สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

โครงการศึกษาและออกแบบสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

ลงทะเบียนวันที่ 18 ก.พ. 2555
เลขทะเบียน 121201
เลขหมู่ ๒๗ TJ 211 ร๖๗๖ค
หัวเรื่อง - สถาปัตยกรรมหุ่นยนต์ - ตำราเรียน
- ตำราเรียนระดับ

รัตนศักดิ์ ฉัตรค้ำจุนเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2552

INSTITUTE OF FIELD ROBOTICS

RATTANASAK CHATKAMJUNCHAROEN

A THESIS SUBMITTED IN PARTTAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE BACHELOR DEGREE OF ARCHITECTURE

DEPARTMENT OF INTERIOR ARCHITECTURE

FACULTY OF ARCHITECTURE

RAJAMANGALA UNIVERCITY OF TECHNOLOGY THANYABURI

2009

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรมภายในสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

ห้ามฉีก ตัด หรือทำให้เสียหาย
ผู้ใดพบเห็น กรุณาส่งคืนห้องสมุดที่
โทรศัพท์ 0-2549-3079
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มทร.ธัญบุรี
ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

ชื่อนักศึกษา นายรัตนศักดิ์ ฉัตรค้ำจุนเจริญ

ภาควิชา สถาปัตยกรรมภายใน

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชวลิต น่วมธนัง (.....)

ปีการศึกษา 2552

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

.....คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรวัลย์ วรรธโนทัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน

(นายศักดิ์สิทธิ์ โสมนัส)

.....กรรมการ

( )

.....กรรมการ

( )

.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์กฤติน วิจิตรไตรธรรม)

28 เมษายน 2553

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรมภายในสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

ที่ตั้งโครงการ คณะวิศวกรรมเครื่องกล 4

พื้นที่โครงการ **4,785.681 ตารางเมตร**

ชื่อนักศึกษา นายรัตนศักดิ์ ฉัตรค้ำจุนเจริญ

ภาควิชา สถาปัตยกรรมภายใน

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชวลิต น่วมธนัง

ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีของหุ่นยนต์เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านอุตสาหกรรมการผลิต แตกต่างจากในอดีตที่หุ่นยนต์มักถูกนำไปใช้ มากในงานอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบันหุ่นยนต์เข้ามีบทบาทมากขึ้นในด้านต่างๆ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์ให้มีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ สามารถใช้ชีวิตร่วมกับมนุษย์ได้ รวมถึงพัฒนารูปแบบการดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะก่อตั้งโครงการ *สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม* เพื่อเป็นสถานที่พัฒนาการศึกษาระดับสูง และวิจัยทางด้านระบบอัตโนมัติของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม กระตุ้นให้เด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป มีความรู้ทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัตินำไปใช้ได้ และเป็นการสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์ ให้กับเด็กและเยาวชน ตระหนักและความเข้าใจในเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติอย่างถูกต้องเสียก่อน เพื่อประโยชน์ในการสร้างบุคลากรของประเทศ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสถาบันที่สร้างโครงสร้างพื้นฐานทางด้านการพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ให้แก่นักเรียน นักศึกษาและ ผู้สนใจ

2. เพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานด้านเทคโนโลยีและ การนำงานวิจัยมาพัฒนาใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ

3. เพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ ระหว่างภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ให้ภาคอุตสาหกรรมไทยมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

4. เพื่อให้สถาบันเป็นที่ยอมรับในด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลงานวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ โครงการศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากการให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ และแนะนำที่มีประโยชน์ต่อการศึกษา และออกแบบเป็นอย่างดีจึงขอขอบคุณบุคคลหลายท่าน และองค์กรต่างๆที่ได้ให้ความช่วยเหลือต่อไปนี้

ขอบคุณผู้ที่ให้คำปรึกษาในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณอาจารย์ชวลิต น่วมธนัง หรือ อาจารย์ถั่ว อ.ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำแนวทางในการทำงาน จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ ทั้งนอกและในตำราเรียน ให้กับข้าพเจ้าตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ที่นี้

ขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณาปริญญานิพนธ์ ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ คำติชม ที่เป็นประโยชน์ต่อข้าพเจ้า

ขอบคุณผู้ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์

- พีโตโต้ และพีเก๋ พีที่ (FIBO) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่คอยให้คำแนะนำ และข้อมูลต่างๆในการทำงาน

- อาจารย์คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แนะนำหนังสือที่ใช้ในการหาข้อมูลทำงาน

ขอบคุณผู้ให้ความสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณครอบครัว ที่เกื้อหนุนในทุกๆเรื่องจนสำเร็จและกำลังใจที่มีให้มาโดยตลอดจนประสบผลสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ซึ่งมิอาจตอบแทนได้หมด

ขอขอบคุณ เพื่อนแนน ที่ช่วยทำมาม่าให้ทุกๆวัน เพื่อนน้อง ที่ค่อยช่วยซื้อของมาให้

ขอขอบคุณ เพื่อนปลา สำหรับ Photoshop และ เพื่อนฟาง ที่ช่วยจนงานเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ พีตั๊ก น้องป่า น้องปุ๋ย น้องฟ้า น้องทิป และน้องปี 1 สำหรับแรงกายและความจริงใจที่ ดี ๆ ที่มีให้กันตลอดมา และคอยช่วยเหลือข้าพเจ้าจนถึงนาทีสุดท้าย

ขอขอบคุณ ชาวแก๊งสำหรับความช่วยเหลือและเรื่องราวต่างๆ ที่ได้ผจญร่วมกันมา

ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งเพื่อนๆ พีๆและน้องๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจให้และใช้ชีวิตร่วมกัน ระยะเวลาที่ผ่านมาสนุกมากจริง ๆ มีหลากหลายรสชาติ ทั้งทุกข์ และ สุข ผสมกันไป

ขอขอบคุณปัญหา และเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งที่ดี และไม่ดีเพื่อเป็นประสบการณ์ในการเรียนรู้ ภายใต้ร่มเงา สถาบัน แห่งนี้ ตลอดระยะเวลาการศึกษา ความรู้ทางวิชาสถาปัตยกรรมภายในของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ อันก่อให้เกิดความพร้อมเพื่อที่จะก้าวไปรับใช้สังคมประเทศชาติ ด้วยเกียรติภูมิแห่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รัตนศักดิ์ ฉัตรค้ำจุนเจริญ
ผู้จัดทำ

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	จ-ฌ
สารบัญภาพ	ญ-ฑ
สารบัญตาราง	ฒ-ณ
สารบัญแผนภูมิ	ด
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของโครงการ	1-01
1.2 หลักการและเหตุผล	1-03
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-03
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	1-04
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษา	1-05
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	1-05
บทที่ 2 การประมวลงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความหมายและคำจำกัดความ	2-01
2.2 ความเป็นมา	2-02

สารบัญ

บทที่		หน้า
	2.3 หลักการหรือเกณฑ์มาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบสถาปัตยกรรม	2-07
	2.3.1 หลักการออกแบบสำนักงาน	2-07
	2.3.1.1 การจัดรูปแบบภายในโครงการ	2-08
	2.3.2 หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองวิจัย	2-09
	2.3.2.1 แบบแปลนของห้องปฏิบัติการ	2-10
	2.3.2.2 ขนาดห้องปฏิบัติการ	2-10
	2.3.2.3 ประตูห้องปฏิบัติการ	2-11
	2.3.2.4 หน้าต่างห้องปฏิบัติการ	2-11
	2.3.2.5 พื้นห้องปฏิบัติการ	2-11
	2.3.2.6 การออกแบบภายในห้องปฏิบัติการ	2-11
	2.3.3 หลักการออกแบบห้องประชุม, สัมมนา, อบรม	2-18
	2.3.3.1 ลักษณะของหอประชุม	2-19
	2.3.3.2 สัดส่วนของหอประชุม	2-20
	2.3.3.3 ปริมาตรของหอประชุม	2-21
	2.3.3.4 ลักษณะมุมมองของผู้ชม	2-22
	2.3.3.5 ที่นั่งชมในหอประชุม	2-22

สารบัญ

บทที่		หน้า
	2.3.3.6 การจัดแถวที่นั่งในห้องประชุมรวม	2-23
	2.3.3.7 ลักษณะของระดับที่นั่ง	2-24
	2.3.3.8 ผนังของหอประชุม	2-24
	2.3.3.9 เพดานหอประชุม	2-26
	2.3.3.10 ส่วนเวทีการแสดง	2-26
	2.3.3.11 ลักษณะการจัดวางเครื่องฉาย	2-27
	2.3.3.12 SCENERY SHOP	2-27
	2.3.3.13 ระบบเสียงใน Auditorium	2-27
	2.3.3.14 การออกแบบระบบเสียงในส่วนของ Auditorium	2-29
	2.3.3.15 การออกแบบรูปร่างของห้อง	2-29
	2.3.3.16 การออกแบบแสงสว่างใน Auditorium	2-30
	2.3.4 หลักการออกแบบส่วนบริการคอมพิวเตอร์	2-31
	2.3.5 หลักการออกแบบห้องสมุด	2-32
	2.3.6 การออกแบบห้องจัดแสดง	2-33

สารบัญ

บทที่	หน้า
2.3.7 พฤติกรรมของผู้เข้าชมกับทางสัญจรในห้องจัดแสดง	2-34
2.3.7.1 เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน	2-34
2.3.7.2 เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอน	2-34
2.3.7.3 เส้นทางที่ไม่สามารถกำหนดได้แน่นอน	2-34
2.3.8 ระบบการสัญจรในห้องจัดแสดง	2-35
2.3.8.1 ระบบจ่ายศูนย์กลาง	2-35
2.4 กรณีศึกษาเฉพาะอาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ	2-40
2.4.1 อาคารตัวอย่างในประเทศ	2-40
2.4.1.1 สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ	2-40
2.4.1.2 สถาบัน Robot Kids	2-42
2.4.1.3 อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)	2-43
2.4.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	2-44
2.4.2.1 Jewish Museum, Germany	2-44
2.4.2.1 สถาบันวิจัยและพัฒนา ทาเคนนากา	2-45

