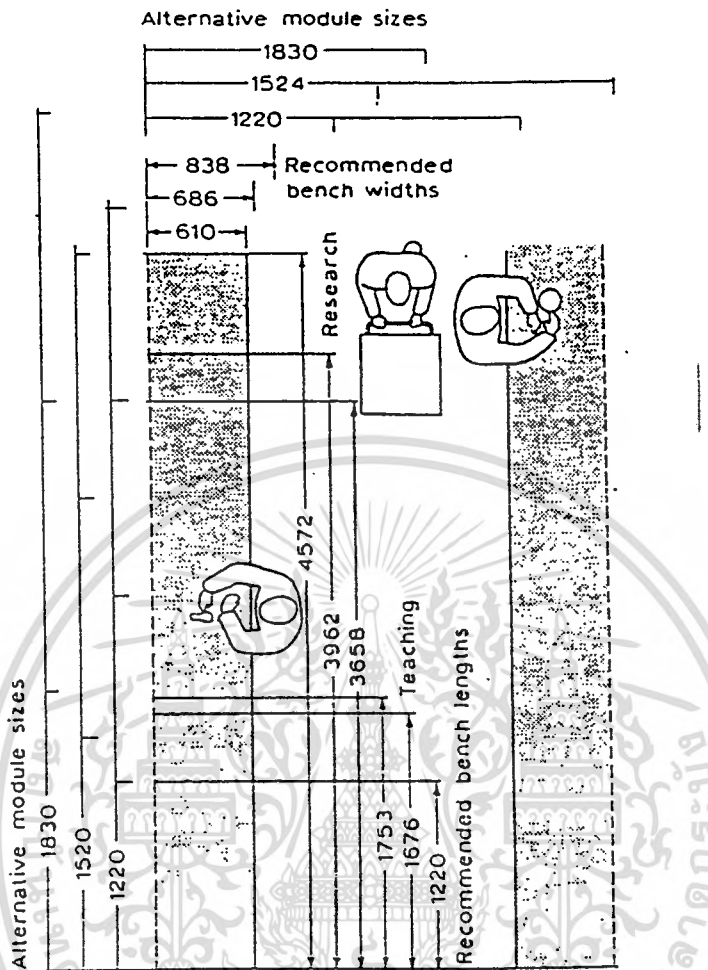
แบบของ SINGLE STAIRCASE และ DOUBLE CORRIDOR มาผสมกัน ทำให้การจัดองค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ประกอบต่างๆ อย่างลงใต FLOOR เดียวกันได้ จึงเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน เหมาะ
ไม่วากรณ์ใดๆทางสน อีกทั้งห้ามมเหตดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

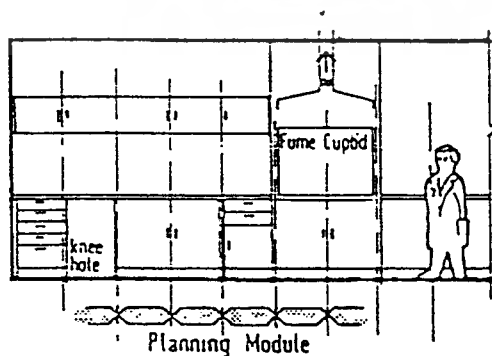
สำหรับห้องทดลองที่ต้องการระบบปรับอากาศ เนื่องจากระบบนี้มีความประหยัดมากในเรื่องของการเดินท่อ เพราะการเดินท่อสามารถแจกได้ทั้ง 2 ฝั่งของ CORRIDOR สามารถเดินท่อได้หลายรูปแบบ อากาศสามารถขยายตัวได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอนทำให้อาคารไม่สูงมากเกินไป



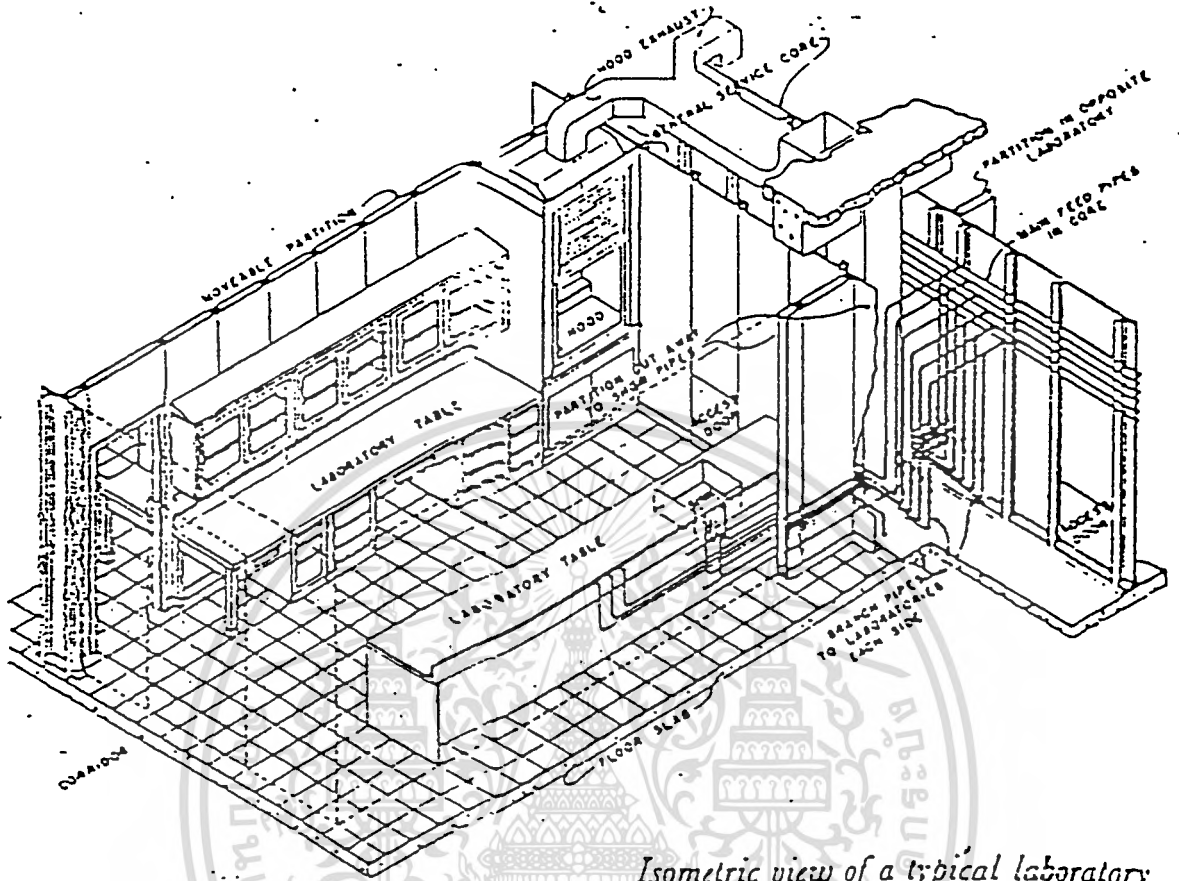
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกายวิภาคมนุษย์ (HUMAN SCALE) ทำให้เกิดระยะต่างๆ ในการจัดเฟอร์นิเจอร์

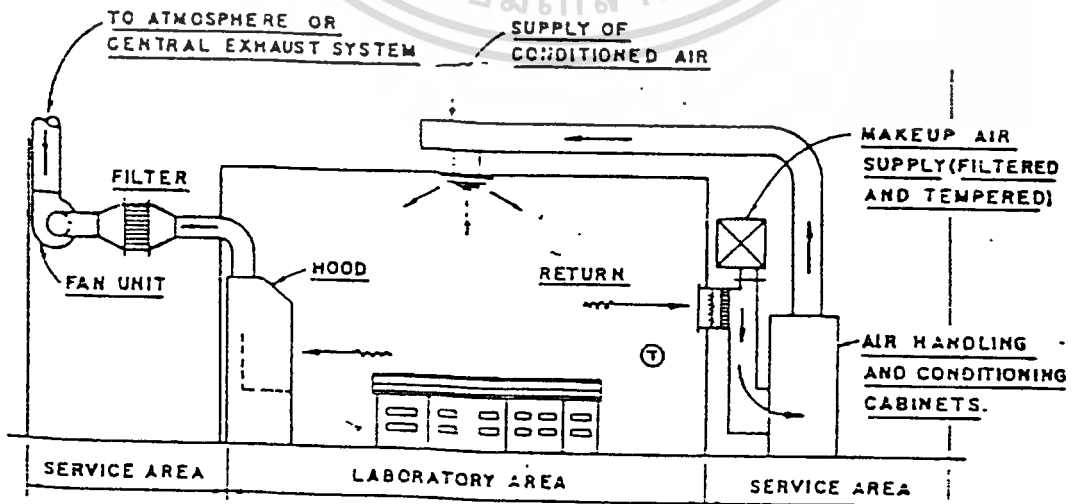


ภาพแสดงการจัดเฟอร์นิเจอร์ระบบ MODULE ในห้องปฏิบัติการเพื่อประโยชน์สูงสุดในการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ ปรับ หรือเปลี่ยนตำแหน่งในภายหลัง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



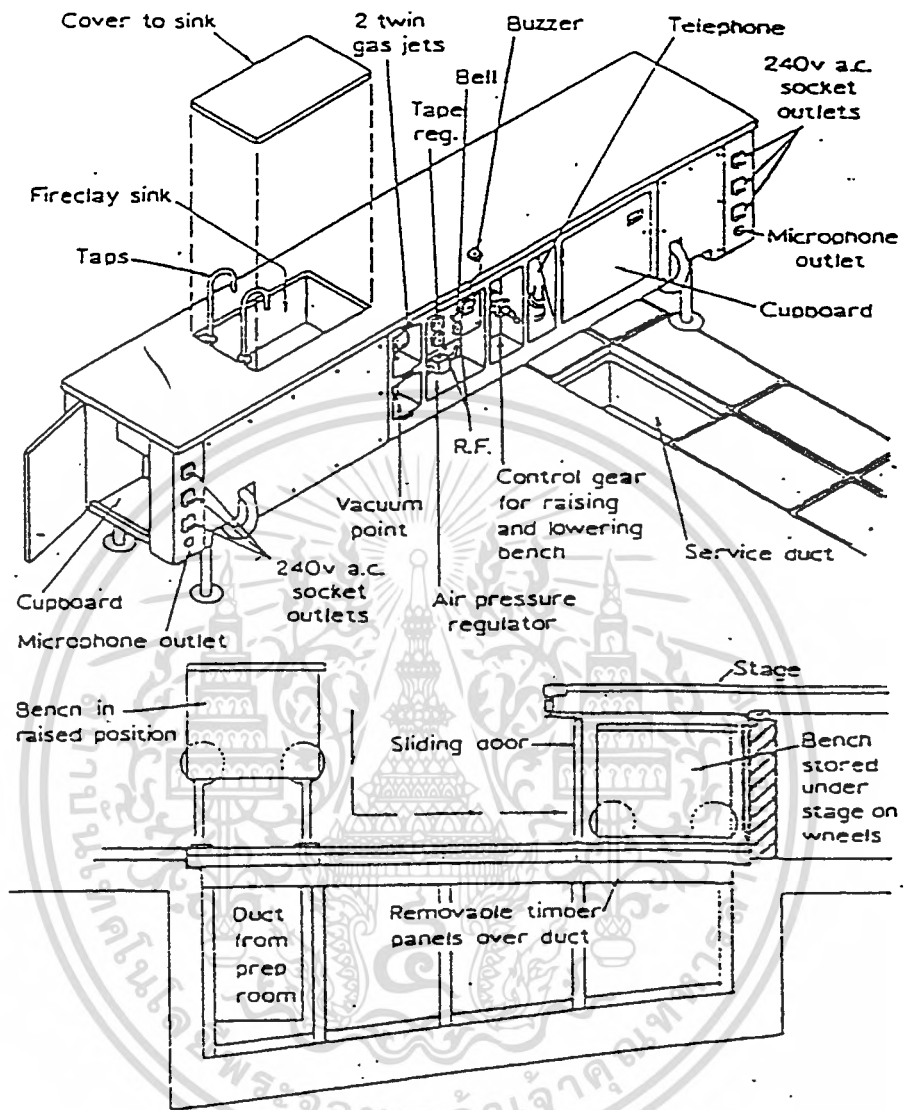
Isometric view of a typical laboratory.

ภาพแสดงแบบห้องปฏิบัติการทั่วไป



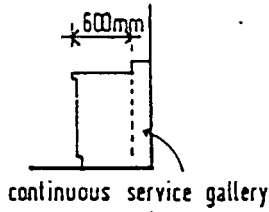
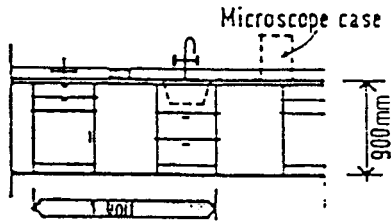
ภาพแสดงแนวทางในการจัด SPACE ภายในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

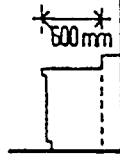
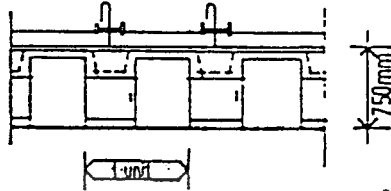


ภาพแสดงรายละเอียดทาง โต๊ะปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

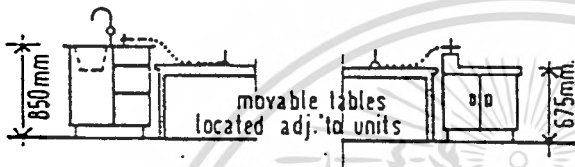


An example of Laboratory benching with storage space included

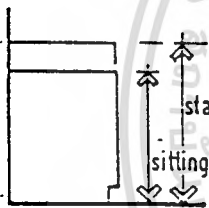


An alternative to above giving a greater number of places

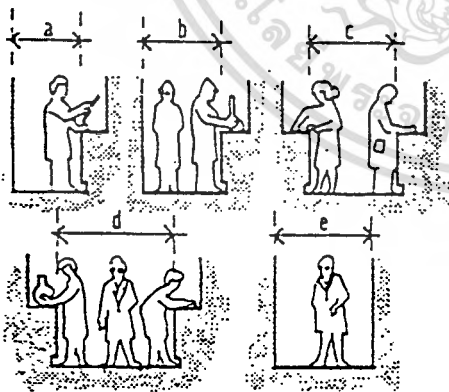
RUN OF WORKING BENCH PER. STUDENT APPROX. 1.325m. (min.)



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



TYPE	bench height	seat height	min. kneeh't width	min. vert. distance 'tween 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสำคัญของการออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1. ควรจัด Space ใหญ่ๆ ไว้ให้ (Ample) เพื่อนำไปสู่ความปลอดภัย เช่นภายใน Service Laboratory หรือ corridor ควรเผื่อให้กว้างๆ
2. ผนัง เพดาน และพื้น ควรเรียบ ง่ายต่อการทำความสะอาด ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำยาเคมี และไม่ลื่น
3. อ่างล้าง ควรจัดไว้ทุกๆ ห้อง Lab และควรอยู่ใกล้ๆ ทางออกทั้งนี้เมื่อเวลาเสร็จภาระกิจจะได้ล้างมือและทำความสะอาดก่อนออกจากห้อง
4. แสงสว่างต้องเพียงพอแต่การปฏิบัติงานได้ไม่ glare และสะท้อนเข้าตา
5. Furniture ภายในห้อง Lab จะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดง่าย
6. Storage Space ต้องมีพื้นที่อย่างเพียงพอต่อการเก็บ และง่ายต่อการนำไปใช้งาน
7. Bench Tops ต้องทนต่อน้ำ และสารต่างๆ ทั้งกรด alhalis organic solvent และความร้อน
8. ประตูป้องกันไฟ และ Self-closing มีช่องมองภายนอกอีกด้วย
9. Autoclave หรือ Incinerator ที่ใช้สำหรับนั่งหรือเผาซาก ควรแยกต่างหากจาก Lab เว้นแต่ Autoclave ที่ใช้นั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ
10. Locker และ Dressing room ตลอดจน Personal items ต่างๆ ควรจัดไว้ภายนอก
11. การถ่ายเทอากาศ หากเป็นไปได้ควรปรับอากาศและอุณหภูมิ ด้วยระบบ Mechanical ventilation system และระบบระบายออกโดยไม่นำกลับมาใช้อีก (Exhaust without recirculation) หากไม่ใช้ระบบ Mechanical ventilation system หน้าต่างทุกบานควรเปิด และป้องกันฝุ่นละออง แมลงต่างๆ และไม่ควรมีเปิด Skylights เพื่อเอาแสงเข้ามาใน Lab
12. พื้นทีและสิ่งอำนวยความสะดวก ควรจัดให้เหมาะสมแก่การหยิบใช้ ปลอดภัย และควรป้องกันรังสีอันอาจจะทำลายคุณภาพต่อสารเคมี (หากจำเป็น)
13. ระบบรักษาความปลอดภัย ควรมีเครื่องดับไฟ, ไฟฉุกเฉิน, Emergency shower และ Eyewash facilities
14. ห้องพยาบาล และเครื่องมือต่างๆ ควรอยู่ใกล้กับห้อง Lab
15. น้ำที่ใช้ต้องสะอาดและคนละท่อกับน้ำดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ระบบไฟฟ้าจำเป็นต้องมี Capacity ที่เหมาะสมแก่งาน ควรมีไฟฉุกเฉิน บริเวณทางหนีไฟควรมี Standby generator เพื่อ Support แก่เครื่องมือที่สำคัญๆ ด้วย เช่น Incubator, Freezers, Computers เป็นต้น ในบางส่วนก็จำเป็นแก่ห้อง Quarantine room ด้วย (Animal cages for te Ventilation)

17. การกำจัด 3 สิ่งดังต่อไปนี้ต้องให้ความสนใจ และต้อง Control Pollution อีกด้วย มีดังนี้ คือ

1. Autoclave และ Sterilizer สำหรับ Treatment สิ่งของหรือชิ้นส่วนตัวอย่างที่ทิ้งแล้ว
2. น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่ออกมาจากห้องปฏิบัติการ จะต้อง Treat จากห้องปฏิบัติการก่อนขั้นหนึ่งแล้วจึง Treat ต่อด้วยระบบ Treatment ก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ
3. Incinerators จะต้องออกแบบให้เป็นพิเศษ และหลังจากการเผาไหม้เรียบร้อยแล้ว ต้องไม่มีควันหลงเหลือและไม่ทำลายสภาพข้างเคียงด้วย

การตกแต่งและรายละเอียดพิเศษ

เฟอร์นิเจอร์ในห้อง LAB (LAB FURNITURE)

หลักในการออกแบบอุปกรณ์ และ Furniture ต่างๆ ใน LAB เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง คือ

1. ขนาดที่เหมาะสมที่ให้ความสะดวกสบาย และปลอดภัยในการทำงานและสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการปฏิบัติการได้
2. การออกแบบขนาด (Dimension) ที่เหมาะสมในการปฏิบัติการและการใช้งาน
3. การเลือกใช้วัสดุในการทำแบบ โดยเฉพาะใน Chemistry วัสดุและผนังต่างๆ ต้องเลือกอย่างเป็นพิเศษในการมีประสิทธิภาพทนสารละลายและกรด-ด่างได้

พื้น (FLOOR)

ชนิดของพื้นในห้อง Lab ควรจะมีคุณสมบัติที่ใช้ได้ทนทาน และง่ายในการบำรุงรักษา แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีความสามารถพิเศษในการทนสารเคมี การออกแบบเกี่ยวกับเรื่องของรอยต่อต่างๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องมี ได้แก่ รู้อยู่ท่อ ซึ่งเป็นส่วน Service สำหรับโต๊ะทดลองแบบเกาะ (Island Bench) ไม่ว่าจะเป็นท่อน้ำใช้ ท่อแก๊ส ท่อน้ำทิ้ง หรือท่อไฟฟ้า ฉะนั้นจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิถีพิถัน ในการออกแบบช่องหรือรอยต่อสำหรับพื้นหรือเพดาน และตามช่องต่างๆ

ในการทำพื้นที่ได้ผลนั้นส่วนมากจะใช้แผ่น P.V.C. มาทำเป็นกรอบและต่องๆ กัน โดยการเชื่อมที่มีประสิทธิภาพ

ผนังและฝ้าเพดาน (WALL AND CEILING)

ผนังและฝ้าเพดานสามารถป้องกันรอยคราบสกปรก และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

วัสดุปูผิวโต๊ะปฏิบัติการ (LABORATORIES WORKTOP)

วัสดุพื้นผิวบนของโต๊ะปฏิบัติการทดลอง ใช้ไม้แผ่นบางหรือไม้อัด แล้วปูด้วยวัสดุประเภท :lastic Veneers ซึ่งมีความสามารถในการทนต่อกรดและป้องกันสารเคมีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

ตารางแสดงอุปกรณ์การวิจัย และพื้นที่ใช้งาน (อ้างอิงจากกรณีศึกษาและการวิเคราะห์)

ห้องสมรรถภาพการกีฬา

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
MUSCLE MEASUREMENT		
- DIGITAL GRIP DYNAMOMETER	4	@0.5=2
- DIGITAL BACK MUSCLE DYNAMOMETER	2	@1=2
- VERSATILE DIGITAL DYNAMOMETER		
ATTACHMENT FOR IMPACT FORCE	1	1
ATTACHMENT FOR IMPULSIVE FORCE	1	1
ATTACHMENT FOR PULLING AND PUSHING FORCE	1	1
ATTACHMENT FOR TENSILE FORCE	1	1
ATTACHMENT FOR PUSHING FORCE	1	1
ATTACHMENT FOR FINGER PRESSURE	1	1

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
ATTACHMENT FOR PINCHING POWER	1	1
- VERSATILE MUSCULAR POWER MEASURING DEVICE	1	3
FLEXIBILITY MEASUREMENT		
- FLEXIBILITY MEASURING INSTRUMENT (In Forward Direction)	1	1
- FLEXIBILITY MEASURING INSTRUMENT (In backward Direction)	1	1.5
AGILITY MIASUREMENT		
- WHOLE BODY REACTION MIASURING EQUIPMENT (1)	1	4
- WHOLE BODY REACTION MEASURENG EQUIPMENT (11)	1	5
CARDIORESPIRATORY		
- ISO-POWER ERGOMETER SYSTEM	2	5
PULMONARY FONCTION ETST		
- AUTOSPIROR	1	1.5
SKILL TEST		
- COORDINATION TESTER	1	1.5
- STABILIMETER	1	1.5
- PHEPPLE-TYPE STABILETTER	1	1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
DURABILITY MEASUREMENT		
- DIGITAL SPIROMETER	1	2
- PULSE COUNTER FOR GROUP USE (For Six Subject)	1	5
- RHYTHMICAL SENSE ANALYZER	1	1.5
AGILITY MIA SUPPLEMENT		
- BEAM-TYPE REPETITIVE SIDE-STEPPING TESTER	1	3
- JUMPING AND STEPPING TESTER	1	4
MUSCLE INSTANTANTOUS POWER MEASUREMENT		
- MD-TYPE JUMP METER	1	1.5
- SERGENT-TYPE JUMPING METER	1	1.5
- DIGITAL INDICATION JUMPING MITER	1	2
FATIGUE MEASUREMENT		
- FIGER BENDING AND STRETCHING MOVEMENT TRAINER	1	1.5
- BALANCING TRAINER	1	1.5
- SELF-RECORDING ERGOGRAPH	1	1.5
VISUAL PERCEPTION (Visual Stimulus)		
- SIMPLE DEPTH PERCEPTION TESTER	1	1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับพื้นที่อุปกรณ์รวมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ 62 โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่อุปกรณ์รวม	62	M ²
พื้นที่ CIRCULATION	62 * 33% =	20.46 M ²
พื้นที่ห้องรวม	62 + 20.46 =	82.46 M ²
พื้นที่ส่วนงานวิจัย		12 M ²
รวมพื้นที่ห้องทั้งหมด	82.46 + 12 =	94.46 M ²

ห้องกายภาพบำบัด

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
EXERCISE APPARATUS		
- ISOKINETIC UNEX 11	1	2.5
- DELUXE CALIBRATED SHOULDER WHEEL	1	2
- TEC TRIPLEX PULLEY WEIGHTS	1	2
CONTINUOUS SHORTWAVE THERAPT		
- SHORXAVE THERAPY	1	
- FARADIC CABIN	1	7.5
CONTINUORS AND PULSED MICROXAVE		
THERAPY	1	2.5
UNIVERSAL ULTRASOUND THERAPY	1	1.5
VACUUM/COMPRESSION THRAPY	1	4
PARAFFINEBAD		
- PARAFIN BATH	1	2
- FANGO HEATER	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของโรงเรียนแพทย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุญาตให้นำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ แต่ห้ามนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากโรงเรียนแพทย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
AND TEMPERATURE CONTROLLED CABINETS	1	1.5
EXERCISE EQUIPMENT		
- ERGOMETER	1	1.5
- ROWING MACHINE	1	2
- GEROBENCH	1	1.5
- EXERCISE	1	1.5
MOBILE UNIT FOR UNDERWATER JET MESSAGE		
- PULSAERATOR	1	
- WHIRLPOOL BATHS	1	8
พื้นที่อุปกรณ์ทั้งหมด		42
พื้นที่อุปกรณ์ทั้งหมด	42	M ²
คิดพื้นที่ CIRCULATION	$42 \times 33 = 13.86$	M ²
พื้นที่ห้องรวม	$42 + 13.86 = 55.86$	M ²

ห้องจิตวิทยาการศึกษา (SPORT PSYCHOLOGY)

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
VISUAL PERDEPTION (VISUAL STIMULUS)		
- DEMONSTRATION SET FOR PSYCHOLOGICAL EXPERIMENTS	1	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน	พื้นที่การใช้งาน
	UNIT	M ²

PERCEPTUAL-MOTOR SKILL LEARNING

- ELECTRIC MIRROR-DRAWING INSTRUMENT	1	2.5
- COORDINATION TESTER	1	2.5
- STABILIMETER	1	1.5
- PHEPPLE-TYPE TABILIMETER	1	1.5
- PURSUIT METER	1	1.5

พื้นที่อุปกรณ์รวม 15.5

พื้นที่อุปกรณ์รวม 15.5 M²

คิดพื้นที่ CIRCULATION $15.5 * 33\% = 5.12 \text{ M}^2$

พื้นที่ห้องรวม $15.5 + 5.12 = 20.6 \text{ M}^2$

ส่วนเก็บอุปกรณ์ 8 M²

รวมพื้นที่ทั้งหมด $20.6 + 8 = 28.6 \text{ M}^2$

ห้องสรีระวิทยาการออกกำลังกาย (EXERCISE PHYSIOLOGY)

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน	พื้นที่การใช้งาน
	UNIT	M ²

PHYSICAL FUNCTION

- GRIP DYNAMOMETER 4 @0.5=2

- BACK AND LEG MUSCLE DYNAMOMETER 1 1

- FLEXIBILITY MEASURING INSTRUMENT
(In Forward Direction) 1 1

- FLEXIBILITY MEASURING INSTRUMENT
(In Backward Direction) 1 1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน UNIT	พื้นที่การใช้งาน M ²
ANTHROPOLOMETER		
- MARTIN-TYPE ANTHROPOLOMETER	2	@2.5=5
- SLIDING GAUGE	1	4
- FLEXIBILITY MEASURING APPARATUS	4	4
PHYSICAL FUNCTION		
- VACANCY POSITION OPERATION	1	3
พื้นที่อุปกรณ์รวม		38
พื้นที่อุปกรณ์รวม		38 M ²
คิดพื้นที่ CIRCULATION		38 * 33% = 12.5 M ²
พื้นที่ห้องรวม		38 + 12.5 = 40.5 M ²
รวมพื้นที่ห้องทั้งหมด		40.5 + 12 = 52.5 M ²

6. สนามฝึกซ้อม

ประเภทของการฝึกซ้อม

แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ 1. การฝึกเทคนิค

2. การฝึกสมรรถภาพทางกาย

1. การฝึกเทคนิค เป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละประเภทกีฬา แยกได้เป็น 2 แบบ

- เทคนิคพื้นฐาน คือท่าทางหรือการเคลื่อนไหวที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด

โดยการประหยัคกำลังที่สุด ซึ่งในการกีฬาแต่ละประเภทกำหนดไว้หรือได้จากการวิจัย และการวิเคราะห์

- เทคนิคพลิกแพลงอาศัยความสามารถเฉพาะตัว ไหวพริบ พรสวรรค์ และ

ประสบการณ์ จากการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์ในการฝึกเทคนิค คือการทำซ้ำบ่อยๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุด ข้อที่ต้องคำนึงถึงคือ ตัวผู้ฝึก อายุ รูปร่าง สมรรถภาพทางกาย ความเหมาะสมกับร่างกาย โดยต้องเริ่มจากง่ายไปหายาก เบบไปหาหนัก ซ้ำไปหาเร็ว และหยุดเมื่อร่างกายเกิดความเมื่อยล้า

2. การฝึกสมรรถภาพทางกาย

ในกีฬาบางประเภทที่ไม่ต้องการเทคนิคมาก ผลการแข่งขันเกือบจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางกายเพียงอย่างเดียว แต่ในกรณีที่ใช้เทคนิคมาก การมีสมรรถภาพที่ดี ก็จะทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การฝึกสมรรถภาพมีความจำเป็นต่อกีฬาทุกประเภท

สมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับกีฬา แบ่งได้เป็น 3 พวกคือ

1. แรกก้ามเนื้อ
2. ความเร็วและความไว
3. ความอดทน

กีฬาแต่ละประเภทต้องการสมรรถภาพทางกาย มากน้อยต่างกัน ผู้ฝึกสอนจะต้องเลือกการฝึกสมรรถภาพทางกายให้ตรงกับความต้องการของกีฬานั้นๆ

1. การฝึกแรกก้ามเนื้อ

เลือกการฝึกแรงเคลื่อนที่ หรือแรงที่อยู่กับที่ ให้ตรงกับความต้องการของกีฬา อาจฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเอง เช่นการคึงข้อ วิดพื้น ลูกนั่งบนม้านั่ง บาร์เดี่ยว บาร์คู่ ฯลฯ หรือใช้น้ำหนักนอกตัว เช่น คัมม์เบล บาร์เบล สปริง เมติซินบอล ฯลฯ

การฝึกด้วยวิธี DYNAMIC (เคลื่อนที่) ควรทำ 3-6 ชุดต่อวัน และ 3-6 วันต่อสัปดาห์ โดยขึ้นกับระยะเวลาการฝึกซ้อม

การฝึกด้วยวิธี STATIC (อยู่กับที่) สำหรับก้ามเนื้อแต่ละกลุ่ม ควรทำ 5 ครั้งต่อวัน

2. การฝึกความเร็วและความไว

- ฝึกการประสานงานระหว่างก้ามเนื้อและประสาท โดย

- 1) ฝึกท่าที่ถูกต้องซ้ำๆ ซ้ำๆ
- 2) เพิ่มความเร็วขึ้นทีละน้อยจนถึงสูงสุด

- ฝึกเพื่อกำลึงก้ามเนื้อ โดยเฉพาะก้ามเคลื่อนที่ - การเคลื่อนที่ใช้ความเร็วสูงสุด

- ฝึกความอดทนของก้ามเนื้อ (Muscle Endurance-anarobic capacity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝึกความคล่องของระบบการเคลื่อนไหว โดยการบริหารเหยียดกล้ามเนื้อ

3. การฝึกความอดทน

- ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Anaerobic)

1) ฝึกแบบวงจร (circuit training) จัดเป็นสถานีฝึก 8-10 สถานีแต่ละสถานีจัดอุปกรณ์ และการฝึกสำหรับส่วนต่างๆ ที่ต้องใช้ในการเล่นกีฬาต้องฝึกด้วยความเร็วสูงสุด ทำจนครบทุกสถานี โดยไม่มีการหยุดพัก

2) ฝึกหนักติดต่อกัน (continuous training) เช่น วิ่งเต็มทีระยะ 200-500 เมตร กระโดดซ้ำๆจนกว่าจะกระโดดไม่ขึ้นพักให้หายเหนื่อยแล้วทำซ้ำโดยทั่วไปจะใช้ระยะเวลา 30 วินาที - 3 นาที

- ความอดทนทั่วไป (Aerobic)

1) ฝึกแบบติดต่อกัน ความหนักของการออกกำลังกายประมาณ 60-70 % ของความสามารถสูงสุดหรือหัวใจเต้นประมาณ 140-160 ครั้งต่อนาที ทำติดต่อกันเป็นเวลานาน 1-2 เท่าของเวลาที่ใช้เล่น

2) ฝึกแบบเป็นช่วง ช่วงหนัก 80-90 % ของความสามารถสูงสุดหรือหัวใจเต้น 160-180 ครั้งต่อนาทีแล้วลดความหนักลงเหลือ 50-60 % หรือหัวใจเต้น 120-140 ครั้งต่อนาที

ระยะเวลาฝึกซ้อม

ความนานในการฝึกความอดทนทั่วไปต้องไม่ต่ำกว่า 10 นาที/ครั้ง โดยทั่วไปให้ทำนาน 1-3 เท่าของเวลาที่ใช้แข่งขัน

ความถี่ของการฝึกคือ 3-6 ครั้ง/สัปดาห์

ในการฝึกซ้อมเพื่อเข้าแข่งขัน ถ้ามีฤดูกาลแข่งขันแน่นอนจะแบ่งการซ้อมเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะเตรียมตัว (5-7 เดือน) เป็นการฝึกสมรรถภาพทางกายทั่วไป และเทคนิค โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก มาไปหาหนัก จนสมรรถภาพถึงขีดสุดก่อนทำระยะ

2. ระยะแข่งขัน (2-4 เดือน) เป็นการรักษาสสมรรถภาพสูงสุดไว้ให้ใช้ได้

ตลอดฤดูกาลแข่งขัน ปริมาณการฝึกจะต้องลดลงบ้าง แต่การฝึกเทคนิคจะต้องทำต่อไป
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระยะพัก (1-2 เดือน) เมื่อสิ้นสุดการแข่งขัน จะให้พักเพื่อคลายความเครียด แต่มีการออกกำลังกายบ้าง เพื่อรักษาความสมบูรณ์ไว้ อาจเปลี่ยนไปเล่นกีฬาอื่นบ้าง

ลักษณะการฝึกซ้อมของนักกีฬาโดยทั่วไปในแต่ละวัน

นักกีฬาในแต่ละประเภทจะมีเทคนิคการฝึกซ้อมแตกต่างกัน ช่วงเวลาระยะเวลาอาจคล้ายคลึงกันหรือต่างกันบ้าง แต่โดยรวมแล้ว การฝึกซ้อมของนักกีฬาจะมีขั้นตอนและลักษณะการฝึกซ้อมที่เหมือนกัน พอสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การยืดกล้ามเนื้อ (Stretching) เพื่อให้กล้ามเนื้อมีความพร้อมจะทำงาน ทำได้โดยการใช้ท่าบริหารคัดคนต่างๆ

ขั้นที่ 2 การอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำก่อนการฝึกซ้อมทุกครั้ง ซึ่งนอกจากจะทำให้การฝึกซ้อม หรือการแข่งขันได้ผลเต็มที่แล้ว ยังช่วยป้องกันการบาดเจ็บอีกด้วย อาจทำได้โดยการวิ่งรอบสนาม การบริหารร่างกายท่าต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้สอนและประเภทกีฬา

ขั้นที่ 3 การฝึกท่าทางและพื้นฐาน (Basic) ต่างๆ (Stride) จะต้องทำครั้งและประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละประเภทกีฬา เช่น ว่ายน้ำจะใช้หนังยางฝึกท่าทางบนบก และใช้ลูกบอลที่มีน้ำหนักมากฝึกในโรงยิม กรีฑาจะมีการฝึกท่าทางการก้าวขา ยกขา การใช้ลูกบอลขนาดใหญ่ฝึกท่าทางต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การลงสนาม (court) และการฝึกกล้ามเนื้อ (Muscle training) จะเป็นการฝึกทักษะและฝึกสมรรถภาพทางกาย ซึ่งถ้ามีการฝึกทักษะหรือฝึกในสนามจะไม่มี การใช้กล้ามเนื้อ การฝึกกล้ามเนื้อนั้นจะทำไม่บ่อยมากนัก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับผู้ฝึกสอน และประเภทของกีฬา

ขั้นที่ 5 การ COOL-DOWN เป็นการซ้อมเบาๆ ก่อนจะเลิกซ้อม เพราะไม่ควรหยุดทันที หลังจากซ้อมหนัก คล้ายกับการ Warm-up

ขั้นที่ 6 การบริหาร (Exercise) ก่อนจะเลิกซ้อมหลังจาก COOL-DOWN แล้วจะต้องบริหารร่างกายเล็กน้อยก่อน เพื่อให้ร่างกายปรับสภาพและระดับการใช้พลังงานลง ก่อนการหยุดพัก

นอกจากนี้ อาจมีการอบไอน้ำ (SAUNA) และลงแช่น้ำในสระน้ำวน เพื่อคลายกล้ามเนื้อ รวมถึงการนวดตัวของนักกีฬาคู่ และนอกจากการฝึกทักษะ และสมรรถภาพแล้ว ยังต้องมีการฝึกจิตใจ โดยการทำสมาธิ หรืออื่นๆ ตามหลักจิตวิทยาของการกีฬาอีกด้วย

4. ส่วนที่พักและบริการ (CORMITORY AND SERVICE SECTION)

หน้าที่

1. ให้บริการห้องพักแก่นักกีฬา ผู้ฝึกสอน เจ้าหน้าที่ประจำทีม นักวิจัย และผู้เข้าร่วมการอบรม
2. บริการอาหาร เครื่องดื่มแก่ผู้เข้าใช้โครงการ โดยนักกีฬาจะต้องจัดเตรียมอาหารให้โดยเฉพาะ
3. บริการด้านการพักผ่อน และสันทนาการด้วย GAME ROOM ห้องพักผ่อน LOUNGE แก่ผู้เข้าพักในโครงการ
4. บริการด้านการรักษาพยาบาล ให้แก่นักกีฬาที่บาดเจ็บ หรือผู้ใช้โครงการที่บาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยเล็กน้อย
5. บริการด้านอื่นๆ เช่น ชักกรี๊ด ทำความสะอาด

ส่วนสนามฝึกซ้อม

1. สนามฟุตบอล

recommend

- senior pitches 96 - 100 * 60 - 64

- junior pitches 90 * 45 - 50

- international 100 - 110 * 64 -75

ขนาดสนามซ้อมฟุตบอล 90 * 45 = 4050 M²

2. ห้องซ้อมมวย

เวทีมวยขนาด 6.1 * 6.1 ค้ำข้างด้านละ 2 เมตร

10.1 * 10.1 = 102.1 M

บริเวณฝึกซ้อม = 50 M

= 152 M²

3. สระว่ายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ขนาดสระว่ายน้ำ 25 * 17 = 425 M + พื้นที่รอบข้างด้านละ 25 M
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปล 30 * 22 = 690 M อย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่อง 60% ของสรวายน้ำ = 255 M
 LOCKER 20 ชุด = 8 M²
 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ชาย 3 ห้อง ห้องละ 2 M² = 6 M²
 หญิง 3 ห้อง ห้องละ 2 M² = 6 M²
 รวม = 965 M²

4. สนามฝึกซ้อมเอนกประสงค์

- บาสเกตบอล 26 * 14 = 364
 - วอลเลย์บอล 18 * 9
 ขนาด 32 * 19 = 608 M²

7. ห้องอาหาร (CAFETERIA)

ในส่วนรับประทานอาหารจะแยกออกตามระบบการให้บริการ ซึ่งจากการเลือกระบบต่างๆ จะได้ระบบที่เหมาะสม คือ ส่วนรับประทานอาหารของเจ้าหน้าที่ คือ ระบบคาเฟ่ที่เรีย

ลักษณะการจัดแบบคาเฟ่ที่เรีย

การจัดแบบคาเฟ่ที่เรีย Cafeteria เป็นระบบบริการอาหาร โดยให้ผู้รับบริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์ แล้วเดินไปจนสุดปลายเคาน์เตอร์และชำระเงิน

ในคาเฟ่ที่เรียจะมีเคาน์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหาร ซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่างจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ที่เป็นเจ้าหน้าที่จัดการคาเฟ่ที่เรีย ดังนั้นการจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิดที่ต้องการ ต้องชำระเงินที่เคชเชียร์ ต่อจากนั้นจึงยกถาดไปยังโต๊ะเครื่องปรุง รับช้อนส้อม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทาน เมื่อรับประทานเสร็จต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางไว้ยังที่กำหนด

สรุป ระบบบริการแบบคาเฟ่ที่เรียเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน สะดวกสบายแก่ทุกฝ่ายโต๊ะอาหารไม่เกะกะ นอกจากโต๊ะวางภาชนะเครื่องปรุง เป็นวิธีที่เหมาะสมในห้องอาหารเพื่อผู้ใช้บริการ

1. เพื่อบริการอาหารได้คราวละมากๆ เนื่องจากผู้ใช้มีจำนวนมาก
2. เป็นระบบที่ประหยัดเวลา และสะดวกในการใช้บริการ
3. มีความเหมาะสมสำหรับโครงการนี้มาก เพราะผู้ใช้มีทั้งพนักงานฝ่ายต่างๆ ตลอดจนพวกผู้แทนการประชุมที่สามารถเลือกทานได้ .