สารบัญ

บทที่	หน้า
2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม	2-46
บทที่ 3 การวิเคราะห์กรณีศึกษา	
3.1 กรณีศึกษาจากอาคารตัวอย่างภายในประเทศ	3-03
3.1.1 สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์	3-03
3.1.2 สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ Robot Kids	3-09
3.1.3 อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)	3-12
บทที่ 4 ทำเลที่ตั้งและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	
4.1 การศึกษาที่ตั้งโครงการ	4-01
4.1.1 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	4-01
4.2 การศึกษาด้านกายภาพ	4-02
4.2.1 การใช้ที่ดิน	4-02
4.2.2 สภาพทางภูมิศาสตร์	4-03
4.2.3 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ	4-08
4.2.4 การวิเคราะห์สภาพที่ตั้งโครงการ	4-09
4.2.5 ความเหมาะสมในการเข้าถึงโครงการ	4-10
4.2.6 ความเหมาะสมของระบบในโครงการ	4-13
บทที่ 5 รายละเอียดของโครงการและประโยชน์ใช้สอยในอาคาร	

สารบัญ

บทที่	หน้า
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	5-01
5.2 การกำหนดโครงสร้างการบริหารงาน	5-01
5.2.1 การวิเคราะห์อัตรากำลังเจ้าหน้าที่	5-03
5.3 รายละเอียดผู้ใช้โครงการ	5-04
5.3.1 ผู้ใช้อาคาร	5-04
5.3.1.1 ผู้ให้บริการ (ผู้ใช้โครงการหลัก)	5-04
5.3.1.2 ผู้ใช้บริการ	5-05
5.4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	5-07
5.4.1 หลักการออกแบบห้องสมุด (LIBRARY)	5-07
5.4.1.1 ลักษณะการจัดห้องสมุด	5-07
5.4.1.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องสมุด	5-08
5.4.1.3 การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด	5-09
5.4.2 หลักการออกแบบห้อง Electronic lab	5-10
5.4.2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้อง Electronic lab	5-10
5.4.2.2 ข้อควรคำนึงของห้อง Electronic lab	5-10
5.4.3 หลักการออกแบบห้อง work shop	5-10
5.4.3.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้อง work shop	5-11

สารบัญ

บทที่	หน้า
5.4.3.2 รายละเอียดเครื่องจักรที่ใช้งานในห้อง work shop	5-11
5.4.4 หลักการออกแบบห้องทดสอบหุ่นยนต์	5-13
5.4.4.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องทดสอบหุ่นยนต์	5-13
5.4.5 หลักการออกแบบสนามแข่งขันหุ่นยนต์	5-13
5.4.6 หลักการออกแบบ สำหรับเด็ก จิตวิทยากับการออกแบบ	5-15
5.4.6.1 การใช้แสง	5-15
5.4.6.2 การใช้สีและความรู้สึกด้านจิตวิทยา	5-16
5.5 รายละเอียดด้านพื้นที่ใช้สอย	5-16
5.6 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย	5-21
5.6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอย	5-21
5.6.2 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนโถงต้อนรับ	5-22

สารบัญ

บทที่	หน้า
5.6.3 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรม และหน้าที่ใช้สอยส่วนวิจัย	5-22
5.6.4 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรม และหน้าที่ใช้สอยส่วนห้องสมุด	5-23
5.6.5 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรม และหน้าที่ใช้สอยส่วนอบรม สัมมนา	5-23
5.6.6 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรม และหน้าที่ใช้สอยส่วนจัดแสดง	5-24
5.6.7 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรม และหน้าที่ใช้สอยส่วนบริหาร	5-24
บทที่ 6 แนวความคิดและผลงานการออกแบบ	
6.1 แนวความคิดในการออกแบบ	6-01
6.1.1 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร	6-01
6.2 ผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรม	6-03
6.2.1 ผังบริเวณ	6-03
6.2.2 แปลนอาคาร	6-04
6.2.3 รูปด้านโครงสร้าง	6-07
6.2.4 ทัศนียภาพภายในโครงการ	6-08

สารบัญ

บทที่	หน้า
6.2.5 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	6-14
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
7.1 บทสรุป	7-01
7.2 ข้อเสนอแนะ	7-03
บรรณานุกรม	ต
ประวัตินักศึกษา	

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

บทที่ 2 การประมวลงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 2.1 หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ (Humanoid Robot) 2-05

ภาพที่ 2.2 แอนดรอยด์ (Android) 2-05

ภาพที่ 2.3 จีนอยด์ (Gynoid) 2-05

ภาพที่ 2.4 แอ็คทรอยด์ (Actriod) 2-05

ภาพที่ 2.5 ไซบอร์ก (Cyborg) 2-06

ภาพที่ 2.6 นาโนโรบอท (Nanorobot) 2-06

ภาพที่ 2.7 แสดงแปลนห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2-15

ภาพที่ 2.8 แสดงแปลนห้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ 2-15

ภาพที่ 2.9 แสดงแปลนการจัดวางห้องปฏิบัติการทดลอง 2-17

ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะ Proscenium Stage 2-18

ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะ Open Stage 2-18

ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะ Arena Stage 2-19

ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะ Space Stage 2-19

ภาพที่ 2.14 แสดงห้องประชุมแบบ RECTANGULAR SHAPE 2-20

ภาพที่ 2.15 แสดงห้องประชุมแบบ FAN SHAPE 2-20

ภาพที่ 2.16 แสดงมุมมอง VERTICAL SIGHT LINES 2-21

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.17 แสดงมุมมอง HORIZONTAL SIGHT LINES	2-21
ภาพที่ 2.18 แสดงแบบ COMMON ONE ROW LINES	2-23
ภาพที่ 2.19 แสดงแบบ TWO BANK ROW LINES	2-23
ภาพที่ 2.20 แสดงแบบ TWO BANK ROW LINES	2-24
ภาพที่ 2.21 แสดงแบบผนังด้านหลังหอประชุม	2-25
ภาพที่ 2.22 แสดงการทำ CEILING SPLAY	2-25
ภาพที่ 2.23 แสดงภาพระยะของชั้นหยิบหนังสือวัยผู้ใหญ่	2-32
ภาพที่ 2.24 แสดงภาพระยะของชั้นหยิบหนังสือวัยรุ่น	2-32
ภาพที่ 2.25 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน โดยมีทางเข้าออกแยกกัน	2-33
ภาพที่ 2.26 แสดงเส้นทางที่สามารถกำหนดได้แน่นอน มีทางเข้าทาง – ออกชิดกัน	2-33
ภาพที่ 2.27 การจัดระบบทางสัญจรแบบทางยาวต่อเนื่อง	2-35
ภาพที่ 2.28 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบมีทางเดินตรงกลาง	2-35
ภาพที่ 2.29 แสดงการจัดระบบทางสัญจรที่ไขว้สานกัน	2-36
ภาพที่ 2.30 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบมีทางเข้า - ออกอยู่กลางห้อง	2-36
ภาพที่ 2.31 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบแยกส่วน	2-37
ภาพที่ 2.32 แสดงการจัดแบบรูปพัด	2-37
ภาพที่ 2.33 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบอิสระ	2-38
ภาพที่ 2.34 การจัดระบบอิสระ	2-38
ภาพที่ 2.35 แสดงการมองวัตถุแบบปกติ	2-39
ภาพที่ 2.36 แสดงการมองวัตถุโดยการสะท้อนของแสงดวงโคม	2-39
บทที่ 3 การวิเคราะห์กรณีศึกษา	
ภาพที่ 3.1 แสดงส่วนทางเข้าห้องวิจัยหุ่นยนต์	3-04
ภาพที่ 3.2 แสดงส่วนพื้นที่ทดสอบหุ่นยนต์	3-04
ภาพที่ 3.3 แสดงส่วนพื้นที่วิจัยหุ่นยนต์	3-05
ภาพที่ 3.4 แสดงส่วนพื้นที่ Work Shop แบบเย็น	3-06
ภาพที่ 3.5 แสดงส่วนพื้นที่ Work Shop แบบร้อน	3-07
ภาพที่ 3.6 แสดงผังพื้นชั้น 1 สถาบัน Robotic	3-08
ภาพที่ 3.7 แสดงผังพื้นชั้นลอย สถาบัน Robotic	3-08
ภาพที่ 3.8 แสดงผังพื้นที่ของสถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์โรโบคิดส์	3-10

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 3.9 แสดงบรรยากาศของสถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์โรโบคิดส์ 3-10
ภาพที่ 3.10 แสดงการแบ่งพื้นที่ของอุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) 3-13
ภาพที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 3-13
ภาพที่ 3.12 แสดงเส้นทางสัญจร 3-14
ภาพที่ 3.13 แสดงลักษณะของทางเข้าหลัก 3-14
ภาพที่ 3.14 แสดงลักษณะของห้องสมุดมีชีวิต 3-15
ภาพที่ 3.15 แสดงลักษณะของห้องสมุดไอที 3-15

บทที่ 4 ทำเลที่ตั้งและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

ภาพที่ 4.1 แสดงแผนที่ กรุงเทพมหานคร 4-01
ภาพที่ 4.2 แสดงแผนที่ เขตราษฎร์บูรณะ 4-01
ภาพที่ 4.3 แสดงรายละเอียดเส้นทางเข้าถึงที่ตั้งโครงการ 4-02
ภาพที่ 4.4 แสดงมุมมองจากหน้าที่ตั้งโครงการ 4-02
ภาพที่ 4.5 แสดงแผนที่ โดยรอบมหาวิทยาลัย 4-03
ภาพที่ 4.6 แสดงสภาพทางภูมิศาสตร์ 4-04

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 4.7 แสดงแผนที่แสดงรายละเอียดผัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 4-06
ภาพที่ 4.8 แสดงระบบการสัญจรโดยรอบโครงการ 4-08
ภาพที่ 4.9 แสดงอาคารโดยรอบโครงการ 4-09
ภาพที่ 4.10 แสดงบริเวณทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัย 4-11
ภาพที่ 4.11 แสดงถนนหลักบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัย 4-11
ภาพที่ 4.12 แสดงบริเวณทางเข้ารองของมหาวิทยาลัย 4-12
ภาพที่ 4.13 แสดงถนนรองบริเวณด้านหลัง มหาวิทยาลัย 4-12

บทที่ 5 รายละเอียดของโครงการและประโยชน์ใช้สอยในอาคาร

ภาพที่ 5.1 แสดงแผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมของผู้ให้บริการฝ่ายบริหาร 5-04
ภาพที่ 5.2 แสดงแผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมของผู้ให้บริการฝ่ายวิจัย 5-04
ภาพที่ 5.3 แผนผังแสดงพฤติกรรมของนักศึกษาปริญญาโท-เอก 5-06
ภาพที่ 5.4 แผนผังแสดงพฤติกรรมของนักเรียนในโครงการ 5-06
ภาพที่ 5.5 แผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการวิชาการ 5-06

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 5.6 แสดงแผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ปกครอง-ผู้ใช้บริการสาธารณะ	5-06
ภาพที่ 5.7 แสดงรูปแบบจัดพื้นที่ห้องสมุด	5-07
ภาพที่ 5.8 แสดงภาพงานบัตกรี	5-11
ภาพที่ 5.9 แสดงภาพเครื่องดัดเหล็ก	5-11
ภาพที่ 5.10 แสดงภาพเครื่องเจียร์	5-12
ภาพที่ 5.11 แสดงภาพเครื่องกลึง	5-12
ภาพที่ 5.12 แสดงภาพเครื่องเจาะเหล็ก	5-12
ภาพที่ 5.13 แสดงภาพเครื่องเชื่อม	5-12
ภาพที่ 5.14 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์ดับเพลิง	5-14
ภาพที่ 5.15 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์ซูโม่	5-14
ภาพที่ 5.16 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์เตะฟุตบอล	5-14
ภาพที่ 5.17 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์ Racing	5-14
ภาพที่ 5.18 แสดงเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ	5-25
บทที่ 6 แนวความคิดและผลงานการออกแบบ	
ภาพที่ 6.1 แสดงการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบ	6-01
ภาพที่ 6.2 แสดงการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบ	6-02
ภาพที่ 6.3 แสดงผังบริเวณ	6-03
ภาพที่ 6.4 แสดงแบบแปลนชั้น 1	6-04
ภาพที่ 6.5 แสดงแบบแปลนชั้น 2-3	6-04
ภาพที่ 6.6 แสดงแบบแปลนชั้น 4-5	6-05
ภาพที่ 6.7 แสดงแบบแปลนชั้น 5-7	6-05
ภาพที่ 6.8 แสดงแบบแปลนชั้น 8-9	6-06
ภาพที่ 6.9 แสดงแบบ SECTION A-B , และ แบบขยายผนัง	6-07
ภาพที่ 6.10 แสดงทัศนียภาพภายใน SHOP , COFFEE	6-08
ภาพที่ 6.11 แสดงทัศนียภาพภายใน EXHIBITION , แข่งขัน	6-09
ภาพที่ 6.12 แสดงทัศนียภาพภายใน LIBRARY	6-10
ภาพที่ 6.13 แสดงทัศนียภาพภายใน INTERNET , CLASSROOM	6-11
ภาพที่ 6.14 แสดงทัศนียภาพภายใน LAB COMPUTER , LAB RESEARCH	6-12
ภาพที่ 6.15 แสดงทัศนียภาพภายใน OFFICE , AUDITORIUM	6-13
ภาพที่ 6.16 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลอง	6-14

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ภาพที่ 7.1 แสดงการสรุปผลงานนำเสนอ 7-01

ภาพที่ 7.2 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์ 7-03

ภาพที่ 7.3 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ Robot Kids 7-04

ภาพที่ 7.4 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) 7-05

ภาพที่ 7.5 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 7-06

ภาพที่ 7.6 แสดงแผนที่ โดยรอบมหาวิทยาลัย 7-07

ภาพที่ 7.7 แสดงสภาพทางภูมิศาสตร์ 7-07

ภาพที่ 7.8 แสดงพฤติกรรมความสัมพันธ์การใช้โครงการ (RELATIONSHIP DIAGRAM) 7-08

ภาพที่ 7.9 แสดงเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ (BUBELE DIAGRAM) 7-08

ภาพที่ 7.10 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ 7-09

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

บทที่ 3 การวิเคราะห์กรณีศึกษา

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดพื้นฐานสถาบัน Robotic (คณะวิศวกรรมศาสตร์) 3-03

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดพื้นฐานอาคาร สถาบัน Robot Kids 3-09

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดพื้นฐานอาคาร อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) 3-12

บทที่ 5 รายละเอียดของโครงการและประโยชน์ใช้สอยในอาคาร

ตารางที่ 5.1 แสดงประเภทของผู้ใช้บริการ 5-04

ตารางที่ 5.2 แสดงเนื้อที่ของชั้นหนังสือ 5-09

ตารางที่ 5.3 แสดงการใช้แสงที่ส่งผลต่อความรู้สึกทางอารมณ์ 5-14

ตารางที่ 5.4 แสดงการใช้สีที่ส่งผลต่อความรู้สึกทางอารมณ์ 5-15

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ 5-16

ตารางที่ 5.6 สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ 5-19

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์การพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ ทั้งหมด 5-20

ตารางที่ 5.9 แสดงความสัมพันธ์ส่วนโถงต้อนรับ 5-21

ตารางที่ 5.10 แสดงความสัมพันธ์ส่วนวิจัย 5-21

ตารางที่ 5.11 แสดงความสัมพันธ์ส่วนห้องสมุด 5-22

ตารางที่ 5.12 แสดงความสัมพันธ์ส่วนอบรม สัมมนา 5-22

ตารางที่ 5.13 แสดงความสัมพันธ์ส่วนจัดแสดง 5-23

ตารางที่ 5.14 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริหาร 5-23

ตารางที่ 5.15 แสดงเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ 5-24

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ **หน้า**

บทที่ 5 รายละเอียดของโครงการและประโยชน์ใช้สอยในอาคาร

แผนภูมิที่ 5.1 แสดงโครงสร้างการบริหารสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม 5-02

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญของโครงการ

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) ได้จัดตั้งขึ้นในช่วงแผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 7 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการศึกษาระดับสูง และวิจัยทางด้านระบบอัตโนมัติของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robots) นอกจากนั้นยังมีบริการวิชาการให้คำปรึกษา ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ (Robotics and Automations: RA) แก่บริษัทต่างๆในประเทศเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยน และเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและผลผลิตทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

ในอดีตหุ่นยนต์อาจแยกได้เป็น ๒ ประเภทใหญ่ๆ คือหุ่นยนต์ใช้ในบ้าน (Domestic robot) และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial robot) หุ่นยนต์ใช้ในบ้านเป็นหุ่นยนต์สำหรับทำความสะอาด เริ่มมีการใช้กันบ้างในต่างประเทศ เช่น ใช้ทำความสะอาดบ้าน ใช้ดูดฝุ่น ใช้เปิดประตู และยกอาหารจากครัวมายังโต๊ะอาหารเป็นต้น เมื่อเทียบกับหุ่นยนต์ใช้ในบ้านแล้ว หุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีความสำคัญ และมีการใช้แพร่หลายมากกว่า หุ่นยนต์อุตสาหกรรม เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้เพื่อช่วยงานในโรงงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ประเภทนี้มีลักษณะเป็นแขนกล สามารถเคลื่อนไหวได้เฉพาะแต่ละข้อต่อภายในตัวเองเท่านั้น ประกอบด้วยระบบที่

สำคัญ ๒ ระบบ คือ ระบบทางกลของหุ่นยนต์ **Mechanism system** (จาก http://www.thaiall.com/blog/tag/mechanism/) และระบบควบคุมหุ่นยนต์ **Control system** (จาก http://petrotex.212cafe.com/archive/)

การพัฒนาหุ่นยนต์ยุคแรก เป็นยุคของเทคโนโลยีพื้นฐานในยุคนี้ หุ่นยนต์สามารถทำงานในจังหวะ "หยิบ" และ "วาง" ชิ้นงานได้เท่านั้น ระบบการขับเคลื่อนหุ่นยนต์เป็นระบบไฮดรอลิก **Hydraulic** (จาก http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/brake/brakethai3.htm) หรือระบบนิวแมติก **Pneumatic** (จาก http://www.9engineer.com/au_main/ FLUID /PneumaticHistory.htm) เป็นส่วนใหญ่และใช้สวิตช์ตำแหน่ง **Limit switch** (จาก http://www.9engineer.com/Webboard/question.asp?QID =4240) เป็นอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่ง โดยทั่วไปจะพบได้ในเครื่องกลึงอัตโนมัติ ในยุคนี้หุ่นยนต์มีขอบเขตการทำงานค่อนข้างจำกัด

การพัฒนาหุ่นยนต์ยุคที่สองจากเทคโนโลยียุคแรก การเปลี่ยนแปลงการทำงานของหุ่นยนต์ค่อนข้างจำกัด และยุ่งยาก เกิดการพัฒนาการใช้อุปกรณ์ขับเคลื่อนที่เรียกว่าเซอร์โว **Servo mechanism** เป็นระบบกลไกควบคุมกลไกอื่น คล้ายๆกับ สัญญาณวิทยุ เพื่อให้สามารถควบคุมหุ่นยนต์และเปลี่ยนแปลงชุดคำสั่งได้

การพัฒนาหุ่นยนต์ยุคที่สามเป็นยุคของหุ่นยนต์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน หุ่นยนต์เหล่านี้ได้รับการออกแบบให้สามารถตัดสินใจได้ โดยไม่ขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งที่ป้อน แต่ขึ้นกับสัญญาณที่ได้รับจากอุปกรณ์รับสัญญาณ เช่น กล้องวิดี-ทัศน์ เมื่อรับภาพของชิ้นงาน จะแปรเป็นสัญญาณส่งกลับเข้าไปในส่วนควบคุม ส่วนควบคุมจะปรับสภาวะของหุ่นยนต์ให้เหมาะสมกับความเป็นจริง เช่น การใช้หุ่นยนต์หยิบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ใส่ตามรูเจาะโดยใช้กล้องช่วยมองเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีของหุ่นยนต์เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านอุตสาหกรรมการผลิต แตกต่างจากในอดีตที่หุ่นยนต์มักถูกนำไปใช้ มากในงานอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบันหุ่นยนต์เข้ามีบทบาทมากขึ้นในด้านต่างๆ เช่น หุ่นยนต์ที่ใช้ในทางการแพทย์ หุ่นยนต์สำหรับงานสำรวจ หุ่นยนต์ที่ใช้งานในอวกาศ หรือแม้แต่หุ่นยนต์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเล่นของมนุษย์ จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์นั้นมีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ ให้สามารถใช้ชีวิตร่วมกับมนุษย์ได้ รวมถึงพัฒนารูปแบบการดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น