ขนาดเนื้อที่ที่ต้องการสำหรับการออกแบบคอฟฟี่ทรี

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นในการแสดงความสัมพันธ์ของขนาดเนื้อที่ที่จำเป็น ได้มาจากการศึกษาเปรียบเทียบจากมาตรฐานการจัดครัวของหนังสือ Building and design standard และหนังสือ Time saver standard

ข้อมูล

เนื้อที่ที่ต้องการของบริเวณรับประทานอาหาร 1.10 - 1.40 ตารางเมตร/คน เนื้อที่ที่ต้องการของส่วนบริการ (ครัว) 20% ของพื้นที่รับประทานอาหาร และเนื้อที่บริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหารใช้เนื้อที่ประมาณ 20% ของพื้นที่เตรียมอาหาร (5% ของพื้นที่ครัว)

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของโรงอาหาร

ตำแหน่งของโรงอาหารไม่จำเป็นจะต้องอยู่จุดศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงได้อย่างสะดวก จากทุกส่วนของอาคารเหมาะสมในการรับประทานอาหาร และพักผ่อน คลายอารมณ์จากความตึงเครียด และต้องจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

จากการศึกษาจำนวนผู้มาใช้โครงการสามารถคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยของ โรงอาหาร ได้จากการคาดคะเนจำนวนผู้ใช้บริการผลัดละ 150 คน

การหาพื้นที่ใช้งาน

- ส่วนรับประทานอาหารทั่วไปใช้พื้นที่ 1.40 ตารางเมตร/คน

เพราะฉะนั้นพื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร $1.4 * 150 = 210 \text{ M}^2$

- ส่วนครัวคิด 20% ของพื้นที่ห้องอาหาร = 42 M^2

- พื้นที่เก็บของคิด 20% ของพื้นที่ครัว = 8.4 M^2

- พื้นที่เก็บขยะคิดเป็น 5% ของพื้นที่ครัว = 2.10 M²
- พื้นที่ล้างภาชนะคิดเป็น 15% ของพื้นที่ครัว = 6.30 M²
- รวมพื้นที่ห้องอาหารทั้งหมด = 268.8 M²

8. การคิดหาพื้นที่จอดรถ

1. ที่จอดรถสำหรับผู้ให้บริการ
2. ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ
3. ที่จอดรถบริการ

1. ที่จอดรถสำหรับผู้มาใช้บริการ

สำหรับจอดรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของผู้มาใช้บริการของ โครงการ

- คิดจากจำนวนผู้มาใช้บริการสูงสุด

จากการเฝ้านับ จะมีผู้มาใช้บริการสูงสุด 70% ของจำนวนผู้มาใช้โครงการทั้ง

วันในเวลาราชการ

ในแต่ละวันจะมีผู้เข้ามาใช้บริการในโครงการวันละประมาณ 200 คน

ดังนั้น จำนวนผู้มาใช้โครงการสูงสุดในเวลาราชการเท่ากับ 200×70

100

เท่ากับ 140 คน

คิดจำนวนคน 4 คนต่อรถ 1 คัน เท่ากับ $\frac{140}{4} = 35$ คน

4

2. ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ

2.1 ส่วนสำนักงาน

สำหรับที่จอดรถนั่งส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่บริหาร และบุคลากรของ

โครงการ

- คิดจากพื้นที่สำนักงาน

พื้นที่สำนักงานทั้งหมด 340 ตารางเมตร

คิดจำนวนรถ 1 คัน/พื้นที่สำนักงาน 60 ตารางเมตร

ดังนั้น มีที่จอดรถส่วนสำนักงาน เท่ากับ 6 คัน

รวมที่จอดรถเจ้าหน้าที่ระดับบริหาร 4 คัน

ดังนั้นรวมทั้งจอร์จน้องส่วนสำนักงานทั้งหมด 10 คน

2.2 ส่วนเจ้าหน้าที่ทั่วไป

สำหรับที่จอร์จน้องส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่ทั่วไปของโครงการ

- คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่

จำนวนเจ้าหน้าที่ 10 คนต่อ 1 คัน

จำนวนเจ้าหน้าที่ทั่วไปทั้งหมด 49 คน

ดังนั้นรวมทั้งจอร์จน้องส่วนเจ้าหน้าที่ทั่วไป 5 คัน

เพราะฉะนั้นที่จอร์จน้องทั้งหมดสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ เท่ากับ 15 คัน

3. ที่จอร์จน้องบริการ

สำหรับจอร์จน้องและขนส่งวัสดุสิ่งของต่างๆ ของรถบริการ

จำนวนรถบริการประกอบด้วย

- รถบรรทุกอาหาร 1 คัน
- รถบรรทุกขยะ 1 คัน
- รถสำหรับห้องเครื่องต่างๆ 1 คัน
- รถบรรทุกพัสดุต่างๆ 1 คัน
- รวม 4 คัน

นอกจากนี้ยังต้องมีที่จอร์จน้องสำหรับรถรับส่งคณะนักกีฬา และผู้เข้าฟังการ

อบรมอีกด้วย

- คิดจากจำนวนผู้มาพักในที่พักของโครงการ 80 คน

คิดจำนวน คน 20 คนต่อรถ 4 คัน

เพราะฉะนั้นจำนวนรถรับส่งผู้เข้าร่วมโครงการจำนวน 4 คัน

บทที่ 4

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ และสภาพแวดล้อม

4.1 การวางหลักการพิจารณาที่ตั้งโครงการ

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งนี้ เป็น โครงการเสนอแนะที่สอดคล้องกับนโยบาย การจัดสร้าง สปอร์ตคอมเพล็กซ์ เอเชียนเกมส์ครั้งที่ 13 ที่ทางมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้รับมอบหมายจากรัฐบาล ซึ่งในการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการเพื่อหาสถานที่ตั้งที่มีความเหมาะสมกับโครงการนั้นมีหลักในการพิจารณาดังต่อไปนี้

1. สถานที่ตั้งโครงการ ควรตั้งอยู่ในเขตเมืองหรือในเขตที่เป็นศูนย์กลางของสมาคมกีฬาต่างๆ ในประเทศ รวมทั้งจะต้องอยู่ในที่ที่ทั้งเจ้าหน้าที่ นักศึกษา นักวิจัย นักกีฬาจากสมาคมกีฬาต่าง ๆ ตลอดจนประชาชนผู้สนใจสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก
2. มีการคมนาคมขนส่งสะดวก ทั้งรถยนต์ส่วนตัวและบริการขนส่งมวลชนต่างๆ รวมถึงการขนส่งในส่วนบริการโครงการด้วย
3. อยู่ในเขตที่ชุมชนยังไม่หนาแน่นนักและเป็นเขตที่ผังเมืองกำหนดไว้สำหรับอาคารชนิดต่างๆ
4. ขนาดของที่ตั้งควรจะกว้างพอสมควร และรูปแบบเหมาะสมที่จะขยายตัวเพิ่มเติมต่อไปได้ในอนาคต
5. มีทัศนียภาพ และสภาพแวดล้อมที่เงียบสงบ และเอื้ออำนวยในการเก็บตัวฝึกซ้อมของนักกีฬา

4.2 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ที่ตั้งบริเวณพื้นที่ใกล้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ในเขตอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จากคุณลักษณะหลาย ๆ ด้านของพื้นที่ แสดงถึงศักยภาพที่ค้ำชูสมควรเลือกเป็นสถานที่ตั้งโครงการซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไปนี้

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดปทุมธานี ตั้งอยู่ในภาคกลาง ประมาณเส้นรุ้งที่ 14° เหนือ และเส้นแวงที่ 100° ตะวันออก มีพื้นที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง เฉลี่ยประมาณ 2.3 เมตร ตัวเมืองปทุมธานีตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาระหว่างจังหวัดพระนครศรีอยุธยากับจังหวัดนนทบุรี มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 1,528.157 ตารางกิโลเมตร ห่างจากกรุงเทพฯ ขึ้นไปทางเหนือ 27.8 กิโลเมตร

สภาพพื้นที่ทั่วไป เป็นพื้นที่ราบลุ่มสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ไหลผ่านอำเภอเมืองเมือง และอำเภอสามโคก ทำให้เกิดคลองแยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาหลายสาย ประชาชนจึงประกอบ อาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การทำนา รองลงมาคือ ทำสวน เลี้ยงสัตว์ ฯลฯ พื้นที่ฝั่ง ตะวันออกของแม่น้ำได้แก่อำเภอธัญบุรี อำเภอคลองหลวง อำเภอหนองเสือและอำเภอดำลูกกามีคลองซอยเป็นคลองชลประทานมากมาย ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณน้ำได้ ทำให้ปัญหาเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำท่วมมีน้อยกว่าอีกฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา

สภาพภูมิอากาศ

ภูมิอากาศในจังหวัดปทุมธานี มีสภาพเหมือนจังหวัดในภาคกลาง คือ แบ่งเป็น 3 ฤดู คือ

- ฤดูร้อน ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง เดือน เมษายน
- ฤดูฝน ตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม ถึง เดือน สิงหาคม
- ฤดูหนาว ตั้งแต่ เดือน กันยายน ถึง เดือน ธันวาคม
- อุณหภูมิสูงสุด เฉลี่ย 33.4 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิต่ำสุด เฉลี่ย 25.8 องศาเซลเซียส
- ฝนตกเฉลี่ยประมาณ 58 วันต่อปี

แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่สำคัญคือ แม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งไหลผ่านตัวเมืองมีคลอง สำคัญๆ หลายสายไหลผ่านพื้นที่อำเภอต่างๆ

สำหรับท้องที่ อำเภอคลองหลวง ซึ่งเป็นสถานที่ตั้งโครงการ มีคลองระบายน้ำชลประทานที่ 1 ถึงคลองระบายน้ำชลประทานที่ 10

การคมนาคมขนส่ง

1. การคมนาคมทางบก มีทางหลวงสำคัญคือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนน พหลโยธิน) และถนนวิภาวดีรังสิต และทางรถไฟสายเหนือ สายตะวันออกเฉียงผ่านด้านหลัง

โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การคมนาคมทางน้ำ จังหวัดปทุมธานีตั้งอยู่สองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ในอดีตจึงมีการสัญจรทางเรือมาก เพราะมีคลองซอยต่างๆ แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาไปยังอำเภอและตำบลต่างๆ ได้เกือบทุกท้องที่ แม้ปัจจุบันก็ยังมีการใช้ยานพาหนะทางเรือในการขนส่งสินค้ามาก เนื่องจากขนส่งได้คราวละมากๆ และเป็นการประหยัดพลังงาน

ประชากร

จังหวัดปทุมธานี อยู่ในเขตพื้นที่ที่เรียกว่า กรุงเทพฯ และปริมณฑล ประกอบด้วยพื้นที่ 6 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม จากข้อมูลการสำมะโนประชากร ปี พ.ศ. 2533 ประชากรในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล รวม 7,456,007 คน โดยเขตกรุงเทพฯ มีประชากรมากที่สุด คือ 5,331,402 คน คิดเป็นร้อยละ 70.14

จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนประชากรเป็นอันดับ 5 ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล คือประมาณร้อยละ 4.44 มีอัตราการขยายตัวของประชากรในจังหวัด เป็นร้อยละ 3.78 มีประชากรเพิ่มขึ้นจากการขยายย้ายถิ่นฐานเข้ามามากกว่ากรณีอื่น ๆ เขตอำเภอเมืองมีจำนวนประชากร 41,605 คน ซึ่งมีอัตราการขยายตัวประมาณร้อยละ 4.51 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต ในขณะที่เขตสุขาภิบาลคลองหลวงมีประชากรมากกว่า 30,000 คนมีการเจริญเติบโตเป็นย่านอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ

โครงสร้างทางเศรษฐกิจ

การขยายตัวทางเศรษฐกิจของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 สามารถรักษาระดับในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8.6 ต่อปี แม้ว่ากรุงเทพมหานครจะมีอิทธิพลทางเศรษฐกิจสูง แต่บทบาทการผลิตในเขตปริมณฑลเริ่มเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน คือ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นจังหวัดที่มีสัดส่วนการผลิตในเขตปริมณฑลมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาได้แก่จังหวัดปทุมธานี

ผลผลิตภาคการเกษตรกรรมของกรุงเทพฯ และปริมณฑลเพิ่มเพียงเล็กน้อย เนื่องจากการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์พื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่เมือง ในขณะที่การขยายตัวทางอุตสาหกรรมและภาคบริการของกรุงเทพฯ และปริมณฑลได้เติบโตอย่างรวดเร็วด้วยอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.5 และ 7.6 ต่อปีตามลำดับ และสูงกว่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยทั้งประเทศ เป็นผลจากนโยบายการค้าและการลงทุนแบบเสรีของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายตัวในเขตปทุมธานีทางอุตสาหกรรม และการบริการ คิดเป็นร้อยละ 22.7 และ 10.4 ของผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2526 และมีสัดส่วนการผลิตมากกว่า 1 ใน 4 ของผลผลิตรวมภาคอุตสาหกรรมทั้งประเทศ

ระบบชุมชนในจังหวัด

จังหวัดปทุมธานี จัดอยู่ในชุมชนชนบทของเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ปัจจุบันมีเทศบาลอยู่เพียงแห่งเดียวที่อำเภอเมือง การพิจารณาความสำคัญของชุมชนซึ่งอาศัยโครงสร้างสาธารณูปโภค ประชากร เศรษฐกิจ และการบริการทางสังคม จัดให้เทศบาลเมืองปทุมธานีเป็นชุมชนระดับที่ 3 เป็นชุมชนที่มีความสำคัญเป็นศูนย์กลางของจังหวัด มีเส้นทางการคมนาคมระหว่างศูนย์กลางกลุ่มนี้กับกรุงเทพมหานครได้สะดวก ทั้งทางถนน ทางรถไฟ และทางน้ำ เป็นแหล่งงานขนาดใหญ่ที่สามารถเดินทางไปเข้า-เย็นกลับได้ ทำหน้าที่รับบริการและสินค้าจากกรุงเทพฯ และกระจายไปสู่ชุมชนต่างๆ ภายในจังหวัด

ในขณะที่เขตสุขาภิบาลคลองหลวง ที่ถูกจัดเป็นชุมชนลำดับที่ 5 ที่มีความสำคัญในระดับอำเภอ เป็นศูนย์กลางการบริการของอำเภอ ศูนย์กลางการค้า และบริการของอำเภอ รวมทั้งเป็นศูนย์กลางทางอุตสาหกรรมอย่างชัดเจน

บทบาทของจังหวัดปทุมธานีต่อภาคกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ที่กำหนดให้บทบาทของจังหวัดปริมณฑล รองรับกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งเป็นย่านพักอาศัยที่กระจายออกจากกรุงเทพมหานคร เพื่อลดอัตรการย้ายถิ่นฐานเข้ากรุงเทพมหานคร บทบาทของจังหวัดปทุมธานีที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. บทบาททางเศรษฐกิจ จังหวัดปทุมธานีมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประมาณ 4,930.5 ล้านบาท หรือร้อยละ 3.8 ของภาคกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล มีอัตราการเพิ่มของภาคเกษตร อุตสาหกรรม และบริการรวมร้อยละ 12.0 ในขณะที่ทั้งประเทศมีอัตราการเพิ่มขึ้นต่อปีเป็นร้อยละ 6.6 มีมูลค่าการผลิตทางอุตสาหกรรมสูงถึงร้อยละ 56.0 ของผลิตภัณฑ์ในจังหวัด รองลงมาคือ การค้าและการบริการ การเกษตรกรรม ตามลำดับ

2. บทบาททางสังคม จังหวัดปทุมธานี เป็นศูนย์กลางการศึกษาที่สำคัญของกรุงเทพฯ และปริมณฑล ประกอบด้วย สถาบันการศึกษาหลายแห่งทั้งระดับอุดมศึกษา และอาชีวศึกษา ที่สำคัญได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ วิทยาลัยเกษตรกรรมบางพูน

3. บทบาททางด้านแหล่งที่พักอาศัย รองรับการขยายตัวด้านที่พักอาศัยจากกรุงเทพมหานคร เนื่องจากไม่ไกลจากกรุงเทพฯ มากนัก การสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา ทั้งสะพานนนทบุรี และสะพานปทุมธานี เชื่อมพื้นที่ฝั่งตะวันตกและตะวันออกของจังหวัดปทุมธานี ช่วยให้การคมนาคมสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

นอกจากบทบาททางเศรษฐกิจ สังคม และแหล่งที่พักอาศัยแล้ว จังหวัดปทุมธานี ยังมีบทบาททางการบริหารและการปกครองระดับประเทศอีกด้วย

บทสรุป

จากสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครไม่ว่าจะเป็นปัญหาราคาที่ดินสูงมาก ปัญหาการจราจรติดขัด ปัญหามลพิษ เป็นต้น เป็นสาเหตุสำคัญในการเลือกสถานที่ตั้งโครงการในเขตจังหวัดปริมณฑลแทนกรุงเทพมหานคร ซึ่งจังหวัดปทุมธานี เป็นตัวเลือกที่น่าสนใจ ที่มีปัจจัยต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการคมนาคมที่สะดวก สามารถติดต่อกับกรุงเทพมหานคร ได้ง่าย สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เป็นมลพิษ ปัญหาน้ำท่วม ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรม ปัจจัยทางประชากรและอื่นๆ เหล่านี้ แสดงถึงศักยภาพของสถานที่ตั้งที่ดี เหมาะสมในการเลือกเป็นสถานที่ตั้งโครงการ

4.8 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ

1. ทำเลที่ตั้งโครงการและอาณาเขตติดต่อ

ที่ตั้งโครงการเป็นเขตที่ดินของเอกชน อยู่ติดกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะจัดสร้างสปอร์ตคอมเพล็กซ์ เอเชียนเกมส์ครั้งที่ 13 ซึ่งภายหลังการใช้ในเอเชียนเกมส์แล้ว ทางมหาวิทยาลัยจะยกให้อยู่ในความดูแลของภารกิจแห่งประเทศไทย

อาณาเขตติดต่อรอบที่ตั้งโครงการ

ทิศเหนือ ติดกับที่ดินว่างเปล่าของเอกชน

ทิศตะวันออก ติดกับเขตมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ซึ่ง

ภายหลังการจัดสร้างสนามกีฬา และที่พักนักกีฬาบางส่วนแล้วจะโอนกรรมสิทธิ์ให้อยู่ในความดูแลของภารกิจแห่งประเทศไทย

ทิศใต้ ติดกับถนนสุขาภิบาล เชียงราก-บางชัน

ทิศตะวันตก ติดกับที่ดินว่างเปล่าของเอกชน

2. ขนาดพื้นที่และสภาพกายภายใน

ลักษณะของที่ดินเป็นที่ว่างเดิมของเอกชน สภาพภายในที่ดินเป็นที่ราบลุ่ม มีต้นหญ้า และต้นไม้ขนาดเล็กขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วไป

3. การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

3.1 ระบบถนน

- ทางรถยนต์ส่วนตัว สามารถเข้าสู่โครงการโดยใช้เส้นทางหลัก คือ ถนนพหลโยธิน และถนนสุขาภิบาลเชิงรึก-บางชัน (ด้านทิศใต้) มี R.O.W. 30.00 ม. มีผิวจราจรกว้าง 9.50 มีเกาะกลางถนนกว้าง 2.50 ม. ปลุกไม้ยืนต้นให้ร่มเงาขนาดทางเท้าข้างละ 2.25 ม. และ ส่วนปลุกต้นไม้ 2.00 ม. มีตำแหน่งของไฟส่องสว่าง 9.00 ม. ตลอดสองข้างทาง ลักษณะถนน เป็นถนน ค.ส.ล. ไหล่ทางปูด้วย Paving Block เพื่อจอดรถเป็นระยะตามความเหมาะสม

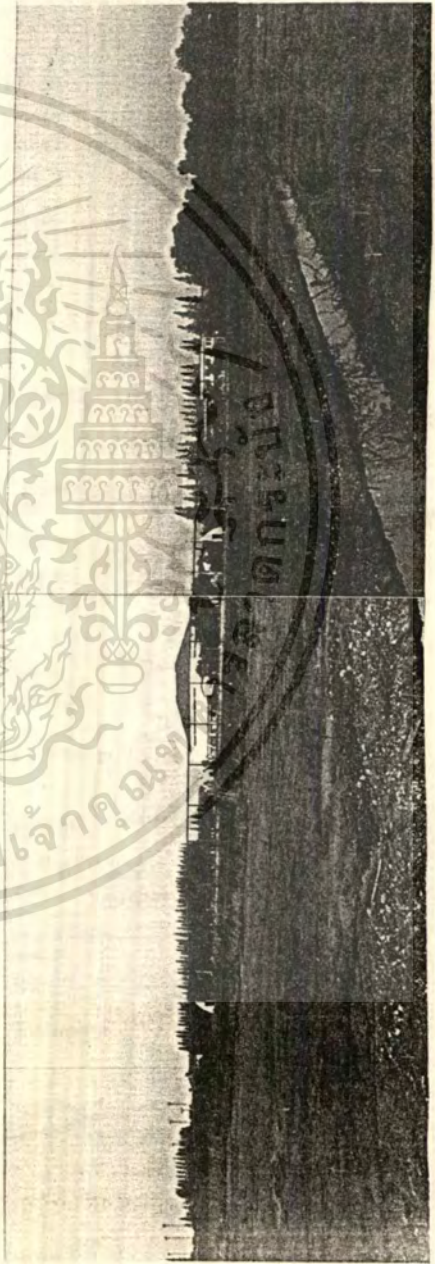
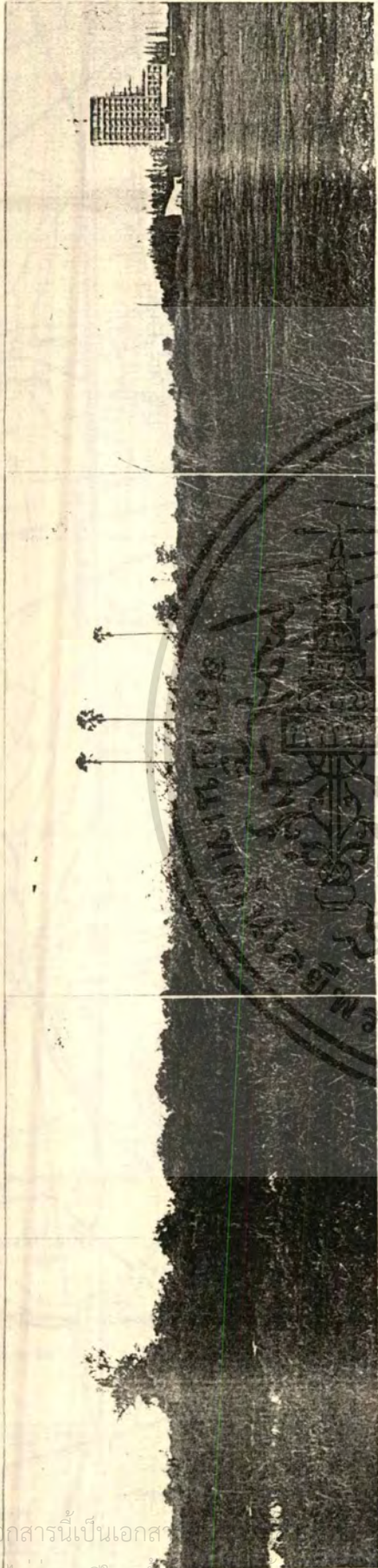
- ทางรถโดยสารประจำทาง สามารถมาได้โดยรถประจำทางสาย ปอ.39 ปอ.29 สาย39 และสาย 29 ซึ่งจะมาสู่คสายและมีอุ้งรถอยู่บริเวณถนนทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ซึ่งอยู่บริเวณด้านเหนือของมหาวิทยาลัย

3.2 ระบบทางเดินเท้าและทางจักรยาน

ในระบบทางเดินเท้าที่เชื่อมต่อส่วนต่างๆ ของโครงการหรือเชื่อมต่อโครงการกับ ระบบทางเดินเท้าภายนอก จะใช้ทางที่เชื่อมต่อ และเป็นลักษณะเดียวกับระบบทางเท้า ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อความสะดวกในการสัญจร และเชื่อมโยงพื้นที่ใช้สอยเข้ากับ ส่วน NATIONAL SPORT TRAINING ซึ่งจะอยู่ในความดูแลของการกีฬาแห่งประเทศไทย ภายหลังการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ครั้งที่ 13

3.3 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

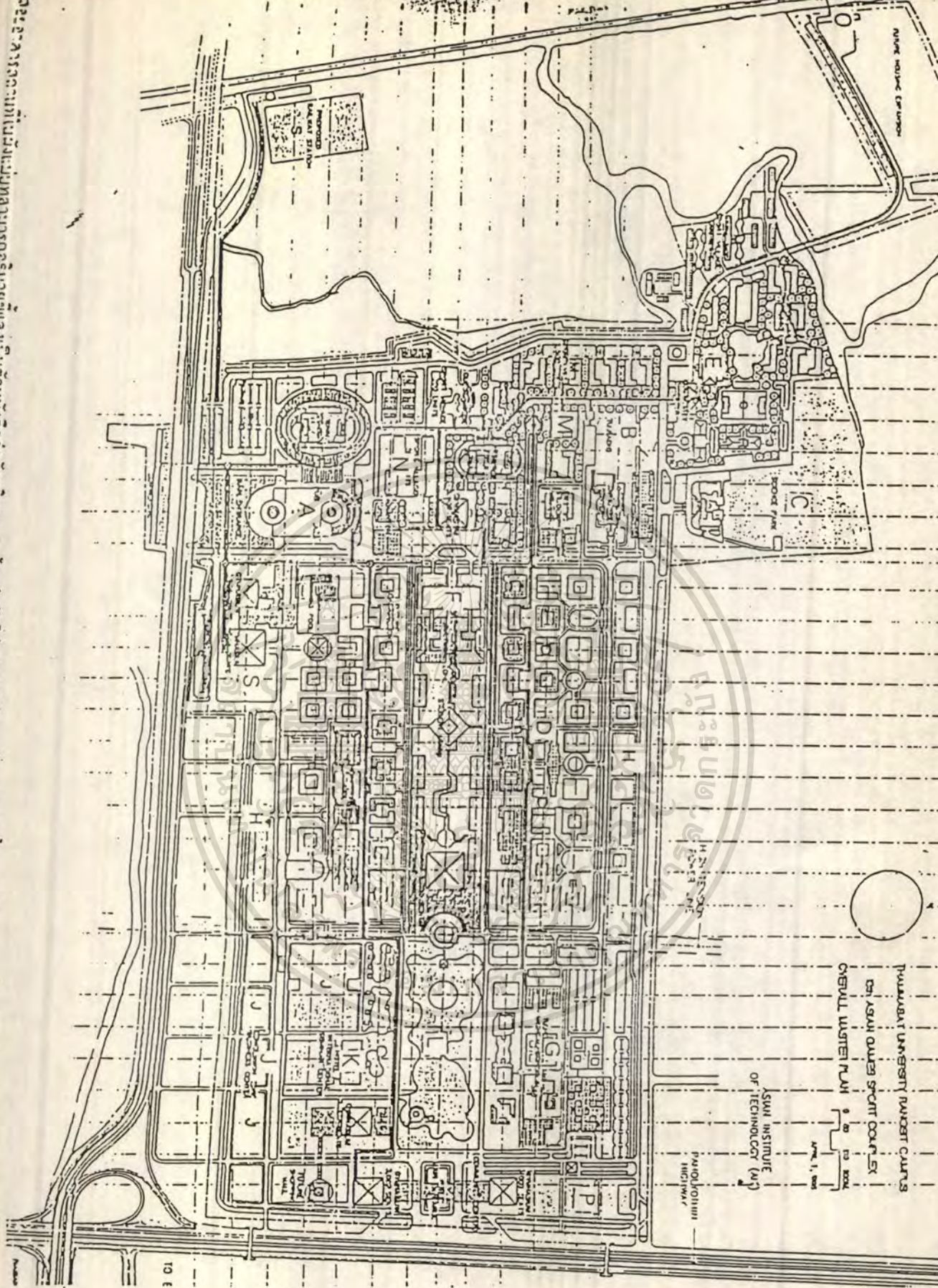
เนื่องจากเป็นพื้นที่เขตปริมณฑลซึ่งมีการพัฒนา เพื่อรองรับการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร ทำให้ในพื้นที่นี้มีความสมบูรณ์ พร้อมทั้งระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ แนวถนน ตลอดจนการระบายน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอาคารจอดรถที่ไม่มีแป้นกดสามารถอำนวยความสะดวกและเป็นตัวหนังสือที่นักเรียนและอาจารย์ได้ใช้งานทุกปีได้

โดยมีอาคารจอดรถ

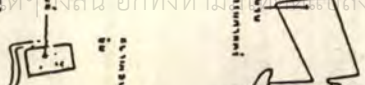


รวมมหาวิทยาลัย มศว ศาลา
 อ. สมัย อวต สตรีต คอลเลจ
 อ. สมัย อวต สตรีต คอลเลจ
 ASUW INSTITUTION
 OF TECHNOLOGY (A.S.)
 ม. อวต สตรีต คอลเลจ
 ม. อวต สตรีต คอลเลจ

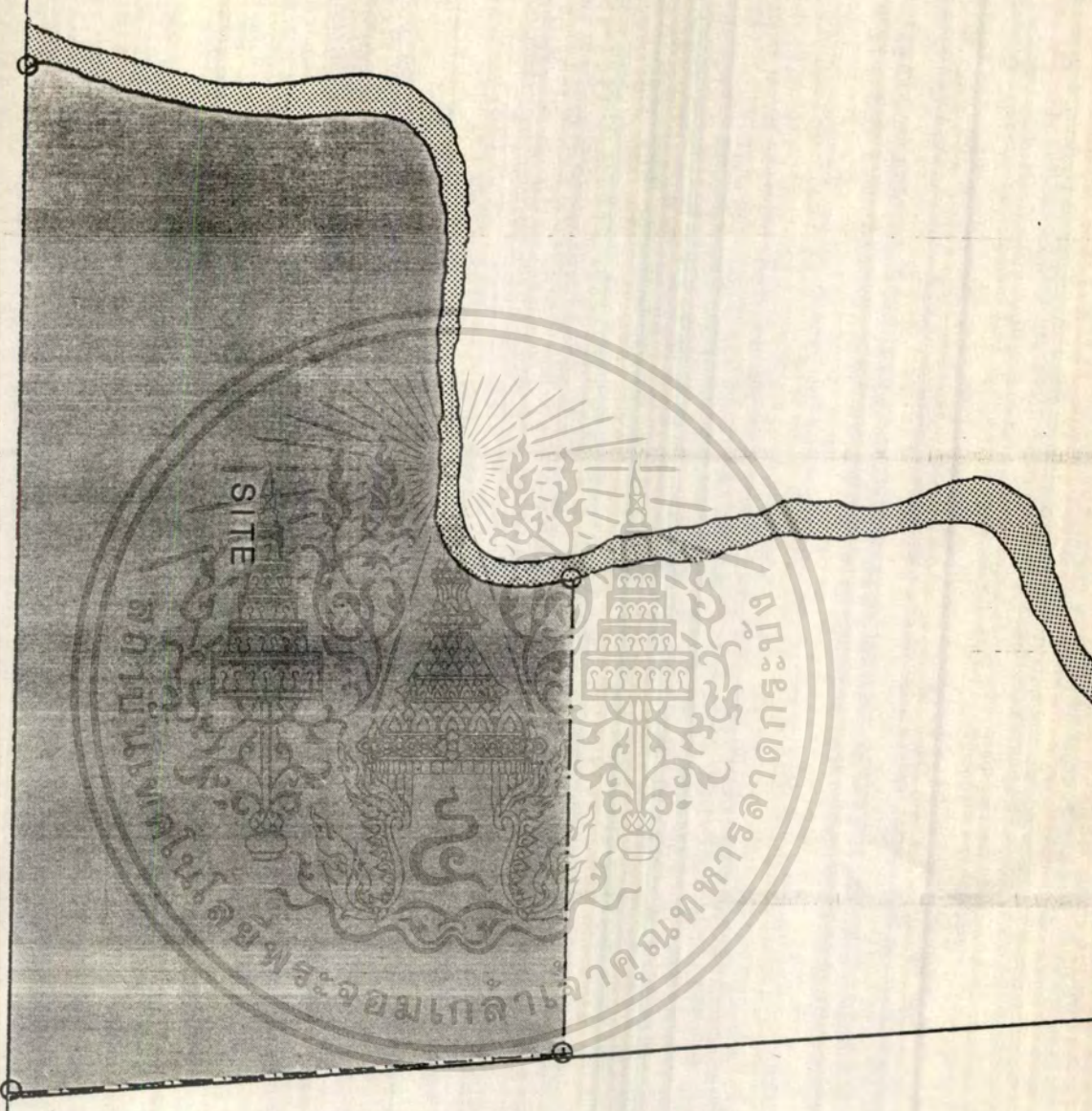
- A ศูนย์บริการนักศึกษาและชุมชน
- B อาคารบริหารอาคาร
- C SCIENCE PARK
- D อาคารศึกษาระเบียบ
- E อาคารนักศึกษา
- F วิทยาลัย อดิศักดิ์ อวต สตรีต คอลเลจ
- G โรงเรียนการช่าง
- H อาคารกีฬา อวต สตรีต คอลเลจ
- I อาคารบริหาร
- J ลานกีฬา

ในบริเวณและประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต การทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตอาจส่งผลให้ข้อมูลผิดพลาดได้



CHIENGRAK - BANGCHAN ROAD



THAMMASAT UNIVERSITY
(RANGSIT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
อิทธิพลที่มีต่อการออกแบบ

ระบบเทคโนโลยีเกี่ยวกับอาคาร ที่ควรมีการคำนึงสามารถแบ่งได้ดังนี้

- 5.1 ระบบน้ำสะอาด (WATER SYSTEM)
- 5.2 ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM)
- 5.3 ระบบกำจัดน้ำเสีย (WASTE WATER TREATMENT)
- 5.4 ระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ (VENTILATION AND AIR CONDITIONING)
- 5.5 ระบบการเดินท่อ
- 5.6 ระบบการป้องกันไฟ การดับไฟและการหนีไฟ
- 5.7 ระบบแสงสว่าง
- 5.8 ระบบโครงสร้างอาคาร
- 5.9 เทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

5.1 ระบบน้ำสะอาด (WATER SYSTEM)

สำหรับน้ำสะอาด สามารถแบ่งชนิดของน้ำใช้ออกเป็น

- 5.1.1 น้ำประปาธรรมดา
- 5.1.2 น้ำประปาที่ผ่านการกรอง
- 5.1.3 น้ำกลั่น

5.1.1 น้ำประปาธรรมดา ได้แก่ น้ำที่ต่อจากการประปาโดยตรงใช้งานทั่วๆ ไป เช่น ห้องน้ำ-ส้วม ระบบดับเพลิง ระบบฉุกเฉิน

5.1.2 น้ำประปาที่ผ่านการกรอง เป็นระบบผ่านน้ำประปาเข้าสู่ระบบกรองก่อนจะเข้าไปในระบบท่อของห้องปฏิบัติการ ข่ายมาลงที่โต๊ะปฏิบัติการเพื่อใช้ล้าง

5.1.3 น้ำกลั่นหรือน้ำที่ต้องการคุณสมบัติต่างกันไปตามการปฏิบัติการ

ก. น้ำกลั่น สามารถผลิตได้จากเครื่องทำน้ำกลั่น (BOILER PLANT)

ข. น้ำที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ อาจใช้การสังเคราะห์เป็นงวดๆ แต่ละชนิด

ไป สำหรับน้ำร้อนนั้น ในการปฏิบัติการจะใช้น้อยมาก นอกจากจะใช้ในการล้างอ่างหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบการปฏิบัติงานเล็กน้อย คังนั้น จึงไม่มีการเดินท่อไว้ในระบบท่อ การจ่ายน้ำ จึงแยก ระบบท่อออกเป็น 3 แบบ คือ

1. ท่อที่ต่อจากหน่วยผลิตน้ำประปาโดยตรงไปยังจุดใช้งานต่างๆ ไป
2. ท่อที่ต่อเข้ากับระบบกรองน้ำก่อนเดินไปยังห้องปฏิบัติการต่างๆ
3. ท่อที่ต่อมาจากห้องเครื่องกลั่น (DIGTILL WATER) ไปยังห้องปฏิบัติการปฏิบัติการต่างๆ

วิธีการเดินท่อ ใอน้ำมี 3 ระบบ คือ

1. ระบบท่อทางแนวนอน เดินท่อใต้เพดาน โดยมีท่อแยกเข้าสู่ห้องทดลอง แต่ละห้องเหมาะกับอาคารที่ไม่ได้ใช้ระบบพิกัด การจัดกันห้องแต่ละชั้นไม่เหมือนกัน

2. ระบบท่อในแนวคิง มีท่อ MAIN ที่ชั้นต่ำสุดแล้วแยกเป็นท่อทาวคิง ขึ้นไปทางชั้นบน ระบบนี้เหมาะกับผนังห้องที่ตรงกันทุกชั้น แลเฟอร์นิเจอร์และเครื่องมือจัดไว้ที่ผนัง STEAM CONDITION จัดได้ 2 แบบ คือ

- DOWN FEED CENNECTION อาคารที่อยู่ยที่เพดานไปยังอุปกรณ์ในชั้นเดียวกันของอาคาร
- UP FEED CONNECTION จากที่อยู่ยที่ชั้นล่างไปยังอุปกรณ์ที่อยู่ชั้นบนถัดขึ้นไป

3. ระบบทางแนวนอนและแนวตั้งรวมกัน มีท่อทางตั้งเป็นท่อ และมีทางนอนต่อย่อยไปตามผนังหลัง BENCH

5.2 ระบบไฟฟ้า (ELECTRECAL SYSTEM)

ความต้องการไฟฟ้าสำหรับอาคารปฏิบัติการ นอกจากจะต้องจ่ายไปยังเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ แล้วยังต้องจ่ายไปในลักษณะของไฟแสงสว่าง เครื่องปรับอากาศ พัดลมดูดอากาศ และอื่น ๆ ซึ่งต้องแยกระบบการจ่ายไฟฟ้าในอาคารออกจากกันตามความต้องการไฟฟ้า นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรองรับการขยายตัวในอนาคต และความสามารถในการทำให้การปฏิบัติการดำเนิน ได้ตลอดเวลาโดยไม่ชะงัก เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง

ระบบไฟฟ้าของศูนย์ฯ อาจแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง

2. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 11 KV. ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 600 KVA 2 ตัว แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้า ที่ระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน (Temperatre Monitoring System) แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงและอุปกรณ์อื่นๆ

ภายในอาคารมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบ คือ 380 โวลต์ 3 เฟส 1 สาย โดยมี การต่อสายดิน สำหรับเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูง และ 220 โวลต์ เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ความต้องการไฟฟ้าของอาคารปฏิบัติการ ประมาณ 300KVA

การกระจายไฟฟ้าในอาคาร

การกระจายไฟฟ้า จาก Air Circuit Beakde สายไฟฟ้าที่จะต่อออกจาก Transformer จะแยกออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย จะเดินใน Wireway Conduit
2. ระบบ 220 โวลต์ 1 เฟส 3 สาย เดินลอย ใช้ Conduit RMC.

ลักษณะการเดินท่อสายไฟฟ้า จะแสดงควบคุมไปกับการเดินท่อ

หมายเหตุ : การเดินสายไฟฟ้าสำหรับห้องปฏิบัติการจะเดินใน conduit ทั้งหมด

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ใช้ในระบบที่ระบบไฟฟ้าธรรมดาเกิดการขัดข้อง มีแหล่งกำเนิด 2 แบบ

1. เครื่องดีเซลเบนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)

การเปิด-ปิด ระบบจะเป็นไปตามระบบอัตโนมัติ ไฟจากเครื่องจ่ายไฟฉุกเฉินจะเข้าแทนในระบบ ภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 นาที โดยจะจ่ายไฟไปยัง

1.1 Cold rooms and Chemical Storage

1.2 เครื่องมือที่จำเป็นต้องทำการทดลองอย่างต่อเนื่อง เช่น Gas Liquid

Chromatograph (GLC.)

- 1.3 ห้องที่ตั้งเครื่องมือ Electronics และต้องมีการระบายอากาศที่ดีมาก เช่น กล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ผู้ทรงคุณวุฒิ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 แบตเตอรี่ (Battery) ใช้สำหรับวงจรเตือนภัยทุกระบบ เช่น ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบติดต่อสื่อสารที่จำเป็น ระบบดับเพลิง

ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน การให้แสงในอาคารชนิดนี้แบ่งออกเป็น

1. แสงธรรมชาติ ควรเป็น Indirect Light เพื่อลดความจ้าของแสงอาคารที่ลึกเกินจากช่องแสงเข้าไป 4.20 เมตร การใช้แสงธรรมชาติจะไม่ได้ผล

2. แสงประดิษฐ์ เป็นแสงที่ใช้ไฟฟ้าช่วยให้แสงสว่าง แทนแสงธรรมชาติที่ไม่เพียงพอ แบ่งออกได้เป็น

2.1 หลอด Fluorescent ใช้ชนิด Day-Light กับห้องทำงานทั่วไป

2.2 หลอด Incandescent ใช้กับห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งอุปกรณ์วิเคราะห์วิจัยพวก Electron Microscope เนื่องจากหลอด Fluorescent ใช้ในการวิ่งของโปรตอนทำให้เกิดแสง ซึ่งจะทำให้เครื่องวัด Electron Microscope เกิดความไม่เที่ยงได้ หลอดชนิดนี้จึงใช้กับห้องปฏิบัติการทั่วไปได้ แต่ในห้องพิเศษ บางห้องใช้ไม่ได้ จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

ข้อพิจารณาในการออกแบบจัดระบบแสงสว่าง

1. ให้ความเข้มสูงของแสงในบริเวณที่ทำงาน
2. ควรหลีกเลี่ยงจากเงาของสิ่งรบกวน
3. แหล่งให้แสงสว่างควรอยู่ภายนอกสายตาผู้ทำงาน
4. ความส่องสว่างควรให้มีมากที่สุด

5.3 ระบบกำจัดน้ำเสีย (WASTE WATER TREATMENT)

สำหรับระบบน้ำเสียในโครงการนี้ จะแยกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป
2. ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ

น้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ อาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงมีการแยกระบบการเดินท่อ แล้วจึงทำการกำจัดหรือเปลี่ยนแปลงสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ ซึ่งวิธีกำจัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทาวเคมีของน้ำ เพื่อสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัด โดยมีหัวข้อในการทดสอบต่อไปนี้

4. ชนิดของ PESTICIDES ในรูปของสารประกอบทางเคมี เช่น a CN (SODIUM CYANDE) เพื่อที่จะหาวิธีกำจัดต่อไป

5. ปริมาณ NITROGEN และ PHOSPHORUS ในน้ำทิ้ง

หลังจากเราสามารถหาสภาพทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาทางกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางอย่างลงไป เพื่อให้ไปทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้

1. ปราศจากสารพิษ

2. เป็นกลาง ไม่มีความเป็นกรดเป็นด่าง

3. ไม่มีสารละลายตกค้าง (สารเคมีบางอย่างสามารถทำให้วัตถุที่อยู่ในน้ำเสียตกตะกอนได้เร็วขึ้น)

การกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ ของเสียบางอย่างไม่อาจทิ้งไปกับถังขยะธรรมดา เช่น เกล็ดไขมันต่างๆ สารกัมมันตภาพรังสี ฯลฯ จึงจำเป็นต้องมี WASTE LINE ต่างหาก SOLID WASTE ต้องรวบรวมทิ้งในกระป๋อง (DAEVANIZED) ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 นิ้ว สูง 30 นิ้ว แยกสารที่อันตรายออก จัดการเผาให้เหลือแต่ตะกอนนี้ถ้า จึงรวบรวมนำไปทิ้งกับขยะอื่นๆ

การกำจัดน้ำเสียออกจากห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว การกำจัดน้ำเสียของอาคารทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งยุ่งยากพอสมควร เพราะน้ำเสียจากอาคารไม่อาจระเหยลงสู่ท่อสาธารณะโดยตรง น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการมีสภาพเป็นด่างหรือมีเชื้อปนอยู่ จึงจำเป็นต้องมีการ TREATMENT เสียก่อน ซึ่งโดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการนิยมใช้การกำจัดน้ำเสียก่อนออกสู่ท่อสาธารณะอยู่ 3 แบบ คือ

1. แบบกำจัดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ คือ แบบที่ต่อกับอ่างล้างมือก่อนลงสู่ท่อเมน โดยทำเป็นอ่างขนาดเล็กหรือใหญ่แล้วแต่ขนาดของห้องปฏิบัติการทดลอง ต่อท่อน้ำเสียออกจากอ่างล้างมือ เมื่อน้ำเต็มอ่างก็ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่างๆ แล้วเติมกรด-ด่าง ลงในน้ำให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง แล้วเติมคลอรีนฆ่าล้างเชื้อลงไปตามอัตราส่วนของน้ำ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

แบบนี้ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก หรือห้องปฏิบัติการวิจัยเฉพาะอย่างหรือใช้กับอาคารขนาดใหญ่ที่มีห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก ๆ แทรกอยู่ เพราะเป็นการกำจัดภายในห้องของแต่ละห้องเลยก็ได้

2. แบบต่อลงดิน แบบนี้ง่ายขบะประหยัคพอสมควร แต่ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาด เล็กเช่นกัน โดยใช้ท่อต่อระบายน้ำทิ้งลงดินเลย ตรงปลายสุดของท่อจะเจาะให้รูพรุนไปทั่ว เพื่อให้ น้ำซึมลงดินได้สะดวก มีข้อเสย คือ เมื่อใช้น้ำมากๆ น้ำระบายไม่ทัน ทำให้น้ำไหล

3. ระบบนี้คบายแบบที่ 1 แต่มีขนาดใหญ่และใช้รวมกันทั้งอาคาร มักใช้กับอาคาร วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีระบบขุ่ยกพอสมควร พอจะกล่าวเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

เริ่มโดยต่อท่อน้ำทิ้ง (ท่อทนครด-ค่าง) จากอาคารมายังบ่อพักน้ำ บ่อพักน้ำจะมี ขนาดใหญ่ รวมน้ำเสยทั้งหมดของอาคาร ในบ่อน้ำมี IMMERSIBLE ERATOR มีลักษณะ เป็นมอเตอร์อยู่ใต้น้ำ ทำหน้าที่แทนน้ำเพื่อเติมอากาศจากบ่อนี้ จะมีเครื่องสูบน้ำส่งไป ยังถังกวนน้ำ

ถังกวนน้ำ (AGITOR TANK AG) จะมีเครื่องกวนน้ำและเครื่องวัดความเป็นกรด- ค่างของน้ำ จากถังนี้จะมีท่อต่อไปยังถังกรด-ค่าง ซึ่งวางอยู่ใกล้ๆ กับถังกวนน้ำ เครื่องวัดจะทำ หน้าที่วัดน้ำในถังว่ามีความเป็นกรด-ค่างอย่างไร ถ้าเป็นกรดเครื่องวัดจะหน้าที่ โดยการทำให้ วาล์วที่ต่อจากถังกรดกระคคขึ้นปล่อยกรดไหลออกมาเจือจาง ให้น้ำในถังอยู่ในสภาพเป็นกลาง ตามปริมาณโดยอัตโนมัติ ในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นค่างก็จะปล่อยค่างออกมาเจือจางให้น้ำอยู่ ในสภาพที่เป็นกลาง จากถังนี้ก็จะส่งน้ำไปยังบ่อเติมอากาศ

บ่อเติมอากาศ (AERATION TANK) จะมีเครื่อง IMMERSIBLE AERATOR IA เป็นมอเตอร์ต่อให้ใบพัดหมุนอยู่ใต้น้ำ เพื่อเติมอากาศให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้น จากถังนี้จะส่งน้ำเอา เฉพาะน้ำผิวหน้าไปยังถังตกตะกอน

ถังตกตะกอน (CLARIFIER) ถังนี้จะรับน้ำผิวหน้าจากบ่อเติมอากาศและจะปล่อย ใต้ตกตะกอน จากนั้นจะปล่อยน้ำผิวหน้าไหลไปยังถังฆ่าเชื้อ

ถังฆ่าเชื้อ (CHLORINE CONTACT TANK) ในถังนี้จะมีท่อจกถังคลอรีน เพื่อทำ การฆ่าเชื้อในถังนี้ จนเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อ สามารถปล่อยออกไปสู่ท่อสาธารณะได้

สรุป ระบบน้ำและการกำจัดน้ำเสยของโครงการ

ระบบน้ำในอาคาร แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ ระบบน้ำใช้ งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบน้ำทิ้ง

จากการวิเคราะห์แต่ละระบบ สิ่งที่น่าสนใจกับโครงการคือ

1. ระบบน้ำใช้ ใช้วิธีที่ 2 คือ ถังเก็บน้ำอยู่ชั้นบนสุดของอาคารและอยู่ในระดับดินหรือใต้ดินสองตำแหน่ง

2. ระบบน้ำทิ้ง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ น้ำทิ้งมีตะกอยโสโครกและน้ำทิ้งจากการซักล้างธรรมดา ได้พิจารณาน้ำทิ้งสองแบบแล้วนำมาประยุกต์ใช้

การกำจัดน้ำเสียของโครงการ เลือกใช้แบบที่ 5 ซึ่งมีขนาดใหญ่ใช้รวมกันทั้งอาคาร เหตุที่เลือกใช้ระบบนี้เพราะอาคารโครงการเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์ มีการปฏิบัติการทดลอง น้ำทิ้งจึงมีสภาพเป็นกรด-ด่าง ซึ่งควรทำให้มีสภาพที่สะอาดคึกก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อน้ำสาธารณะ

5.4 ระบบระบายอากาศและการปรับอากาศ

ห้องปฏิบัติการทดลองและห้องที่ใช้ทำการทดลอง ทดสอบ วิเคราะห์และวิจัยทางด้านวิศวกรรมศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี การระบายอากาศในห้องซึ่งพบทั่วระพวงและปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง เนื่องจากโดยทั่วไประหว่างการทดลองจะเกิดแก๊สต่างๆ ขึ้นปะปนกันกับอากาศภายในห้อง ซึ่งอาจเป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์โดยตรง โดยการหายใจเข้าไปและเป็นภัยต่อระบบการหายใจหรืออาจจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาให้ระเบิดหรือลุกไหม้ได้ ดังนั้นการระบายอากาศจึงเป็นเทคนิคที่สำคัญในการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ดังจะแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

ก. การระบายอากาศโดยธรรมชาติ แต่ด้วยเหตุผลที่แก๊สหรือปฏิกิริยาจากการทดลองอาจจะก่อให้เกิดอันตรายก่อนที่จะระบายอากาศจะได้ผลหรือเรียกว่าช้าเกินไป เราจึงจะบังคับการระบายอากาศโดยตรง บังคับเฉพาะบริเวณที่ทำการทดลอง ซึ่งจะได้ผลรวดเร็วและมีความปลอดภัยยิ่งขึ้น คือ ตู้ดูดควัน (FUME HOOD) ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นแบบต่างๆ ได้ 3 ประเภทคือ

1. CONVENTION HOOD
2. MODIFIED HOOD
3. AUXILLARY HOOD

ระบบตู้ดูดควัน (FUME HOOD EXHAUST SYSTEM)

เนื่องจากการทดลองบางอย่างอาจเกิดควันหรือสารพิษ ที่สามารถกระจายไปในอากาศได้ เมื่อมีลมหรือการหมุนเวียนของอากาศ ซึ่งบางอย่างเป็นสารพิษและมีกลิ่นฉุนเมื่อสูดดมเข้าไป ฉะนั้น จึงมีการออกแบบตู้ดูดควัน (FUME HOOD) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมากในห้อง แลป เมื่อเวลาต้องทดลองสารที่เกิดควันหรือกลิ่นหรือสารที่เป็นอันตราย ก็จะนำไปทดลองในตู้ซึ่งมีท่อและพัดลมดูดควัน รวมทั้งมีการระบายอากาศที่ดี เพื่อให้อากาศเสียออกไปไม่ให้เป็นอันตรายต่อผู้ทำการทดลอง ลักษณะของตู้แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. CONVENTION HOOD

เป็นระบบที่ง่าย ราคาถูกที่สุด เมื่อประตู HOOD ปิดจะไม่มีอากาศภายนอกผ่านเข้าไปเลย อากาศภายในตู้จะถูกดูดออกด้วยพัดลมดูดอากาศ ซึ่งจะถูกระบายออกทางท่อเบื้องบนสู่หลังคาหรือผนังทางใดทางหนึ่งที่จะไม่ทำให้ผู้ใช้อาคาร หรือผู้ที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงได้รับอันตรายจากแก๊สดังกล่าว การใช้ตู้ดูดควันชนิดนี้ จะต้องปิดเครื่องดูดอากาศภายนอกเสียก่อน เพราะอาจจะดูดแก๊สในตู้ออกมาได้ ภายในตู้อาจมีลิ้น DAMPER บังคับความเร็วของอากาศที่ผ่านออกหรือดูดแก๊สที่หนักกว่าอากาศที่ยังค้างอยู่บริเวณพื้นของตู้ดูดควัน

2. MODIFIED HOOD

เป็นแบบที่ดัดแปลงมาจาก CONVENTIONAL HOOD โดยการเจาะช่องให้อยู่เหนือหรือใต้ประตูควัน ฉะนั้น แม้แต่ตู้ควันจะปิดอากาศในห้องที่ผ่านเข้าทางช่องที่เจาะไว้ และรับการระบายออกนอกห้องได้ตลอดเวลา

3. AUXILLARY HOOD

เป็นแบบที่ได้รับการปรับปรุงให้ได้ผลดีกว่า 2 แบบแรก เนื่องจากในบางกรณีห้องปฏิบัติการต้องการติดเครื่องปรับอากาศ ตู้ดูดควัน 2 แบบแรกจะทำให้ต้องเสียอากาศที่ปรับแล้วเป็นจำนวนมากโดยเปล่าประโยชน์ถึง 90% ตู้ดูดควันแบบนี้จึงได้รับการปรับปรุงให้มีความสะดวกต่อการควบคุมการปรับอากาศภายในห้อง ลดปริมาณอากาศในห้องปฏิบัติการที่ปรับอากาศที่จะถูกนำไปทิ้งมากเกินไป และยังสามารถลดความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ลงเหลือเพียง 25-39 ฟุต/วินาที ทำให้ประหยัดกำลัง โดยทั่วไปเมื่อประตูตู้เปิดเต็มที่ ความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ควรจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 50-60 ฟุต/วินาที ในห้องทดลอง ระดับโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา
- 60-80 ฟุต/วินาที ในห้องทดลอง ระดับอุดมศึกษา โรงพยาบาล
- 80-100 ฟุต/วินาที ในห้องทดลอง ทางอุตสาหกรรม
- 100-150 ฟุต/วินาที ในห้องทดลอง ทางไวรัสแบะสารกัมมันตภาพรังสี

หลักในการเลือกตู้ดูดควัน (FUME HOOD)

1. ขนาดหรือความร้ายแรงของการทดลองพวกสารเคมีอันตรายหรือมีพิษ
2. ขนาดของการทดลอง เพื่อทราบถึงขนาดของตู้ เพื่อความปลอดภัยและความประหยัดในการออกแบบ ซึ่งในห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษา โดยทั่วไปก็มักใช้ตู้ดูดควันแบบที่เป็นมาตรฐานกำหนดไว้ รวมทั้งการกำหนดชนิดและขนาดของอุปกรณ์ในการทดลอง
3. โครงสร้างของตู้และวัสดุประกอบ ซึ่งวัสดุนี้มีความสำคัญมากเพราะต้องมีคุณสมบัติในการทดลองหรือทดสอบสารเคมีบางอย่างได้ ไม่ผุกร่อนหรือเป็นคราบ ทำความสะอาดได้ง่ายและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน วัสดุที่พิจารณานำมาใช้ได้ เช่น เหล็กสแตนเลส MONEL MITAL, SYNTHETIC OR CEMENTITIOUS "STONE" เหล่านี้สามารถทนกรดบางชนิดได้ ALUMINIUM (ทนด่างไม่ได้), REINFORCED PLANSTIC (ทนสารเคมีได้ดีและไม่ติดไฟ)

ระบบการควบคุมและบริการ (CONTROL AND SERVICE)

ระบบต่างๆ ที่ต้องใช้ในการควบคุม FUME HOOD

1. PIPE SERVICE ระบบการเดินท่อเข้าภายในตู้ รวมทั้งระบบท่อน้ำทิ้งจำเป็นต้องมีวงล้อมควบคุมอยู่ภายนอกตู้ด้วย
2. ELECTRICAL CONTROL ระบบไฟฟ้า มีแผงควบคุมภายนอกตู้และระบบไฟฟ้าต้องปลอดภัย ในกรณีที่มีการระเบิดหรือการทดลองที่มีควันพิษในตู้ รวมทั้งระบบการให้แสงสว่างต้องปลอดภัย เมื่อเกิดการระเบิดในตู้
3. FAH CINTROL มักอยู่ภายในปล่องควัน มีสวิสท์ควบคุมและเปิดเมื่อทำการทดลอง
4. GAS CONTROL จะมีท่อแก๊สต่อเข้าภายในตู้ดูดควันด้วยเพื่อช่วยใช้แก๊สในการทดลองในบางกรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งของตู้ดูดควัน (LOCATION)

ลักษณะที่ตั้งที่เหมาะสมของตู้ดูดควันในห้องแลป ต้องคำนึงถึงเรื่องของอากาศและแรงดันอากาศที่ใช้ในการหมุนเวียน และแทนที่อากาศภายในตู้ควันได้อย่างเพียงพอ ซึ่งอากาศเหล่านั้นมักจะเป็นอากาศที่อยู่ด้านหน้าตู้ควัน และเป็นอากาศที่สามารถมีการถ่ายเทได้โดยสะดวก ไม่ว่าจะกรณีที่ปิดตู้หรือกำลังใช้ตู้ปฏิบัติการ และเนื่องจากหน้าต่างของห้องแลปเป็นสิ่งเดียวที่ใช้ในการระบายอากาศแบบธรรมชาติ และให้อากาศสามารถหมุนเวียนได้อย่างดีมากกว่าประตู ฉะนั้นที่ตั้งของตู้ดูดควันโดยทั่วไปจึงมักอยู่ใกล้หน้าต่างหรือติดกับหน้าต่างในกรณีที่ไม่มีการปรับอากาศแบบแอร์คอนดิชัน ซึ่งบริเวณหน้าต่างนั้นสามารถให้การถ่ายเทได้ดีทั้งในกรณีที่ปิดหรือเปิดตู้เพื่อการใช้งาน ทางเดินภายในห้องแลปไม่เหมาะสมที่จะตั้งตู้ควัน เพราะจะเป็นการรบกวนแก่ผู้ที่กำลังปฏิบัติการ และเป็นการปิดกั้นทางระบายอากาศของห้องด้วย



5.5 ระบบการเดินท่อ

อาคารปฏิบัติการจะสามารถดำเนินการปฏิบัติการได้ จะต้องประกอบด้วยระบบบริการต่างๆ ดังนี้

ระบบท่อสำหรับการปฏิบัติการ

1. ก๊าซเชื้อเพลิง
2. Compressed Air
3. สูญญากาศ (Vacuum)
4. น้ำประปาที่ผ่านการกรอง
5. น้ำกลั่น
6. น้ำทิ้ง
7. คุคควันและระบายอากาศ

ระบบท่อบริการโดยทั่วไป

8. ปรับอากาศ
9. น้ำประปาธรรมดา และEmergency shower
10. น้ำดับเพลิง - Sprinkle
- Firehose
11. ระบบเตือนไฟ
12. ระบบติดต่อกายใน
13. ระบบไฟฟ้า - สายไฟเดินท่อ (Power Supply)
- สายไฟเดินลอย
- ไฟฟ้าแสงสว่าง
14. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

การเดินท่อในห้องปฏิบัติการ

การเลือกระบบเดินท่อจะมีผลอย่างยิ่งต่อการออกแบบและค่าก่อสร้างของอาคาร จะต้องเลือกระบบดังกล่าวให้เสร็จก่อนการจัดห้อง เนื่องจากการจัดห้องและการจัดวางเครื่องมือต้องเป็นไปตามมาตรฐาน (UTILITY DISTRIBUTION) ที่วางไว้ การใช้ MODULE ในการจัดระบบท่อจะช่วยให้ประหยัดและทำให้สะดวกหากมีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

หลักในการประหยัดเกี่ยวกับระบบท่อ คือการตั้งตู้คุคควันใกล้บริเวณที่เป็นท่อ DUCT หรือท่อระบายอากาศ เพื่อให้ความยาวของท่อลดลงทั้งในทางตั้ง และทางนอน

ส่วนต่างๆ และระบบการทำงานของตู้ดูดควัน

1. FUME COUPBOARD BODY
2. AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHER
3. FILTEB
4. MANOMETER
5. AUTOMATIC DAMPER TO COMPENSATE FOR CHANGING RESISTANCE OF FILTER
6. AIR-FLOW SENSER
7. FIRE-DAMPER WITH APPROVED MANUAL OVERRIDE
8. MANUAL SETTING UP DAMPER WITH LOCHKING SCREW
9. GENEROUSLY RADIUSSED BENDS
10. MINIMUM OF HOREZONTAL DUCTWORK
11. DRAIN CONECTION
12. DUCTWORK AT NEGATIVE PRESSURE WITH AIR AND WATER-TIGHT GASKETS AT JOINTS
13. NOTICES STATING HAZARO AND IF PERRMIT TO WORK IS RBOUIRED
14. FLEXIBLE COUPLING IN DUCTWORK
15. CENTRIFUGAL FAN
16. DRAIN CONNECTION
17. FALL CASCHARGE STACK FIRIED WITH SELENCER IF NEOESEND
18. HIGH-VELOCITY DISCHARGE NOZZLE

A room inlet positioned to cnrure that the air velocity near the poerater's head is not exsessive and that most of theroom is venlitated

A bodily placed air iner causing excessive down-draughts and prouiding lissle gincual enfilation in the room

ระบบระบายอากาศ และระบบปรับอากาศ เป็นการทำให้เกิดอากาศหมุนเวียนภายในห้องปฏิบัติการ โดยการนำอากาศที่บริสุทธิ์เข้ามาเปลี่ยนหรือแทนที่อากาศที่ไม่บริสุทธิ์

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในห้องปฏิบัติการทดลองจำเป็นต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการทางเคมี ทั้งนี้เพราะการปฏิบัติการทดลองมักจะมีแก๊สหรือ ไอพิษต่างๆ เกิดขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์โดยตรง หรือเป็นภัยต่อระบบการหายใจของมนุษย์ นอกจากนี้ยังอาจจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาทำให้ระเบิดหรือลุกเป็นไฟได้

ดังนั้น จึงได้มีการกำหนดลักษณะของการระบายอากาศและการปรับอากาศ ดังนี้

1. Ventilation rate

หมายถึง อัตราการหมุนเวียนของอากาศที่ต้องการภายในห้อง คือ เป็นอัตราส่วนต่อชั่วโมง การกำหนดอัตราการหมุนเวียนของอากาศ เพื่อต้องการควบคุมปริมาณของอากาศให้เพียงพอต่อการหายใจ และการระบายอากาศ โดยกำหนดอัตรา/ชั่วโมง ไว้ตามลักษณะการใช้งานของห้องดังนี้

FUNCTION	Minimum Air Change per Hour
Animal Room	12-15
Laboratories	6-8
Offices	4-6
Conference Room	6-8
Lecture Room	(15-20 ในช่วงที่มีการใช้งานมาก) 6-8

2. Air Conditioning

หมายถึง ระบบของการปรับอากาศ จำเป็นจะต้องมีการควบคุมด้านกลไกและด้านสารเคมี รวมทั้งด้านปริมาณและควบคุมคุณภาพของอากาศ กล่าวคือ ต้องควบคุมด้านอุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด และระบบการกระจายอากาศ ซึ่งโดยทั่วไปสำหรับมนุษย์นั้น ค่าความเหมาะสมของอากาศภายในห้อง จะอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 70 - 80°F และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60%

ระบบระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ

ระบบการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ เป็นระบบที่สำคัญที่สุดที่จะต้องจัดให้มี ทั้งนี้ การเลือกใช้วิธีใดจะต้องศึกษาถึงความต้องการของแต่ละห้องและลักษณะของการทำงาน

โดยจะต้องปลอดภัย ประกอบด้วย ระบบดูดอากาศออก (Air Inlet System) ระบบการดูดอากาศเสียออกของห้องปฏิบัติการ (Method of Extracting Contaminants)

จากความต้องการในการระบายอากาศที่ต่างกันตามลักษณะการปฏิบัติการ สามารถแบ่งลักษณะการดูดอากาศเสียออกเป็น 5 แบบ คือ

1. General Dilution Ventilation เป็นการนำเอาอากาศเข้ามาเพื่อเจือจางอากาศภายในห้อง อาจใช้ร่วมกับระบบของตู้ดูดควัน ซึ่งสามารถดูดอากาศออกทั้งห้อง

2. Local Exhaust or sport Ventilation เป็นการดูดเอาอากาศที่ไม่บริสุทธิ์ออกเป็นเฉพาะโดยการใช้ Hood มักจะครอบอยู่เหนือเครื่องมือปฏิบัติการที่ไม่สามารถใช้ Fume Cupboard

3. Partial Enclosure (Fume Cupboard) เป็นลักษณะของตู้ดูดควันที่ใช้ในการปฏิบัติการที่มีกลิ่นเหม็นหรือไอระเหยที่มีพิษ และลักษณะของตัวผู้ยังสามารถดูดเอาควันเอาอากาศภายนอกห้องออกไปได้ด้วย

4. Special Enclosure ระบบปิดเพื่อป้องกันการกระจายของละอองพิษ หรือละอองที่อาจจะติดไฟได้

5. Total Enclosure ระบบปิดที่ต้องการ

- ป้องกันอันตรายจากตัวสารเคมี หรือวัสดุที่ใช้ทำการทดลอง
- รักษาสภาพแวดล้อมของตัวอย่างให้ปลอดภัยจากการเปลี่ยนแปลง หรือ จากสภาพแวดล้อมปกติ

ในการเลือกใช้ในห้องปฏิบัติการหนึ่งๆ อาจจะใช้หลายระบบเพื่อความเหมาะสมกับความต้องการและเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน

ระบบการนำอากาศเข้า (Air Inlet System)

ในห้องปฏิบัติการจำเป็นที่จะต้องมียาอากาศเข้ามาแทนที่ ตามความต้องการทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จึงไม่มีการนำลักษณะของอากาศหมุนเวียนมาใช้ ต้องนำเอาอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก โดยคำนึงถึงตำแหน่งการนำเข้าที่จะไม่นำเอาอากาศที่ปล่อยออกกลับเข้ามาอีก

ลักษณะการนำอากาศเข้าห้องปฏิบัติการมีหลายวิธี ดังนี้

1. Natural Ventilation

การระบายอากาศตามธรรมชาติ โดยการเปิดหน้าต่าง แต่อากาศที่เข้ามาจะไม่สามารถควบคุมได้ทั้งปริมาณ ความเร็วและความชื้น

2. Corridor Method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โดยการออกแบบให้อากาศเข้าจากทางเดินภายใน โดยการทำ Grill ที่ผนัง หรือ ไม่ว่าจะวิธีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประศู แต่มีปัญหาที่การป้องกันการลามของไฟและควัน หรือลักษณะห้องที่ต้องการปิดอย่างแท้จริง เช่น ห้องที่มีสาร RADIOACTIVE หรือการปฏิบัติการที่มีสารเคมีที่มีกลิ่นมาก ทำให้ไม่สามารถใช้ได้

3. Fan-assisted (Mechanical) Inlet System

การออกแบบระบบโดยใช้พัดลมดูดอากาศเข้า ซึ่งจะสามารถกรองกันฝุ่น ควบคุมความเร็วอุณหภูมิ ซึ่งสามารถนำไปสัมพันธ์กับระบบท่อปรับอากาศได้

สำหรับการปฏิบัติการบางครั้ง ซึ่งต้องการความเร็วลมมากในระดับเพดานหรือต้องการเป่าลมเฉพาะแบ่ง โดยใช้ Laminar-Flow ซึ่งเป็นสิ่งหนึ่งของการนำเอาอากาศเข้า

อัตราการนำเอาอากาศเข้า และการดูดอากาศ จะต้องทำงานประสานกันซึ่งอัตราการสูบลมออกมักจะสูงกว่าอัตราการดูดอากาศเข้าเล็กน้อย เพื่อให้ความกดอากาศน้อยกว่าบริเวณโดยรอบเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุม ได้แก่ Airflow sensor มักจะติดไว้ที่ทางอากาศออกเพื่อไม่ได้อากาศที่ไม่บริสุทธิ์จากห้องทดลอง กระจายออกบริเวณรอบๆ

ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning)

ในการติดตั้ง Air Conditioning นั้น เป็นส่วนสำคัญสำหรับห้องบางประเภท การปรับอากาศ เช่น ห้องทดลองเรื่องแสง ห้องสมุด ห้องประชุม หรือห้องเก็บเครื่องมือทดลองต่างๆ หรือในกรณีที่อากาศร้อนและต้องการปรับอากาศให้มีอุณหภูมิที่สบาย อีกลักษณะหนึ่งของการใช้ระบบปรับอากาศ คือ ใช้ในอากาศที่ไม่มีทางระบายอากาศได้เพียงพอ เช่น อยู่ระหว่างตึกหรือการได้รับรังสีความร้อนจากการสะท้อนของตึก ทำให้จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศ แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. Unit type, Package Type
2. Split type
3. Central Unit

การเลือกใช้ระบบปรับอากาศขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงานภายในห้อง ความต้องการของการใช้ความถี่ และระยะเวลาที่ใช้ที่แตกต่างกันหรือเหมือนกัน ตามลักษณะของอาคารหรือห้อง

ลักษณะความต้องการปรับอากาศ และการระบายอากาศ และการระบายอากาศอย่างกว้างๆ ตามลักษณะของงานแสดงได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Mechanical Supply

ห้องหรือสถานที่ต่างๆ ที่ควรมีอากาศที่ดี หรือระบบปรับอากาศ

1. Laboratory และพื้นที่ที่ต้องการอื่นๆ เช่น Office ห้องประชุม
2. ห้อง Transformer และ Switchboard ที่อยู่ภายในอาคาร
3. Corridor ในกรณีแบบ double corridor หรือบริเวณอันทึบที่ต้องการอากาศ

2. Mechanical Exhaust

ห้องหรือสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการมีการระบายอากาศออก เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้

สะดวก

1. Laboratory และส่วนประกอบอื่นๆ
2. ห้องล้างอุปกรณ์
3. ห้องเก็บสารเคมี อุปกรณ์ และห้องเก็บของ
4. ห้องเก็บหรือตู้เย็น
5. Locker Room
6. ห้องน้ำ-ส้วม
7. บริเวณครัว
8. ห้องเครื่อง Air-condition

3. Air Inbalance

จากลักษณะการใช้งานระหว่างระบบปรับอากาศกับการปรับและระบายอากาศ โดยธรรมชาติ ทำให้เกิดความไม่สมดุลในการใช้งาน ในบางกรณีจึงแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- TYPE A เป็นระบบอิสระที่ต้องแยกระบบต่างๆ ออกจากกันเป็นแบบเฉพาะไป ไม่ว่าจะเป็นการระบายอากาศ ได้แก่ พวกห้อง Lab ห้องสัตว์ทดลองและห้องต่างๆ

- TYPE B เป็นระบบระบายอากาศเมื่อมีการใช้งาน เพื่อการผลิตและระบายอากาศโดยเฉพาะ ได้แก่ FUME HOOD (มีการระบายอากาศเฉพาะเวลาที่ใช้งาน) หรือตามทางเดินเมื่อมีอากาศไม่บริสุทธิ์ หนีควัน จึงจะใช้เครื่องระบายอากาศ

สรุปการแบ่งห้องตามความต้องการการปรับอากาศ

1. ห้องที่ต้องการปรับอากาศ ได้แก่ ห้องอิเล็กทรอนิกส์ และห้องเครื่องมือต่างๆ รวมทั้งห้องที่ใช้เก็บสารเคมีและห้องปฏิบัติการ
2. ห้องปรับหรือไม่ปรับอากาศ (ตามความต้องการ) ได้แก่ ห้องทำงาน (office)
3. ห้องที่ไม่ต้องการปรับอากาศ ได้แก่ ห้องเครื่อง ห้องเก็บของต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีห้องที่ต้องมีการใช้ระบบให้ความเย็น (cold room) อีกต่างหาก โดยทั่วไปจะใช้ระบบปรับอากาศแบบ Central Unit โดยแยกย่อยออกเป็นระบบย่อยตามสายงาน และการทำงาน ในบางส่วนจะใช้ระบบปรับอากาศแบบ Split type ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมและความสะดวกในการควบคุมและการทำงาน แต่เมื่อใช้งานอาคารแล้วพบว่าการทำหน้าต่างกระจกโดยรอบนั้นไม่เหมาะสม ไม่อาจตั้งเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ตกแต่งได้ ซึ่งภายหลังถึงกับต้องติดม่านเพิ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินท่อในห้องปฏิบัติการทดลองควรทำให้เหมือนกันทุกชั้น โดยเอาความต้องการของชั้นที่มีความจำเป็นต้องใช้ระบบมากที่สุดเป็นหลักและทำชั้นอื่นๆ ให้เหมือนกัน ส่วนใดที่ยังไม่ต้องการใช้ในทันทีก็ควรทำเผื่อไว้ก่อน เพื่อว่าเมื่อจำเป็นต้องใช้ชั้นมาก็เพิ่มเติมอีกเล็กน้อยก็สามารถทำงานได้

วิธีการวางท่อแยกออกเป็นวิธีสำคัญได้ 2 วิธี คือ

1. แบบ VERTICAL SUB-MATH ถ่ายออกจาก HORIZOMTAL MATH
2. แบบ HORIZOHTAL SUB-MATH ถ่ายออกจาก VERTICAL MATH

แบบ VERTICAL SUB-MATH

เมื่อ VERTICAL SUB-MAIN ถูกถ่ายออกจาก HORIZONTAL MATH ในระดับสูงหรือต่ำกว่า แต่ละ SUB-MAIN จะถ่ายท่อย่อยไปยังโต๊ะทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองตามชั้นต่างๆ โดยตรงจาก VERTICAL DUCT

VERTICAL DUCT มักจะผ่านชั้นมาตามผนังทาง CORIDOR หรือผนังด้านหน้า ความยาวของท่อ SUB-MAIN จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึก ตึกที่มีห้องทดลองวางซ้อนกันยิ่งมาก ก็ยิ่งทำให้การติดตั้งถูกลงไป

แบบ HOREZONTAL SUB-MAIN

การถ่ายท่อตามระบบนี้นั้น SUB-MAIN วางผ่านห้องที่ติดกันหลายห้องในชั้นเดียวกันภายใน DUCT ที่ซ่อนอยู่ในพื้นหรือใต้เคาน์ที่ลดระดับลงจากพื้นห้องหรือวาง SUB-MAIN รอบๆ อาคารใต้ขอบหน้าต่าง ระบบนี้ยุ่งยากแก่การซ่อมแซมเมื่อมีการขัดข้องขึ้น วิธีที่ดีที่สุดของระบบนี้ คือวางท่อถ่ายตามเพดานที่ลดระดับมาในทาง CORRIDOR แลถ่ายไปตามโต๊ะทดลองที่ต้องการ

โดยทั้งสองระบบนี้ ยังสามารถแบ่งลักษณะการเดินท่อตามรายละเอียดของตำแหน่งท่อไว้ดังนี้

1. UTILITY CORRIDOR SYSTEM การเดินท่อระบบนี้ใช้วิธีเดินท่อใน VERTICAL CENTRAL CORE จากห้องเครื่องใต้ดินหรือบนหลังคาแล้วมีท่อย่อยต่อจาก CENTRAL CORE เดินทางนอนในฝ้าเพดานไปยังบริเวณทำงาน หรือเดินท่อทางนอนในพื้นที่ทะลุผ่าน โดยเกิดในช่องท่อหลังตู้

วิธีนี้ง่ายแก่การดูแลรักษาและแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้มาก สำหรับที่จะเปลี่ยนและมีโอกาสที่จะสนองความต้องการทางด้านปรับสภาวะแวดล้อม การควบคุมอุณหภูมิ ไฟฟ้าแก๊ส ได้หลายลักษณะทั้งยังกินเนื้อที่ไม่มาก

ระบบนี้เหมาะกับอาคารสี่เหลี่ยมจตุรัสและได้ผลดีกว่าสี่เหลี่ยมผืนผ้า ควรใช้กับห้องปฏิบัติการเพียง 1 หรือ 2 ชั้น เหมาะกับอาคารที่มีการเตรียมการขยายตัวไม่ว่าทางคิงหรือทางนอน และเหมาะกับอาคารที่มีส่วนสำนักงานที่มีหน้าต่างเปิดออกภายนอก แยกออกจากห้องปฏิบัติการภายใน การจัดแบ่งแบบนี้ห้องจะอยู่ 2 ข้างของ UTILITY CORRIDOR หรือส่วน CORRIDOR ล้อมรอบห้องปฏิบัติการ

ข้อดี

- ให้ FLEXIBILITY ดีมาก
- ค่าติดตั้งระยะเริ่มต้นไม่สูง (ปานกลาง)
- ค่าปรับปรุงเปลี่ยนแปลงต่ำ
- ค่าบำรุงรักษาต่ำ
- ใช้เนื้อที่ผนังได้เต็มที่
- ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะไม่มีผลกระทบต่อข้างเคียง

ข้อเสีย

- FAIR NET TO GROSS AREA EFFIENY ซึ่งจะดีขึ้นถ้ายูนิตขนานกัน
- ประหยัด CORRIDOR ได้ 1 CORRIDOR
- ห้องทั้งหมดไม่มีทางเปิดออกสู่ภายนอก

2. MULTIPLE INNERIOR SHAFT SYSTEM การเดินท่อระบบนี้จะมียูเป็นระยะด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองของ CORRIDOR ทั้งท่อ MAIN แลพท่อย่อยเป็นท่อคิงเดินจากห้องเครื่องไปยังชั้นต่างๆ ท่อเหล่านี้จะอยู่ในห้องปฏิบัติการตลอดแนว CORRIDOR จากช่องทางคิงนี้จะมีท่อย่อยเดินไปยังจุดที่ต้องการหลัง BENCH หรือต่อจากช่องท่อใต้เพดานลงไปยัง BENCH ระบบนี้ควรใช้กับอาคารสูงหลายๆ ชั้น และรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าใช้กับอาคารเดี่ยวไม่ค่อยได้ผลและระบายน้ำไม่ควรรใช้วิธีนี้

ข้อดี

- FLEXIBILITY ดีพอใช้
- ค่าใช้จ่ายระยะเริ่มแรกอยู่เกณฑ์ปานกลาง
- ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขปานกลาง
- บริการง่ายกว่าการทำช่องท่อนอกอาคาร
- MODERATE NET GROSS AREA EFFICIENCY

ข้อเสีย

- แพงกว่าและ FLEXIBLE น้อยกว่า EXPOSE SYSTEM
- มักไม่มีที่สำหรับ INDIVIDUAL SUPPLY และท่อดูดอากาศของ FUME HOODS
- การบริการต้องปะปนกับการสัญจรในอาคาร

3. THE MULTIPLE EXTERIOR SHAFT SYSTEM ระบบนี้การเดินท่อไปสู่ชั้นต่างๆ ทำในช่องทางค้ำทางผนังด้านนอกของห้องทดลอง ที่ท่อย่อยต่อเข้ามาในห้องหลังตู้หรือในระดับเพดาน ควรใช้กับอาคารสูงหลายชั้น ใช้กับอาคารเดี่ยวจะแพงกว่า

ข้อดี

- FLEXIBILITY ดี
- MODEATE NET TO GROSS AREA EFFICIENCY
- ค่าใช้จ่ายในระยะแรกปานกลาง
- ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงปานกลาง
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาปานกลาง
- ใช้น้ำที่ผนังได้เต็มที่
- ท่อทุกชนิดใช้การเดินท่อด้วยวิธีเดียวกันได้หมด
- ให้ลักษณะภายนอกที่น่านดู