"ถ้าเป็นไปได้หุ่นยนต์จะไม่เป็นเพียงแค่เพื่อนมนุษย์ หรือผู้ช่วยเหลือดูแลผู้สูงอายุ ทำงานรับใช้ภายในบ้านเท่านั้น แต่หุ่นยนต์จะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ข้อมูลในปัจจุบันให้กับลูกหลานในอนาคต ซึ่งเป็นประโยชน์มากในทศวรรษหน้า" (กล่าวโดย ดร.ชิต เหล่าวัฒนา ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม FIBO)

1.2 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันมีการพัฒนาหุ่นยนต์ให้มีลักษณะเป็นสัตว์เลี้ยงอย่างสุนัข เพื่อให้มาเป็นเพื่อนเล่นกับมนุษย์ เช่น หุ่นยนต์ IBO ของบริษัทโซนี่หรือแม้กระทั่งมีการพัฒนาหุ่นยนต์ให้สามารถเคลื่อนที่แบบสองขา อย่างมนุษย์ เช่น ASIMO ของ HONDA เพื่ออนาคตจะสามารถนำไปใช้ในงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายแทนมนุษย์ ในปัจจุบันประเทศไทยมีการตื่นตัวทางด้านหุ่นยนต์อย่างมาก โดยเฉพาะการจัดการแข่งขันหุ่นยนต์ภายในประเทศตั้งแต่ระดับประถมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา โดยได้รับการสนับสนุนทั้งจากภาครัฐ ได้แก่ กระทรวงวิทย์ฯ กระทรวงศึกษาธิการ และภาคเอกชน จนได้ตัวแทนเยาวชนไปแข่งขันในเวทีโลก และสามารถคว้าตำแหน่งแชมป์โลกหลายสมัยจากการแข่งขันหุ่นยนต์เตะฟุตบอล และหุ่นยนต์กู้ภัย นอกจากนี้ยังมีการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการหุ่นยนต์จากหลายมหาวิทยาลัย ส่วนด้านการศึกษานั้นโรงเรียนระดับมัธยมหลายแห่งได้เริ่มมีการเปิดสอนวิชาเลือกเกี่ยวกับหุ่นยนต์ซึ่งได้รับการสนใจอย่างมากจากนักเรียน ส่วนในระดับอุดมศึกษานั้นมีการเปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาโท-เอกด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ภาควิชาแมคคาทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และที่สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อพัฒนาบุคลากร เทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี อุตสาหกรรม และนโยบาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และการนำผลงานวิจัยมาใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ รวมถึงการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติ โดยระยะแรก เน้นการสร้างความตระหนักและความเข้าใจในเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติแก่ประชาชนในประเทศให้เข้าใจอย่างถูกต้องเสียก่อน

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสถาบันที่สร้างโครงสร้างพื้นฐานทางด้านการพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ให้แก่นักเรียน นักศึกษาและ ผู้สนใจ

2. เพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานด้านเทคโนโลยีและ การนำงานวิจัยมาพัฒนาใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ

3. เพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ ระหว่างภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ให้ภาคอุตสาหกรรมไทยมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

4. เพื่อให้สถาบันเป็นที่ยอมรับในด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลงานวิจัย

1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนามแบ่งออกเป็น 8 ส่วนคือ

1. ส่วนต้อนรับ

1.1 ส่วนโถง

2. ส่วนสำนักงาน

2.1 ห้องพักอาจารย์

2.2 ห้องธุรการ / เจ้าหน้าที่

2.3 ห้องประชุม

2.4 ห้อง PANTRY

2.5 ห้องน้ำ

3. ส่วนค้นคว้าวิจัย

3.1 ห้องทำงานนักวิจัย

3.2 ห้องพักนักวิจัย + ห้องน้ำ

3.3 ห้อง Electronic Lab

3.4 ห้องปฏิบัติการ

3.5 ห้องทดสอบหุ่นยนต์

4. ส่วนอบรมและห้องเรียน

4.1 ห้อง Auditorium

4.2 ห้องเรียน

5. ส่วนจัดนิทรรศการ และกิจกรรม

5.1 ส่วนจัดแสดง

5.2 สนามแข่งขัน

6. ห้องสมุด

6.1 ส่วนอ่านหนังสือ

6.2 ส่วน Internet

6.3 ส่วนบรรณารักษ์

6.4 ห้องซ่อมหนังสือ

6.5 ห้องพักพนักงาน

6.6 ถ่ายเอกสาร

7. ส่วนบริการ

7.1 ร้านอุปกรณ์

7.2 ร้าน coffee shop

7.3 ส่วนให้คำปรึกษา

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการ

1.5.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ

1.5.1.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของหุ่นยนต์

1.5.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆด้านหุ่นยนต์

1.5.1.3 ศึกษาพื้นที่โครงการ

1.5.1.4 ศึกษาตัวอย่าง case study สถาปัตยกรรมภายใน

1.5.2 วิเคราะห์อาคารโครงการเพื่อการออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรมภายในเพื่อสรุปแนวความคิดในการออกแบบ

1.5.2.1 วิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการเพื่อการออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรมภายใน

1.5.2.2 วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

1.5.2.3 วิเคราะห์รูปแบบและกระบวนการทำงานของหุ่นยนต์

1.5.2.4 วิเคราะห์ โปรแกรมในการออกแบบสถาปัตยกรรมใน

1.5.3 วิเคราะห์อัตรากำลังของโครงการ

1.5.3.1 ศึกษาแผนภูมิการบริหารงาน

1.5.3.2 ศึกษาหน้าที่ของหน่วยงาน

1.5.3.3 ศึกษาอัตราของบุคลากร

1.5.3.4 ศึกษาหน้าที่ของบุคลากร

1.5.4 กระบวนการในการออกแบบสถาปัตยกรรมใน

1.5.4.1 Bubble Diagram

1.5.4.2 Bubble Related to size

1.5.4.3 Plan

1.5.4.4 3DS

1.5.5 สรุปผลงานและนำเสนองานออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรมภายใน

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

1.6.1 ได้รับความรู้เกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการออกแบบอาคารประเภทสถาบันวิจัยได้อย่างเหมาะสมกลับกลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการ

1.6.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ภายในสถาบันและจัดระบบสัญจรภายใน

1.6.3 มีความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาการ และเทคโนโลยีหุ่นยนต์อัตโนมัติ

1.6.4 เพื่อให้วิทยานิพนธ์เป็นตัวอย่างในการ รวบรวมข้อมูล และการออกแบบ สถาปัตยกรรมภายใน รวมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

บทที่ 2 การประมวลงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและคำจำกัดความ

สถาบัน - ที่จัดตั้งให้มีขึ้นเพราะเห็นประโยชน์ว่ามีความต้องการ และจำเป็นแก่วิถีชีวิตของตน โดยมากตั้งขึ้นโดยพระราชบัญญัติ

วิจัย - การค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลอย่างถี่ถ้วนตามหลักวิชา

วิทยาการ - ความรู้แขนงต่าง ๆ เช่น ปัจจุบันวิทยาการต่าง ๆ ก้าวหน้าไปมาก, บางทีใช้ว่า ศิลปวิทยาการ

หุ่นยนต์ - เครื่องกลไกที่ถูกจำลองขึ้น สามารถบังคับให้ทำตามคำสั่งหรือทำงานได้

ภาคสนาม - ภาคปฏิบัติที่ลงมือทดลองทำจริงๆ, คู่กับภาคทฤษฎี

คำจำกัดความ

สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม - สถานที่สำหรับค้นคว้าวิจัย ศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับหุ่นยนต์และนำผลการค้นคว้าวิจัยออกให้บังเกิดผลแก่ส่วนรวมไปเผยแพร่

2.2 ความเป็นมาปัจจุบันและอนาคตของเรื่องที่จะศึกษา

ในสมัยก่อนหุ่นยนต์เป็นเพียงจินตนาการของมนุษย์ ที่มีความต้องการได้สิ่งใดสิ่งหนึ่งเข้ามาช่วยในการผ่อนแรงจากงานที่ทำ หรือช่วยในการปฏิบัติงานที่ยากลำบากเกินขอบเขตความสามารถ และจากจินตนาการได้กลายเป็นแรงบันดาลใจให้มนุษย์ คิดประดิษฐ์สร้างสรรค์หุ่นยนต์ขึ้นมา จนกลายเป็นหุ่นยนต์หรือ Robot ในปัจจุบัน

คำว่า Robot มาจากคำว่า Robota ในภาษาเช็ก ซึ่งแปลโดยตรงว่า การทำงานเสมือนทาส ถือกำเนิดขึ้นจากละครเวทีเรื่อง "Rassum's Universal Robots" ในปี ค.ศ. 1920 ซึ่งเป็นบทประพันธ์ของ คาเวล คาเปก (Kavel Capek) เนื้อหาของละครเวทีมีความเกี่ยวพันกับจินตนาการของมนุษย์ ในการใฝ่หาสิ่งใดมาช่วยในการปฏิบัติงาน การประดิษฐ์คิดค้นสร้างหุ่นยนต์จึงถือกำเนิดขึ้นเพื่อเป็นเสมือนทาสคอยรับใช้มนุษย์ การใช้ชีวิตร่วมกันระหว่างหุ่นยนต์และมนุษย์ดำเนินต่อไปจนกระทั่งหุ่นยนต์เกิดมีความคิดเช่นเดียวกันมนุษย์ การถูกกดขี่ข่มเหงเช่นทาสจากมนุษย์ทำให้หุ่นยนต์เกิดการต่อต้านไม่ยอมเป็นเบี้ยล่างอีก ซึ่งละครเวทีเรื่องนี้โด่งดังมากจนทำให้คำว่า Robot เป็นที่รู้จักทั่วโลก

ในปี ค.ศ. 1942 คำว่า robot ได้กลายเป็นจุดสนใจของคนทั่วโลกอีกครั้ง เมื่อ ไอแซค อสิมอฟ นักเขียนนวนิยายแนววิทยาศาสตร์ได้เขียนเรื่องนวนิยายสั้นเรื่อง Runaround ซึ่งได้ปรากฏคำว่า robot ในนิยายเรื่องนี้ และต่อมาได้นำมารวบรวมไว้ในนิยายวิทยาศาสตร์เรื่อง I-Robot ทำให้นักวิทยาศาสตร์ได้ทำความรู้จักกับคำว่า Robot เป็นครั้งแรกจากนวนิยายเรื่องนี้ หุ่นยนต์จึงกลายเป็นจุดสนใจและเป็นแนวคิดและจินตนาการของนักวิทยาศาสตร์ ในการคิดค้นและประดิษฐ์หุ่นยนต์ในอนาคต

สมัยโบราณการดูเวลาจะใช้นาฬิกาแดด เป็นเครื่องบ่งชี้เวลาแต่สามารถใช้ได้เพียงแค่เวลากลางวันเท่านั้น นาฬิกาทรายจะใช้บอกเวลาในเวลากลางคืน จึงได้มีการคิดค้นและประดิษฐ์เครื่องจักรกลสำหรับบอกเวลาให้แก่มนุษย์คือ นาฬิกาน้ำ (Clepsydra) โดย Ctesibiua of Alexandria นักฟิสิกส์ชาวกรีกในปี 250 ก่อนคริสตกาล นาฬิกาน้ำนี้ใช้บอกเวลาแทนมนุษย์ที่แต่เดิมต้องบอกเวลาจากนาฬิกาแดดและนาฬิกาทราย โดยใช้พลังงานจากการไหลของน้ำ เป็นตัวผลักทำให้กลไกของนาฬิกาน้ำทำงาน และถือเป็นเครื่องจักรเครื่องแรกที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับทำงานแทนมนุษย์ และเมื่อมนุษย์ได้รู้จักและเรียนรู้เกี่ยวกับไฟฟ้า ความคิดสร้างสรรค์ในการควบคุมเครื่องจักรโดยไม่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าก็เริ่มขึ้น Nikola Tesia เป็นบุคลแรกที่สามารถใช้คลื่นวิทยุในการควบคุมหุ่นยนต์เรือขนาดเล็กในกรุงนิวยอร์ก ในปี ค.ศ. 1898 ภายในงานแสดงผลงานทางด้านไฟฟ้า

ปี ค.ศ. 1940 - 1950 หุ่นยนต์ชื่อ Alsie the Tortoise ได้ถือกำเนิดขึ้นโดย Grey Walter หุ่นยนต์รูปเต่าสร้างจากมอเตอร์ไฟฟ้านำมาประกอบเป็นเครื่องจักร สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยล้อทั้ง 3 ต่อมาหุ่นยนต์ชื่อ Shakey ได้ถูกสร้างขึ้นให้สามารถเคลื่อนที่ได้เช่นเดียวกับ Alsie the Tortoise โดย

Standford Research Institute:SRI แต่มีความสามารถเหนือกว่าคือมีความคิดเป็นของตนเองโดยที่ Shakey จะมีสัญญาณเซนเซอร์เป็นเครื่องบอกสัญญาณในการเคลื่อนที่ไปมา ซึ่งนอกเหนือจากหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ไปมาด้วยล้อแล้ว ในปี ค.ศ. 1960 หุ่นยนต์ที่ชื่อ General Electric Walking Truck ที่สามารถเดินได้ด้วยขาก็ถือกำเนิดขึ้น มีขนาดโครงสร้างใหญ่โตและหนักถึง 3,000 ปอนด์ สามารถก้าวเดินไปด้านหน้าด้วยขาทั้ง 4 ข้างด้วยความเร็ว 4 ไมล์/ชั่วโมงโดยการใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของขา General Electric Walk Truck ได้รับการพัฒนาโครงสร้างและศักยภาพโดยวิศวกรประจำบริษัท General Electric ชื่อ Ralph Moser

ภายหลังจากที่หุ่นยนต์เริ่มเป็นที่รู้จักไปทั่วโลก หุ่นยนต์เริ่มเข้ามามีบทบาทความสำคัญในด้านต่าง ๆ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตของมนุษย์ โรงงานอุตสาหกรรมเริ่มมีความคิดใช้หุ่นยนต์แทนแรงงานมนุษย์เดิม หุ่นยนต์ด้านอุตสาหกรรมตัวแรกที่ชื่อ Unimates ได้ถือกำเนิดขึ้นในปี ค.ศ. 1950 - 1960 โดย George Devol และ Joe Engleberger ซึ่งต่อมา Joe ได้แยกตัวออกมาจาก George โดยเปิดบริษัทสร้างหุ่นยนต์ในชื่อของ Unimation ซึ่งต่อมาผลงานในด้านหุ่นยนต์ของ Joe ได้รับสมญานามว่า "บิดาแห่งหุ่นยนต์ด้านอุตสาหกรรม"

หุ่นยนต์ในปัจจุบัน

หุ่นยนต์เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของมนุษย์เรื่อยมา เทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน ทำให้ความสามารถของหุ่นยนต์พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว สามารถทำงานต่าง ๆ ที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้จำนวนมาก ซึ่งการนำหุ่นยนต์เข้าใช้งานแทนมนุษย์นั้นสามารถแบ่งประเภทตามความสามารถของหุ่นยนต์ได้

ประเภทของหุ่นยนต์

ประเภทของหุ่นยนต์ สามารถแบ่งแยกได้หลากหลายรูปแบบตามลักษณะเฉพาะของการใช้งาน ได้แก่การแบ่งประเภทตามการเคลื่อนที่ นอกจากนี้อาจจำแนกตามรูปลักษณ์ภายนอกด้วยก็ได้

การแบ่งประเภทตามการเคลื่อนที่ได้

หุ่นยนต์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ หุ่นยนต์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ สามารถเคลื่อนไหวไปมาแต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ หุ่นยนต์ในประเภทนี้ได้แก่ แขนกลของหุ่นยนต์ที่ใช้ในงานด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่นงานด้านอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์แขนกลของหุ่นยนต์ที่ใช้งานในด้านการแพทย์ เช่นแขนกลที่ใช้ในการผ่าตัด หุ่นยนต์ประเภทนี้จะมีลักษณะโครงสร้างที่ใหญ่โต เทอะทะและมีน้ำหนักมาก ใช้พลังงานให้สามารถเคลื่อนไหวได้จากแหล่งจ่ายพลังงานภายนอก และจะมีการกำหนดขอบเขต

การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์เอาไว้ ทำให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนไหวไปมาได้ในเฉพาะที่ที่กำหนดเอาไว้เท่านั้น

หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ได้

หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายไปมาได้อย่างอิสระ หมายความถึงหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนย้ายตัวเองจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งได้อย่างอิสระ หรือมีการเคลื่อนที่ไปมาในสถานที่ต่าง ๆ เช่น หุ่นยนต์ที่ใช้ในการสำรวจดวงจันทร์ขององค์กรนาซ่า หุ่นยนต์สำรวจใต้พิภพ หรือหุ่นยนต์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า ซึ่งหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนไหวได้นี้ถูกออกแบบลักษณะของโครงสร้างให้มีขนาดเล็กและมีระบบเคลื่อนที่ไปมา รวมทั้งมีแหล่งจ่ายพลังสำรองภายในร่างกายของตนเอง แตกต่างจากหุ่นยนต์ที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ ซึ่งจะต้องมีแหล่งจ่ายพลังอยู่ภายนอก

แหล่งจ่ายพลังสำรองภายในร่างกายของหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนไหวร่างกาย และสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้นั้น โดยปกติแล้วจะถูกออกแบบลักษณะของโครงสร้างให้มีขนาดเล็กรวมทั้งมีปริมาณน้ำหนักไม่มาก เพื่อไม่ให้เป็นอุปกสรรค์ต่อการปฏิบัติงานของหุ่นยนต์หรืออุปสรรคในการเคลื่อนที่

การแบ่งประเภทตามลักษณะรูปร่างภายนอก

โดยทั่วไป หุ่นยนต์ยังถูกจำแนกตามลักษณะรูปลักษณ์ภายนอก และมีคำศัพท์เฉพาะเรียกต่างๆกันไป ได้แก่

- หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ (Humanoid Robot) เป็นลักษณหุ่นยนต์ที่เหมือนกับมนุษย์

- แอนดรอยด์ (Android) เป็นการเรียกหุ่นยนต์คล้ายมนุษย์ที่สามารถแสดงออกเหมือนมนุษย์ แม้ว่ารากศัพท์ภาษากรีกของคำนี้หมายถึงเพศชาย แต่การใช้ในบริบทภาษาอังกฤษมักไม่ได้มีความหมายเจาะจงว่าเป็นเพศใด

- จีนอยด์ (Gynoid) เป็นการเรียกหุ่นยนต์คล้ายมนุษย์เพศหญิง

- แอ็คทรอยด์ (Actriod) เป็นหุ่นยนต์ที่เลียนแบบพฤติกรรมมนุษย์ เช่น กระพริบตา หายใจ เริ่มพัฒนาโดย มหาวิทยาลัยโอซาก้าและบริษัทโคโคโระ

- ไซบอร์ก (Cyborg) เป็นหุ่นยนต์ที่เชื่อมต่อกับสิ่งมีชีวิต หรือ ครึ่งคนครึ่งหุ่น เริ่มปรากฏครั้งแรกในเรื่องแต่งปี 1960

- นาโนโรบอท (Nanorobot) เป็นหุ่นยนต์ขนาดเล็กมาก ขนาดประมาณ 0.5-3 ไมครอน

ภาพที่ 2.1 หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ (Humanoid Robot)

ที่มา : www.yournextgift.com, 2007/12/.

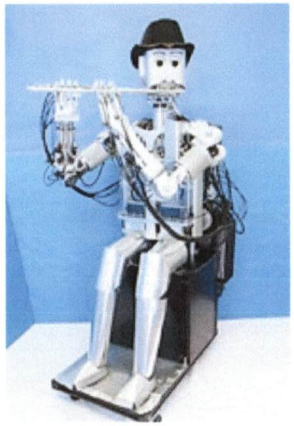
ภาพที่ 2.2 แอนดรอยด์ (Android)

ที่มา : http://da.wiktionary.org/wiki/, 22 july 2005.