ข้อเสีย

- SERVICE มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่คัดลอกมาเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเปลี่ยนแปลงแก้ไขระบบรบกวนห้องข้างเคียง
- แพงกว่าและไม่ FLEXIBLE เท่า EXPOSE SYSTEM
- ไม่มีเนื้อที่เหลือสำหรับ INDIVIDUAL SUPPLY หรือท่อดูดอากาศของ FUME HOOD

4. CORRIDOR CEILING DISTRIBUTION SYSTEM ท่อต่างๆ จะอยู่ในฝ้าเพดานเหนือ CORRIDOR หรือตามแนว CORRIDOR ท่อเหล่านี้ต่อมาจากช่องท่อทางคิง 1 หรือ 2 แห่ง การต่อท่อย่อยจากฝ้าเพดานต่อลงมายังพื้นและต่อทะเลงพื้นขึ้นไปยังชั้นเหนือไป เพื่อจะจ่ายได้ทั้งสองชั้น จากท่อเมนชั้นเดียว แต่การต่อท่อทั้งสองทางนี้ไม่ควรทำนักเพราะต้องเจาะทะเลงพื้น ซึ่งจะทำให้เกิดรูรั่วในภายหลังได้

ระบบนี้ใช้กับอาคาร 1-2 ชั้น หรือส่วนทดลองที่รวมกันอยู่กับส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ใช้ในการทดลอง ซึ่งได้ออกแบบอาคารใช้กับการทดลองโดยเฉพาะ ถ้าใช้อาคาร 1-2 ชั้น จะประหยัดกว่ามาก

ข้อดี

- FLEXIBILITY ดีมาก
- ค่าใช้จ่ายระยะแรกต่ำ
- ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่ำ
- MODERATE NET TO GROSS AREA EFFICIENCY
- การแก้ไขไม่มีผลกระทบต่อห้องข้างเคียง

ข้อเสีย

- เนื้อที่ใช้ฝ้าเพดานต้องลึกกว่าปกติ
- ติดตั้งข้างผนังได้ลำบาก
- เพิ่มค่าบำรุงรักษา
- การปรับอากาศและระบายน้ำต้องแยกระบบพิเศษ

5. UTILITY FLOOR DISTRIBUTION SYSTEM วิธีนี้ให้ FLEXIBLE และ CAPACITY มากที่สุด ท่อต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย DUCTWORK และ PLUMBING อยู่คนละชั้น ท่อจากห้องเครื่องต่อไปยัง VERTIDAL SHAFT กลางอาคาร ซึ่งท่อนี้จะต่อไปยังแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UTILITY FLOOR จาก UTILITY FLOOR ต่อท่อไปยังห้องทดลอง ทดลองได้หรือเหนือพื้น
นั้นๆ ใช้เฉพาะกับอาคารหลายชั้น

ข้อดี

- ให้ FLEXIBILITY ดีมาก
- กินเนื้อที่น้อย
- แก้ไขเปลี่ยนแปลงง่าย

ข้อเสีย

- ค่าใช้จ่ายสูง

ระบบท่อสำหรับการปฏิบัติงาน

จากระบบทั้ง 7 ระบบของระบบท่อสำหรับการปฏิบัติงาน จะสามารถแยกระดับท่อ
ที่เดินไว้เดินไว้ดังนี้

1. ก๊าซเชื้อเพลิง Compressed Air น้ำประปาที่ผ่านการกรองและน้ำกลั่น เป็นระบบ
อันเดียว หมายถึง เป็นชุดของท่อที่จะเดินควบคู่ไปด้วยกันเป็นส่วนใหญ่ เรียก "ชุดท่อจ่าย
สำหรับปฏิบัติการ"
2. ระบบท่อน้ำทิ้ง
3. ระบบดูดควันและระบายอากาศ



ผังแสดงการหมุนเวียนระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FUNCTIONAL DESIGN CONSIDERATION

การพิจารณาในการใช้ท่อและการเลือกท่อให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละชนิดรวมทั้งการติดตั้งและระบบการเดินท่อขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน จะพิจารณาจาก

1. Typical central service ลักษณะของศูนย์จ่ายและลักษณะการจ่ายอาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะของพื้นที่ที่จ่ายคือ ขนาดของห้องต่างๆ เช่น เป็น Research LAB ห้องเดียวหรือแบบห้องใหญ่ เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของท่อและการออกแบบจุดควบคุมในการจ่ายซึ่งโดยมากมักจะใช้ระบบ grid เป็นหลักในการเดินท่อ ประกอบไปด้วยท่อแยกและแตกย่อยไปตามจุดต่างๆ ที่ต้องการ

2. การออกแบบท่อควรให้มีการคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต เกี่ยวกับ (DUCT) และระบบการจ่าย รวมทั้งขนาดของท่ออาจจำเป็นต้องทำให้ใหญ่ และมีพื้นที่เผื่อเพียงพอสำหรับการเข้าไปตรวจสอบหรือการทำความสะอาด

3. การออกแบบท่อควรให้มีการคำนึงถึงความต้องการในอนาคต การออกแบบให้สามารถมีจุดหรือข้อต่อให้เพื่อไว้ในการกรณีการต่อเพิ่มเติม

4. วัสดุในการทำท่อ (pipe material) คุณสมบัติของท่อที่ต้องใช้นั้นต้องใช้ให้เหมาะสม ทนทานและถูกต้องกับการใช้จ่าย

ชุดท่อจ่ายสำหรับการปฏิบัติการ

- ท่อก๊าซเชื้อเพลิง จะต้องมีการ Non-return Valve และ Pressure Relief Valve เพื่อความปลอดภัยในการออกแบบติดตั้ง ควรมีเผื่อไว้สำหรับการขยายตัวในอนาคต การเดินท่อไม่เดินในดิน อุโมงค์ ตามร่องเพดาน หรือในบริเวณที่เป็นอับเพราะเมื่อก๊าซรั่วจะทำให้เกิดภาวะระเบิดได้ง่าย ท่อควรใช้ Black steel ยึดด้วยปลอกโลหะ

- Compress Air ต้องเป็นอากาศที่มีคุณภาพดีพอสมควร ต้องปราศจากน้ำมันหรือสารปลอมแปลงและไม่มีไอน้ำปนมาด้วย ฉะนั้นบางครั้งจำเป็นต้องมีเครื่องทำให้อากาศแห้ง (Air drier) ในกรณีที่มีไอน้ำในอากาศเมื่อเปิดใช้ Compress Air เพราะบางครั้งอากาศส่งมาจะเป็นแบบเย็น อุณหภูมิประมาณ 40°F จะทำให้เกิดไอน้ำขึ้น แรงอัดอากาศที่ใช้ในการทดลอง โดยมากใช้ขนาด 40 p.s.i.g. สำหรับ vacuum ที่จะใช้ในห้องปฏิบัติการคือ 5 ctm. at 28 inches Hg. วัสดุที่ใช้ทำท่อคือ Copper หรือ Galvanized Steel มีปลอกโลหะยึดติด

- น้ำประปาที่ผ่านการกรอง น้ำที่ใช้ในห้องทดลองควรมีความสะอาดผ่านการกรองเอาฝุ่นและเศษตะกอนออกหรืออาจจะมีสารบางชนิดมากเกินไป จึงควรผ่านการกรองเพื่อช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดปริมาณการปลอมปน ถึงแม้จะไม่ใช้น้ำในการกรองโดยตรง แม้แต่การล้างเครื่องมือก็ต้องเป็นน้ำที่ผ่านการกรอง วัสดุที่ใช้ได้แก่ Galvanized Steel มีปลอกโลหะยึดติด

- น้ำกลั่น เป็นที่ใช้ในการปฏิบัติการทดลองโดยตรง โดยจะส่งผ่านมาจากห้องเครื่องกลั่นซึ่งมีอยู่ประจำในแต่ละอาคารและแจกจ่ายไปตามจุดการใช้งาน วัสดุที่ใช้ได้แก่ Galvanized Steel มีปลอกโลหะยึด

- น้ำร้อน น้ำร้อนมักจะไม่ใช่ในการทดลอง เนื่องจากอุณหภูมิจะใช้อื่นๆ เช่น Water Bath น้ำร้อนจึงใช้เฉพาะการล้างเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในบางครั้งน้ำร้อนจะมีการใช้น้อยมาก ดังนั้นในระยะเริ่มแรกอาจจะต้องคัดออกจากระบบเลยก็ได้ สำหรับวันสุดท้ายสำหรับท่อน้ำร้อน

ดังนั้น ชุดของท่อจ่ายในการปฏิบัติการ จึงมีเพียงท่อน้ำประปาที่ผ่านการกรองท่อน้ำกลั่นและท่อเชื้อเพลิง ส่วน Compressed Air มักจะใช้เป็น Air Pump ขนาดเล็กประกอบกับเครื่องส่วนน้ำร้อนก็ใช้เฉพาะห้องล้างเครื่องแก้ว และระบบเฉพาะการเลือกใช้กับระบบท่อแบบ Horizontal Main Vertical Stock ระบบท่อในทางนอนและปล่อยท่อในทางตั้ง ส่วนใหญ่จะเดินในจุดกลางหรือบริเวณทางเดินกลาง ซึ่งสามารถประหยัดในเรื่องของการเดินท่อและระยะทางในการจ่ายก็สั้นและมีความสะดวก รวมทั้งสามารถตรวจสอบและดูแลรักษาได้ง่าย เพราะอยู่ในส่วนภายนอกซึ่งเป็นทางเดิน ซึ่งอาจจะประกอบด้วยระบบต่างๆ อยู่รวมกัน เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ระบบเดินสายไฟฟ้า และระบบอากาศ ฉะนั้นระบบของการจ่ายจาก Main ออกทั้งสองข้าง จึงน่าจะเป็นระบบที่ประหยัดและเหมาะสมที่สุดในลักษณะนี้

5.6 ระบบการป้องกันไฟ การดับไฟ และการหนีไฟ

การป้องกันไฟ โดยการควบคุมปัจจัย 3 ประเภทที่ทำให้เกิดไฟ คือ

1. เชื้อเพลิง (FUEL) ได้แก่ การเลือกวัสดุทนไฟ การให้ความระมัดระวังในการเก็บสารเคมี หรือเชื้อเพลิงอื่นๆ ที่อาจจะเป็นเหตุของการติดไฟ
2. ความร้อน (HEAT) โดยการควบคุมไม่ให้ความร้อนสูงในบริเวณที่มีสารติดไฟง่ายหรือเกิดการระเบิด เช่น สารเคมีบางชนิด
3. การควบคุมออกซิเจน (OXYGEN) จะเป็นลักษณะที่เกิดไฟไหม้แล้ว เนื่องจากออกซิเจนมีผลต่อความอยู่รอดของมนุษย์ด้วย

แนวทางในการป้องกันและการเตรียมพร้อมเมื่อเกิดไฟไหม้

1. ป้องกันสถานที่ที่จะเป็นต้นเหตุให้เกิดไฟไหม้

2. ควบคุมไฟไหม้อยู่เพียงจุดที่เกิดไฟเพียงจุดเดียว

3. ป้องกันการกระจายออกของ ไฟ คว้น หรือความร้อน

4. มีทางออกที่เพียงพอสำหรับคน

แนวทางการดับไฟ

1. ตัดเชื้อเพลิง

2. ตัดออกซิเจน

3. ควบคุมอุณหภูมิ

ทางหนีไฟ

1. ช่องทางหนีไฟจะต้องมีมากกว่า 1 ทางในอาคาร

2. ในส่วนที่เป็นต้นกำเนิดไฟได้ง่าย เช่น ห้องเก็บสารเคมี จะต้องเป็นห้องที่ปิดกั้น

ไม่ให้ไฟ ความร้อนหรือคว้น แพร่กระจาย ออกในขณะเดียวกันต้องสามารถจัดให้มีระบบในการดับไฟ

3. ลักษณะของช่องทางหนีไฟ

3.1 ช่องทางหนีไฟจะต้องสามารถใช้ได้ตลอดเวลา และสำหรับทุกคนจึงควรเห็น

ได้ง่าย

3.2 ระบบระบายอากาศในช่องทางเดิน (corridor), foyers และบันได จะต้องระวังไม่ให้คว้นเข้า และต้องมีระบบสำหรับดูดคว้นออก

3.3 ประตูต้องเป็นประตูทนไฟ และมี smoke-stop เป็นจุดๆ ตามส่วนเชื่อมของ corridor และ foyer

3.4 ต้องมีไฟให้เห็นแสงสว่างพด เมื่อระบบไฟฟ้าถูกตัด

ระบบและเครื่องมือในการเตือนไฟ และควบคุม

- เครื่องมือที่ติดกับรถดับเพลิง

- เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัวและควบคุมการใช้ด้วยมือ

- เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัวและใช้การควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

- เครื่องมือสามารถนำเคลื่อนที่ไปใช้ยังที่ต่างๆ ได้

ก. รถดับเพลิงและเครื่องมือที่ติดมากับรถ

ขนาด ชนิด และจำนวนอุปกรณ์ และรถยนต์ดับเพลิงอยู่กับอุปกรณ์แต่ละห้องที่

ที่มีอยู่ไม่แน่นอน แต่สามารถยึดถือมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้า ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ญาติเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดถนน	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮโดรลิก ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
ความสูง (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮโดรลิก ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกลับรถ	18.00-22.00	ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็ว
ระยะทำการ	22.00-30.00	

ข. เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัว และควบคุมการใช้ด้วยเครื่องมือ

- สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยใช้กลุ่มแจ้งเหตุในกรณีที่ระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติไม่สามารถทำงานได้
- อุปกรณ์ดับเพลิง ได้แก่ หัวฉีดดับเพลิงและอุปกรณ์ (Fire Hose) เชื่อมกับส่วนเก็บน้ำ (Gravity tank) โดยติดตั้งไว้ ณ ทางสัญจรหลัก รัศมีของสายประมาณ 20 เมตร

ค. เครื่องมือที่ติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ได้แก่ เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ต่อเข้ากับระบบควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งจะเป็น Board ที่หน่วยธุรการที่จะบอกถึงตำแหน่งที่เพลิงไหม้ และต่อกับระบบอัตโนมัติในการดับไฟอื่นๆ
- ระบบดับเพลิงอัตโนมัติแบ่งออกเป็น
 1. ระบบดับเพลิงใช้น้ำ ได้แก่ Sprinkle System จะใช้ในห้องที่ไม่มีเครื่องมือ Electronics เช่น ห้องทำงาน ห้องเก็บของ เป็นต้น
 2. ระบบใช้ก๊าซ ได้แก่ ก๊าซ ฮาลอน 1301 จะใช้ในห้องที่มีเครื่องมือ Electronics ห้องไฟฟ้ากำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. เครื่องมือที่สามารถนำเคลื่อนไปยังห้องต่างๆ ได้

เป็นเครื่องมือขนาดเล็ก นำหนักเบา บรรจุในภาชนะที่มีความคล่องตัวในการใช้งาน ได้แก่ ดั้งดับเพลิงต่างๆ โดยมี code ที่จะบอกถึงความสามารถในการดับเพลิงดังนี้

code A	ไฟฟ้าที่เกิดจาก	ไม้ กระจก
code B	ไฟฟ้าที่เกิดจาก	น้ำมันเชื้อเพลิง พาราฟิน
code C	ไฟฟ้าที่เกิดจาก	ไฟฟ้า
code D	ไฟฟ้าที่เกิดจาก	โลหะ

ดั้งดับเพลิงอาจเป็นดั้งที่ใช้ดับเพลิง code ใด code หนึ่ง หรือเป็นดั้งที่กำกับ code ไว้สามารถดับเพลิงหลายชั้น เช่น code A,B,C ซึ่งจะสามารถครอบคลุมและใช้ได้สะดวกกว่า มักจะติดตั้งไว้ที่ห้องเตรียมตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการ รวมตามจุด และห้องต่างๆ รัศมีการทำงาน 25 เมตร

5.7 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างที่จะกล่าวต่อไปนี้ คือ ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร พอดีแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้คือ

- ก. ระบบไฟแสงสว่าง
- ข. ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องอุปกรณ

ก. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คือ ระบบสายไฟที่จ่ายไปยังดวงโคมต่างๆ ที่ให้แสงสว่างกับตัวอาคารทั้งภายในและภายนอก การจัดการสำหรับเรื่องแสงสว่างนี้คือ สายไฟ การติดตั้งวงโคม สวิตไฟ การบำรุงรักษา ความปลอดภัยของผู้ใช้

1. ขนาดของสายไฟและความปลอดภัยของผู้ใช้

การใช้สายไฟภายในอาคารควรผ่านการคำนวณขนาดกำลังของการใช้ว่า จากที่ต่อรวมสายสู่สะพานไฟไปขนาดของสายที่แยกออกไปจ่ายไฟให้ดวงโคมต่างๆ ควรมีขนาดโตพอที่จะจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ดวงโคมต่างๆ ที่จะติดตั้งไว้ ทั้งนี้ จะต้องคำนึงถึงกำลังการใช้ไฟของแต่ละดวง "วัตต์" หรือกำลังส่องสว่างของหลอดไฟและรวมทั้งจำนวนหลอดไฟที่กำลังทำการติดตั้งทั้งหมดที่ต่อจากสายหลักจากตู้สะพานไฟ การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ควรคำนึงถึงคุณภาพของสายไฟ หลอดไฟ สวิตไฟ และการติดตั้งให้มีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ ควรมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งเสริมสวิตช์นิรภัยแต่ละวงจรของสายไฟ เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ไฟ สวิตช์นิรภัยนี้จะดับไฟทันทีที่มีการรั่วหรือลัดวงจร หรือทำอันตรายแก่ผู้ใช้

2. ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคม

การติดตั้งดวงโคมไฟเพื่อให้แสงสว่างมักจะคำนึงถึงแสงสว่างที่ได้จากดวงโคมที่จะส่องสว่างไปให้ได้ทั่วถึง หรือให้มีปริมาณแสงสว่างมากน้อยตามความต้องการ นอกจากนี้จะคำนึงถึงแสงสว่างแล้วยังต้องคำนึงถึงที่ที่จะทำการติดตั้ง ต้องสามารถทำการซ่อมแซมบำรุงหรือดูแลได้ง่ายอีกด้วย

3. ตำแหน่งของการติดตั้งสวิตช์ไฟ

สวิตช์ไฟ คือ จุดที่ใช้ควบคุมกระแสไฟฟ้า ดังนั้นสวิตช์จึงมีความสำคัญที่จะให้ใช้ได้ทั้งประโยชน์และโทษแก่ผู้ใช้ จึงต้องมีการพิจารณาก่อนที่จะทำการติดตั้งไว้เป็นสำคัญ สวิตช์ไฟในอาคารที่ใหญ่ที่สุดก็คือ สะพานไฟ หรือตู้สะพานไฟ อันเป็นที่ต่อรวมสายไฟทั้งหมดของอาคารกับสายไฟใหญ่ที่ต่อจากสาธารณะ ดังนั้น จุดที่ติดตั้งสะพานไฟควรจะอยู่ในที่โล่ง ไม่เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษา ไม่อยู่ในตำแหน่งที่เป็นอันตรายเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางอัคคีภัย จากการลัดวงจรของกระแสไฟฟ้า ตำแหน่งของสวิตช์ไฟที่อยู่ภายนอกอาคารควรระมัดระวังในเรื่องน้ำฝนที่จะสาดเปียกสวิตช์ เพื่อป้องกันไฟดูดผู้ใช้ การต่อสายไฟเมื่อทำการติดตั้ง สามารถใช้เทคนิคในการต่อสายไฟช่วยลดปัญหานี้ได้ ทั้งนี้ ช่วงต่อสายไฟจะต้องทราบถึงเทคนิคในการต่อสวิตช์ไฟที่อยู่ภายนอกอาคาร

4. การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาไฟในระบบส่องสว่างนี้ มีจุดที่ต้องบำรุงรักษาอยู่ คือ

4.1 ที่ดวงโคมไฟส่องสว่าง โดยการเปลี่ยนหลอดไฟเมื่อไฟขาด การล้างหรือทำความสะอาดดวงโคมหรือโป้ะครอบดวงไฟ ความสกปรกนี้บางครั้งทำให้โคมไฟลดกำลังส่องสว่างไปได้ 50-80%

4.2 สายไฟที่ต่อมายังดวงโคม บริเวณใกล้ดวงโคมและใกล้สวิตช์ไฟมักจะแห้งแตกหรือกรอบ ทำให้ฉนวนหุ้มสายไฟหลุดไป อาจทำให้เกิดการลัดวงจรและเกิดอัคคีภัย หรือเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ดังนั้น สายไฟเหล่านี้ควรได้ใช้สายไฟที่มีคุณภาพดีและคงทนตั้งแต่ตอนติดตั้งและยังต้องได้รับการดูแลและเปลี่ยนอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติและเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารสถานที่จากพื้นที่ที่มีความสว่างจ้าไปสู่พื้นที่ที่มีคดและจากพื้นที่ที่มีคดไปสู่พื้นที่ที่มีความสว่าง

การให้แสงสว่างเพื่อปรับระดับแสงแบ่งออกได้ดังนี้

1. ให้แสงสว่างกับฝ่าเพดาน เพื่อให้สะท้อนกลับลงมายังพื้นล่าง เป็นการให้แสงสว่างที่ไม่ต้องการให้ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ห้องเห็นต้นกำเนิดแสง
2. การให้แสงโดยสะท้อนกับผนัง เป็นการส่องแสงจากต้นกำเนิดไปยังผนังห้องให้เกิดแสงสะท้อนกลับมาในบริเวณห้อง
3. การให้แสงสะท้อนกับผนัง เช่นเดียวกับในข้อ 2 แต่มีแสงกันไม่ให้เห็นต้นกำเนิดแสง
4. การให้แสงโดยซ่อนต้นกำเนิดแสงไว้ในเพดาน แล้วให้แสงกระจายลงมา

สรุป สำหรับการออกแบบอาคาร โครงการนี้

จะต้องนำหลักการเหล่านี้ไปใช้ โดยต้องคำนึงถึงความเข้มของแสงและวิธีการให้แสงตามต้องการแต่ละส่วน ซึ่งขึ้นอยู่กับวิศวกรไฟฟ้าผู้ออกแบบในการติดตั้งต่อไป

ระบบแสงสว่างสำหรับสนามกีฬา

สนามกีฬาากลางแจ้งในเวลากลางวันใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ซึ่งต้องป้องกันการได้เปรียบเสียเปรียบในการที่แสงเข้าตา โดยการวางสนามกีฬาให้อยู่ในแนวทางทิศตะวันตก เพระการแข่งขันกีฬามักจะแข่งขันในตอนเย็นหรือตอนค่ำ แสงแดดจะได้ไม่รบกวนในเวลากลางคืนใช้แสงสว่างที่เป็นแสงไฟฟ้า จัดไว้ที่มุมสนามทั้ง 4 มุม

ระบบการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬาากลางแจ้ง ใช้แผงสวิทช์แรงสูง 12 กิโลวัตต์ จะตั้งรับสายเคเบิลจากระบบจากจำหน่ายของไฟฟ้า จากแผงไฟฟ้าแรงสูง ส่วนหนึ่งจะจำหน่ายแปลงเป็นระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ออกไปให้บริเวณสำหรับสำนักงานและส่วนประกอบอื่นๆ ของอำนวยการ

สำหรับระบบแสงสว่างของการแข่งขัน จะต้องมีห้องตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นระบบ 500 กิโลวัตต์ ที่บริเวณโคนเสาไฟแต่ละต้น เพื่อแปลงไปเป็นระบบ 280 โวลต์ เพื่อจ่ายให้กับโคมไฟฉาย เครื่องควบคุมไฟฉายก็อยู่ในห้องดังกล่าวด้วย ระบบแสงสว่างบริเวณอำนวยการจะแบ่งเป็น 4 ส่วน และจ่ายออกจากหม้อแปลงดังกล่าวด้วยระบบไฟฉุกเฉินของสนาม รวมทั้งระบบแสงสว่างบริเวณอำนวยการและสำนักงานบางส่วน ความต้องการพลังไฟฟ้าทั้งหมด

ประมาณ 2000 กิโลวัตต์ ถ้ามีการใช้เครื่องปรับอากาศในบริเวณสำนักงานอย่างเต็มกำลังความสามารถ อาจจะเพิ่มเป็น 3000 กิโลวัตต์

จุดมุ่งหมายของการให้แสงสว่างสำหรับการกีฬา คือ การทำให้ผู้เล่นและผู้ชมสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

ความสำคัญของปริมาณแสงสว่าง คือ คุณภาพของแสงสว่าง องค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแสงสว่างก็คือ แสงที่จ้าเกินไป แสงสว่างที่ไม่เป็นหน่วยเดียว และทิศทางของแสง

การควบคุมแสงจ้า

FOKKD LIGHT เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแสงจ้าสูง ดังนั้นงานหนักอย่างหนึ่งของผู้ออกแบบแสงสว่าง จะต้องลดวัตถุที่มีผลกระทบให้เกิดแสงจ้าให้มีน้อยที่สุด ส่วนเฉลี่ยขั้นพื้นฐานที่ผู้ออกแบบจะทำให้ประสบความสำเร็จในงานอันหนักนี้ก็คือ คุณสมบัติกระจายของแสง ความสูงที่พอเพียงของเสาไฟฟ้า คุณสมบัติของสถานที่ติดตั้งแสงสว่าง

การแผ่กระจายของแสง

ดังเช่นระยะทางจาก FLOOD LIGHT ถึงสนาม อาจจะเพิ่มแสงสว่างขึ้น การแผ่กระจายของแสงของ FLOOD LIGHT ที่ใช้ดวงจะลดลง การบดบังของเสาสูงจะบดบังหลอดเสาที่น้อยที่สุด คือ 10 องศา จนถึงมากกว่า 100 องศา

ความสูงของเสาไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬา

ความสูงที่น้อยของเสาติดตั้งไฟสำหรับสนามกีฬา แบ่งเป็น 2 แบบ คือ สำหรับกีฬาที่เล่นบนพื้น เสาสูง 2 เมตร และกีฬาที่เล่นในอากาศ (แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฯลฯ) เสาสูง 3 เมตร

สถานที่ตำแหน่งของการติดตั้งดวงไฟส่องสว่าง

ตำแหน่งกำเนิดของแสงไฟ จะต้องไม่อยู่ในตำแหน่งระดับสายตาปกติของทั้งผู้เล่นและผู้ชมเครื่องบังแสงจ้า และเกล็ดพิเศษที่ออกแบบเพื่อที่จะลดความสว่างที่สาดลงม ซึ่งอาจจะเป็นเหตุให้เกิดความไม่เป็นสุขต่อผู้ชม หรือบางครั้งแม้แต่ผู้ที่อยู่รอบๆ พื้นที่นั้นๆ

ทิศทางของแสงสว่าง

นอกจากแสงสว่างทางเดียวสำหรับกีฬา เช่น ยิงธนู โบว์ลิ่ง กอล์ฟฝึก แสงสว่าง จะต้องส่องลงมาจากหลายทิศทาง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการเกิดเงาที่แตกต่างกันมากเกินไป

แสงสว่างจากไฟฟ้สำหรับสนามกีฬาในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. หลอดไฟฟ้มีไส้
2. หลอดไฟไวปรอท
3. หลอดไฟนีออน

แบบที่ 1 ต้นทุนต่ำ ให้แสงดีควบคุมง่าย แต่มีอายุการใช้งานสั้นและให้กำลังไฟต่ำ

แบบที่ 2 อายุการใช้งานสูง การติดตั้งใช้หลอดน้อย ให้ลำแสงกระจาย ไม่เกิดเงา เหมาะสมสำหรับการเล่นกีฬา แต่ค่าใช้จ่ายสูง และเมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องชั่วคราว จะต้องเสียเวลา เปิดหลายนาที เพราะจะต้องรอให้หลอดไฟเย็นลงก่อน ซึ่งจะต้องมีดวงไฟ สำรองฉุกเฉินหรือ ใช้ควบคุมกับหลอดใช้ไส้ โดยให้มีปริมาณแสงพอกับความต้องการ

แบบที่ 3 ให้แสงสว่างสูง อายุการใช้งานนาน แต่ให้แสงสว่างในระยะใกล้ ต้องติด หลอดไฟต่ำ

การให้แสงสว่างไฟฟ้ที่เหมาะสม อาจแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท

1. กีฬาที่เล่นในอากาศ เช่น แบดมินตัน บาสเก็ตบอล วอลเลย์บอล การแข่งขัน ประเภทนี้ ตามปกติทำให้ผู้ชมและนักกีฬาจะต้องมองในระดับสูงตลอดเวลาการเล่น ดังนั้นการ วางแผนติดตั้งไฟฟ้จำเป็นต้องเลือกสิ่งที่ใช้ในการให้แสงสว่างและบังแสง เพื่อป้องกันมิให้เกิด เงาสะท้อนแก่ผู้ชม เพราะดวงไฟจะต้องติดตั้งตามแนวโค้งทั่วไปหมด การแก้ปัญหาอยู่ที่การ บังตารูปร่างลักษณะต่างๆ ให้เหมาะสม เพื่อลดการกระจายของแสงที่ส่องออกไปรอบๆ และต้อง เพิ่มแสงให้มากขึ้นเพื่อชดเชยกับแสงที่ถูกกลบไป เนื่องจากการบังตาอีกทั้งดวงไฟให้ประสาน กันระหว่างการลดเงาสะท้อนกับการจัดทิศทางให้ถูกต้อง อุปกรณ์หลายอย่างอาจจะต้องใช้ไฟ ที่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเพิ่ม หรือลดความเข้าในการส่องสว่างได้

2. กีฬาที่ใช้พื้นที่ระดับต่ำ เช่น ยูโด มวยปล้ำ ฟันดาบ เป็นต้น ปกติผู้แข่งจะไม่มอง สูง การให้แสงสว่างนั้นง่ายกว่ากีฬาประเภทเล่นในอากาศ เนื่องจากยุ่งยากในการสะท้อนแสง น้อยกว่า

อัตราความเข้มแห่งการส่องสว่างสำหรับสถานที่ที่ต้องการเป็นฟุตบอล-เทียมน ในสนาม แข่งขัน

ธรรมดา	100 ฟุต-เทียน
สว่าง	500 ฟุต-เทียน
สว่างพิเศษ	1000 ฟุต-เทียน
ทางเข้า	50 ฟุต-เทียน

ห้องเก็บอุปกรณ์และห้องทั่วไป	20 ฟุต-เทียน
ห้องแต่งตัว	30 ฟุต-เทียน
การแสดงผลงาน	30 ฟุต-เทียน

อัตราความเข้มแห่งแสงสว่างนี้ เป็นไปตามกติกาแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ซึ่งเหมาะกับ
อัมพลูเมนกีฬากลางแจ้งและโรงยิมเนเซียมทั่วไป

แสงไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬา

ตารางแสดงกำลังส่องสว่างที่เหมาะสมสำหรับกีฬาแต่ละประเภท โดยคิดความเข้ม
ของแสงที่ส่องลงมานบนพื้นผิวของสนาม

	AVERAGE HORIZONTAL FOOTCANDLE IN SERVICE (ON PLAYING SURFACE)
BADMINTON	
Tournament	30
Club	20
Recreational	10
BASKETBALL	
College and Professional	50
Recreational (out door)	
GYMNASIUM	
Exhibition, Matches	30
General exercising and recreation	20
Assemblies	15
Dance	5
Locker and shower room	20
SWIMMING POOL	
General-Overhead	10
Under water	

- Out door, 60 lamp lumens per square foot on surface

- Indoor, 100 lamp lumens per square foot on surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VOLLEYBALL

Tournament	20
Recreation	10

LIGHTING FOR PARKING

Self parking area	1.0
Attendant area	2.0

5.8 ระบบโครงสร้างของอาคาร

ในการพิจารณาระบบโครงสร้างของอาคาร สำหรับโครงการนี้ จะแบ่งการพิจารณาตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. โครงสร้างอาคารกีฬาในร่ม (GYMNASIUM) แนวทางที่ใช้ในการพิจารณาเลือกใช้โครงสร้างจะคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

- ช่วงกว้างของโครงสร้างที่สามารถทำได้ เนื่องจากอาคารกีฬาในร่มต้องการพื้นที่สำหรับเล่นกีฬาประเภทต่างๆ และยังมีส่วนของอัฒจันทร์ผู้ชม ซึ่งไม่ควรมีส่วนของโครงสร้างมาบังสายตาของผู้ชม

- วัสดุก่อสร้างวัสดุที่สามารถหาได้ในประเทศและมีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ

- วิธีการก่อสร้าง การก่อสร้างที่ช่างมีความคุ้นเคย และมีวิธีการก่อสร้างที่ไม่ต้องอาศัยเทคนิคมากนัก จะมีความเหมาะสม

- สภาพการรับน้ำหนัก ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับช่วงกว้างของโครงสร้าง โครงสร้างบางประเภทสามารถพาดช่วงได้กว้างกว่าก็จริง แต่น้ำหนักของโครงสร้างที่มากขึ้นตามไปด้วยก็จะมีเหมาะสมน้อยกว่าโครงสร้างที่เบากว่า

จากข้อพิจารณาข้างต้น โครงสร้างที่นำมาพิจารณาอาจแยกออกเป็น

1. GIRDER โครงสร้างแบบนี้ สามารถพาดช่วงได้กว้างได้ตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป แต่มีข้อเสีย คือ ช่วงยิ่งกว้างมาก ความลึกของคานาก็ยิ่งลึกมากตามไปด้วย โดยมีอัตราความลึกต่อช่วงกว้างประมาณ 1/8 ถึง 1/10 จึงทำให้เสียเนื้อที่ได้หลังคาไปเนื่องจากความลึกของคานามาก และถ้าช่วงกว้างมาก หน้าตัดของ MEMBERS ต่างๆ จะยิ่งใหญ่ขึ้น ทำให้น้ำหนักของโครงสร้างเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะเกิดปัญหาเรื่องการแอ่นตัว สำหรับวัสดุที่ใช้สามารถใช้ได้ทั้งไม้ เหล็ก และคอนกรีต ซึ่งโดยมากจะใช้เหล็ก เนื่องจากสามารถพาดช่วงได้กว้างกว่า และในก่อสร้างสามารถทำเป็นชิ้นส่วนขึ้น ไปประกอบได้ง่ายกว่าโครงสร้างคอนกรีต แต่จำเป็นจะต้องมีการบำรุงรักษาเป็นระยะ และต้องทำให้หลังคามีความลาดเพื่อการระบายน้ำ

2. TRUSS โครงสร้างประเภทนี้ ถ้าใช้เหล็กจะมีความเหมาะสมมาก เนื่องจากสามารถพาดช่วงได้กว้าง สามารถเจาะช่องแสงธรรมชาติได้ง่าย โครงมีลักษณะเบา ตัวโครงยังสามารถติดตั้งหรือห้อยแขวนเครื่องมือต่างๆ ได้ เช่น ลำโพงกระจายเสียง, ระบบไฟฟ้า ตลอดจน FILTER กรองแสง แต่โครงสร้าง TRUSS ที่มีช่วงกว้างตั้งแต่ 50.00 เมตรขึ้นไป จะไม่เหมาะสม และไม่ประหยัด เนื่องจากยิ่งพาดช่วงกว้างขึ้นเท่าใด ขนาดหน้าตัดของตัวประกอบต่างๆ ก็มีขนาดโตตามส่วน ยิ่งเกิดปัญหาการแอ่นตัว น้ำหนักตายตัวของโครงสร้างก็มากขึ้น และยังเสียประโยชน์เนื้อที่ได้หลังคาด้วย สำหรับการก่อสร้างและบำรุงรักษาเหมือนโครงสร้างแบบ GIRDER

3. RIGID FRAME โครงสร้างแบบนี้ เป็นลักษณะของการต่อเนื่องส่วนต่างๆ ตลอดโครงการให้แข็งแรงยึดติดกันแน่น และทำแนวต่อต่างๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน และตามธรรมชาติของการกระจายแรงของโครงสร้างนี้ จะทำให้ใช้ปริมาณวัสดุน้อยลงไป โดยเฉพาะบริเวณกึ่งกลางของความยาวช่วง จะน้อยกว่าคานพาดธรรมดาทั่วไปมาก ยิ่งช่วงกว้างมากขึ้น วัสดุที่ต้องเพิ่มตามความจำเป็นก็จะน้อยกว่าคานพาดธรรมดา ปัญหาเรื่องการสูญเสียเนื้อที่ได้หลังคาก็ลดลง

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำ FRAME สามารถเลือกใช้ได้หลายประเภท คือ ไม้, คอนกรีต, เหล็ก และอลูมิเนียม ในโครงสร้างที่มีช่วงกว้างระหว่าง 18.00-30.00 เมตร FRAME แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก จะประหยัดที่สุด ส่วนในโครงการสร้างที่มีช่วงกว้าง 30.00-45.00 เมตร ควรใช้เหล็กจะประหยัดและตัดแปลงง่ายกว่า ค.ล.ส. และการเสริมกำลังก็ทำได้ง่ายกว่าโครงสร้างค.ล.ส.

โครงสร้างแบบ RIGID FRAME นี้ มีข้อควรระวังในเรื่องของการทรุดตัวของฐานราก และต้องป้องกันการขยายตัวของวัสดุประกอบโครงสร้างอันเนื่องมาจากอุณหภูมิ สำหรับการก่อสร้างสามารถประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ให้เป็นรูป FRAME กับพื้นในที่ก่อสร้างได้ แล้วจึงค่อยยก FRAME ทั้งอันขึ้น

4. SPACE FRAME โครงสร้างแบบนี้ เป็นลักษณะของ TRUSS 3 มิติ การถ่ายน้ำหนักจำเป็นจะต้องถ่ายเทไปทุกๆ รอยต่อของโครงแบบนี้ แต่ในทางปฏิบัติการสร้างรอยต่อต่างๆ นั้นยาก มีปัญหาและสิ้นเปลืองมาก สำหรับวัสดุก่อสร้าง ส่วนใหญ่จะเป็นโลหะ เช่น เหล็กหรืออลูมิเนียม ส่วนไม้ก็สามารถทำได้ โครงสร้างแบบนี้สามารถพาดช่วงได้กว้างมาก และความลึกของโครงสร้างต่อช่วงยาวของโครง มีขนาด 1/20 ถึง 1/24 ซึ่งน้อยกว่าแบบ

เอกสารที่ TRUSS 2 มิติมาก ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่การใช้โครงสร้างประเภทนี้ นอกจากจะใช้งบประมาณสูงแล้ว ยังต้องประสบปัญหาเรื่องข้อต่อ และต้องทำความลาดเอียงให้วัสดุค้ำหลังคาอีกด้วย

5. SHELL ROOF โครงสร้างประเภทนี้ มีความแข็งแรงตัวดี และคุณภาพทางโครงสร้างสูงมาก แต่มีปัญหาเรื่องการทำแบบหล่อคอนกรีต และค่าแรงในการทำแบบสูงมาก การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปแล้วนำไปประกอบ จะสามารถลดค่าแรงลงได้มาก แต่รอยต่อของชิ้นส่วนนั้นจะต้องทำอย่างปราณีต เหล็กเสริมต้องเชื่อมให้ยึดกันสนิทจริงๆ และยังไม่สามารถเจาะช่องแสงได้ เนื่องจากจะเสียดำล้างรับแรง

6. FOLDED PLATE โครงสร้างแบบนี้มีกำลังทางโครงสร้างมากขึ้น ช่วงยาวและความกว้างของการพับจะบังคับความลึกทั้งหมดของแผ่นพับ ซึ่งควรมีความลึกไม่น้อยกว่า $1/10$ หรือ $1/15$ ของช่วงยาว หรือ $1/10$ ของช่วงกว้าง แล้วแต่ช่วงใดกว้างมากกว่ากัน

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำแผ่นพับ ใช้ได้ตั้งแต่ไม้ เหล็ก อลูมิเนียม คอนกรีตเสริมเหล็ก แต่การทำคอนกรีตเสริมเหล็กจะถูกกว่าใช้วัสดุอื่นๆ เพราะสามารถใช้ไม้แบบตรงๆ หล่อได้ หรือหล่อสำเร็จรูปแล้วยกไปตั้งได้ แต่โครงสร้างประเภทนี้ก็มีปัญหาเรื่องความลึกของโครงสร้างเช่นกัน

7. ARCH โครงสร้างประเภทนี้ ในช่วงกว้างที่เท่ากัน จะมีราคาสูงกว่าการใช้โครงสร้างแบบ TRUSS ธรรมดา แต่ความลึกของโครงสร้างจะน้อยกว่า วัสดุที่ใช้กับโครงสร้างประเภทนี้ได้แก่ ไม้, เหล็ก, คอนกรีต และอลูมิเนียม โดยวัสดุโครงสร้างเหล็กสามารถพาดช่วงกว้างได้ถึง 90 เมตร

8. TENSION (CABLE) STRUCTURE โครงสร้างประเภทนี้ ใช้วัสดุได้เพียงชนิดเดียว คือ เหล็ก แต่น้ำหนักของโครงสร้างจะเบากว่าโครงสร้างชนิดอื่นๆ มาก การก่อสร้างต้องใช้ความปราณีตสูงรวมทั้งต้องใช้เทคนิคสูงด้วย ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงกว่าโครงสร้างแบบพาดช่วงธรรมดา

9. MEMBRANE STRUCTURE เป็นโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา การก่อสร้างยุ่งยาก เพราะช่างไม่มีประสบการณ์ และไม่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างได้แก่ เหล็ก และพลาสติก

ดังนั้น โครงสร้างของอาคารกีฬาในร่ม (GYMNASIUM) จึงเลือกใช้โครงสร้างแบบ TRUSS

การพิจารณาระบบโครงสร้าง

จากขนาดของช่วงเสาที่ได้วิเคราะห์มา ระบบการก่อสร้างที่เหมาะสมคือ ระบบเสาและคาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- ลักษณะสามารถทำเป็นอาคารเปิดโล่งได้
 - FLEXIBLE มากในการเจาะ VOED หรือหน้าต่าง ช่องแสง
 - FLEXIBLE มากในเรื่องของกันผนัง
 - เป็น โครงสร้างน้ำหนักปานกลาง รับ LOAD ได้ตามต้องการ
 - FLEXIBLE ในด้านใช้ร่วมกับระบบ UTILITIES SYSTEM
 - การกันห้องสามารถใช้ระบบ GRID ได้เป็นอย่างดี
 - ระบบของ DUCT SYSTEM สามารถเดินได้สะดวก ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
 - การก่อสร้างง่าย และช่างในประเทศไทยมีความสามารถเพียงพอ
 - ขนาดความยาวและความกว้างของอาคารไม่จำกัด
 - การออกแบบคาน พื้น และเสาสามารถออกแบบได้แตกต่างกัน ตามสถานการณ์
- รับน้ำหนัก
- สามารถใช้ทำเป็น โครงสร้างสำหรับ CORRIDOR หรือทางเดินหรือส่วนที่ไม่
- เป็นตัวอาคารได้ดี
- สามารถก่อสร้างได้ตามรูปร่างอาคารที่ออกแบบไว้

บทที่ 6

แนวความคิดในการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการจัดกลุ่มและวางผังอาคาร

การจัดกลุ่มของอาคารจะต้องพิจารณาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับความต้องการในหลายด้านๆ ทั้งในด้านความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ประโยชน์ใช้สอย และงานระบบ

จากการพิจารณาได้จัดกลุ่มขององค์ประกอบของโครงการดังนี้

1. ส่วนอำนวยการ และ ธุรการ

เป็นส่วนที่สำคัญกับส่วนอื่น ๆ ในโครงการ เป็นส่วนแรกที่บุคคลภายนอกจะมาติดต่อ ส่วนนี้จึงควรอยู่ในตำแหน่งที่เห็นและเข้าถึงได้ง่าย อีกทั้งสามารถติดต่อกับบริเวณที่จอดรถได้สะดวก

2. ส่วนบริการห้องสมุด

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่บุคคลภายนอกและเจ้าหน้าที่ในโครงการ จึงควรอยู่ในตำแหน่งที่บุคคลภายนอกเข้าถึงได้ไม่ลำบาก และจะต้องเป็นส่วนที่เจ้าหน้าที่ของโครงการเข้าใช้ได้สะดวก นอกจากนี้ยังต้องสามารถขนส่งพัสดุได้อย่างสะดวก

3. ส่วนทดสอบสมรรถภาพและคลินิกกีฬา

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่บุคคลภายนอกที่เข้าร่วมกิจกรรมในโครงการ จึงควรอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงจากภายนอกได้ง่าย และในขณะเดียวกัน ต้องสามารถควบคุมและสังเกตการณ์ได้ง่ายจากเจ้าหน้าที่และนักวิจัยของโครงการ

4. ส่วนฝึกอบรม

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่บุคคลภายนอกในการฝึกอบรม ดังนั้น จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่บุคคลภายนอกเข้าถึงได้ง่าย และต้องติดต่อกับส่วนบริการต่าง ๆ ได้ดี โดยเฉพาะส่วนบริการอาหาร

5. ส่วนวิจัยและปฏิบัติงาน

เป็นส่วนที่ต้องการความเป็นส่วนตัวในการทำงานและการเข้าออก แต่ในขณะเดียวกันต้องสามารถติดต่อกับส่วนต่าง ๆ ได้ง่าย เพื่อความสะดวกในการควบคุมงานทดลองของนักวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนบริการ-ห้องอาหาร

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่ทั้งโครงการ

ทั้งบุคคลภายนอกและเจ้าหน้าที่โครงการดังนั้นจะต้องเป็นส่วนที่สามารถติดต่อกับส่วนต่าง ๆ ได้สะดวก แต่ในขณะเดียวกัน จะต้องมียุทธศาสตร์ที่เข้าถึงสะดวก และไม่ปะปนกับส่วนอื่น

7. ส่วนสนามฝึกซ้อม

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่นักกีฬาและผู้ฝึกสอนที่เข้ามาใช้โครงการ

ดังนั้นจะต้องเป็นส่วนที่แยกจากส่วนอื่น ๆ ก่อนข้างชัดเจน เพื่อป้องกันการรบกวนจากการฝึกซ้อมที่จะมีผลต่อส่วนอื่น ๆ ของโครงการ แต่ในขณะเดียวกันจะต้องสามารถติดต่อกับส่วนที่พักและส่วนบริการโครงการได้สะดวก

8. ส่วนที่พัก

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่นักกีฬา และผู้เข้าฝึกซ้อมของโครงการ

เป็นส่วนที่ต้องการความเป็นส่วนตัวมากที่สุด แต่ต้องสามารถติดต่อกับส่วนฝึกซ้อมและส่วนบริการต่าง ๆ ได้ดี

จากการวิเคราะห์หน้าที่ใช้สอยขององค์ประกอบ จะสามารถแยกโครงการได้เป็นส่วน ๆ คือ

1. ส่วนสำนักงาน
2. ส่วนวิจัย-ปฏิบัติการ
3. ส่วนฝึกซ้อม
4. ส่วนบริการ
5. ส่วนสนามฝึกซ้อม
6. ส่วนที่พัก

การออกแบบตัวอาคารในส่วนสำนักงานและส่วนห้องปฏิบัติการจัดไว้ด้านหน้าโครงการสามารถเข้าถึงได้สะดวก โดยเชื่อมกับส่วนฝึกซ้อมด้วย CORRIDOR และลานอเนกประสงค์

สำหรับในส่วนที่พักและสนามฝึกซ้อมไว้ด้านหลังโครงการติดกับคลองสาธารณะเพื่อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นส่วนตัว และไม่ปะปนกับส่วนอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการควบคุมดูแลโดยส่วนนี้
จะถูกแยกออกจากส่วนหน้าโครงการด้วย COURT ที่จัดให้เป็นลักษณะสวนหย่อม
ที่สามารถออกกำลังกายได้ ลักษณะเดียวกับสวนสุขภาพเล็ก ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สระว่ายน้ำ

ในปัจจุบันสระว่ายน้ำที่สร้างขึ้นโดยทั่วไปในประเทศทั้งในสถานศึกษา สมาคมและ ส่วนตัวจะเป็นสระกลางแจ้งทั้งหมด เพราะการสร้างสระว่ายน้ำกลางแจ้งสะดวกพร้อมทั้ง ประหยัดกว่า สภาพดินฟ้าอากาศภายในประเทศก็อำนวยให้ คือ อากาศร้อน ฤดูฝนก็ไม่มีฝน ตกมากนักฤดูหนาวอากาศก็ไม่หนาวจัด การสร้างสระว่ายน้ำกลางแจ้งจึงเหมาะสมกว่า ซึ่งผิด กับในต่างประเทศที่มีอากาศหนาวจัดอุณหภูมิต่ำเกือบตลอดปี ทำให้สระว่ายน้ำกลางแจ้งไม่ได้ ผลเท่าที่ควรเพราะอุณหภูมิของน้ำเย็นจัด จึงได้สร้างสระว่ายน้ำในร่ม (ในอาคาร) เพื่อสะดวก ต่อการว่ายน้ำได้ตลอดปี โดยเฉพาะสระว่ายน้ำในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกและการแข่งขัน ต่างๆ

การออกแบบสระว่ายน้ำ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ข้อกำหนดสำหรับการลดความดัน ซึ่งเกิดขึ้นและเป็นผลสืบเนื่องของความไม่ปกติของ ความดันทาง HYDROSTATIC ภายนอก หรือวิธีเตรียมการระบายน้ำ ต่อเนื่องจากพื้นได้สระ และรอบๆ ผนังสระถึงแม้ว่าจะมีน้ำใต้ดินเกิดขึ้นก็ตาม
2. วัสดุที่ใช้ก่อสร้างจะต้องไม่ผสมกับวัสดุอื่นๆ และเป็นวัสดุที่ทนทานออกแบบสระ สำหรับน้ำหนักที่คำนวณไว้ ทั้งในสภาวะที่สระมีน้ำเต็มและสระว่างเปล่า
3. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำตื้นและน้ำลึก เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ของสระว่ายน้ำ โดยทำลึก 1.50 เมตร และลดน้อยลงไปเรื่อยๆ ปัจจุบันอาจใช้ 80 เปอร์เซ็นต์ก็ได้
4. ติดตั้งส่วนที่ใช้สำหรับประกอบกระโดด ของสระน้ำจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางเลย ในระยะ 3.90 เมตรเหนือกระดานกระโดด (DIVING BOARD)
5. การทำผนังและพื้น จะเป็นการก่ออิฐ ฉาบปูน การปูกระเบื้องหรือวัสดุอื่นต้องเป็น วัสดุที่ทนทาน ไม่ยอมให้น้ำผ่านได้ ผิวจะต้องเรียบพอควรและเป็นสีขาวหรือสีสว่าง
6. ความลึกของน้ำ (DEPTH MARKERS) ต้องแสดงเครื่องหมายไว้เหนือผิวน้ำบน ผนังสระตามแนวตั้ง และบนขอบสระ หรือทางเดินต่อจากสระที่จุดสูงสุดและค่าต่ำสุด และที่ จุดเปลี่ยนระดับส่วนลึกและตื้นและตรงที่เพิ่มความลึก
7. ระยะห่างของบันได (LADDERS) จากขอบนอกของบันไดแต่ละอันควรห่างไม่เกิน 22.50 เมตร และสระแต่ละสระควรมีบันไดไม่น้อยกว่า 2 อัน หรือ จะทำขั้นบันได (STAIRS)

ไว้ในสระ รวบบันไดจะต้องขยายขึ้นข้างบนและขึ้นลงไปยังส่วนของขอบสระ ชั้นบันไดที่ทำลงไป
ไปในสระต้องมีชานพัก

8. บริเวณน้ำตื้น (SHALOW AREA) มีความลาดของพื้นไม่เกิน 1 ต่อ 12 ฟุต ขกเว้น
สระเล็กๆ อาจลาดไม่เกิน 1 ต่อ 8 ฟุต และความลึกของพื้นอย่างน้อยที่สุดควรเป็น 0.90 เมตร
และ ไม่เกิน 1.05 เมตร

9. บริเวณสำหรับการกระโดด (DIVING AREA) ควรมีบริเวณอยู่ข้างหนึ่ง หรือแยกไว้
ต่างหาก และต้องมีเนื้อที่และความลึกตามมาตรฐานที่ปลอดภัย

10. ในสระว่ายน้ำสาธารณะ ไม่ควรทำ DIVING TOWERS สูงกว่า 3 เมตร

11. ทางเดิน จะต้องมิได้ขรุขระมีความกว้างอย่างน้อย 2.40 ม. ทางเดินรอบอุปกรณ์
การกระโดดอย่างน้อย 0.90 ม. และ TERRACE ควรมีความลาดน้อยที่สุด 1 นิ้วต่อ 1 ฟุต สู่ทาง
ระบายน้ำ การแต่งผิวทางเดินจะต้องไม่ลื่นเมื่อเดินด้วยเท้าเปล่า

12. ผนังหรือส่วนปิดล้อม (FENCE) จะต้องมีความสูงอย่างน้อย 1.20 เมตร ประกอบด้วย
ด้วยตาข่ายสูงไม่เกิน 60 ซม. มีช่องเปิดในแนวตั้งไม่เกิน 5 ซม. และต้องสร้างให้ทุกคนที่ใช้
สระผ่านในทางที่เตรียมไว้ โดยปิดส่วนล้อมอื่น

13. ทางระบายน้ำล้น (OVERFLOW GUTTER) จะต้องติดต่อกันไปรอบๆ สระขก
เว้นตรงส่วนที่เป็น STEPS GUTTER ต้องอยู่ห่างจากขอบในสระอย่างน้อย 5 ซม. ที่จุดสูงสุด
ของทางระบาย ทางระบายต้องทำติดต่อกันอย่างน้อย 4.50 เมตร แล้วลาดเอียงลงสู่ที่ต่อรวม
โดยความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 7.5 ซม. ใน 30 ซม. ท่อที่รับน้ำต้องกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม.

14. สระว่ายน้ำสาธารณะ จะต้องมีการกรองน้ำแบบหมุนเวียนเพื่อให้น้ำสะอาด
บริสุทธิ์

15. จำนวนมากที่สุดของคนที่ตั้งในสระว่ายน้ำ จะต้องจำกัดไว้ 1 คนต่อ 1.8 ตาราง
เมตร ของสระว่ายน้ำ และ DECK AREA

16. ที่เปลี่ยนเครื่องแต่งตัว และอาบน้ำ จะต้องมีการใช้สำหรับชายและหญิงแยกต่าง
หากไม่ปะปนกัน มีแสงสว่างเพียงพอ การถ่ายเทอากาศดีวัสดุทั่วไปต้องป้องกันน้ำได้ใช้สีขาว
หรือสีอ่อน ง่ายต่อการบำรุงรักษาและถูกหลักสุขาภิบาล

ห้องอาบน้ำ (SHOWER ROOMS)

ห้องอาบน้ำหญิง ควรเป็นแบบ INDIVIDUAL SHOWERS มีจำนวน 70% ของผู้มาใช้ มีขนาดห้อง 0.90 หรือ 1.05 x 0.75 หรือ 0.90 เมตร เนื้อที่ทางเดินอย่างน้อย 1.20 ถึง 1.80 และควรมีบริเวณสำหรับเช็ดตัวได้ด้วย

ห้องอาบน้ำชาย ใช้แบบ INDIVIDUAL หรือแบบ GANG SHOWERS และ WALK AROUND SHOWER ก็ได้โดยมีจำนวน 30 เปอร์เซ็นต์ ของผู้มาใช้ซึ่งเท่ากับจำนวน LOCKERS ระยะห่างระหว่างฝักบัว ควรห่างอย่างน้อย 1.05 ถึง 1.20 เมตร จากผนังถึงผนัง 3.00 ถึง 3.60 เมตร

ห้องอาบน้ำนี้ควรติดต่อไปถึงห้องน้ำ และห้องแต่งตัวได้ทันที

TOLLETS หญิง 1-30 คน อย่างน้อย 3 ที่

ชาย 1-50 คน อย่างน้อย 2 ที่

URINALS 1-25 คน อย่างน้อย 2 ที่

LAVATORY หญิง 1-20 คน อย่างน้อย 3 ที่

ชาย 1-20 คน อย่างน้อย 3 ที่

ห้องเก็บเสื้อผ้า, เก็บของ

DRESSING LOCKER ควรมีเนื้อที่เฉลี่ย 14 ตารางฟุต ต่อ 1 คน มีบริเวณสำหรับแต่งตัว และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เช่น กระจก, น้ำดื่ม, หิ้งวางของเป็นต้น และควรมี LOCKER เผื่อไว้อีก 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวน LOCKER ทั้งหมด

ขนาดของ DRESSING LOCKER มี 2 ขนาด คือ

1. กว้าง 0.30 ลึก 0.30 สูง 1.20 เมตรและ

2. กว้าง 0.30 ลึก 0.30 สูง 1.80 เมตร

STORAGE LOCKER เป็น LOCKER สำหรับเก็บของส่วนตัว ชุดออกกำลังกาย มี 1 ที่ ต่อ 1 คน และเผื่อไว้เป็นจำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนทั้งหมดที่มีเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของ STORAGE LOCKER มี 3 ขนาด คือ

1. กว้าง 0.20 ลึก 0.30 สูง 0.60 เมตร
2. กว้าง 0.15 ลึก 0.30 สูง 0.90 เมตร
3. กว้าง 0.20 ลึก 0.30 สูง 0.45 เมตร

ผู้ที่ใช้สระว่ายน้ำทุกคนจำเป็นต้องอาบน้ำให้สะอาดก่อนที่จะสวมชุดอาบน้ำ ควรเป็นไปโดยสะดวกไม่เกิดความวุ่นวายจากห้องแต่งตัวไปยังห้องน้ำ ห้องส้วม โดยสามารถออกจากห้องน้ำ ถึงห้องส้วมได้โดยตรง และควรแยกส่วนที่เปียกและที่แห้งไว้ จากนั้นควรให้ผู้มาใช้ต้องผ่านมาล้างเท้า เพื่อมาเชื้อโรคซึ่งจัดอยู่ระหว่างสระและห้องอาบน้ำแต่งตัว

ห้องเครื่อง (MECHANICAL ROOM)

สำหรับสระว่ายน้ำ ควรมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมเวลาใช้สระว่ายน้ำในห้องเครื่อง ประกอบด้วย

1. เครื่องปั้มน้ำประปา สำหรับเติมในหม้อกรอง
2. หม้อกรอง สำหรับน้ำที่ไหลจากสระและเข้าสระโดยผ่านสารเคมี ก่อนไหลวนเวียน

ตลอดเวลา

3. ท่อน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ
4. เครื่องทำไฟฟ้า
5. แผงควบคุมระบบการทำงาน

ขนาดและอุปกรณ์ของสระว่ายน้ำ

การสร้างสระว่ายน้ำเพื่อความเหมาะสมในการออกกำลังกาย และการจัดการแข่งขันคือ สระขนาด¹

ความยาว 50.00 เมตร

ความกว้าง 21.00 เมตร

ความลึกของน้ำ

ความลึกอย่างน้อยที่สุด 2.70 เมตร สำหรับสระที่มีกระดานกระโดดสูง 1 เมตร

จำนวนช่องว่าง

8 ช่องว่างสำหรับสระขนาด 50.00 x 21.00 ตรม.

ความกว้างของแต่ละช่องว่าง

ช่องละ 2.50 เมตร และช่องว่างที่ 1 และที่ 8 ซึ่งอยู่ปลายสุดทิศของสระจะเพิ่มความกว้าง ด้านซิกขอบสระด้านละ 0.50 เมตร จะต้องมีการแบ่งแยกเนื้อที่ระหว่างช่องว่างเหล่านี้ แต่ละช่องโดดลำดับ

แท่นสำหรับเริ่ม (STARTING BOXES)

ความสูงจะต้องไม่มากเกินไปกว่า 75 เซนติเมตรเหนือระดับน้ำ แผ่นสตาร์ททำวัสดุที่ไม่ลื่นและไม่ทำมุมเอียงลงสระมากกว่า 15 องศา จากแนวราบแท่นสตาร์ทจะต้องยึดแน่นการเริ่มประเภทกรรเชียง ควรทำเหล็กโค้งยื่นออกมาจากแท่นเริ่มไว้ทางด้านหน้าเพื่อใช้เป็นที่จับด้วย

สำหรับการสตาร์ทของ แบบคสโตรค (คิกกลับ) มีตำแหน่งประมาณ 45 เซนติเมตร เหนือระดับของน้ำและขนานกับผนังที่ปลายห่างออกไป แท่นสตาร์ทจะต้องไม่ยื่นเหนือสระแท่นสตาร์ทแต่ละอันจะต้องมีตัวเลขติดไว้ทั้ง 4 ด้าน แท่นหมายเลข 1 จะต้องอยู่ด้านขวา เมื่อสระน้ำอยู่ข้างหน้า

เส้นเชือกระหว่างช่องว่าง (ROPE BETWEEN LANES)

ประกอบด้วยห่วงลอย (เส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร) ใส่อันเว้นอัน สีของห่วงมองเห็นได้ชัดเจนจากระยะ 5 เมตร วัตถุประสงค์ที่ติดตั้งระหว่างช่องว่างเพื่อยึดเส้นเชือกให้ตึง

แนวที่เป็นเครื่องบอกสำหรับการว่ายน้ำกลับ เชือกที่แขวนตรงไว้จะโยงจากเสาที่ยึดแน่นแต่ละข้างของสระ (ที่จุดสูงจากระดับน้ำ 1.00 เมตร) และอยู่ห่างจากปลายแต่ละข้างของสระ 5

เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นเชือกสำหรับการเริ่มที่ผิด (ROPE FOR FALSE START)

เส้นเชือกนี้จะต้องสะดวกต่อการปลดออกจากเสาในระยะ 15 เมตรจากจุดเริ่มต้น

เส้นทางการนำ (GUIDE LINES)

เส้นทางการนำ จะต้องทำเป็นเครื่องหมายบอกเอาไว้ที่กั้นสระอยู่กึ่งกลางของแต่ละช่องว่ายน้ำ เพื่อช่วยนำทางให้ผู้ว่ายน้ำเส้นนำทางจะต้องมีสีที่เห็นชัดเจนกว้าง 25 เซนติเมตรที่ระยะ 21 เมตร จากผนังของปลตสยสุดแต่ละเส้นจะต้องมีเส้นอีกเส้นที่ความหนา 25 เซนติเมตร เครื่องหมายตามแนวคิ่งจากกั้นสระไปจุด 40 เซนติเมตร ตัดผ่านเส้นนี้เป็นมุมฉากที่จุดความลึก 60 เซนติเมตร ต่ำกว่าระดับน้ำโครงสร้าง

โครงสร้าง

สระว่ายน้ำโดยทั่วไปต้องได้รับการก่อสร้างด้วยวัสดุที่มั่นคงแข็งแรง ออกแบบให้รับน้ำหนักในขณะที่สระว่างเปล่า สระมีน้ำเต็ม และขณะที่มีคนใช้สระ ซึ่งจะต้องคาดล่วงหน้าถึงแรงที่เกิดขึ้นก่อนจะถึงขีดสูงสุดของความคงทนของวัสดุที่ใช้ อันเป็นปัจจัยของความปลอดภัย อัตราส่วนของความปลอดภัย ของความแข็งแรงวัสดุต้องไม่น้อยกว่า 2 1/2

การเตรียมการป้องกันดังกล่าวจะต้องทำขึ้นเพื่อลดแรงดันที่จะเกิดขึ้น จากผลแรงดันของน้ำจากภายนอกซึ่งไม่เท่ากัน หรือจัดเตรียมเพื่อให้แน่ใจในความแข็งแรงที่ต้องเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับระบายน้ำใต้พื้นสระของผนังสระรวมทั้งน้ำบนพื้นดินในขณะนั้น หรืออาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เช่น อากาศร้อนหรืออากาศหนาวจัดย่อมมีผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างของสระถ้าไม่หาทางป้องกันไว้ก่อน

ผนัง

ผนังที่ปลายสุดของสระต้องขานานและตั้งฉาก และการก่อสร้างอยู่ในแบบที่ผู้แข่งขันสามารถใช้มือหรือเท้าช่วยการว่ายน้ำออกมาอีกครั้งหนึ่งในตอนกลับตัว และว่ายน้ำกลับผนังจะต้องขยับออกอีกอย่างน้อย 1.80 เมตร ภายใต้อันพื้นผิวของน้ำ (ผนังต้องลึกลงไปอีกอย่างน้อย

ระยะที่อนุโลมให้ตามความคลาดเคลื่อน

เช่นการพิจารณาความยาวของขงสระ 50 เมตร

10 มิลลิเมตร (1 เซนติเมตร) ที่ยาวกว่าได้

10 มิลลิเมตร (1 เซนติเมตร) ที่สั้นกว่าได้

รายนำน้ำ

รายนำน้ำจะต้องได้รับการติดตั้งโดยต่อกันไปรอบๆ สระ สำหรับสระว่ายน้ำสาธารณะ โดยทั่วไป

รูปร่างของรายนำน้ำที่ขอบนอกของปากรางจะมีระดับ เสมอกับผนังของสระตอนบนและต่ำลงมารายนำน้ำจะเข้าไปอยู่ในช่อง

รายนำน้ำจะอยู่ลึกต่ำกว่าปากรับน้ำอย่างน้อยที่ 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) ในการติดตั้งที่จะไม่ให้รายนำน้ำเสียไปโดยเปล่าประโยชน์แต่จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบการหมุนเวียนของน้ำ ดังนั้นการเตรียมเนื้อที่สำหรับการระบายน้ำและความลาดที่กินของรางอาจจะต้องมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงบ้าง แต่จะต้องสะดวกสบายต่อการออกแบบระบบไฮดรอลิกที่ดีได้ ท่อระบายแยกของรายนำน้ำแต่ละอันจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว (50.8 มม.) ในที่ซึ่งรายนำน้ำระบายลงสู่ท่อสุขาภิบาลจะต้องมีการติดตั้งท่อดักอากาศในแต่ละท่อใหญ่ก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบาย

ท่อหลักของท่อนำน้ำจะต้องมีขนาดที่น้อยที่สุดที่พอเพียงสำหรับการระบาย และสามารถที่จะเพิ่มขนาดขึ้นได้ตามความจำเป็นเพื่อที่จะนำน้ำออกไปได้อย่างสะดวก

ในที่ซึ่งท่อนำน้ำระบายลงสู่ท่อสุขาภิบาลหรือท่อระบายน้ำฝน ช่องดักอากาศจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1 ฟุต (305 มม.) จะต้องจัดเตรียมเอาไว้ระหว่างจุดปล่อยของท่อนำน้ำกับจุดระบายในท่อใหญ่ในการระบาย หรือท่อพักน้ำจะต้องจัดเตรียมไว้ ณ ที่ ปล่อยและแรงดันน้ำ

กลับจะทำให้น้ำถึงจุดที่ไม่ต่ำกว่า 12 นิ้ว (0.305 เมตร) ต่ำลงไปจากด้านข้างของท่อนำน้ำ

การแยกน้ำจากท่อน้ำล้นอาจจะมีปัญหาในการเสียบไปโดยเปล่า หรืออาจจะนำกลับเข้าไปในระบบหมุนเวียนของน้ำและจะได้รับการกรองเพื่อกลับคืนเข้าไปสระอีก

การควบคุมน้ำในสระว่ายน้ำ

ผู้ที่ได้รับหน้าที่ในการดูแลควบคุมน้ำของสระว่ายน้ำ มีหน้าที่สำคัญในการจัดสุขภาพิบาลของการปฏิบัติงานสระว่ายน้ำ จะต้องมีความคุ้นเคยรู้จักอย่างทั่วถึงในเรื่องอุปกรณ์ในการกรองน้ำ การทำงานของเครื่องกรอง และการปฏิบัติงานอื่นๆ เกี่ยวกับน้ำในสระว่ายน้ำ เช่นการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ

มีสารเคมีหลายชนิดที่เป็นตัวฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้ ที่ใช้กัน เช่น คลอรีน โบรมีน ไอโอดีน แสงอัลตราไวโอเลต และอื่นๆ โดยปกติส่วนมากใช้ คลอรีน โบรมีนกันเป็นส่วนมาก และได้รับการรับรองจากหน่วยงานเกี่ยวกับการสาธารณสุขแล้วว่าเป็นที่ใช้ได้

ก๊าซคลอรีนบริสุทธิ์นั้นนำออกได้ง่ายภายใต้แรงกดดัน และเตรียมได้ง่ายในถังเหล็กในห้องที่มีอุณหภูมิเย็นจะปรากฏเป็นก๊าซสีเขียวที่หนักกว่าอากาศ ข้อที่ควรระมัดระวังเพื่อความปลอดภัยก็คือจะต้องมีการสำรวจตรวจตราเสมอในการปฏิบัติงาน และในถังที่เก็บคลอรีนคลอรีนที่นำมาใช้น้ำจะอยู่ในรูปของ HYDROCHLORITE CHLORINATOR ซึ่งจะควบคุมและนำก๊าซคลอรีนเข้าสู่การละลายเข้าไปใส่น้ำของสระข้อยกเว้นอาจจะทำได้ในสระที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 ซึ่งการใส่ลงไปในรูปแบบของ HYDROCHLORITE ใส่ลงไปด้วยวิธีสูบล้างซึ่งเหมาะสมสำหรับใช้ดับสารละลาย HYDROCHLORITE HYDROCHLORITE จะมีสองรูปแบบคือ CALCIUM HYDROCHLORITE กับ SODIUM HYDROCHLORITE จะหาซื้อได้รูปของผงเป็นของแข็งที่แห้งมีคลอรีนบรรจุอยู่ 70% ต่อหน่วยน้ำหนัก เมื่อละลายในน้ำจะเกิด CALCIUM CARBONATE ขึ้นตกเป็นตะกอน ถ้าหากใส่ลงในน้ำโดยตรงจะเกิดมีตะกอนทำให้น้ำขุ่น CALCIUM HYDROCHLORITE จึงอาจจะละลายในถังของน้ำให้ตะกอนนอนก้นและน้ำใสก็จะถ่ายเทออกโดยการสูบล้างหรือวิธีไซฟอนด์ ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการใช้สารละลาย HYDROCHLORITE SODIUM HYDROCHLORITE เป็นสารเคมีที่เป็นน้ำในรูปร่างที่ซื้อหากันจะบรรจุคลอรีนอยู่ประมาณ 7 - 15% ต่อหน่วยน้ำหนักสามารถจะเตรียมได้โดยใช้คนโซ แกว์สีก้า และ SODIUM HYDROCHLORITE นี้มักจะเสื่อมคุณภาพลงได้ง่ายหากถูกแสงอาทิตย์หรือความร้อนการใส่ลงในน้ำสามารถที่จะใส่ได้โดยตรง

อุปกรณ์สำหรับใส่คลอรีน หรือสารประกอบคลอรีน จะต้องปริมาตรในการใส่ จำนวนคลอรีน 1 ปอนด์ต่อจำนวน 3000 แกลลอนของปริมาตรของสระต่อช่วงเวลา 24 ชม. ข้อ กำหนดนี้อาจจะลดลงได้ 50% สำหรับสระว่ายน้ำชนิดที่ 5

การใช้โปรมินั้น โปรมินจะต้องอยู่ในรูปแบบบริสุทธิ์ที่มีลักษณะ เป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม และน้ำหนักกว่าน้ำ โปรมินที่ใส่ลงในน้ำจะใส่ลงในรูป BROMINATOR ขบวนการ ในการใส่จะประกอบด้วยการให้น้ำไหลผ่านเข้าไปในของเหลวโปรมิน การดูดซึมจะเกิดขึ้น ผลของการละลายก็คือ การเพิ่มโปรมินเข้าไปในกระแสน้ำ

ผู้ดูแลรักษาสระที่เคยใช้โปรมินจะบอกว่า โปรมิน ดีกว่าคลอรีน แต่ราคาแพงกว่าและ มีความปลอดภัยในการเก็บรักษาไว้ได้มากกว่า มีอันตรายต่อผิวหนังและมีการทำให้เคืองตาเพ ชิ่งเล็กน้อยมาก และยังเป็นยาคัดกลิ่นที่ฆ่าเชื้อโรคได้ นอกจากนี้โปรมินก็ยังมีคุณสมบัติในการ ฆ่าเชื้อโรคได้ดีเท่ากับคลอรีนอีกด้วย และกากของโปรมินยังมีความแน่นอมนั่นคงกว่าคลอรีน ทำให้ง่ายต่อการกวาดอีกด้วย

GAME ROOM

เนื้อที่บริการส่วนนี้จะมีเพื่อให้แขกได้สนุกสนาน เพลิดเพลินกับเกมส์กีฬาต่างๆ ในร่ม โดยมากจะมีเพื่อให้แขกได้สนุกสนาน ไม่ได้เล่นจริงจัง และลักษณะการเล่นจะเป็นกลุ่มของสมาชิกเอง บางครั้งอาจจะจัดให้มีการแข่งขันกันมากขึ้นภายในหรืออาจเชิญบุคคลภายนอกมาร่วมแข่งขันกันบ้างตามโอกาส และเวลาที่เหมาะสม

โดยปกติ แต่ละส่วนให้ห้องเกมส์룸 จะแบ่งส่วนตามประเภทของเกมส์ เพื่อป้องกันความวุ่นวายจากเสียงที่รบกวนสมาชิกได้ บางส่วนที่มีเสียงดังมากๆ เช่น บิลเลียด ปิงปอง ควรจะมีห้องต่างหาก มีประตูเปิดปิด ป้องกันเสียงเล็ดลอดออกมาได้ แต่ควรอยู่กลุ่มใหญ่ๆ กัน

ในการจัดวางแปลนนั้นจะสามารถจัดได้โดยคำนึงถึงขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในการเล่นเกมส์นั้น เส้นทางสัญจรที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบกับกับสัดส่วนมาตรฐานของมนุษย์ที่นั่งสำหรับคนดูเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเช่นเดียวกัน เนื้อที่บริการส่วนนี้จะมีเพื่อให้บังเกิดความสนุกสนาน ไม่ได้เล่นจริงจัง และลักษณะการเล่นจะเป็นกลุ่มของสมาชิกเอง ในบางทีกรณีทางสโมสรอาจจะจัดให้มีการแข่งขันกันขึ้นภายใน หรืออาจจะเชิญบุคคลภายนอกเข้าร่วมแข่งขันกันบ้าง ตามโอกาส และวาระอันสมควร จะเห็นได้ว่าห้องเกมส์รูมนี้นี้เป็นห้องที่ใช้ร่วมกันหลายคน ควรมีการระมัดระวังในการจัดขนาดห้องให้เหมาะสม

ลักษณะบรรยากาศในห้องนี้ ควรจะทำให้เกิดความรู้สึกดีต้นอยู่เสมอ โดยการใช้สีให้อารมณ์สนุกสนาน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบห้องเกมส์รูม

1. ระบบการปรับอากาศ
2. การให้แสงสว่าง
3. การใช้สี
4. การควบคุมเสียง
5. การควบคุมสถานที่และอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบปรับอากาศ

เนื่องจากลมมีผลต่อการเล่น ดังนั้นการสร้างห้องโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วยนั้น ยากมาก ระหว่างการเล่นก็จะร้อน เนื่องจากต้องใช้ความคิดเครียด และเป็นการออกกำลังกาย - อีกทั้งมีคนจำนวนมากภายในห้อง การออกแบบจึงต้องคิดปัญหาการระบายอากาศ ซึ่งการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือ การใช้เครื่องปรับอากาศเหมาะสมที่สุด

2. การให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่างที่ดีเป็นปัญหาที่ซับซ้อนมากสำหรับห้องเกมสักรูมนี้ แสงสว่างที่ถูกต้องไม่ใช่ปริมาณความส่องสว่างที่มากเท่านั้น แต่มีปริมาณการส่องสว่างที่เพียงพอ และปราศจากการสะท้อนเข้าตา และเป็นแสงสว่างจากจุดกำเนิดแสงที่ถูกต้องทิศทางกับกิจกรรมนั้นๆ

ปัญหาของแสงสว่างในเวลากลางวันคือ การทำอะไรเพื่อให้มีแสงหรือความส่องสว่างสำหรับการมองเห็น โดยปราศจากแสงสะท้อนเข้าตา ควรจะให้ได้แสงจากธรรมชาติช่องแสงไม่ควรน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้อง ควรทาสีห้องด้วยสีอ่อน ซึ่งจะทำให้ห้องสว่างขึ้น

3. การใช้สี

สีที่ควรนำมาใช้ในห้องเกมสักรูมควรคำนึงถึง

1. คำนึงถึงความเหมาะสมกับการเล่นเกมสักรูมต่างๆ เช่น ห้องที่เล่นเทเบิลเทนนิส จะมีผนังสีขาวไม่ได้ ดูไม่มีคุณค่า และลำบากในการมองลูก

2. ไม่ควรใช้สีที่จืด อาจจะใช้สีที่ให้บรรยากาศที่ดูให้ความรู้สึกที่สนุกสนาน หรือ ให้บรรยากาศที่สง่างามในการให้สีของห้องเกมสักรูมนี้สามารถนำจิตวิทยาในการใช้สีนำมาช่วยได้มาก

3. พื้นต้องให้เรียบที่สุดเท่าที่จะทำได้ หมั่นตรวจตราและซ่อมแซมเป็นครั้งคราว

4. เกมสักรูมที่เล่นประจำ ควรจัดไว้เพียงข้างใดข้างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีสิทธิสงวนลิขสิทธิ์ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สำหรับลักษณะ โดยทั่วไปของห้องควรมีลักษณะดังนี้

- พื้นเรียบไม่ลื่น
- มีแสงสว่างเพียงพอ
- ควรมีเครื่องป้องกันดวงไฟต่างๆ
- เสาหรือหลักต่างๆ ไม่ควรมี ถ้ามีก็ควรวางของหุ้มให้อ่อนนุ่มเสียก่อน และส่วนที่ขึ้นออกมาก็ไม่ควรใกล้บริเวณที่เล่น
- ประตูควรเปิดออกนอกห้อง
- จุดเว้นการใช้กระจกประดับ ถ้าจำเป็นก็ให้ระวังเรื่องความปลอดภัยให้มาก
- เครื่องมือ เครื่องใช้ ต้องยึดให้แน่น ตรวจสอบราให้แน่นนอนก่อนใช้
- ด้านข้าง ด้านในบริเวณที่เล่นควรจะมีโถง

โดยปกติแล้วห้องเล่นเกมต่างๆ จะประกอบด้วย

1. บิลเลียดและสเน็กเกอร์
2. บอร์ดจ์และไพ่
3. หมากรุก
4. ที่ปายี่ ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ โดยมากจะอยู่ในมุมที่ไม่ต่อจรบกว

เสียงนัก

5. หน่วยบริการอื่นๆ เช่น

- บาร์เครื่องดื่มเล็กๆ สำหรับสมาชิกสังคิม หรือบางทีอาจเปิดติดต่อกับ LOUNGE หรืออยู่ใกล้ๆ กัน และสามารถสั่งเครื่องดื่มได้ง่าย
- ส่วนเก็บของขนาดเล็ก ใช้เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ในการเล่นเกมส์

รายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ในห้องเกมธรม

1. บิลเลียดและสเน็กเกอร์ (BILLIARDS & SNOOKER)

เป็นเกมส์ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากการผ่อนคลายความ

ตึงเครียดได้ดี และใช้เวลาต่างเกมส์ไม่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสำรวจจากสโมสรต่างๆ มักจะมีห้องบิลเลียด และสันทนาการไว้ให้บริการให้สมาชิกเกือบทุกแห่ง และได้รับความนิยมมาก

1.1 ขนาดของเนื้อที่ที่ขุด

ขนาดของโต๊ะบิลเลียดมาตรฐานจะมีขนาดประมาณ 4 เมตร คูณ 2 เมตร ขึ้นอยู่กับการออกแบบสำหรับพื้นที่โดยรวบวม CIRCULATION รอบๆ โต๊ะด้วย จะเป็นขนาด 8 เมตร คูณ 6 เมตร สำหรับที่นั่งคนดู จะต้องอยู่นอกบริเวณนี้ด้วย ไม่เกี่ยวกับ ซึ่ง CIRCULATION นี้ จะมีขนาด 2 เมตร โดยรอบโต๊ะ แต่สามารถลดลงเหลือ 1.6 เมตร โดยรอบโต๊ะได้ เป็นขนาด 6.75 เมตร คูณ 5 เมตร

1.2 อุปกรณ์ประกอบ

- ไม้คิว ยาวประมาณ 57" เส้นผ่าศูนย์กลาง 2" ที่ด้ามจับมีเส้นผ่าศูนย์กลางครึ่งนิ้ว มีช่องเก็บไม้
- มีที่วางชอล์ค
- มีลิ้นชักเก็บลูก
- มีบอร์ดกระดานจดแต้ม
- มีไฟส่องตรงกลางโต๊ะ
- เก้าอี้หนังพนักหว่างเล่น

1.3 น้ำหนักของโต๊ะและการติดตั้ง

น้ำหนักของโต๊ะขนาดมาตรฐานทั่วไปๆ จะหนักประมาณ 1.5 ตัน โดยถ้ายน้ำหนักลงที่ขาทั้งหมด 8 ขา ทำให้การขนส่งลำบาก ดังนั้นการติดตั้งโต๊ะบิลเลียดควรตั้งอยู่ในบริเวณชั้นล่าง หรือถ้าอยู่ชั้นบนควรมีการขนส่งที่สะดวกจากบริเวณที่จอดรถส่งของเนื่องจากน้ำหนักของโต๊ะ