ภาพที่ 2.3 จีนอยด์ (Gynoid)

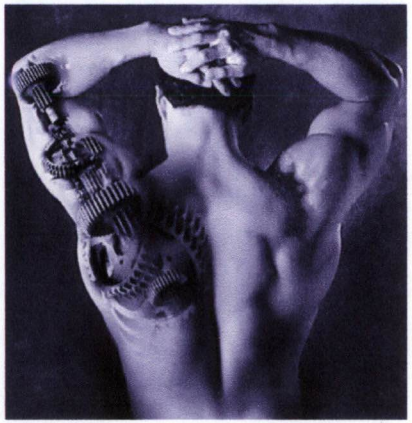
ที่มา : http://learners.in.th/blog, 21 พฤษจิกายน. 2552

ภาพที่ 2.4 แอ็คทรอยด์ (Actriod)



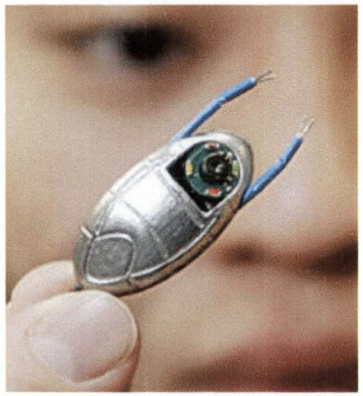
ที่มา : www.jintamusicschool.com/index, 17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

ภาพที่ 2.5 ไซบอร์ก (Cyborg)



ที่มา : www.cyberartsweb.org, 2007/12/.

ภาพที่ 2.6 นาโนโรบอท (Nanorobot)



ที่มา : http://informatica.hsw.uol.com.br/nanorobo6, 2007/12/.

ความสามารถในด้านการแพทย์

ในงานด้านการแพทย์ เริ่มนำเอาหุ่นยนต์แขนกลเข้ามามีส่วนร่วมในการช่วยทำการผ่าตัดคนไข้ เนื่องจากหุ่นยนต์นั้นสามารถทำงานในด้านที่มีความละเอียดสูงที่เกินกว่ามนุษย์จะทำได้ เช่น การนำเอาหุ่นยนต์มาใช้งานด้านการผ่าตัดสมอง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องการความละเอียดในการผ่าตัด หุ่นยนต์แขนกลจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของการผ่าตัดในด้านการแพทย์ การทำงานของหุ่นยนต์แขนกลในการผ่าตัด จะเป็นลักษณะการทำงานของการควบคุมการผ่าตัดโดยผ่านทางแพทย์ผู้ทำการผ่าตัดอีกที ซึ่งการผ่าตัดโดยมีหุ่นยนต์แขนกลเข้ามามีส่วนร่วม ดังนั้นจะเน้นเรื่องความปลอดภัยเป็นอย่างสูง รวมทั้งความสามารถในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ รวมถึงงานเภสัชกรรมที่มีบางโรงพยาบาลนำหุ่นยนต์มาใช้ในการจ่ายยา

ความสามารถในงานวิจัย

หุ่นยนต์สามารถทำการสำรวจงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ร่วมกับมนุษย์ เช่น การสำรวจท้องทะเลหรือมหาสมุทรที่มีความลึกเป็นอย่างมาก หรือการสำรวจบริเวณปากปล่องภูเขาไฟเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ซึ่งเป็นงานเสี่ยงอันตรายที่เกินขอบเขตความสามารถของมนุษย์ที่ไม่สามารถปฏิบัติงานสำรวจเช่นนี้ได้ ทำให้ปัจจุบันมีการพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อใช้ในงานวิจัยและสำรวจ เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมและสามารถทำการควบคุมหุ่นยนต์ได้ในระยะไกลด้วย

ระบบคอนโทรล โดยมีเซนเซอร์ติดตั้งที่ตัวหุ่นยนต์เพื่อใช้ในการวัดระยะทาง และเก็บข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์

ความสามารถในงานอุตสาหกรรม

หุ่นยนต์เริ่มมีบทบาททางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในขณะที่งานด้านอุตสาหกรรม มีความต้องการด้านแรงงานเป็นอย่างมาก การจ้างแรงงานจำนวนมากเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรม ทำให้ต้นทุนการผลิตของแต่ละโรงงานอุตสาหกรรม เพิ่มจำนวนสูงขึ้น และงานอุตสาหกรรมบางงานไม่สามารถที่จะใช้แรงงานเข้าไปทำได้ ซึ่งบางงานนั้นอันตรายและมีความเสี่ยงเป็นอย่างมาก หรือเป็นงานที่ต้องการความรวดเร็วและแม่นยำในการผลิต รวมทั้งเป็นการประหยัดระยะเวลา ทำให้หุ่นยนต์กลายเป็นทางออกของงานด้านอุตสาหกรรม

ความสามารถในด้านความมั่นคง

RQ-4 Global Hawk เครื่องบินไร้คนขับ เป็นเครื่องบินสอดแนมผู้ก่อการร้าย โดยติดตั้งเรดาร์คอยตรวจจับเหตุที่อาจไม่มาพากล

ความสามารถในด้านบันเทิง

หุ่นยนต์ประเภทนี้ ได้รับการพัฒนาให้สามารถตอบโต้กับคนได้เสมือนเป็นเพื่อน เล่นหรือสัตว์เลี้ยง ซึ่งมีในรูปแบบของสุนัข แมว และแมลง เป็นต้น

2.3 หลักการหรือเกณฑ์มาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบสถาปัตยกรรม

2.3.1 หลักการออกแบบสำนักงาน
2.3.2 หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองวิจัย
2.3.3 หลักการออกแบบห้องประชุม, สัมมนา, อบรม
2.3.4 หลักการออกแบบส่วนบริการคอมพิวเตอร์
2.3.5 หลักการออกแบบห้องสมุด
2.3.6 หลักการออกแบบส่วนจัดแสดง

2.3.1 หลักการออกแบบสำนักงาน

การจัดสำนักงานในประเทศของเรา จัดเพื่อแสดงลักษณะที่ให้ความเรียบร้อยทางสายตาแก่ผู้พบเห็นและผู้บริหารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็แบ่งแผนกกันออกไปจึงจัดกันตามความเหมาะสม
แนวความคิดในการจัดสำนักงานประเทศต่างๆ

- ลักษณะและขนาดของอาคาร
- ลักษณะการใช้ Space ภายในอาคาร
- การจัดองค์กรและการบริหารงานภายในหน่วยงาน
- ความสัมพันธ์ภายในหน่วยงานและระหว่างหน่วยงาน
- จำนวนพนักงาน
- ระบบการติดต่อสื่อสารภายในหน่วยงาน
- ความต้องการทางกายภาพ (สภาพแวดล้อมภายในสำนักงาน)

2.3.1.1 การจัดรูปแบบภายในโครงการ

แนวความคิดในลักษณะต่างๆกันโดยมีที่ว่าง Space ตั้งแต่น้อยไปจนถึงขนาดใหญ่ ประเภทของการจัดในสำนักงานแบ่งออกเป็น 2 ระบบ

1. การจัดแบบแยกห้องโดยเฉพาะ (Individual Room System) เป็นรูปแบบที่นิยมกันมากในยุโรป แม้กระทั่งในประเทศ โดยมีเกณฑ์การติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆ จะถูกกำหนดโดยใช้ทางเดินร่วม (corridor) เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ ลักษณะนี้จะมีข้อดีอยู่ที่ การทำงานที่มีความเป็นส่วนตัวอยู่มากและทำงานได้อย่างสบาย แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและเปลืองเนื้อที่โดยใช่เหตุ การจัดวางผัง (Lay out) เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเรียงเป็นแถวหรือจัดแบบเรขาคณิต

การจัดแยกห้องเฉพาะยังสามารถแยกออกเป็น 2 ลักษณะ

1.1 การจัดแบบห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล ถือเป็นรูปแบบทั่วไป Tarddition ของการจัดสำนักงานประเภทนี้และจะพบมากในสำนักงานที่มีความลึกไม่มากประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่

- โถงทางเดินร่วมภายใน
- ห้องทำงานเล็ก ๆ หลาย ๆ ห้อง

1.2 จัดแบบเป็นห้องทำงานงานเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม (Team Work) ประมาณ 10-15 คนต่อขนาดกลาง ห้องหนึ่งจัดเตรียม space ที่พอเหมาะที่ทำงาน ลักษณะการจัดสำนักงานแบบนี้จะใช้ในระดับผู้อำนวยการ

2. การจัดสำนักงานเปิดโล่งตลอด (Open Lay Out System) การจัดสำนักงานแบบนี้ จะส่งผลให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับการเคยชินและการรับผิดชอบ ซึ่งมีเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานทั่วไปสำหรับพนักงานใช้เนื้อที่ 7.5.-8.50 ตารางเมตร ต่อ 2 คน ผู้เชียวชาญชาวเยอรมันผู้หนึ่งได้เคยแสดงไว้ว่าเนื้อที่อาจจะลดลงเฉลี่ย 4-5 ตารางเมตรได้ในกรณีของการวางผัง Work Space กำหนดขนาดเนื้อที่ใช้สอย 5-8 ตารางเมตร

การจัดสำนักงานแบบนี้เป็นสำนักงานสมัยใหม่ ซึ่งยังสามารถแบ่งลักษณะที่นั่งออกไปได้ 2 ลักษณะ

2.1 การจัดแบบเปิดตลอด เป็นการวางผังแบบเปิดตลอดหลักการโดยทั่วไปก็เพื่อต้องการให้ได้พื้นที่ใช้สอยอย่างเต็มที่และเป็นการเน้นในเรื่องการติดต่อภายในหน่วยงาน เพื่อความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้นต่อการจัดวาง Lay out