1.4 ตำแหน่งที่ตั้ง

บริเวณที่ตั้งของห้องบิลเลียดไม่ควรอยู่ในบริเวณที่มีการสัญจรพลุกพล่าน หรือมีกิจกรรมอื่นๆ ควรอยู่แยกกับกิจกรรมอื่นๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่มีเสียงรบกวน หรือมีคนมาใช้มากๆ เนื่องจากต้องการสมาธิสูง ในกรณีที่เป็นห้องใหญ่มีเกมส์หลายอย่างอยู่รวมกัน อาจจัดให้อยู่มุมใด แล้วใช้ PARTITION แบบพับหรือแบบเลื่อนได้ และการวางโต๊ะจะต้องมีการดึงและวักระดับก่อนที่จะใช้ ดังนั้นหลังจากคิดคั้งแล้วไม่สามารถจะเลื่อนโต๊ะ เพื่อใช้ทำกิจกรรมอื่นๆ ได้

ในกรณีที่ต้องการจะทำที่นั่งสำหรับคนดู อาจทำได้รอบๆ 3 ด้านแต่ก็ยังคงต้องรักษา ระยะห่างระหว่างที่นั่งคนดูกับ โต๊ะ เป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร โคจรอบ

ส่วนลักษณะของพื้นห้องที่จะรับน้ำหนักโต๊ะ ต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักมากของ โต๊ะ ได้ และต้องไม่ลาดเอียงเมื่อทำการดึงและวักระดับ

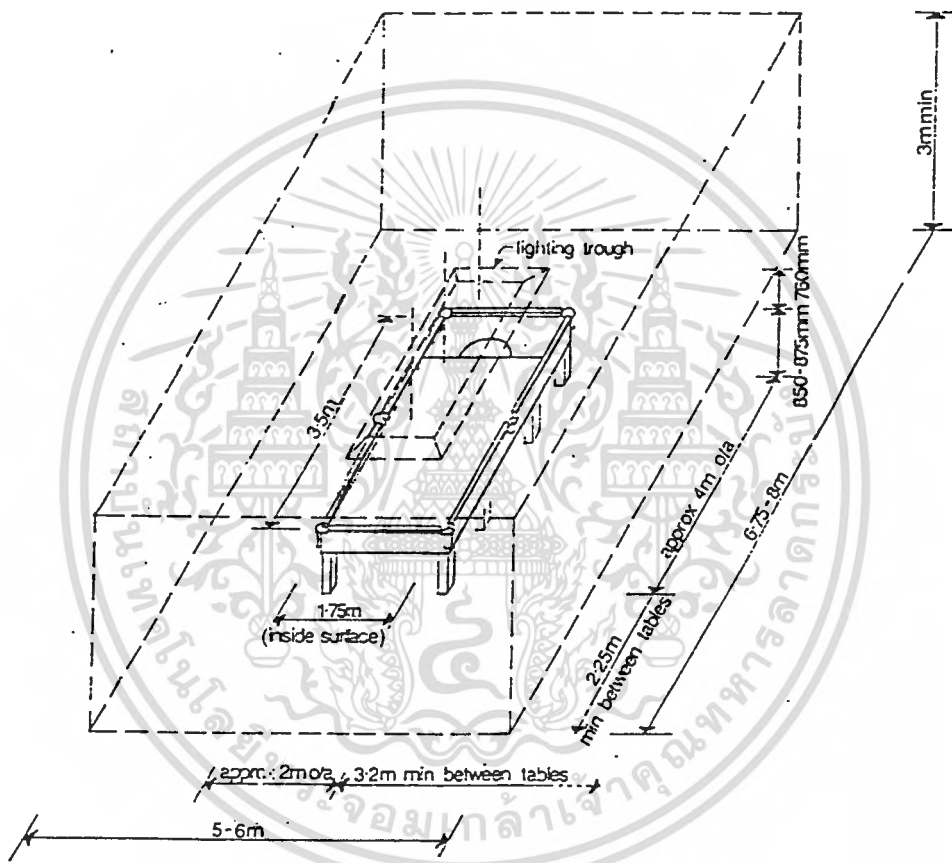
1.5 สภาพแวดล้อมภายในห้อง

ในต่างประเทศ ควรมียุณหภูมิที่ 15.6 องศา C และสำหรับในประเทศไทยควรมีการปรับอากาศ และต้องมีการระบายอากาศที่ดี เพื่อระบายควันบุหรี่ด้วย

ไฟและการให้แสงสว่างต้องสามารถให้ความสว่างที่สามารถมองเห็นลูกบิลเลียดที่กำลังเล่น และอื่นๆ ได้ชัดเจน ดังแสดงตำแหน่งให้เห็นในภาพประกอบ

ภายในห้อง ควรมีบริเวณสำหรับเก็บ ตัวบิลเลียดอาจเป็น COUNTER ก็ได้ ไม่ควรวางไว้บริเวณโต๊ะเล่น ถ้าไม่มีบริเวณเก็บอาจทำไว้ที่ริมผนังเป็นที่เก็บตัวบิลเลียดและควรอยู่ไกลกับที่ได้รับความร้อน ซึ่งอาจทำความเสียหายให้แก่ตัวบิลเลียดได้

โต๊ะบิลเลียดหลังจากคิดคั้งแล้ว ไม่ควรโยกย้าย และจะต้องมีการระมัดระวังรักษาเป็นอย่างดี



ภาพประกอบที่แสดงขนาดของห้องบิลเลียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSION FOR BILLIARDS & POCKET BILLIARDS

TYPE OF TABLE	PLATING SURFACE		TABLE SIZE	
	W.	L.	W.	L.
ENGLISH (SNOOKER)	6' - 0"	12' - 0"	6' - 9"	12' - 9"
STANDARD POOL	5' - 0"	10' - 0"	5' - 9"	10' - 0"
STANDARD POOL	4' - 6"	9' - 0"	5' - 3"	9' - 9"
STANDARD POOL	4' - 0"	8' - 0"	4' - 9"	8' - 9"
JUNIOR POOL	3' - 6"	7' - 0"	4' - 3"	7' - 9"
JUNIOR POOL	3' - 0"	0' - 0"	3' - 3"	6' - 9"

2. ส่วนเล่นไพ่และบริดจ์ CARD & BRIDGE

จะเป็นโต๊ะเตี้ยแบบซูดรับแขก มีที่นั่งอย่างน้อย 4 ที่นั่งต่อโต๊ะ 1 ตัว ขนาดโต๊ะ คือ 2 ฟุต 6 นิ้ว กว้าง 2 ฟุต 6 นิ้ว โดยทั่วไปจะมีไฟส่องเป็นจุดๆ ตามกลุ่มของโต๊ะ

โต๊ะทุกโต๊ะ ควรมีลิ้นชักเก็บวัสดุอุปกรณ์ และในการจัดเต็ม และวัสดุอื่นๆ โดยเฉพาะในการเล่น เช่น ไพ่ บริดจ์ (ความสั้นของโต๊ะความสูงเท่าเบาที่นั่งก็ได้)

บนโต๊ะควรมีที่เก็บบุหรี่ และที่วางเครื่องดื่ม โดยทั่วไปมักจะมีตะแกรงเล็กๆ สำหรับวางสิ่งของพวกนี้ข้างๆ ต่างหาก

เก้าอี้ที่นั่ง ควรจะเป็นลักษณะที่นั่งได้สบายๆ กึ่งเก้าอี้พักผ่อน เนื่องจากจะทำให้ไม่เมื่อย เมื่อต้องนั่งเป็นเวลานานๆ

3. ส่วนเล่นหมากรุก CHESS SECTION

โดยปกติทั่วไปอาจใช้โต๊ะเดียวกับโต๊ะเล่นไพ่ได้ แต่ควรแยกส่วนต่างหาก เพื่อสะดวกต่อผู้เล่น และควรมีอย่างน้อย 10 โต๊ะ เช่นกัน

3.1 ลักษณะโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีตารางผั่งกับพื้นโต๊ะ
- โต๊ะเรียบธรรมดา แต่มีลิ้นชักเก็บกล่องหมากรุกได้โดยทั่วไปจะ
นิยมแบบโต๊ะและเก้าอี้จะเป็นแบบเดียวกับโต๊ะเล่นไพ่ อาจใช้แบบ
เดียวกันเลขก็ได้ แต่โดยทั่วไปมักจะนิยมโต๊ะที่มีความสูงระดับ เดียวกับโต๊ะ
ทำงาน เพราะสะดวกสบายกับการคร่ำเคร่งนานๆ

3.2 อุปกรณ์การเล่น

- ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสสลับสีกัน 64 ตาราง ตัดเป็นแถว ๆ มี 8 แถว
- หมากมี ทั้งหมด 16 ตัว

4. ที่ปาเป้า DARTS เป้าจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7" - 6"

- กล่องเก็บที่ปาเป้า
- ที่ปาเป้าจะแขวนติดผนัง ซึ่งจะบุวัสดุนุ่มๆ ที่เสียบขายได้ และ
เปลี่ยนได้บ่อยๆ เช่น ฆานอ้อขพันธ์

5. หน่วยงานบริการอื่นๆ

ภายในเกมส์รูม โดยมากจะมีเครื่องดื่มเป็นบาร์เล็กๆ สำหรับสมาชิกสั่งดื่ม หรือ
บางที่อาจเปิดติดต่อกับ LOUNGE หรืออยู่ใกล้ๆ กัน และสามารถสั่งเครื่องดื่มได้ง่าย
ส่วนมากแคานเตอร์บาร์ในเกมส์รูมจะมีขนาดเล็กประกอบด้วย

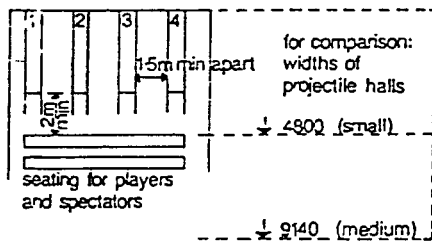
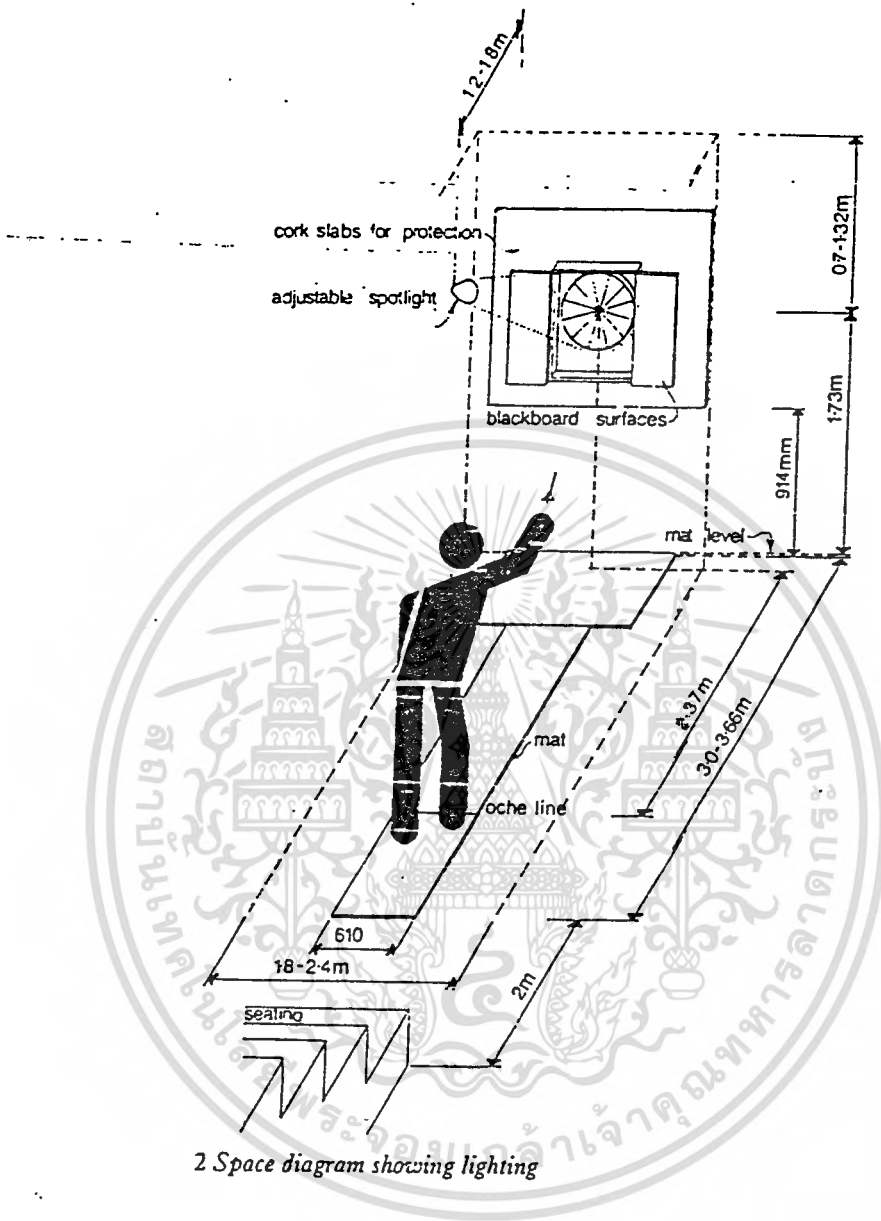
- บาร์เทนเนอร์ 1 คน
- บริการ 5 - 10 คน เท่านั้น ซึ่งบริการนอกจากจะมีหน้าที่ บริการ
เครื่องดื่มสำหรับที่เล่นเกมส์ในส่วนต่างๆ แก่สมาชิกแล้ว บางที่จะ
ทำหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเล่นเกมส์ของ
สมาชิกไปในตัว เช่นคอยบริการความสะดวกในการคอบหาเครื่อง
มือเครื่องใช้ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- STORAGE เป็นห้องเก็บของขนาดเล็ก ใช้กับเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ในเกมส์การเล่นเกมส์
- TOILET โดยมากจะมีประมาณ 3-4 ห้อง หรืออาจใช้ห้องน้ำรวมกับส่วนอื่นได้ ในกรณีเป็นสโมสรร แต่ไม่ควรอยู่ห่างไกลนัก และส่วนแยกเพศห้องน้ำของผู้ใช้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FITNESS ROOM

ส่วนบริหารร่างกายและพักผ่อน บริเวณส่วนนี้เป็นสำหรับออกกำลังกายด้วยวิธีการต่างๆ รวมถึงการอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบด้วย ในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่

1. ส่วนบริหารร่างกายด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ
2. ส่วนบริหารร่างกายด้วยการไม่ใช้เครื่องมือ คือ FLOOR EXERCISE แบบต่างๆ
3. ส่วนพักผ่อน ได้แก่ ส่วนนั่งพักหรือเล่นเกมต่างๆ ฯลฯ
4. ส่วน PANTRY ได้แก่ ส่วนที่มีเครื่องดื่มต่างๆ อาจรวมไปถึงอาหารเบาๆ เช่น ผลไม้ แซนวิช และอื่นๆ

1. **ส่วนบริหารร่างกายด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ** ในเนื้อที่ส่วนนี้จะประกอบไปด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายประเภทต่างๆ แล้วแต่สถานที่ที่จะให้บริการ อาจจะมีมากหรือน้อยก็ได้ เครื่องมือและอุปกรณ์เหล่านี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ซึ่งส่วนประกอบในแต่ละประเภทเป็นดังนี้

อุปกรณ์ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย

ได้แก่ - ประเภทจักรยาน

- ประเภทสู่วิ่ง
- ประเภทตีขึง
- ประเภทเอ็กซ์เซอร์ไซส์โรลเลอร์
- ฯลฯ

อุปกรณ์ในการออกกำลังกาย

ได้แก่ - ประเภทตีขึงทรมิม

- ประเภทเชือกชุปเปอร์เซพบอร์ด
- ประเภทครัมเบลล์

- ประเภทลูกกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น **ประเภทบาร์เบลล์** ปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเภทกรรเชียง
- ประเภทเตียงเอ็กเซอร์ไซส์
- ฯลฯ

อุปกรณ์ในการผ่อนคลายความตึงเครียด

ได้แก่ - ประเภทเครื่องซาร์มเบลท์

- ประเภทเก้าอี้แนว
- ประเภทเครื่องอบเขาน้ำ
- ประเภทเครื่องอบไอน้ำ
- ประเภทสายรัดแมกเนติก
- ฯลฯ

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผ่อนคลายความตึงเครียดนี้ โดยส่วนมากจะแยกออกจากส่วนห้องออกกำลังกาย แต่ในบางสถานที่ ก็จะมีบางอย่างเข้ามาไว้ในห้องออกกำลังกายบางที่ไม่นำมาไว้เนื่องจากเหตุผลที่จะทำให้เสียบรรยากาศ ถ้าผู้ที่กำลังพักผ่อนอย่างสบายๆ จะทำให้ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่จะต้องพักผ่อนด้วยในบางแห่ง เช่น CLINIC AND HEALTH CENTRE ที่โรงแรมแอมบาสเคอร์ จะไม่ให้ผู้มาใช้บริการในห้องออกกำลังกายนั่งพักตามใจชอบ ถ้าจะต้องการพักผ่อนจะให้นั่งตรงส่วนที่จัดไว้ให้ แม้แต่เก้าอี้แนวก็จะแยกไปไว้ที่ส่วนพักผ่อน ในการออกกำลังกายด้วยเครื่องนี้ ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่จะเป็นสุขภาพบุรุษ เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายที่ให้เหงื่อมาก และเครื่องมือบางชนิดสุขภาพสตรีใช้ได้ยากกว่า

ในส่วนนี้จะมีพนักงานคอยแนะนำในการใช้เครื่อง และให้บริการต่างๆ ตลอดจนดูแลในด้านความปลอดภัยกับผู้ที่ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ในด้านการจัดตกแต่ง เครื่องมือ อุปกรณ์เหล่านี้จะจัดวางบนพื้น เป็นพื้นระนาบไม่มีการยกระดับ เพื่อการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงได้สะดวกและในด้านใช้งานก็ปลอดภัย

2. ส่วนบริหารด้วยการไม่ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การบริหาร คือ FLOOR EXERCISE

ในการออกกำลังกายที่เรียกว่า FLOOR EXERCISE นี้ จะจัดเป็นการเดินร่ำแบบต่างๆ ที่ช่วยให้เหงื่อออก วิธีนี้ส่วนใหญ่ผู้ใช้บริการจะเป็นสุขภาพสตรี เนื่องจากได้รับความสนุกสนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่เชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทลิคเทลินไปด้วย การออกกำลังกายแบบ FLOOR EXERCISE นี้ โดยทั่วไปจะแยกออกเป็น การเดินแบบต่างๆ ดังนี้

- AEROBIC DANCE
- JAZZ DANCE
- TAI CHI
- อื่นๆ

การออกกำลังกายประเภท FLOOR EXERCISE นี้จะประกอบไปด้วยพื้ที่สำหรับการ เดินเป็นกลุ่มที่เป็นพื้นราบเรียบ ทั่วไปมักปูพรม ซึ่งช่วยให้เกิดความอ่อนนุ่มสบาย เวลาสัมผัส พื้นและไม่ลื่น นอกจากนี้ประกอบด้วย V.D.O ที่เป็นการสอนเดินในวิธีต่างๆ หรือมีเครื่องเล่น เสียงที่จะให้จังหวะดนตรี โดยมีครูฝึกเป็นผู้เดินรำหรือผู้สอนจะใช้เวลาในการนี้ประมาณ 45 นาที

3. ส่วนพักผ่อน เนื่องจากผู้ใช้บริการได้ออกกำลังกายจนร่างกายรู้สึกเหนื่อยต้องการพักผ่อนชั่วขณะ จึงจัดส่วนพักผ่อนไว้ ซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนนั่งพักเป็นกลุ่มจำนวนหลายที่นั่ง ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้มาใช้บริการ
- โต๊ะกลาง สำหรับวางของต่างๆ เช่น เครื่องดื่ม หนังสืออ่านเล่น
- บางแห่งจะมีการฉายภาพยนตร์ วีดีโอ ให้ดูเป็นการผ่อนคลายด้วย

ในส่วนพักผ่อนนี้ในบางสถานที่อาจจะมีห้องเล่นเกมส หรือเครื่องนวดต่างๆ ไว้เป็นการพักผ่อนด้วย แต่จะแยกไว้ในห้องหรือแยกไม่ให้ปะปนกับพื้นที่ออกกำลังกาย

4. PANTRY เป็นส่วนที่จะให้ความสะดวก กับผู้ใช้บริการในด้านของอาหารเบาๆ และเครื่องดื่มต่างๆ เช่น ผลไม้ต่างๆ น้ำส้ม น้ำเย็น ฯลฯ ใน PANTRY นี้จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- เคาน์เตอร์บริการและตู้เก็บของ
- อ่างซักล้างและ โต๊ะหรือพื้นที่ที่ใช้ประกอบอาหารเบาๆ หรือเครื่องดื่ม
- ตู้เก็บแก้ว และอื่นๆ

ส่วน PANTRY นี้ ในบางแห่งก็ไม่มี เนื่องจากมีส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่มอยู่ใกล้ๆ กับห้องออกกำลังกายแล้ว ก็จะไม่จำเป็นต้องมี โดยทั่วไปจะให้เจ้าหน้าที่ที่คอยให้คำแนะนำและฝึกสอนผู้มาใช้บริการ เป็นผู้ให้บริการใน PANTRY ด้วย ซึ่งไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่ ประจำเคาน์เตอร์ เนื่องจากผู้ใช้บริการตรงส่วนนี้ไม่ได้มีตลอดเวลาและไม่มีจำนวนมาก

ลักษณะการให้บริการของส่วนบริหารร่างกาย

ในการให้บริการบริหารร่างกายและพักผ่อน ที่ประกอบด้วยทั้ง 4 ส่วนนี้ อาจจะแยกเฉพาะเป็นส่วนๆ หรือรวมกันในพื้นที่เดียวกัน มองเห็นตลอดก็ได้ ในบางแห่งจะแยกห้องสำหรับ FLOOR EXERCISE ออกต่างหาก เพราะโดยส่วนมากผู้ให้บริการส่วนมากเป็นสุขภาพสตรีและส่วนออกกำลังกายด้วยเครื่องมือ ผู้ให้บริการส่วนใหญ่เป็นสุขภาพบุรุษ เช่น สถานที่ส่งเสริมสุขภาพสปอร์ตเอกซ์ (SPOT EX) หรือในบางแห่งจะแยกให้บริการเป็นส่วนของสุขภาพบุรุษ และสุขภาพสตรีออกเป็น 2 ส่วน โดยไม่มีส่วนบริการใดที่ใช้ร่วมกัน ด้านการบริการจะมีครูผู้ฝึกควบคุมและคอยให้คำแนะนำถึงวิธีการปฏิบัติต่างๆ ที่ถูกต้อง โดยแยกเป็นครูผู้ควบคุมฝ่ายบุรุษและสตรี

(ในโครงการนี้สำหรับชายและหญิง ใช้ห้องออกกำลังกายด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ และห้องสำหรับ FLOOR EXERCISE ร่วมกัน โดยเฉพาะห้อง FLOOR EXERCISE ซึ่งผู้หญิงใช้เป็นส่วนมากจะใช้สลับเวลากัน)

ลักษณะการตกแต่งและวัสดุที่ใช้ในห้องบริหารร่างกาย

- พื้นควรปูพรมเพื่อให้เกิดความนุ่มนวลขณะบริหารร่างกาย ไม่ลื่น และดูดซับเสียงได้
- ผนังเพดานกรุกระเบื้องรอบๆ ห้อง เพื่อให้เห็นภาพตัดเองและไม่อึดอัด
- เพดานควรติดไฟให้ค่อนข้างสว่าง อาจใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ภายในห้อง ควรหีคูลูมีระเบียบ บรรยากาศนุ่มนวล เย็นสบายตา
- วัสดุพื้นผิวอื่นๆ เช่น ฝ้าเพดานควรจะเป็นวัสดุกันเสียงสะท้อน เพราะมีคนครีประกอบการเต้น

โดยปกติแล้วแต่ละบุคคลมีความจำกัดทางธรรมชาติ ในการปรับปรุงรูปร่าง ให้มีรูปร่างสวยงาม ลักษณะประจำเพศ การออกกำลังกายเหล่านี้ช่วยให้ร่างกายได้สัดส่วน กล้ามเนื้อที่

อ่อนแอได้มีโอกาสรับปรุง ทั้งยังช่วยเสริมทรวดทรงและเสริมสร้างสุขภาพ การออกกำลัง
เสมอที่จะช่วยกำจัดไขมันที่สะสมให้ออกไป เพราะพลังงานที่มีอยู่ได้ใช้ออกไป มิฉะนั้นอาการ
หรือพลังงานที่ได้เข้าไป เมื่อมีมากไม่ได้ใช้ ก็จะกลายเป็นไขมันพอกพูนตามกล้ามเนื้อและ
ส่วนของร่างกาย

กฎเกณฑ์ในการออกกำลัง

1. โปรดศึกษาเคล็ดลับในการฝึก
2. ออกกำลังตามลำดับท่าที่ได้กำหนดเอาไว้
3. การออกกำลังเหล่านี้ถ้าจะให้ได้ผลอย่างน้อยต้องสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ถ้าจะให้ได้ผลที่
สุดคือ 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ที่พอเหมาะคือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์
4. เริ่มต้นออกกำลังโดยใช้น้ำหนักเบาๆ ก่อน น้ำหนักที่ท่านมั่นใจว่าจะทำได้ง่ายและ
จำนวนที่ขวน้อยๆ ก่อน ใช้น้ำหนักเท่าเดิมในการฝึกแต่ละครั้ง จนกระทั่งสามารถเพิ่มจำนวน
เทียวนในการทำได้มากที่สุด แล้วจึงเพิ่มน้ำหนักขึ้น จนกระทั่งสามารถยกน้ำหนักได้มากที่สุด
และจำนวนเทียวที่ได้มากที่สุด พยายามรักษาความสามารถนี้หรือปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ
5. เมื่อปล่อยลูกน้ำหนักลงค่อยๆ ปล่อยลงจนกระทั่งอยู่ในท่านเริ่มต้น อย่ากระแทกลูก
น้ำหนักลงไป
6. ระหว่างการเปลี่ยนท่า เพื่อฝึกท่าต่อไป พัก 1 นาที แต่อย่านอนลงและเวลาพักผ่อน
ลดลงเมื่อสมรรถภาพดีขึ้น
7. หลังจากได้ฝึกมา 2 สัปดาห์ที่ 3-4 หลังจากคุ้นเคยกับการออกกำลังให้ปั่นจักรยาน
วัดงาน วิ่งบนล้อเลื่อนกล หรือวิ่งอยู่กับที่ เป็นเวลา 1 นาที ในช่วงต่อระหว่างการฝึก 1 ใน 2
สัปดาห์แรก พักระหว่างท่า 1 นาที แล้วค่อยลดเวลาลง จนกระทั่งไม่ต้องพักออกกำลังเบาๆ
แทนการทำเช่นนี้จะช่วยปรับปรุงหัวใจและปอด ช่วยให้สมรรถภาพและสุขภาพร่างกายดีขึ้น
การออกกำลังตามหลักที่แนะนำมานี้จะช่วยปรับปรุงการทำงานของร่างกายทุกระบบ การยก
น้ำหนักเพื่อเพาะกล้ามเนื้อให้มัด โดแข็งแรง มิได้เข้าอยู่ในหลักเกณฑ์ที่อธิบาย

ตัวอย่างแบบฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ เพื่อให้อ่านใจตัวอย่างแบบฝึก คำจำกัดความเหล่านี้จำเป็นต้องเข้าใจเสียก่อน

- ยก (WORKOUTS) - ประกอบด้วยการออกกำลังทั้งหมด รวมทั้งการอบอุ่น และการออกกำลังอย่างน้อย 1 ชุด
- เทียะ (REPETITIONS) - แต่ละครั้งที่มีการเคลื่อนไหวร่างกาย
- ชุด (SET) - จำนวนเทียะทั้งหมดในการออกกำลังแต่ละครั้งที่ทำได้
ไม่นับความพยายามที่ทำไม่สำเร็จเช่น จะยกให้สุดแต่ยก
ได้ระยะทางครึ่งหนึ่ง

1. การเหยียดขา (LEG PRESS) ให้ทำ 10-20 เทียะ (ดูรูป 19.1 และ 19.2) พวกต้องการ
ลดน้ำหนักให้ทำ 25 เทียะ ใช้ STATION 1

- ก. นั่งให้หลังชิดพนักพิง มือจับที่เกาะแน่น
- ข. เหยียดขาสอดเข้าไปในที่วางเท้า แล้วเหยียดขาเต็มที่ (แทนน้ำหนักจะถูกยกขึ้นสูง)
- ค. กลับคืนสู่ท่าเริ่มต้นโดยผ่อนลงเบาๆ
- ง. หายใจเข้าขณะน้ำหนักถูกผ่อนลงมา และหายใจออกเมื่อน้ำหนักลงมาได้ครึ่งทาง

2. บริกรน่องและข้อเท้า (CALF AND ANKLE TRIMMER) ให้ทำ 10-20 เทียะ (ดูรูป
19.1 และ 19.2) พวกต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 25 เทียะ ใช้ STATION 1

- ก. อยู่ในท่าเดียวกับ LEG PRESS ขาเหยียดเต็มที่
- ข. รักษาเข้าให้เหยียดตรง กดเส้นเท้ากับที่สอดเท้าแล้วหมุนเข้าไปข้างหน้า กลับข้าง
หลังให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เป็นการเคลื่อนไหวระยะทางสั้นๆ ของเท้ากับข้อเท้า
- ค. หลังจากที่ได้ครบจำนวนเทียะ ลดน้ำหนักลงมาสู่ท่าเริ่มต้น

3. ยกขึ้นจากอก (CHEST PRESS) ให้ทำ 8-12 เทียะ (ดูรูป 19.1 และ 19.2) พวก
ต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 20 เทียะ ใช้ STATION 2

- ก. ควรมีเนื้อที่ห่างจากน้ำหนักประมาณ 2 นิ้ว
- ข. นอนหลังเหยียดอยู่บนม้านั่ง งอเข่าวางเท้าบนพื้นกับบาร์ในท่าข้อศอกงอ
- ค. ยกแขนขึ้นเหยียด ยกบาร์สูงที่สุด
- ง. ค่อยลดบาร์ ผ่อนปรนน้ำหนักลง
- จ. หายใจเข้าขณะลดบาร์ หายใจออกเมื่อบาร์ลงมาได้ครึ่งหนึ่ง

4. เหยียดขา (LEG EXTENSION) ให้ทำ 10-15 เทียะ (ดูรูป 19.1 และ 19.3) พวก

ต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 25 เทียะ ใช้ STATION 10

ก. นั้งลงบนขอบม้านั่ง ปลายเท้าสอดเข้าไปในที่จับ

ข. เขยิบขาทั้งสองเต็มที

ค. กลับคืนสู่ท่าเริ่มต้น ค่อยๆ ผ่อนลมน้ำหนักลง

5. งอขา (LEG CURIS) ให้ทำ 10-15 เที้ยว (ดูรูป 19.1 และ 19.3) พวกต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 20 เที้ยว ใช้ STATION 10

ก. นอนคว่ำลงบนม้านั่ง ข้อเท้าข้างหลังยึดแผ่นไค้ที่ขยกน้ำหนัก (ROLLERS)

ข. งอขาไปข้างหน้า ขยกที่หมุนให้ตั้งฉากขึ้น

ค. กลับคืนสู่ท่าเริ่มต้น โดยค่อยๆ ผ่อนน้ำหนักลง

6. กระตุ้ม (FLUTTER KICK) ให้ทำ 20-25 เที้ยว (ดูรูป 19.1 และ 19.4) พวกต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 30-35 เที้ยว ใช้ STATION 11

ก. นอนคว่ำลง ท้องอยู่บนม้า มือ ทั้งสองจับอยู่ที่เหล็กยึดและที่ขยกน้ำหนัก

ข. ขยกขาทั้งสองก้นมาในระดับขนานขอบฟ้า

7. ลูก - นั้ง ให้ทำ 25 เที้ยว (ดูรูป 19.1 และ 19.5) พวกต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 30-35 เที้ยว ใช้ STATION 9

ก. นอนหงายบนแผ่นที่มีไว้สำหรับท่าบริหารนี้ ปลายเท้าสอดเข้าไปไค้ที่ยึดข้างอ

ข. ลูกขึ้นมาในท่านั่ง งอลำตัวศรียะให้มากที่สุด

ค. กลับคืนสู่ท่าเริ่มต้น

ง. เมื่อทำได้ 25 เที้ยวอย่างสบายๆ ขยระดับไม่กระดานให้สูงขึ้นในคราวต่อไป

8. ขยขา (LEG RAISES) ให้ทำ 10-15 เที้ยว (ดูรูป 19.1 และ 19.5) พวกต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 20 เที้ยว ใช้ STATION 9 หรือ 10 ก็ได้

ก. นอนหงายบนแผ่นกระดาน มือยึดบาร์เหนือศรียะให้แน่น

ข. ขยขาขึ้นมาหาอก

ค. เขยิบขาเต็มที และส้นเท้าแตะกระดานให้สูงขึ้น

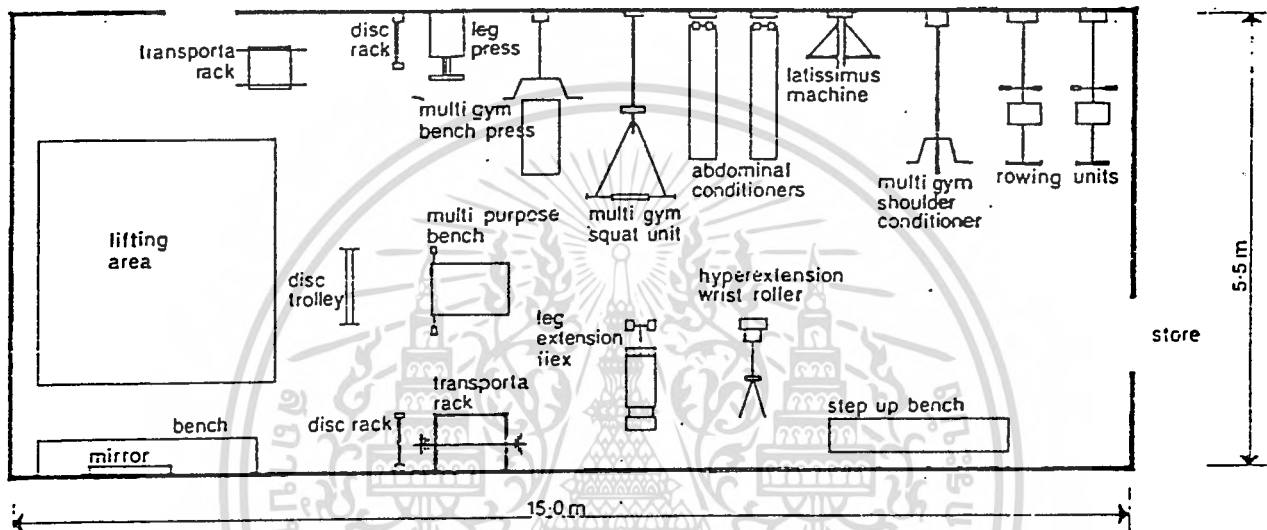
9. งอแขน (ARM CURIS) ให้ทำ 20-25 เที้ยว (ดูรูป 19.1 และ 19.5) พวกต้องการลดน้ำหนักให้ทำ 30 เที้ยว ใช้ STATION 4 แต่เปลี่ยนที่จับเป็นอย่างสั้น

ก. ยืนตรง ห่างจากเครื่องมือประมาณ 1 ฟุต

ข. จับบาร์ ในลักษณะแขนอยู่ในระดับขนานกับพื้น

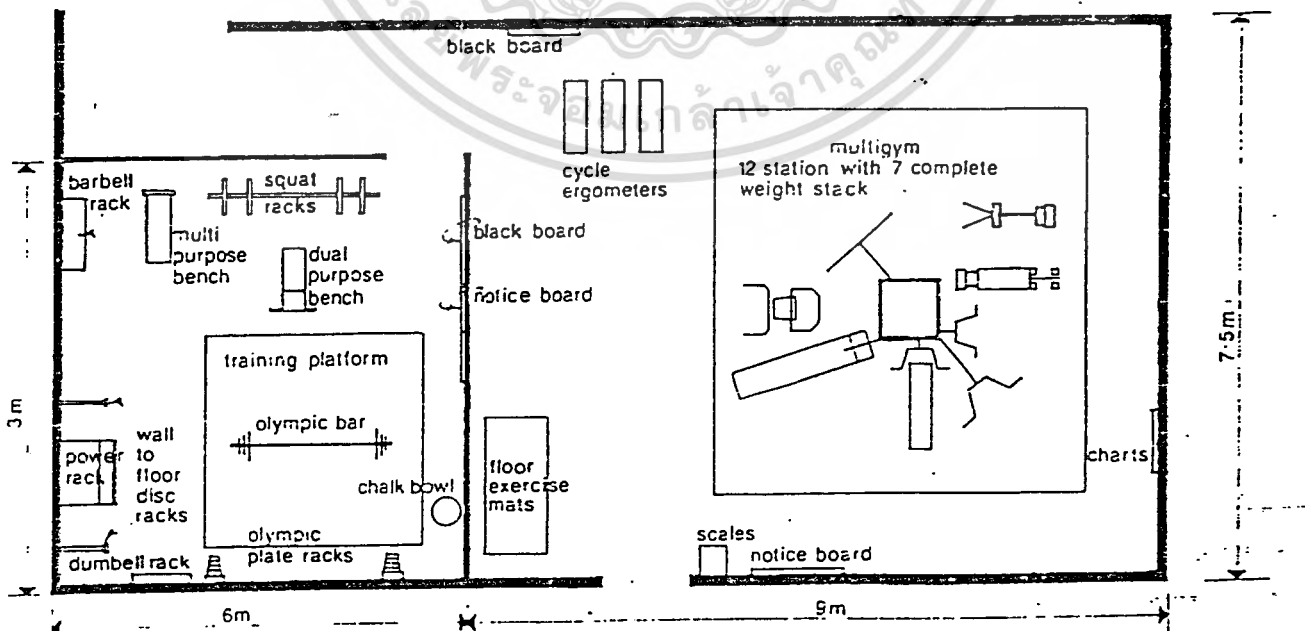
ค. ขบวาร์จิ้นเข้ามามีคักบ์ไหล่

ง. กลับกิ้นสู่ท่าเร้มคััน



3 Fitness room layout, Crumlington Leisure Centre

4 Conditioning and weight training rooms, Bunyan Recreation Centre, Bedford



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAUNA ROOM

"ซาวน่า" เป็นวิธีการอบตัวเพื่อสุขภาพพลานามัยโดยการใช้ความร้อนแห้ง (Dryheat bathing) ซึ่งได้รับความร้อนที่เกิดจากหินเผาไฟที่กระจายออกมา ความร้อนแห้งนี้จะมีอุณหภูมิสูงกว่าความร้อนในห้องอบไอน้ำชนิดชั้นที่เรียกว่า "เคอร์กีช บาส" (Turkish-bath) อุณหภูมิในห้องซาวน่าจะสูงถึง 200 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 93 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิในห้องเคอร์กีช บาส จะสูงเพียง 149-158 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 65-70 องศาเซลเซียส การอบตัวแบบซาวน่าจะทำให้เหงื่อออกมากกว่าการอบตัววิธีอื่นๆ เพราะความร้อนแห้งซึ่งมีอุณหภูมิสูง จะทำให้รูขุมขนของผิวหนังเปิดกว้างมากที่สุดและช่วยขับสารเป็นพิษซึ่งสะสมอยู่ในร่างกายคนเราออกได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งแม้แต่การออกกำลังกายให้เหงื่อท่วมตัวก็ยังไม่สามารถช่วยได้ถึงเพียงนี้ วิธีการอบซาวน่าก็เป็นวิธีการให้ความร้อนแก่ร่างกายสลับกับการอาบน้ำเย็นหรือสัมผัสกับความเย็นโดยทันที การอาบน้ำซาวน่าจัดได้ว่าเป็นขบวนการทำความสะอาดร่างกายและเป็นการพักผ่อนร่างกายอย่างหนึ่ง ที่สามารถทำให้ร่างกายมีความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า ช่วยเสริมสร้างสุขภาพพลานามัยที่ดีทั้งยังช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดทางสมอง และช่วยให้เกิดความงามทางด้านผิวหนังที่ดูเปล่งปลั่งมีน้ำมีนวล การอบซาวน่าจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะที่สมบูรณ์เต็มที่