2.2 การจัดแบบแลนด์สเคป เป็นแนวความคิดในการจัดแบบเปิดจากระบบเก่าซึ่งได้มีผู้นำไปพัฒนาโดยคิดค้นเพิ่มเติมจนได้หลักการที่ทำให้การจัดสำนักงานรวมทั้งสภาพภายในและบริหารซึ่งแนวความคิดนี้เกิดขึ้นในปี ค.ศ.1960 (พ.ศ.2503) โดยมีแนวความคิดทางการติดต่อประสานงาน ระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ การจัดโต๊ะทำงานจัดเป็นกลุ่มโดยเลือกให้ผู้มาติดต่อกันมากที่สุดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

2.3.2 หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองวิจัย

การออกแบบและวางแผนจัดตั้งห้องปฏิบัติการ มีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้มีความคล่องตัว ในการทำงานตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น ๆ ดังนั้น ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นความต้องการภายในห้องทดลอง (Requirement) เนื่องจากว่า ห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่ต่างไปจากห้องทั่วไป ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอันดับแรกคือการใช้งาน (Functions) ของห้องทดลอง ว่าจะต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้างเช่น สารเคมี อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เป็นต้น แล้วนำมาเป็นหลักพิจารณาในงานออกแบบและการจัดวางผังต่าง ๆ ให้สามารถมีการปรับปรุง หรือขยายตัวในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ตามโครงการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยอาจจะแบ่งประเภทและส่วนประกอบของห้องปฏิบัติการได้ดังนี้

การออกแบบห้องปฏิบัติการและลักษณะสำคัญภายในห้องปฏิบัติการ

การออกแบบและการวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญมากเพราะจะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้มีความคล่องตัวในการทำงานตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น ๆ ดังนั้นผู้บริหารงานทางด้านห้องปฏิบัติการจึงควรมีบทบาทในการช่วยออกแบบห้องปฏิบัติการด้วย จึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของการออกแบบบ้างเพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบของสถาปนิก

ห้องทดลอง (Laboratories) ทุกแห่งต้องได้รับการออกแบบเพื่อรับมือกับการขยายตัวกับความเปลี่ยนแปลงที่คาดเดาได้ยากในการทำการทดลองวิจัย รูปแบบห้องทดลอง (Laboratories) มี 3 ประเภทหลัก ๆ คือ

1. ห้องทดลองเพื่อค้นคว้า (Research)
2. ห้องทดลองใช้เพื่อการเรียนการสอน (Teaching)
3. ห้องทดลองใช้ในงานประจำ (Routine)

ในกรณีที่กล่าวถึงคือ ห้องทดลองที่ออกแบบเพื่อค้นคว้า แล้วสิ่งสำคัญที่สุดจะต้องพิจารณาก็คือความเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของหัวข้อการทดลองต่างๆที่เกิดขึ้นภายในห้องทดลองโดยจัดให้พื้นที่นั้นมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยมาก ๆ อยู่ติด ๆ กันเพื่อความยืดหยุ่น (Flexible) ในการเปลี่ยนแปลงซึ่งกันและกันและผู้ออกแบบควรพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและการกระจายระบบบริการให้มีทางเลือกหลายรูปแบบให้มากที่สุด สำหรับการออกแบบอาคารเพื่อการทดลอง (Laboratory Building) พิจารณาเรื่องระบบ ระยะขนาดพื้นที่ใช้สอยและพื้นที่บริการ เป็นอันดับแรก ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหา รูปแบบ ขนาดของห้องทดลอง ความคล่องตัวของการใช้บริการทุกอย่างต้องขึ้นอยู่กับความต้องการทางด้านรายละเอียด ของทั้งปัจจุบันและอนาคต เช่นเดียวกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้องทดลอง ในกรณีของการออกแบบห้องทดลองเพื่อการค้นคว้า (Research) จะแสดงให้เห็นขนาดของพื้นที่ ๆ ต้องการต่อ 1 Workplace แบ่งตามประเภทการทดลองซึ่งส่วนมากมีการใช้สิ่งอำนวย

ความสะดวกหลายอย่างร่วมกัน เช่นการใช้เครื่องมือในการทำงาน (Instrumentation), อ่างน้ำ (Wash-up sink) โต๊ะปฏิบัติการพร้อมตู้เก็บของซึ่งทั้งหมดเป็นสิ่งที่ต้องมีในพื้นที่ทำการทดลอง (Work Station)

2.3.2.1 แบบแปลนของห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปลักษณะของห้องปฏิบัติการมี 2 แบบคือ

1. แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 4.5 x 4.5 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือสามารถใช้แสงสว่างตามธรรมชาติได้เต็มที่ มีความสะดวกง่ายในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

2. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 7.0 x 3.0 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือสามารถใช้ใช้โต๊ะทำงานขนาดยาว ทำให้มีบริเวณที่จะทำการทดลองได้มาก โดยจัดให้มีหน้าต่างไว้ด้านที่ต้องทำงาน ถ้าเป็นห้องปฏิบัติที่ไม่ต้องใช้แสงสว่างตามธรรมชาติมาก สามารถใช่ห้องที่อยู่ส่วนการอาคารได้

ในการวางแผนการจัดห้องปฏิบัติการ นอกจากจะต้องออกแบบส่วนสำหรับปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ยังจำเป็นต้องมีห้องอื่น ๆ ที่จะให้ความสะดวกในการทำงานด้วย เช่น ห้องเก็บพัสดุและเคมีภัณฑ์ ห้องเย็น ห้องล้างเครื่องแก้ว ห้องธุรการ และห้องสมุด ตลอดจนห้องพักผ่อนของบุคลากรที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงพื้นที่ทางเดิน ทางขนส่งสิ่งของและสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียไม่ได้คือ ทางหนีไฟ ซึ่งพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้จะใช้ราว 30% ของพื้นที่ทั้งหมดในห้องปฏิบัติการ

2.3.2.2 ขนาดห้องปฏิบัติการ

ขนาดของห้องปฏิบัติการจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และลักษณะของงานที่ทำโดยทั่วไปมีขนาดต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย ควรมีขนาด 20 - 25 ตารางเมตร/ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน

2. ห้องปฏิบัติการสำหรับงานบริการวิเคราะห์ ควรมีขนาด 15 – 20 ตารางเมตร/ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน

สำหรับห้องพัสดุของห้องปฏิบัติการ ควรมีพื้นที่ประมาณ 8 – 10% ของพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

ในการวางผังของพื้นที่ทำการทดลองสามารถวางได้หลายแบบตามรูปแบบของการทดลองนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำงานแบบทีมหรือการทำงานแบบคนเดียว ต้องสร้างให้เกิดเป็นอาณาเขตบริเวณและความสะดวกในการใช้สอยโดยทั่วไปใช้วางระบบยูนิต ๆ 120 x 600 ซม.

2.3.2.3 ประตูห้องปฏิบัติการ

ประตูที่เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการ คือ ประตูแบบ "Door and a half" ซึ่งประกอบไปด้วยประตู 2 บานใหญ่มีขนาดกว้าง 90 ซม. และบานเล็กกว้าง 45 ซม. ประตูบานใหญ่ใช้สำหรับเปิดปิดในการเข้าออกตามปกติ ส่วนบานเล็กจะใช้เมื่อมีการขนย้ายของขนาดใหญ่ควรมีช่องหน้าต่างบนบานประตูด้วย เพื่อความสะดวกในการตรวจความปลอดภัยจากภายนอกโดยที่ไม่ต้องเปิดประตูเข้าไปข้างใน

2.3.2.4 หน้าต่างห้องปฏิบัติการ

ควรให้แสงสว่างและช่วยในการระบายอากาศได้ดี ตลอดจนบางครั้งให้เป็นทางหนีฉุกเฉินเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น กรอบหน้าต่างทำจากวัสดุทนต่อกรด ด่าง และสารเคมีอื่น ๆ

2.3.2.5 พื้นห้องปฏิบัติการ

การเลือกวัสดุสำหรับปูพื้นห้องปฏิบัติการควรเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเรียบผสมวัสดุกันซึมต้องคำนึงถึงประโยชน์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เช่น ความปลอดภัย ความสะดวก ในการบำรุงรักษา การทำความสะอาด ความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด ด่าง และสารเคมีต่าง ๆ วัสดุที่ใช้ในการปูพื้นห้องปฏิบัติการ ปัจจุบันนี้มีผู้ใช้ Linoleum กันแพร่หลายเพราะว่าป้องกันได้ทุกสภาพและทำความสะอาดง่าย พื้นห้องชนิดนี้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการและห้องเก็บเครื่องมือ ที่ใช้ไฟฟ้าที่มีจำนวนโวลต์สูง ๆ จำเป็นต้องปูด้วยวัสดุชนิดนี้ด้วย เพราะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า

2.3.2.6 การออกแบบภายในห้องปฏิบัติการ

ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงความต้องการ ความต้องการของห้องปฏิบัติการ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก คือ การใช้สอยพื้นที่ (Function) ของห้องว่าต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการให้แตกต่างไปจากวัสดุที่ใช้ในห้องทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สำคัญ (Main Feature) ของห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (Fixed Benches) การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊ส และสายไฟจะเดินตามผนัง จึงสะดวกแก่ผู้ใช้และยังกันการสั้นสะเทือนได้ด้วย มีความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นผนังโต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายนี้สามารถแบบได้ 2 แบบ

1.1 แบบเป็นเกาะ (Island Benches) แบบนี้สามารถใช้โต๊ะปฏิบัติการได้ทั้ง 2 ด้าน ตามยาวของโต๊ะ อ่างล้างมือ ท่อแก๊สและปลั๊กไฟจะติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะปฏิบัติการทั้ง 2 ด้าน

1.2 แบบเป็นคาบสมุทร (Peninsula Benches) โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ติดตามผนังตลอดความยาวของผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักของตู้เก็บของได้มากเหนือโต๊ะปฏิบัติการยังทำเป็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ หรือจัดเป็นแบบแสดงผลงานเกี่ยวกับงานค้นคว้าได้