เคอร์กีช บาส (Turkish-bath) เป็นวิธีการอบไอน้ำให้เหงื่อออกเพื่อช่วยทำให้ร่างกายสดชื่น กระปรี้กระเปร่า จัดอยู่ในการอาบน้ำเพื่อสุขภาพวิธีหนึ่ง ห้องอบไอน้ำแบบนี้มีโครงสร้างเป็นไม้ผืนสองชั้นตรงกลางระหว่างผนังชั้นเป็นช่องอากาศ ไอน้ำจะถูกส่งผ่านเข้ามาในห้อง โดยมีหม้อทำน้ำร้อนอยู่ด้านนอก

ลักษณะของห้องซาวน่า

ห้องซาวน่าโดยทั่วไป จะมีลักษณะเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จตุรัส เป็นกล่องส่วนการตกแต่งโครงสร้างของห้องด้านนอกก็อาจมีรูปทรงแตกต่างกันออกไป แล้วแต่การออกแบบ โครงสร้างของห้องซาวน่าส่วนใหญ่ทำด้วยไม้เนื้ออ่อนที่มีกลิ่นหอม มีความทนทานต่อความร้อนสูงส่วนมากใช้ไม้สน ภายในห้องจะประกอบไปด้วย ที่นั่งที่เป็นโครงไม้เว้นช่องระบายอากาศ ใช้ไม้แอสเพนหรือไม้สน ในการทำที่นั่ง ที่ผนังห้องมีการติดช่องนำอากาศเข้า

และช่องระบายอากาศออก ผังห้องจะเป็นผังระหว่างชั้นเป็นวัสดุฉนวนกันความร้อนออกสู่ภายนอก มีเตาเผา หินแกรนิต เพื่อให้ความร้อนแก่ห้อง

ขนาดและรูปร่างของห้องขาวน่า

ขนาดของห้องขาวน่าที่เล็กที่สุดมีความกว้าง 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. จำนวนคนมากที่สุดที่เข้าไปในห้องขาวน่าในเวลาเดียวกัน ซึ่งมีมาตรฐานกำหนดไว้ว่า 1 คน จะต้องใช้พื้นที่ในการอบขาวน่า 1.755 ลบ.เมตร หรือ 65 ลบ.ฟุต
2. ความต้องการที่จะจัดให้มีส่วนประกอบของห้องอบน้ำ เตาต้มน้ำ อยู่ภายในที่เดียวกันกับห้องอบขาวน่าหรือไม่
3. ถังน้ำและจวกัดก้นน้ำ (Bucket and ladle) ส่วนมากนิยมทำด้วยไม้เพราะไม้สามารถทนความร้อนได้ดี และดูดความร้อนได้น้อย จวกัดก้นน้ำควรมีความยาวของด้ามจับไม่น้อยกว่า 37.5 เซนติเมตร
4. เครื่องหอม
 - Vigtas เป็นมัดกิ่งไม้ซึ่งทำมาจากก้านใบไม้เอาไม้เนื้ออ่อน นำไปตากแห้งและส่วนมากนิยมใช้ ใบไม้ที่มีกลิ่นหอม เช่น ใบเหมิน โอ๊ค ยูคาลิปตัส คัดขนาดความยาวของก้านประมาณ 50 เซนติเมตร ก่อนใช้ Vigtas ให้นำไปจุ่มในน้ำให้มีความอ่อนตัว ใช้การสลัดน้ำให้ทั่วตัวระหว่างการอบขาวน่า จะเป็นการช่วยให้ร่างกายมีการหมุนเวียนโลหิตที่ดี
 - ในเมืองไทยนิยมใช้สมุนไพร

เครื่องหอมเหล่านี้ใช้ ปัจจุบันทำให้สะดวกขึ้น ด้วยการทำให้เป็นผง หรือเป็นน้ำแล้วผสมในน้ำที่จะตัดกรดหิน ทำให้การใช้งานสะดวกขึ้นที่สุดคือจะมีอุณหภูมิประมาณ 80-100 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 27-30 องศาเซลเซียส การใช้วัสดุในการทำพื้นอาจใช้พื้นผสมเป็นแผ่นไฟเบอร์กลาสด้านหรือแผ่นวัสดุเคลือบที่ไม่มีรอยต่อสามารถกันน้ำและไม่ลื่น การใช้พื้นกระเบื้องเคลือบเซรามิกจัดได้ว่าเป็นพื้นที่ดีแต่จำเป็นต้องเช็ดรอยต่อให้กันน้ำซึมลงสู่พื้นด้านล่าง การใช้พื้นไม้ก็เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป แต่มีข้อเสียที่ว่าเมื่อไม้เปียกน้ำจะทำให้เกิดการลื่น

ภายในห้องชาวน่าจะมีพื้นไม้อีกแผ่นหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรับและกระจายความร้อนไปสู่ส่วนต่างๆ ของห้องเรียกแผ่นไม้นี้ว่า (duckboard) เป็นแผ่นไม้ที่มีขนาดปานกลาง โครงสร้างดีเป็นช่องระแนงไม้ วางไว้บนพื้นห้องบริเวณที่ความร้อนจากเตาไฟจะมากระทบได้

โครงสร้างของโครงห้องชาวน่า หมายถึง โครงผนัง เพดานห้องซึ่งไม่รวมแผ่นผนังและฝ้าเพดาน การวางโครงผนังห้องจะเริ่มทำงานเมื่อขังแผ่นไม้ชั้น Subfloor โดยมีการวางคร่าวไม้ทางแนวนอนและแนวตั้งมีช่องว่างห่างกันกว้างช่องละ 0.40 - 0.60 เมตร จากจุดศูนย์กลางของไม้ในการทำโครงห้องนี้จะมีการแบ่งช่องประตูไว้อย่างแน่นอน และเว้นช่องระบายอากาศเข้าออกไว้ด้วย การทำโครงเพดานก็มีการวางคร่าวเช่นเดียวกับผนัง

ฉนวนกันความร้อน ฉนวนที่ดีจะต้องสามารถเก็บความร้อนภายในห้องมิให้รั่วไหลออกสู่ภายนอกห้องได้ วัสดุที่ใช้ทำฉนวนกันความร้อนมี 2 ชนิด คือ แผ่นไฟเบอร์กลาส ทำจากใยแก้วฝอยและแผ่น Rock Wool ทำจากเศษหินเล็กๆ นำมาปั้นรวมกันเข้าเป็นผืนใหญ่มีความอ่อนตัวและนุ่มกว่าแผ่นไฟเบอร์กลาส ความสามารถของแผ่นฉนวนในการกันความร้อนนี้ติดตามมาตรฐานสากลเป็นค่า "R" แผ่นฉนวนที่มีค่า "R" มากก็จะมีประสิทธิภาพในการกันความร้อนได้ดี การติดตั้งแผ่นฉนวนนี้ก็แตกต่างกันไปในแต่ละด้านของผนังขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม การใช้แผ่นไฟเบอร์กลาสที่เคลือบผิวหน้าด้วยตะกั่วภายในห้องชาวน่านิยมนำแผ่นที่มีความหนา 3 1/2 นิ้ว มีค่า "R" เท่ากับ 11 ขนาดของ 15" x 23" หรือ 0.375 x 0.575 เมตร กรุหรือดอกลดกับโครงไม้ โดยใช้ผิวหน้าด้านที่เคลือบตะกั่วไว้ด้านในห้องเพื่อให้สามารถกันความร้อนภายในห้องได้ด้วย

ระบบไฟฟ้า ควรให้ผู้เชี่ยวชาญติดตั้งให้จะปลอดภัย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ไฟฟ้าที่ใช้กับเตา แผงควบคุม เทอร์โมสแตท ซึ่งสายไฟและอุปกรณ์จะฝังอยู่ในผนัง ในบริเวณที่แห้งอยู่หลังจากแผ่นฉนวนกันความร้อน ยกเว้นแผงควบคุมกับสวิตช์ ซึ่งควรอยู่บนผนังภายนอกห้อง แต่ปัจจุบันนี้ มีเตาซึ่งสามารถปรับและมีตัวควบคุมความร้อนติดอยู่กับตัวเตา เลขทำให้ผู้ใช้ห้องปรับได้เองตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้แสงไฟในห้องควรใช้แสงสลัวๆ ไม่ใช่แสงที่จัดและระคายเคืองต่อสายตา การตั้งโคมไฟฟ้าควรอยู่บนผนังสูง ที่ห่างจากเตาไฟ หรือติดที่เพดานเป็นไฟซ่อนเพดาน หลอดไฟควรมีครอบแก้วปิดความชื้น

3. ผนังและเพดานตกแต่งด้านใน สมัยก่อนนี้การทำผนังห้องชามน่าจะใช้ไม้ที่ตัดมา โดยไม่มีการติดและผ่านกรรมวิธีการอบผึ่งไม้ที่ดี ดังนั้น เมื่อได้รับความร้อนจึงทำให้เกิดกลิ่นของไม้ที่ไม่ดี มาในปัจจุบันจึงได้มีการเลือกตัดไม้ที่จะนำมาใช้ในการทำผนังห้องอย่างดี โดยมีการเลือกไม้ที่คุณภาพดีไม่มีตำหนิ มีความต้านทานต่อความร้อนสูงไม่โค้งบิดงอง่าย และไม้นี้จะต้องผ่านกรรมวิธีอบผึ่งเรียบร้อยแล้ว การที่ผนังห้องจำเป็นต้องใช้วัสดุเป็นไม้ก็เพราะว่า ไม้มีคุณสมบัติดูดความร้อนไว้ได้ช้ากว่าวัสดุอื่นๆ การที่สัมผัสกับผนังไม้ในห้องชามน่าจะไม่มีเป็นอันตรายที่จะคาดหรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ การเลือกไม้ที่ใช้ทำผนังห้องควรเป็นไม้ที่มีเนื้ออ่อนมีความหนาแน่นน้อย เพราะไม้จะสามารถดูดความร้อนได้น้อยแต่มีความต้านทานต่อความร้อนสูง เช่น ไม้แดง ชีคาร์แคง และเหลือง ไพน์ ชูการ์ไพน์ สปรู เฮร์ลอค เพอร์ ขนาดของแผ่นไม้ที่ใช้ทำผนังใช้ไม้ 1" x 3" หรือ 1" x 6" เข้าลิ้นตามแนวตั้งเพื่อให้รอยต่อผนังสนิทกัน ความร้อนรั่วออกไปภายนอกห้อง

การตกแต่งผนังด้านนอกขึ้นอยู่กับลักษณะความต้องการ ของเจ้าของหรือแล้วแต่การออกแบบเพื่อให้เข้ากับส่วนต่างๆ

โครงสร้างของประตูและหน้าต่าง ประตูห้องชามน่าจะเป็นช่องทางการระบายอากาศของห้องเมื่อทำการเปิดประตู ประตูที่ดีจะต้องสามารถเปิดปิด ได้ง่ายและเมื่อปิดประตูประตูจะต้องคำนึงถึงการขยายตัวของประตูเมื่อได้รับความร้อน ขนาดของประตูของชามน่าจะสูง 1.80 - 2.00 เมตร กว้างอย่างน้อยน้อยที่สุด 0.60 เมตร โครงสร้างของบานประตูมี 2 ชั้น โดยผนังด้านในเป็นโครงสร้างไม้จริงเข้าลิ้น Paneling ระหว่างประตูชั้นนอกกับชั้นในจะมีช่องโครงไม้กรุด้วยฉนวนกันความร้อน การเปิดประตูควรเปิดออกด้านนอก และควรมีที่จับทั้งสองด้าน บานประตูติดกับโครงห้องโดยการใช้อุดหมุดด้านบน

หน้าต่างในห้องชามน่าจะหมายถึง บานกระจกที่สามารถมองออกไปเห็นภายนอกห้องได้ ซึ่งการติดช่องแสงบานกระจกส่วนมากจะเจาะช่องที่บานประตู โดยเป็นช่องที่มีขนาดเล็กเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นบานกระจกสองชั้นติดตาย ในกรณีที่ต้องการทำผนังด้านใดด้านหนึ่ง

เอกสารวิจิตรศิลป์และสถาปัตย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ไม่ว่าจะเป็นบานกระจกเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศในการสัมผัสกับธรรมชาติ โครงสร้างของผนังด้านในใช้

นั่นก็จะเป็นลักษณะของบานกระจกชั้นติดคาบโดยกระจกนั้น จะต้องสามารถทนความร้อนที่มีอุณหภูมิสูง เป็นพวกกระจกเคลือบที่ความอ่อนตัว เฟล็กซิกลาส (Flexiglass) ระหว่างช่องว่างของกระจกทั้งสองชั้นเป็นช่องอากาศ

ที่นั่งในห้องอบซาวน่า (benches) โครงสร้างของที่นั่งทำด้วยไม้เพราะไม้มีคุณสมบัติในการดูดความร้อนได้น้อย ที่นั่งในห้องซาวน่าเป็นส่วนที่ผิวหนังของคนจะต้องสัมผัสมากที่สุด ฉะนั้น ที่นั่งจึงควรมีความร้อนที่ไม่ทำให้ผู้นั่งมีความรู้สึกร้อนจนทนไม่ได้ ไม้ที่นิยมใช้ในการทำที่นั่ง คือ ไม้ไพน์ขาว พอปลาร์ ซิคาร์

การออกแบบจัดวางที่นั่งภายในนิยมทำเป็นรูปตัว L วางเป็นชั้นซ้อนกัน 2-3 ชั้น โดยมีความกว้างของที่นั่ง 45-60 เซนติเมตร การจัดวางรูปตัว L เป็นการจัดที่ดีที่สุดเพราะสามารถสนองประโยชน์ใช้สอยได้มากที่สุด และเป็นแบบมาตรฐานของห้องซาวน่าโดยทั่วไป สำหรับที่มีความใหญ่มากก็สามารถที่จะจัดที่นั่งเป็นรูปตัวยูได้ ส่วนห้องที่มีขนาดเล็กที่นั่งก็อาจจัดวางยึดผนังด้านใดด้านหนึ่งซึ่งอยู่ตรงข้ามเตา

ลักษณะของที่นั่งอาจจะเป็นชั้นระนาบตลอดแนว หรืออาจหักมุมเอียงเอนนอนและมีราวพาดวางเท้า ความสูงของชั้นที่นั่งชั้นล่างสุดควรสูง 45 เซนติเมตร เพื่อให้เวลานั่งศีรษะไม่ติดเพดาน โครงสร้างของที่นั่งเป็นโครงไม้ขนาด 2" x 2" 2" x 3" 2" x 4" ดีเว้นช่องระแนง โดยเว้นช่องห่างกัน 1/2" ช่องที่เว้นไว้เพื่อการระบายอากาศ ระบบการติดตั้งอาจใช้กำยาน ไม้ตีคณังทำป็นขาคั้งติดพื้นหรือลอยติดกับผนังด้านข้างทั้งสองข้าง

อุปกรณ์ประกอบซาวน่า

เตาซาวน่า

เตาซาวน่าถือเป็นหัวใจสำคัญในห้องซาวน่า จะต้องเลือกให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงขนาดของห้องและความร้อนที่สามารถให้กับห้อง ในสมัยก่อนใช้เตาที่ให้ความร้อน โดยการเผาไม้พินเรียกเตาแบบนี้ว่า เตาไม้ ความร้อนนี้จะทำให้กองหินที่อยู่ด้านบนร้อนซึ่งจะต้องใช้เวลาถึง 20 ชั่วโมง จึงจะทำให้กองหินนั้นกระจายความร้อนออกมาได้ตามอุณหภูมิที่ต้องการ เตาชนิดนี้นิยมกันมากในการซาวน่าแบบ Savusaunas หรือ Smoke sauna การใช้เตาไม้ไม่มี

ปัจจุบันมีการสร้างเตาชาวนาแบบสำเร็จรูปที่ใช้ระบบการเผาไหม้ด้วย แก๊ส ไฟฟ้า และเตาไม้ที่มีการระบายควันไฟออกทางปล่องควันไฟ โดยเตาแก๊สและเตาไฟฟ้าจะสามารถ ทำให้กันหินได้รับความร้อนตามอุณหภูมิที่ต้องการได้ภายใน 1 ชั่วโมง

- เตาไฟฟ้า (Electric stoves) เป็นที่นิยมในปัจจุบันมาก เพราะมีระบบการทำงานที่ควบคุมได้ง่าย มีความสะอาดและสามารถติดตั้งง่าย เตาชนิดนี้จะมีขนาดขดลวดความร้อนอยู่ด้านล่าง การวางก้อนหินจะวางไว้บนภาคเหนือเตาหรือจะวางลงในช่องระหว่างขดลวดความร้อนนั้น ปริมาณก้อนหินที่ในเตาตั้งแต่ 60 กิโลกรัม หรือ 132 ปอนด์ขึ้นไป โครงสร้างของเตาทำด้วยโลหะทนความร้อนโดยชั้นผนังโดยรอบเป็น 3 ชั้น โดยระหว่างชั้นจะเว้นช่องอากาศไว้ผนังด้านนอกสุดใช้แผ่นสแตนเลสสตีลและวัสดุเคลือบผิวหน้าเพื่อทนความร้อนเตาไฟฟ้าจะมีการติดตั้งแบบลอยติดผนังเลย หรือแบบติดตั้งกับพื้น ระบบการควบคุมการทำงานของเตาจะอยู่ที่ผนังด้านนอก ขนาดของพลังงานความร้อนที่ให้แก่ขดลวดภายในเตาประมาณ 2.2 - 18 กิโลวัตต์ การเลือกขนาดของเตาจะขึ้นอยู่กับขนาดของความร้อนที่เราจะต้องการให้แก่ห้อง โดยจะต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของบริเวณรอบห้องด้วยเตาอย่างไรก็ตามมีมาตรฐานกำหนดไว้ว่าขนาดของเตาที่ใช้ควรมีกำลัง 1 กิโลวัตต์ ต่อทุก 45 ลบ.ฟุต หรือ 1.215 ลบ.ม. การคำนวณหาขนาดของเตาเท่ากับปริมาณต่อ 1.215 เช่น

ห้องมีขนาด 1.5 x 2.10 x 2.10 ลบ.เมตร เท่ากับ 6.615 ลบ.ม

ขนาดของเตาเท่ากับ 6.615 ซึ่งเท่ากับ 5.5 - 6 กิโลวัตต์

0.405

- เตาแก๊ส (Gas stove) มีโครงสร้างของเตาด้านนอกเช่นเดียวกับเตาไฟฟ้า คือ ผนัง 3 ชั้น เป็นโครงโลหะทนความร้อน ภายในเตาจะมีหัวสูบของช่องนำแก๊ส ซึ่งอยู่ด้านล่างของถาดใส่ก้อนหิน แก๊สที่ใช้คือแก๊สโพรเพนเฮลว (Propane) การติดตั้งถังแก๊สจะติดตั้งไว้ภายนอกห้อง ขนาดของความร้อนที่ให้แก่เตาให้แก่เตาวัดเป็นหน่วย

มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 1,000 บีทียู สำหรับทุกๆ 0.4 ลบ.ม.

ดังนั้น สำหรับห้องที่มีปริมาตรห้องเท่ากับ 6.615 ลบ.ม.

ขนาดของเตาเท่ากับ 6.615 x 1,000 เท่ากับประมาณ 16,000 บีทียู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

0.405

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เตาไม้ (Wood Stove) เตาชนิดนี้เกิดความร้อนขึ้นจากการเผาไหม้ฟืน ต้องใช้เวลาในการให้ความร้อนนาน แต่กลิ่นของควันไฟที่เกิดขึ้นในห้องจะช่วยเกิดบรรยากาศของการอบชาน้ำแบบชาวฟิลแลคต์โบราณ โครงสร้างของเตาเมื่อก่อนนี้ ทำด้วยอิฐและหินแม่น้ำปัจจุบันทำด้วยโลหะกันสนิมและทน โดยมีช่องใส่ฟลอยด้านล่างของเตาและมีช่องระบายควันไฟอยู่ด้านบน ไม้ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง จำเป็นที่จะต้องเป็นไม้ชนิดมีกลิ่นหอม มีเนื้อไม้แน่นมีน้ำหนัก 40 ปอนด์ต่อ ลบ.ฟุต จำพวก ไม้แอสเพนขาว เบลโลบิช อเมริกันบิต เอล์มซูการ์เมเบิล กักลาสเฟอร์ โอ๊ค และไพน์

- หินเผาไฟ (Stove Stones) หินถือว่าเป็นส่วนสำคัญของเตาชาน้ำ หินจะเป็นตัวรองความร้อนไอน้ำให้มีไอของอากาศที่สบายต่อการหายใจ และให้ความร้อนที่สบายต่อร่างกาย หินที่ใช้ในการชาน้ำเป็นหินที่มีความแข็ง เนื้อแน่น เป็นหินภูเขาไฟที่เกิดจากการระเบิดด้วยความร้อน และแรงกดดันบรรยากาศพวกหินแกรนิต หินเหล่านี้จะสามารถทนความร้อนสูงไม่แตกสลายง่าย เก็บรักษาความร้อนได้เป็นอย่างดี ขนาดของหินที่ใช้จะมีขนาดเท่ากำปั้นมือหินที่ใช้ในการอบชาน้ำแบบฟินแลนด์ คือ หินเบลค เพอริโคโคท์ (Black Peridite) ซึ่งมีอยู่ในประเทศฟินแลนด์

อุปกรณ์ประกอบการอบชาน้ำ

เครื่องที่ใช้ประกอบการเข้าห้องอบชาน้ำประกอบด้วย

1. **เทอร์โมมิเตอร์** เพื่อวัดอุณหภูมิภายในห้องชาน้ำ ทำด้วยโลหะ เซรามิกทองเหลือง ไม้ที่สามารถทนความร้อนได้ดี ภายในบรรจุสารปรอท วัดอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์
2. **ไฮโกรมิเตอร์** เป็นเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งถาวรอยู่ในเทอร์โมมิเตอร์
3. **นาฬิกา** ควรจะกันความร้อนได้ บางครั้งจะวางนาฬิกาไว้นอกห้อง แต่อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองผ่านกระจกได้ หรือในบางแห่งก็จะใช้นาฬิกาทราย ภายในห้องการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ และนาฬิกา ควรวางให้ห่างเตาไฟ

4. ถังน้ำและจวกัดน้ำ (Bucket and ladle) ส่วนมากนิยมทำด้วยไม้เพราะไม้สามารถทนความร้อนได้ดี และดูความร้อนได้น้อย จวกัดน้ำควรมีความยาวของด้ามไม่น้อยกว่า 37.5 เซนติเมตร

5. เครื่องหอม

- Vigtas เป็นมดกึ่งไม้ซึ่งทำจากก้านใบไม้เนื้อหอมนำไปตากแห้ง และส่วนมากนิยมใช้ใบไม้ที่มีกลิ่นหอม เช่น ใบเมเปิล โอ๊ค ยูคาลิปตัส Hazal ตัดขนาดความยาวของก้านประมาณ 50 เซนติเมตร ก่อนใช้ Vigtas ให้นำไปจุ่มในน้ำให้มีความอ่อนตัว ใช้การสลดน้ำหัวตัวระหว่างการอบชาวน้ำ จะเป็นการช่วยให้ร่างกายมีการหมุนเวียนโลหิตที่ดี

- ในเมืองไทยนิยมใช้ พิมเสน การบูร หรือบางแห่งใช้สมุนไพร เครื่องหอมเหล่านี้ ปัจจุบันทำให้สะดวกขึ้น ด้วยการทำให้เป็นผงหรือเป็นน้ำแล้วผสมในน้ำที่จะต้กราดหิน ทำให้การใช้งานสะดวกขึ้น

6. แผ่นรองนั่ง ควรใช้ผ้าขนหนูนุ่มๆ หรือแผ่นคอร์ก ก็ได้

วิธีอบชาวน้ำ

การอบชาวน้ำ เป็นการพักผ่อนร่างกายวิธีหนึ่งซึ่งจะต้องใช้เวลาในการเข้าอบชาวน้ำมากพอสมควร จึงจะสามารถอบชาวน้ำได้ครบถ้วนตามขบวนการที่สมบูรณ์แบบ และได้ผลต่อสุขภาพพลานามัยของร่างกายได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นการใช้เวลาในการอบชาวน้ำจึงเป็นสิ่งที่สำคัญพอสมควร 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. เข้าห้องอบซาวน่า เลือกที่นั่งหรือเอนนอนตามสบาย อยู่ในห้องซาวน่าประมาณ 5-15 นาที ให้เหงื่อไหลออกท่วมตัว การเข้าอยู่ในห้องซาวน่าไม่ควรเกิน 30 นาที เพราะถ้าอยู่นานเกินกว่านี้ร่างกายไม่อาจทนอยู่ได้ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายถึงชีวิต

5. ออกจากห้องซาวน่ารีบไปอาบน้ำเย็นโดยทันที การอาบน้ำด้วยฝักบัวจะสามารถทำให้ระบบการหมุนเวียนโลหิตมีการไหลเวียนดีขึ้น หรือจะอาบน้ำหลังจากออกจากห้องซาวน่าอย่างหนักที่สามารถช่วยร่างกายให้มีความกระชุ่มกระชวยโดยเร็ว

6. ใช้เวลาพักผ่อน 10-20 นาที เพื่ออุณหภูมิจนในร่างกายปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติ

7. เข้าห้องอบซาวน่าอีกครั้ง ใช้จุกตักน้ำในถังไม้รดลงบนก้อนหินที่ร้อนบนเตาไฟ เพื่อเป็นการเพิ่มความชื้นในห้อง แล้วใช้น้ำประพรมร่างกายตลอดเวลาของการอบซาวน่า การอบในลักษณะนี้เป็นการช่วยให้ร่างกายมีระบบการหมุนเวียนโลหิตดีขึ้น

8. ออกจากห้องอบซาวน่าพักผ่อน 20 นาที แล้วจึงไปอาบน้ำชำระร่างกายด้วยสบู่ และนำอุ่นใช้ประพรมอ่อนโยนในการฟอกตัว แล้วอาบน้ำเย็นอีกครั้งเป็นการปิดรูขุมขนที่เปิดให้เปิดตามปกติ สวมเสื้อผ้าที่ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย

9. พักผ่อนดื่มน้ำและรับประทานอาหารมื้อเบาๆ ที่มีสารเกลือแร่ต่างๆ เพื่อเป็นการทดแทนน้ำและเกลือแร่ที่เสียไปกับเหงื่อ

การที่มีขั้นตอนต่างๆ ในการเข้าอบซาวน่า

- ในการเข้าอบซาวน่าในครั้งแรกเป็นการอบตัว ด้วยความร้อนแห้งเพื่อเปิดรูขุมขนให้เหงื่อออกขับสิ่งสกปรกและสารที่เป็นพิษออกจากร่างกาย การอาบน้ำเย็นเป็นการชำระล้างร่างกายให้สะอาดและช่วยให้ร่างกายสดชื่นมีความกระชุ่มกระชวย

- การเข้าอบซาวน่าครั้งที่สอง โดยมีไอน้ำภายในห้องเป็นการทำให้ผิวหนังเสียการขยายตัวของรูขุมขนมากขึ้นเพื่อขับสิ่งสกปรกให้หมดสิ้น ส่วนการใช้น้ำและไอน้ำเข้าช่วยเพื่อให้ร่างกายมีระบบการหมุนเวียนโลหิตที่ดีขึ้น และทำให้ร่างกายสดชื่น

- การอาบน้ำครั้งสุดท้ายเป็นการชำระล้างร่างกายให้สะอาดอย่างแท้จริง

JUCUZZI

JUCUZZI อ่างน้ำวน

ลักษณะ เป็นอ่างมีเนื้อที่ประมาณ 18 ตารางฟุต มีช่องน้ำพุ่ง 6 ช่อง

จำนวน การใช้ JUCUZZI ใช้ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 3

น้ำเย็น **อุณหภูมิ** สามารถปรับอุณหภูมิได้ตามที่ต้องการ คือ น้ำธรรมดา น้ำอุ่นและน้ำร้อน ไม่มี

มาก **เวลา** เวลาที่ใช้ต่อหนึ่งครั้งประมาณ 15 นาที เป็นเวลาที่พอเหมาะที่สุด ไม่น้อยและไม่

การใช้ สามารถปรับน้ำที่พุ่งออกมาให้เป็นน้ำวน ปรับให้วนตัว หรือปรับให้พุ่งขึ้น เป็นน้ำฟูได้ และมีพนักงานคอยให้บริการ ใส่ FOAM BATH ลงในน้ำ

เมื่อไหร่ควรใช้

- หลังจากการออกกำลังกาย
- หลังจากท่านใช้ชารวน้ำ
- เมื่อท่านมีความอ่อนเพลีย
- เมื่อท่านต้องการแช่น้ำธรรมดา น้ำอุ่น หรือน้ำร้อน

ประโยชน์

1. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่ทำงานมาทั้งวัน
2. พักผ่อนสมองที่ต้องใช้ความคิด
3. ทำให้ผิวของท่านสดชื่นขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

JACUZZI (Whirlpool Baths)

ลักษณะของอ่างน้ำร้อนในปัจจุบันมีพื้นฐานดังนี้

- อุณหภูมิสำหรับน้ำ 95 F ถึง 100 F
- ลักษณะอ่างน้ำมีทั้งกลม วงรี เหลี่ยม อ่างเป็นไฟเบอร์กลาสภายในเคลือบ Acrylic หรือ Galcent และปูกระเบื้องเคลือบ หรือเป็นอ่างกระเบื้องเคลือบ ความกว้างของอ่างโดยมากตั้งแต่ 1.20 เมตรไป

โครงสร้าง

1. อ่างไฟเบอร์กลาส รอบๆ อ่างนั่ง ได้
 2. ระบบการทำน้ำวน Auport System
 - 2.1 Pump
 - 2.2 Filter เป็นส่วนกรองน้ำหมุนเวียนให้สะอาด
 - 2.3 Heater ระบบท่อปล่อยอากาศให้น้ำวน และ
 3. มีส่วนระบบน้ำเสีย
- รูปร่างอ่างอาจเป็นถึงกลมตั้งตรง หรือสอบลงด้านล่างหรือวงรีไม่นิยมทำอ่างไม้รูปสี่

เหลี่ยม

การทำอ่างจะตั้งเหนือพื้นดิน แล้วนิยมยกพื้นบริเวณนั้นให้สูงเสมอขอบอ่าง การสร้างห้องสระน้ำร้อน น้ำวนภายใน ต้องคำนึง

1. อ่างน้ำร้อน และ support system ระบบน้ำทั้งหมด
2. การระบายอากาศภายในห้อง ช่องอากาศเข้าออก
3. โครงสร้างของผนัง เพดาน พื้นห้อง ที่สามารถกันความชื้นได้ดี
4. ระบบไฟฟ้าและการสร้างบรรยากาศ โดยมากจะอยู่ใกล้หรือ area เดียวกับห้องอบ

ไอน้ำ

การศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

การศึกษากฎหมาย เทศบัญญัติ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

โครงการอุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดเป็นอาคารประเภท
สาธารณะ จึงทำการศึกษาและคัดลอกในบทกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น จากข้อบัญญัติ
กรุงเทพฯ พ.ศ. 2522

หมวดที่ 4

ลักษณะอาคารต่างๆ

ข้อ 24 โรงมหรสพ หอประชุม หรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสองชั้น ให้ทำตัวอาคาร
และวัตถุนไฟเป็นส่วนใหญ่

โรงมหรสพหรือหอประชุมที่ปลูกสร้างเกินหนึ่งชั้นหรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสามชั้น
นอกจากมีบันไดตามปกติและต้องมีทางหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกหนึ่งทาง ตามลักษณะ
แบบของอาคารที่จะกำหนดให้

ข้อ 26 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างลงบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะ
มูลฝอยนั้นได้กลายสภาพเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทุงแน่นไม่ต่ำกว่า 30 ซม. และมี
ลักษณะไม่เป็นอันตรายแก่นามัยและความมั่นคงแข็งแรง

ข้อ 27 รั้วหรือกำแพงกั้นเขตให้ทำสูงได้เหนือระดับถนนสาธารณะไม่เกิน 3.00 ม. และ
ต้องให้คงสภาพได้ตั้งอยู่เสมอ ประตูรั้วกำแพงซึ่งเป็นทางรถเข้าออก ต้องมีคานบนนั้นอยู่สูง
จากระดับถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

หมวดที่ 5

ส่วนต่างๆ ของอาคาร

ข้อ 31 ห้องที่ใช้เป็นห้องพักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร
กับรวมเนื้อที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 32 ห้องนอนหรือที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีช่องประตูและหน้าต่างที่เป็นเนื้อที่รวมกันไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้องนั้น โดยไม่นับรวมส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดต่อกับห้องอื่น

ข้อ 33 ช่องทางเดินในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรือพักอาศัยต้องกว้าง ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร กับมิให้เสกกีดกันส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งนี้ให้มีแสงสว่างแลเห็นได้ชัดเจน

ข้อ 34 ขอดหน้าต่างและประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลในห้องต้องสามารถเปิดประตูและหน้าต่างทางออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

ข้อ 35 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดาน ขอดฝา หรือขอดผนังของอาคารตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางดังต่อไปนี้

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 และอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึง	3.00 ม.	3.00 ม.
5. ลีกรถ ห้องแถว		
5.1 ชั้นล่าง	3.00 ม.	3.50 ม.
5.2 ตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป		
5.2.1 ห้องเก็บสินค้าหรือ	2.40 ม.	3.00 ม.

ประกอบการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สำนักงานวิศวกรรมโยธาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ห้องพักอาศัย 2.40 ม. 3.00 ม.

6. ครึ่งไฟสำหรับอาคารพักอาศัย	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.

ความสูงสุทธิของอาคารส่วนที่ใช้จอดรถยนต์ หมายถึง ความสูงจากพื้นถึงใต้คานหรือ
ท่อเหนือสิ่งคล้ายคลึงกัน ต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

สำหรับห้องที่มีการสร้างพื้นระหว่างชั้นของอาคาร ต้องมีความสูงจากระดับของพื้น
ห้องถึงระดับต่ำสุดของเพดานไม่ต่ำกว่า 5.00 เมตร โดยพื้นระหว่างชั้นของอาคารดังกล่าวต้อง
มีความสูงจากระดับพื้นห้องไม่ต่ำกว่า 2.25 เมตร และต้องมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของพื้นที่
ทั้งหมดของห้องนั้น ห้ามกั้นริมของพื้นระหว่างชั้นสูงเกิน 90 เซนติเมตร เว้นแต่กรณีที่มีการจัด
ระบบปรับอากาศ

ข้อ 36 พื้นชั้นล่างของอาคารพักอาศัยต้องมีระดับอยู่เหนือพื้นดินปลูกสร้างไม่ต่ำกว่า
75 เซนติเมตร แต่ถ้ามีพื้นเป็นซีเมนต์ อิฐ หิน หรือวัสดุแข็งอย่างอื่นที่สร้างดินต้องมีระดับอยู่
เหนือพื้นดินปลูกสร้างอาคารไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมทางสาธารณะ
ความสูงจะต้องวัดจากระดับทางสาธารณะนั้น

ข้อ 37 ห้ามมิให้มีประตู หน้าต่าง หรือช่องลมจากควันไฟ เปิดเข้าสู่ห้องส้วมหรือห้อง
ซักรีดประตูต้องเรียบร้อยเสมอกับพื้น

ข้อ 39 ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ถ้ามี
ซักรีดประตูต้องเรียบเสมอกับพื้น

ข้อ 41 บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารพาณิชย์ต้องทำ
ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 เมตร ลูกตั้งไม่เกิน 19 เซนติเมตร
และลูกนอนไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร

ข้อ 42 บันไดที่มีช่วงระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ให้ทำที่พักขนาดกว้างขาวไม่น้อยกว่า
ส่วนกว้างของบันไดนั้น ถ้าตอนใดเลยมีบันไดเวียนส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องกว้างไม่
น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

อาคารที่มีบันไดติดต่อกันตั้งแต่ชั้นขึ้นไป พื้น ประตู หน้าต่าง วงกบของห้องบันได บันได และสิ่งก่อสร้างโดยรอบบันได ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ

หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศหรือช่องแสงสว่างที่ติดต่อกันสูงเกิน 10 เมตร ต้อง สร้างด้วยวัสดุทนไฟ

ข้อ 43 ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคารวิงประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็น ส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้นต้องเป็นวัสดุทนไฟทั้งสิ้น ส่วนปลอดภัย ของลิฟท์ต้องมีอยู่ไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

ข้อ 44 วัสดุผนังหลังคาให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งอยู่ห่างอาคารอื่น ซึ่งมุ่ง วัสดุทนไฟ หรือห่างเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 4.00 เมตร จะใช้วัสดุอื่นก็ได้

ข้อ 45 ส่วนฐานรากของอาคารซึ่งอยู่ใต้ติดต่อกันเนื่องกับทางสาธารณะจะล้ำทาง สาธารณะเข้าไปไม่ได้

ฐานรากของอาคารต้องทำเป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับน้ำหนักของอาคารและ น้ำหนักที่จะใช้บรรทุกได้โดยปลอดภัย ในกรณีเห็นว่าการกำหนดฐานรากยังไม่มั่นคงเพียงพอ ให้เรียกกรรมการคำนวณจากเจ้าของอาคาร เพื่อประกอบการพิจารณาได้

หมวดที่ 7

แนวอาคารและระยะต่างๆ

ข้อ 69 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือ ทางหรือที่ดินสาธารณะ

ข้อ 70 ดึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ ใดรั้นแนวห่างจากเขตทางสาธารณะไม่เกิน 2.00 เมตร ห้องกันสาดของพื้นชั้นแรกต้องสูงจาก ระดับทางเท้าที่กำหนด 3.25 เมตร ระบียงด้านหน้าอาคารมิได้ตั้งแต่พื้นชั้นสามขึ้นไป และยื่น ไปได้ไม่เกินส่วนยื่นสถาปัตยกรรม

ห้ามระบายน้ำจากกันสาดด้านหน้าของอาคารและจากหลังคาลงในสาธารณะโดยตรง แต่ให้มีทางระบายน้ำ หรือท่อระบายน้ำจากกันสาดหรือหลังคาให้เพียงพอลงไปถึงพื้นดินแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิเฝ้าแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้รับแนวห่างจากเขตสาธารณะเกิน 2.00 เมตร จากเขตทางสาธารณะต้องปฏิบัติตามสองวรรคแรกด้วย

ข้อ 71 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารสูงกว่าระดับพื้นดิน เกินกว่าสองเท่าของระยะจากผนังด้านหน้าของอาคารจรดแนวถนนพาดตรงกันข้าม

ข้อ 72 อาคารปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตร ขึ้นไปให้เว้นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 เมตร ให้เว้นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 เมตร

ข้อ 76 อาคารประเภทต่างๆ จะต้องให้มีที่ว่างปราศจากสิ่งปลูกสร้างไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

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

(4) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่างโดยปราศจากสิ่งปลูกสร้างเป็นทางเดินหลังอาคารได้ถึงกันไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้ปรากฏด้วย

หมวดที่ 8 การระบายน้ำ

ข้อ 84 อาคารที่จะปลูกสร้างต้องมีทางระบายน้ำฝน และระบายน้ำที่ใช้แล้วหรือน้ำโสโครกได้โดยสะดวกและพอเพียง

ข้อ 85 ทางระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต้องมีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นทางระบายน้ำต้องมีต่อตรวจระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 12.00 ม. ทุกมุมเหลี่ยมและที่จุดก่อนออกจากที่ดินเอกชนไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ข้อ 86 ทางระบายน้ำใช้แล้วในบริเวณอาคารต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

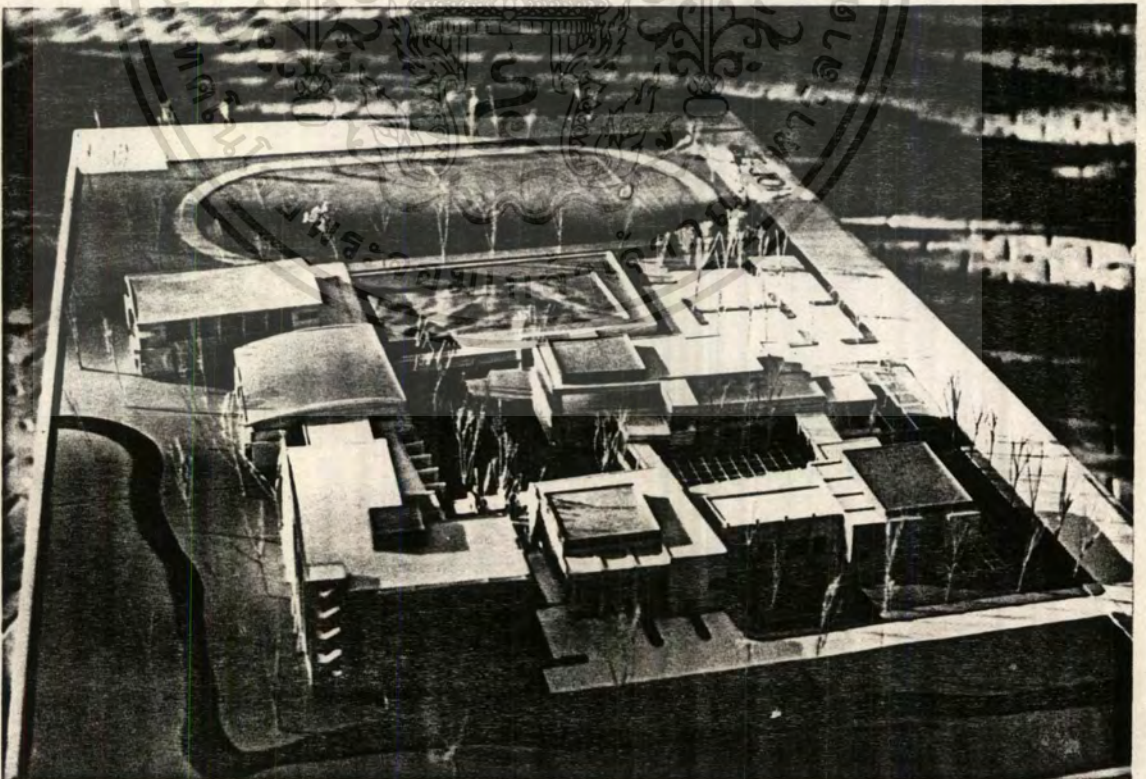
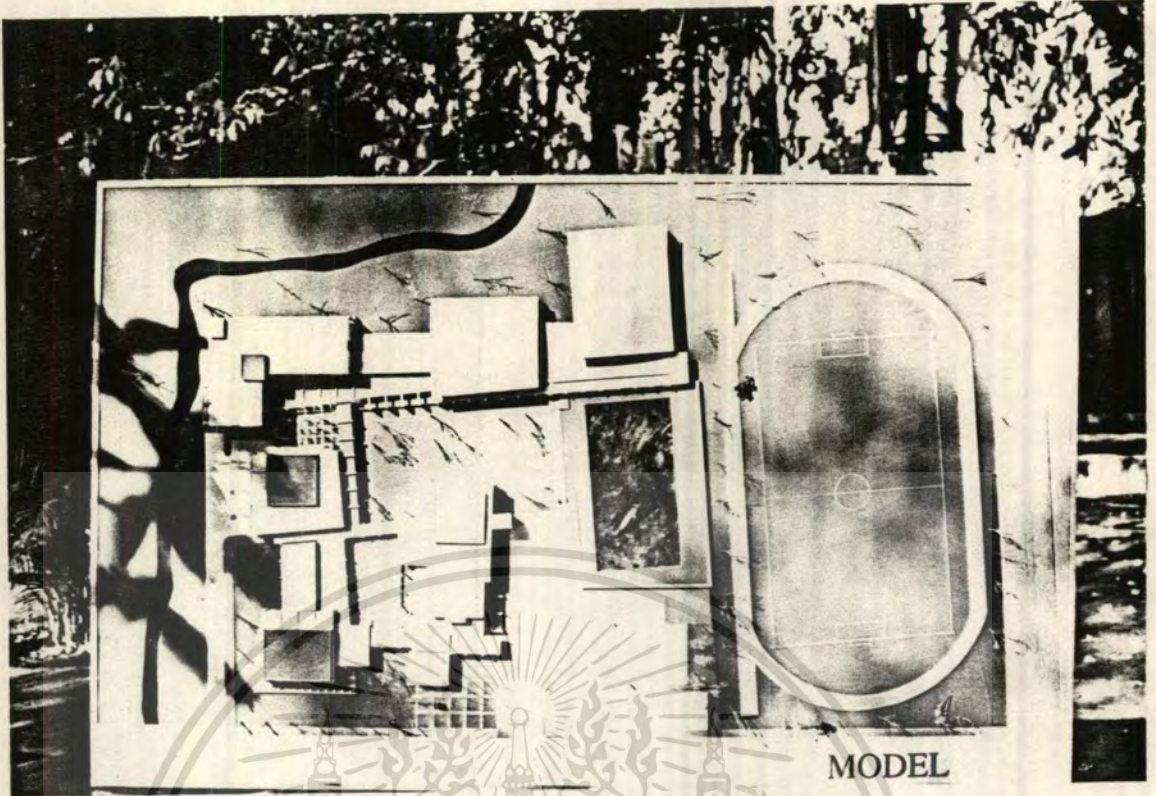
ก่อนระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต้องมีต่อตรวจระบายน้ำ และตะแกรงดักขยะอยู่ในที่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สามารถตรวจสอบได้สะดวก และเจ้าของอาคารต้องจัดเปลี่ยนให้มีสภาพดีอยู่เสมอ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 88 อาคารที่บุคคลเข้าพักอาศัยหรือใช้สอยได้ ให้มีเครื่องสุขภัณฑ์ไว้ตามจำนวนอันสมควร แต่ต้องไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

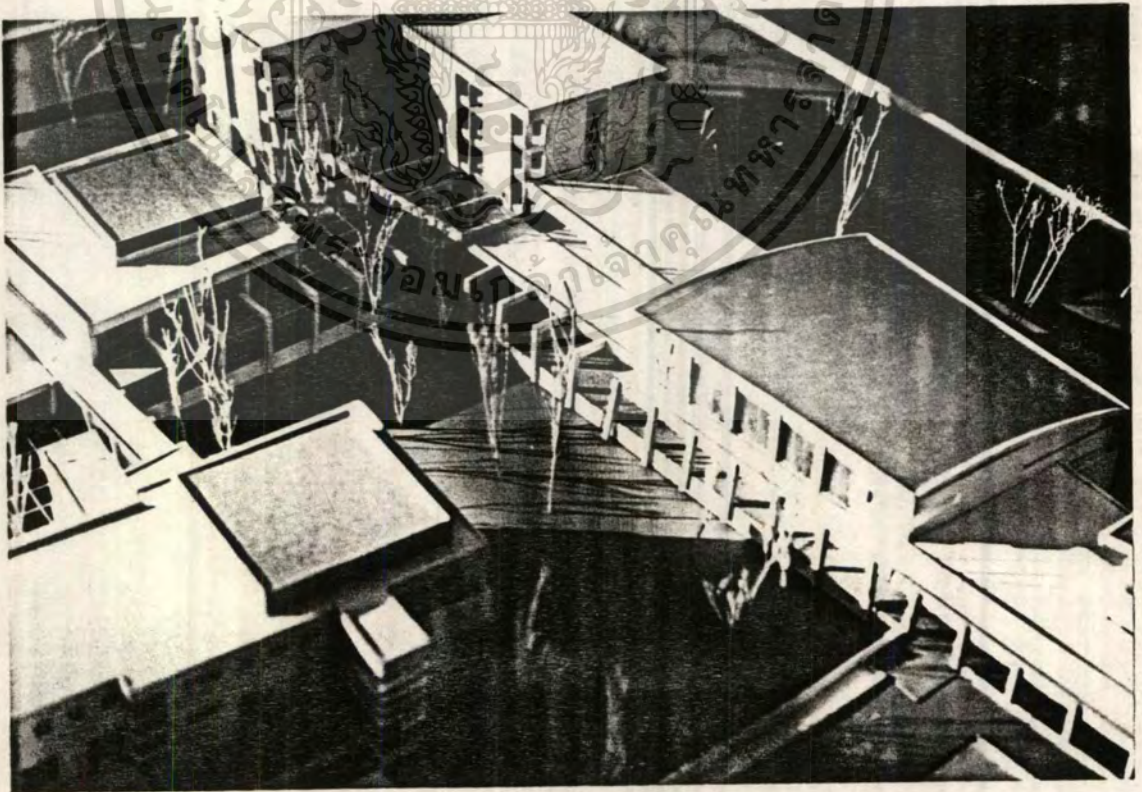
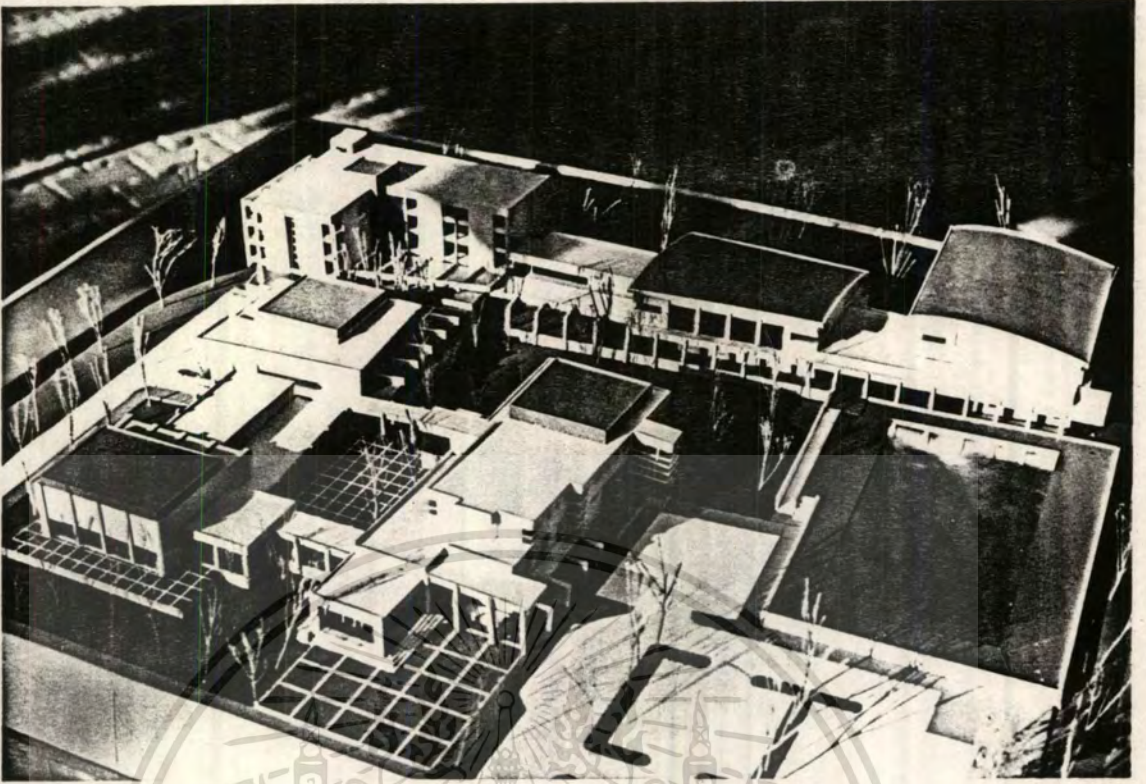
ประเภทอาคาร	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า
อาคารสำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาล และอาคารพาณิชย์ต่อ 75 ตารางเมตร	1	1	1
หอประชุม โรงมหรสพ ต่อ 250 ตารางเมตร			
เศษของพื้นที่ที่เกินกึ่งหนึ่งให้คิดจำนวนเต็ม	1	1	1

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

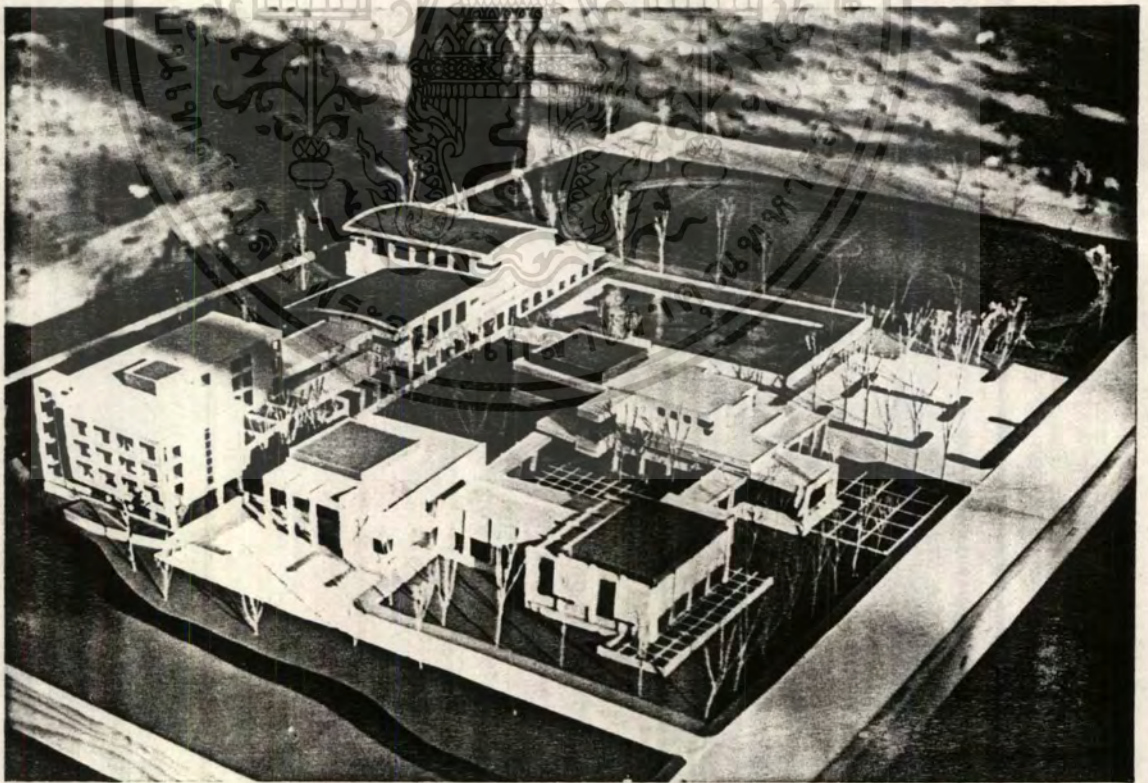
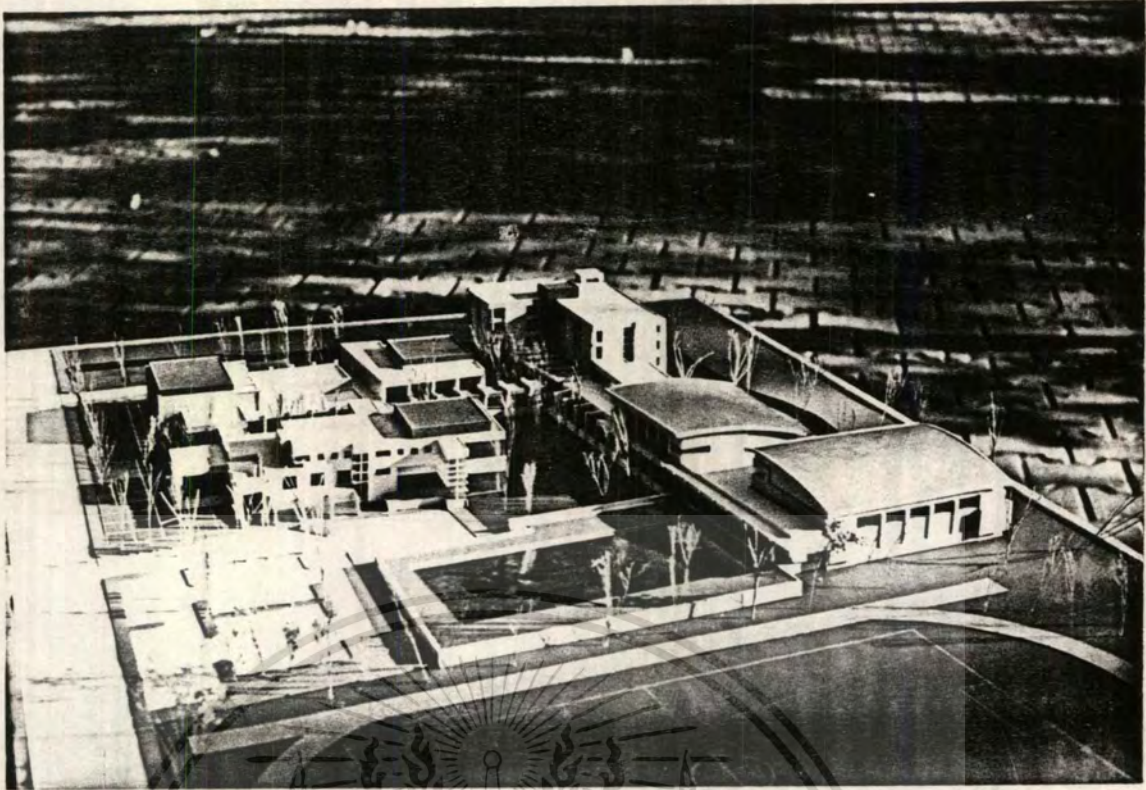
ข้อ 90 ส้วมต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำลงบ่อเกรอะ บ่อซึม การสร้างส้วมภายในระยะ 20.00 เมตร จากเขตอุทกของสาธารณะต้องสร้างเป็นส้วมถังเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้



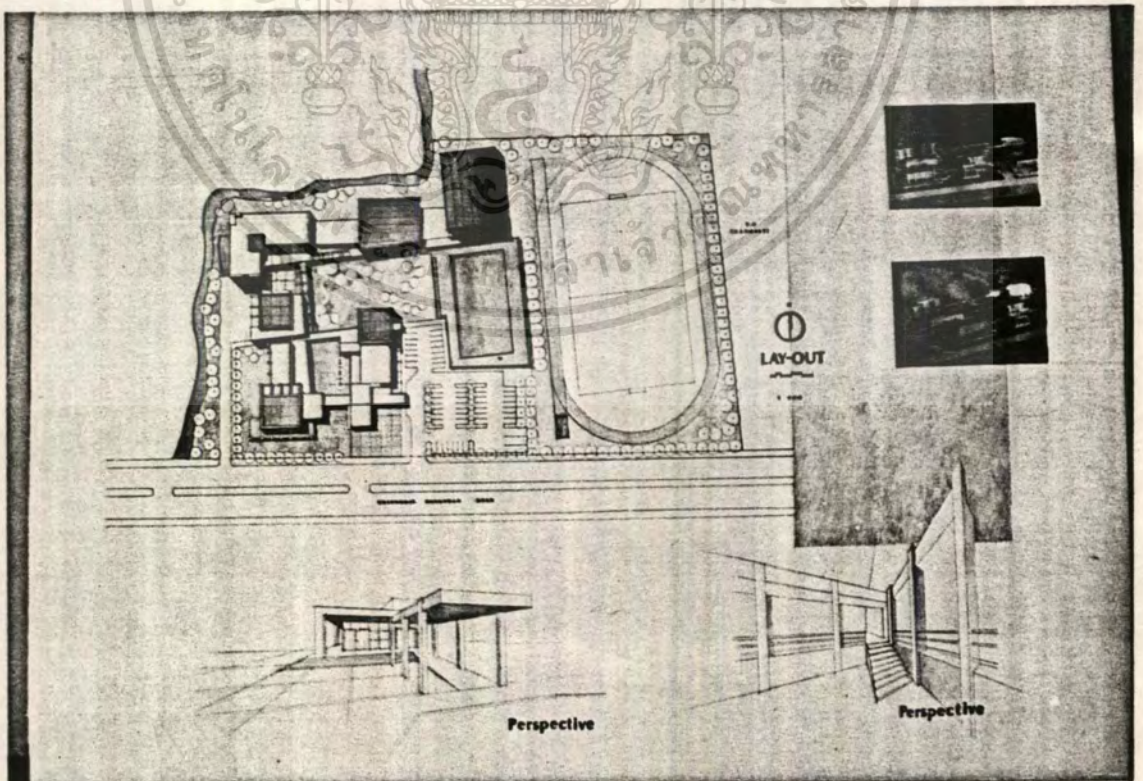
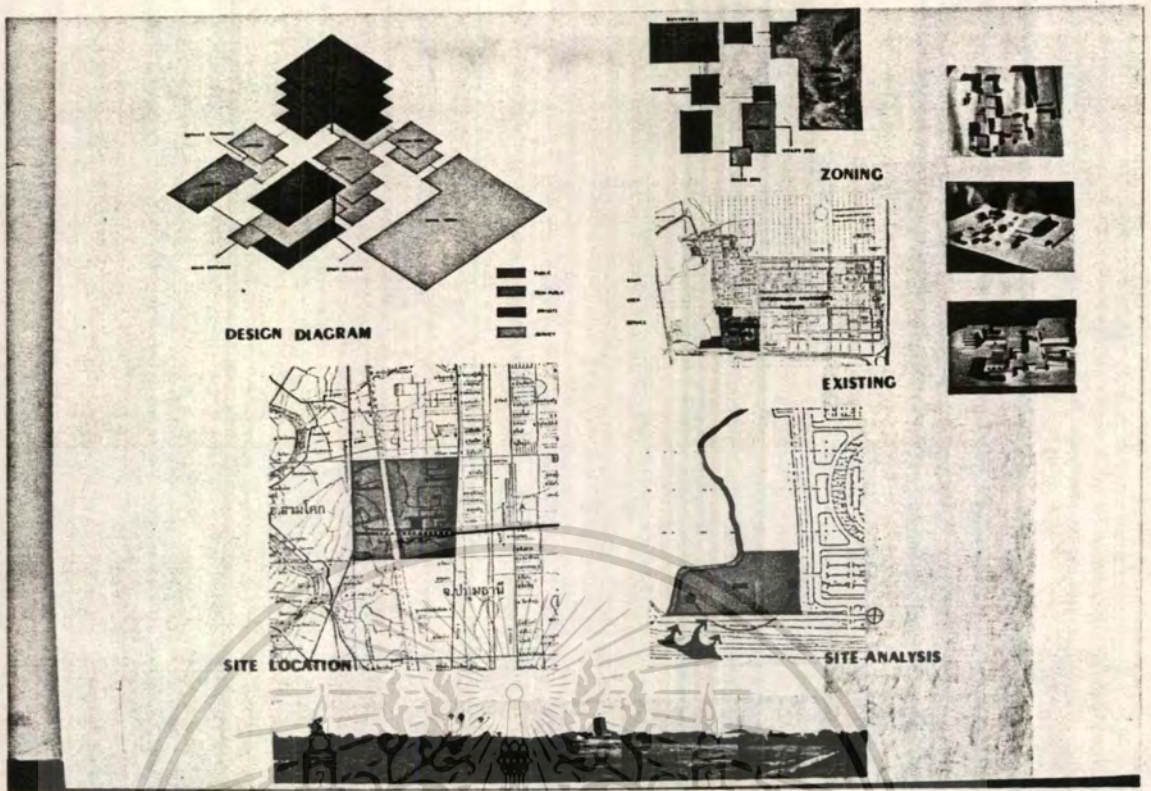
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



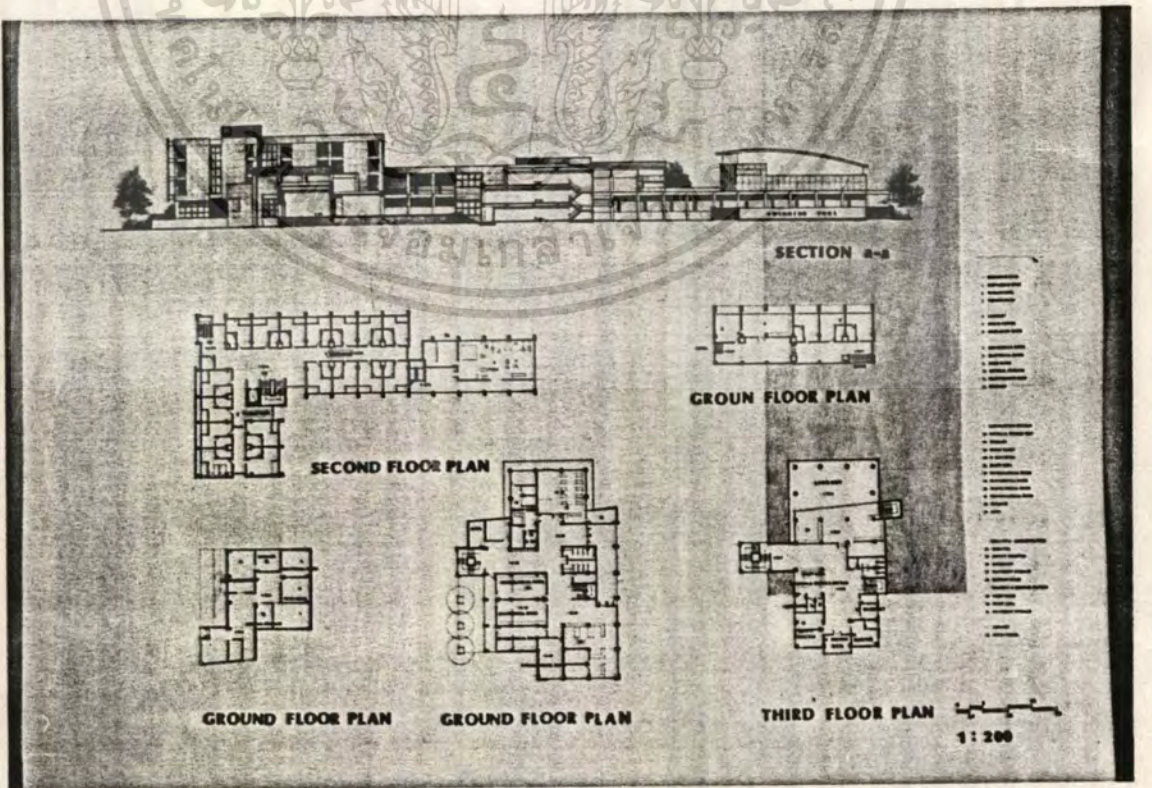
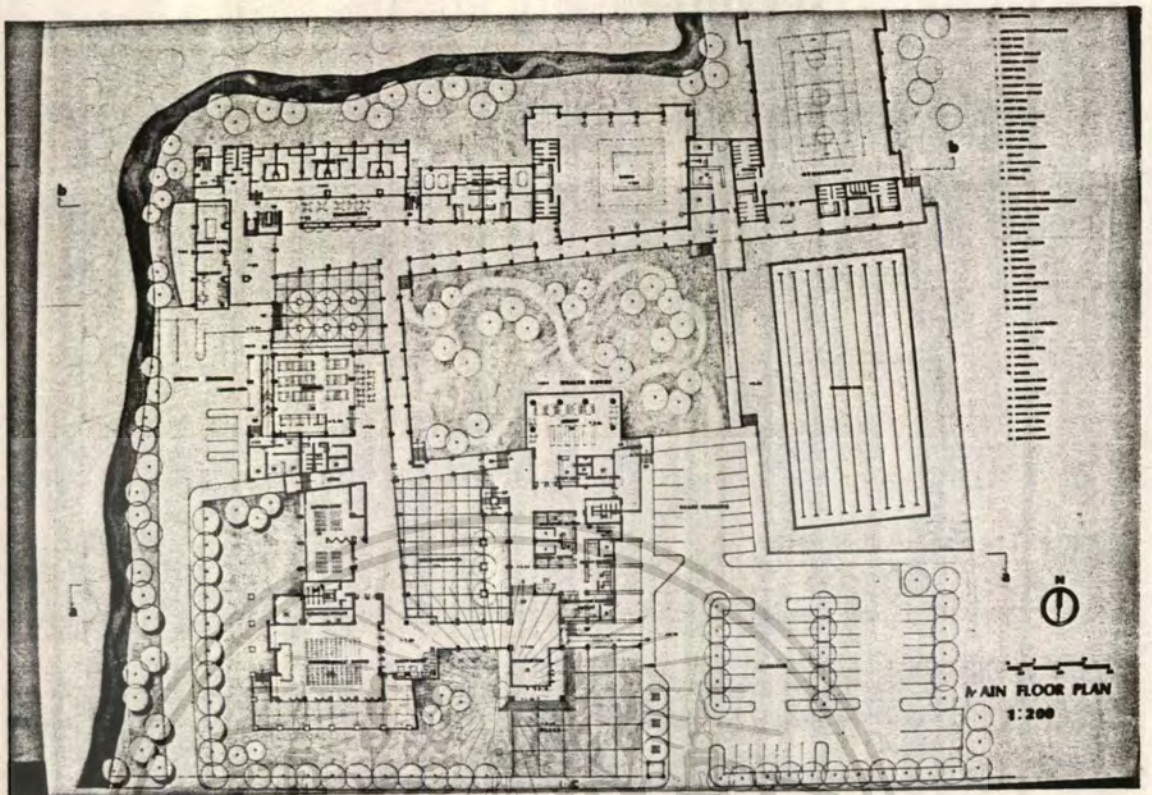
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



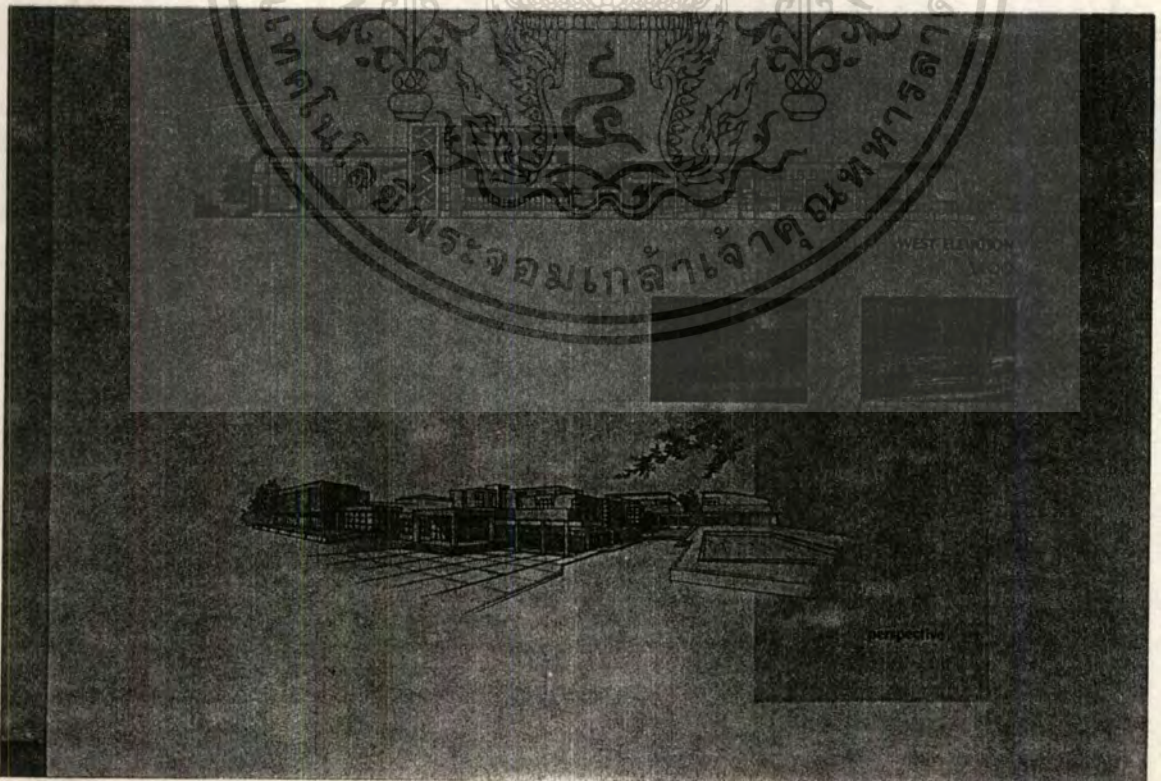
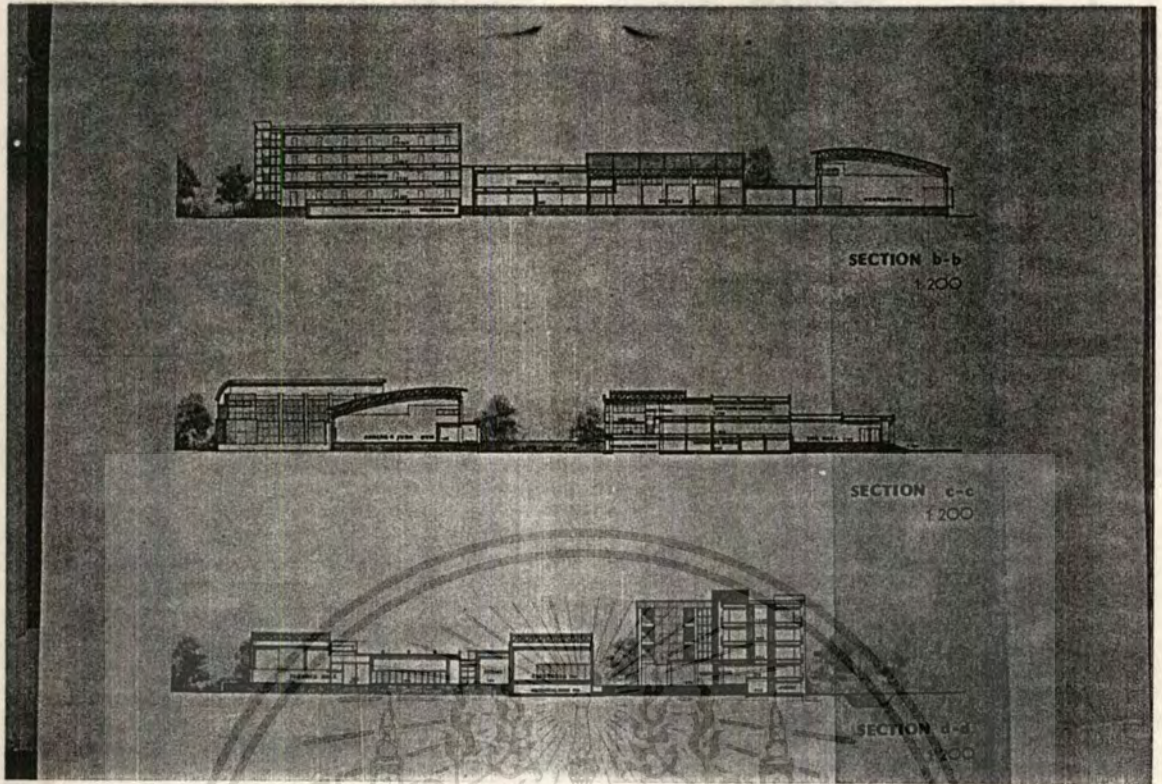
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



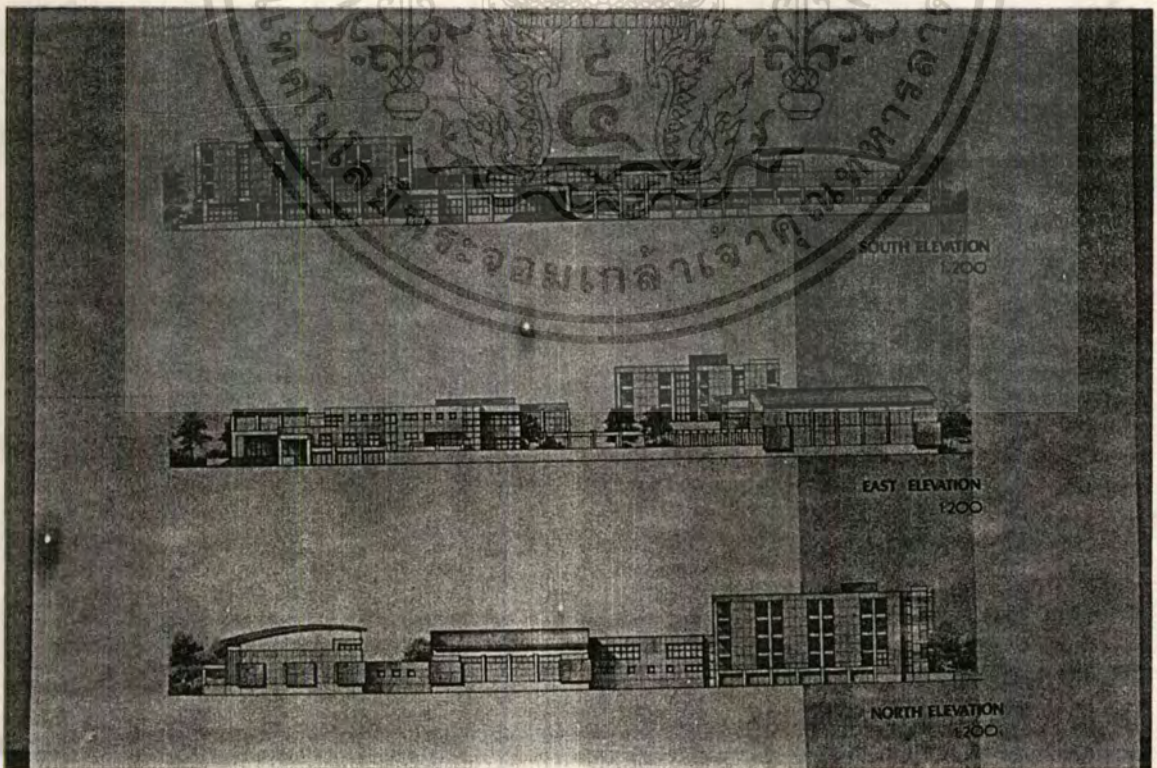
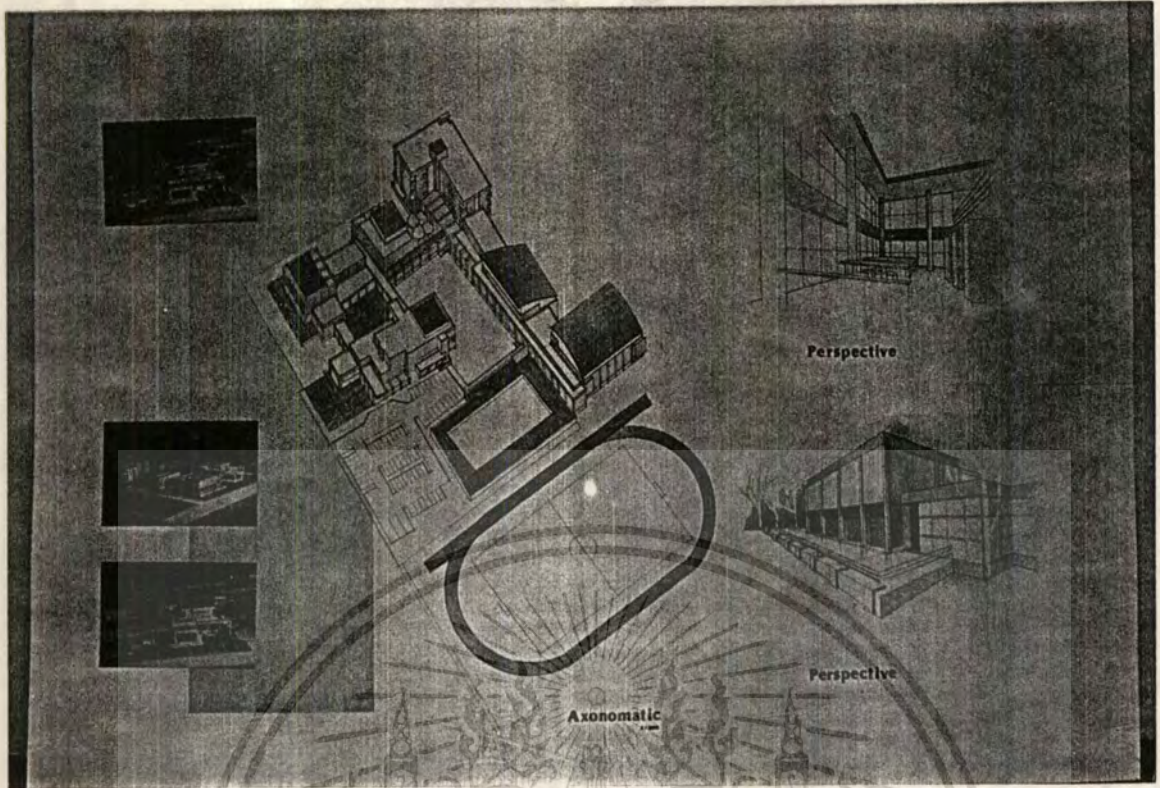
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. ปณิตา วงศ์มหาดเล็ก “สถาบันวิจัยและพัฒนาศึกษากีฬานักกีฬา” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศิลปากร , 3535
2. ชำรงชัย วงศ์ไพศาล “ศูนย์กีฬาสนันทนาการ” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า , 2534
3. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย “วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา” , 2535
4. FRENCE , L 13 HOW TO GET FIT FOR SPORT . LONDON : JARROLEL PUBLISHING, 1990
5. NEUFERT , ERNST . “ARCHITECTS DATA” , EDITED AND REVISED BY RUDOLF HERY , FRIBA , DR. INGRCEBERLIN, 1970