2. โต๊ะปฏิบัติการแบบเคลื่อนย้ายได้ (Mobile Benches) โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ภายในห้องปฏิบัติการสูง เนื่องจากการทดลองเฉพาะแต่ละงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ปลีกย่อยที่แตกต่างกัน หรือใช้พื้นที่ทำงานแตกต่างกันไป การใช้โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายทำให้ไม่สะดวกและไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ ทำให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานลดลงได้การจัดแบบนี้ทำให้สามารถจัดห้องปฏิบัติการที่เป็นรูปแบบเฉพาะราย (Individual) ได้แบ่งกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย แต่การจัด แบบนี้มีปัญหาเกี่ยวกับการวางระบบท่อน้ำและไฟฟ้าอย่างมากเพื่อสามารถดัดแปลง เปลี่ยนแปลง เพิ่ง ลง หรือซ่อมแซมได้สะดวก มีการเรียม Duct สำหรับท่อไว้ด้วย

- **พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ** ควรได้รับการออกแบบให้ทนต่อสารเคมีทั้งกรดและด่างซึ่งอาจกรดพื้นโต๊ะ โดยทั่วไปแล้วงานกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้กับห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาต้องใช้โต๊ะต่ำกว่างานทางเคมี จึงอาจออกแบบให้โต๊ะปฏิบัติการที่สามารถใช้สำหรับเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการควรมีดังนี้คือ

- **เก้าอี้ทำงาน (Stools)** ควรมีพนักพิงด้วยเพราะจะได้ไม่เกิดการปวดเมื่อยหลังมาก ขาเก้าอี้ควรมียางหุ้มหรือวัสดุที่ไม่ขุดขีดพื้นเวลาถูไถลากเก้าอี้ไปมา

- **กระดานสำหรับจดบันทึกย่อ** ควรให้ได้รับแสงสว่างอย่างทั่วถึง ไม่ควรให้เกิดแสงสะท้อน (Glares) บนกระดาษ

- **ตู้แขวนลอยติดตาย (Cupboards)** ตามผนังห้องปฏิบัติการ บานเปิดควรใช้วัสดุ ใส สามารถมองเห็นภาพในตู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อได้สะดวกในการตรวจเช็คของภายในตู้เป็นที่ไว้หนังสือในการค้นคว้าหรืออุปกรณ์การทดลอง

- **ผ้าม่าน (Curtains)** จำเป็นมากสำหรับห้องมืด (Dark Room) ผ้าม่านสีทึบหนาไม่เหมาะจะใช้ ควรใช่ผ้าม่านที่มีสีสว่างจะเหมาะกว่า และอาจใช้ม่าน 2 ชั้น การแขวนผ้าม่านควรแขวนให้ด้านที่มีสีสว่างหันออกสู่ภายนอก ด้านที่ทึบกว่าอยู่ภายใน ปัจจุบันนิยมใช้ม่านอลูมิเนียมกันมาก ควรป้องกันส่วนที่เป็นเหล็กด้วยการทาสีหรือใช้วัสดุกันสนิมม่านจะช่วยในการกันแสงสะท้อนเข้ามาภายในห้องและอาจจะสะท้อนจากผิวพื้นโต๊ะเข้าสู่ตาได้

- **บริเวณทางสัญจร (Corridor Space)** จะถูกใช้บ่อยในชั่วโมงการทำงานสำหรับรถเข็นสำหรับบรรทุกอะไหล่ ชิ้นส่วน และเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ความกว้างที่สุดของอุปกรณ์ดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดความกว้างของทางสัญจรประกอบกับการพิจารณาเกี่ยวกับการควบคุมเพลิงไหม้ (Fire Control) ซึ่งต้องคำนึงถึงคนที่กำลังหนีในขณะเกิดเหตุฉุกเฉินการขนย้ายอุปกรณ์ดับเพลิงต่าง ๆ ควรมีการติดตั้งไว้ตามทางสัญจร เพื่อป้องกันการรุกรานของเพลิงไปสู่ส่วนอื่น ๆ

- **ความกว้างของช่องว่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ (Gang Ways)** จะขึ้นอยู่กับความกว้างของโต๊ะปฏิบัติการ การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ การใช้พื้นที่ทำงานและปริมาณ (Through Traffic Circulation) โดยทั่วไป ความลึกของโต๊ะปฏิบัติการที่ติดตั้งผนังผนังจะไม่เกิน 0.80 เมตรส่วน Island Double Side Benches จะมีความลึกไม่เกิน 0.60 เมตร ซึ่งอาจแตกต่างไปบ้าง เนื่องจากรูปร่าง (Shape) พื้นผิว วัสดุ (Material) และ Service สำหรับโต๊ะปฏิบัติการนั้น ๆ ความสะดวกสบายในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งส่วนประกอบการใช้สอยอื่น ๆ และการจัดระยะติดต่อภายในห้อง ขนาดโต๊ะทดลองที่ใช้งานได้สะดวก มีความลึก 0.625 เมตร (25 นิ้ว) บางประเภทอาจจะลึกถึง 0.80 เมตร (32 นิ้ว) ถ้าหากมีการวางระบบท่อ (Service Pipe) ที่วิ่งสวนกัน 2 ทาง ความสูงโต๊ะปฏิบัติการควรสูง 0.775 เมตร (31 นิ้ว)

รายละเอียดห้องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทดลองห้องเก็บของแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. ห้องเก็บของแบบศูนย์การกลาง (Central Storage) แต่ละแผนกจะมีห้องเก็บของรวมของตน เป็นห้องเก็บตัวอย่างในการทดลอง ในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุ มีเจ้าหน้าที่ควบคุมพื้นที่สำหรับข้นของหรือการจัดเก็บ (Packing)

- ขนาดของตู้หรือชั้นเก็บของมีขนาดต่าง ๆ กันแล้วแต่ชนิดของที่เก็บและตามขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง โดยมากมีความกว้าง 0.60 เมตร สำหรับวางของขนาดเล็กและกว้าง 0.60 x 1.20 เมตร สำหรับวางของขนาดใหญ่ สำหรับห้องเก็บตัวอย่างในการทดลองนี้จะต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ เพื่อความปลอดภัย

- ช่องทางเดินระหว่างตู้เก็บของต่าง ๆ ประมาณ 1.00 เมตร และในบางส่วนจำเป็นต้องมีช่องทางเดินที่กว้างกว่านี้ และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก ขนาดของประตูควร Clear 1.80 เมตร

2. ห้องเก็บของ (Storage) ในพื้นที่ทำงานมักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อยแบ่งขนาดและลักษณะใช้งานออกเป็น

1.1 แบบอยู่ใต้พื้นที่ปฏิบัติการและมีลิ้นชัก (Underbench Cupboard and Drawer)

1.2 แบบอยู่เหนือโต๊ะหรือบนโต๊ะปฏิบัติการ (Regent Bottle Shelving) ออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90 เมตร

1.3 แบบใช้ติดเหนือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า (Wall – mounted Cupboarded and Other Shelving)

3. ห้องสำหรับเก็บเครื่องมือการทดลอง (Equipment Room) ที่ใช้ในการเก็บและการใช้เงิน ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นและป้องกันการสั่นสะเทือน เช่น เครื่องชั่งละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง เครื่องGaschromatograpgy ห้องนี้จึงจำเป็นต้องมีการปรับอากาศ และระบบ

ควบคุมความชื้น นอกจากนี้จึงจำเป็นต้องแยกห้องเฉพาะ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งการยืดอายุการใช้งานของเครื่องต่าง ๆ เหล่านี้ซึ่งมีราคาแพงไปในตัว

4. ห้องร้อน (Hot Room) ที่อยู่ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมีขนาดตามความเหมาะสมในการใช้งาน ประกอบไปด้วยโต๊ะทำงานชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้นประมาณ 0.40-0.50 เมตร ในการออกแบบต้องคำนึงถึงความหนาของพื้น ผนังและเพดานจำเป็นต้องมี Insulation มีความหนาพอสมควร มีเครื่องในการควบคุมอุณหภูมิและความปลอดภัย

5. ห้องเย็น (Cold Room) การกำหนดอุณหภูมิของห้องแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าอุณหภูมิ 4c และ ส่วนหลังอุณหภูมิ -20c ถึง -70c ใช้เป็นห้องเก็บสารในการทดลองเก็บ Media และอุปกรณ์บางชนิดการออกแบบห้องจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนและใช้ Insulation เพื่อรักษาความเย็น ความหนาของ Insulation ไม่ต่ำกว่า 0.25 เมตร ภายในห้องมีระบบปรับความเย็นและระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

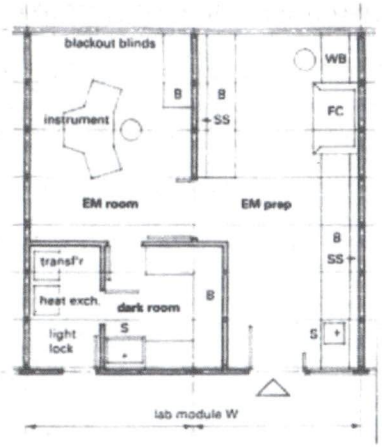
6. ห้องเครื่อง (Centrifuge) ขนาดใหญ่จะมีเสียงดังและให้ความร้อนมาก ฉะนั้นบริเวณที่ตั้งเหมาะสมจึงไม่ควรอยู่ในห้องปฏิบัติการควรแยกออกไปต่างหาก และควรเป็นห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทความร้อน มีวัสดุในการป้องกันเสียงและเก็บเสียงพอสมควร ขนาดของประตูอย่างน้อยควร 1.35 เมตร

7. ห้องล้างทำความสะอาด (Washing Room) ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องมือที่จะล้างและประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละชั้นเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการคือถาดและอ่างล้างขนาดใหญ่ ทำด้วย Stainless Steel หรืออ่างปูกระเบื้องเคลือบ บางกรณีอาจใช้เครื่องล้างพิเศษสำหรับภาชนะบางอย่าง นอกจากนี้ต้องมีเครื่องมือทำให้แห้งและอบความร้อน โต๊ะและอุปกรณ์ในการเช็ดและทำความสะอาดห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี มีพื้นที่กว้างขวาง สะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษาและขนย้ายอุปกรณ์และภาชนะที่จะล้าง ประตูควรมีขนาด 1.35 เมตร เป็นอย่างน้อย

8. Insulation Room เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้เพราะเชื้อมีอุณหภูมิ 37c ระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้องต้องได้รับการออกแบบอย่างดี มีความระมัดระวังในการใช้ชั้นวางต่างๆสำหรับเก็บ Tissue Culture Flashes

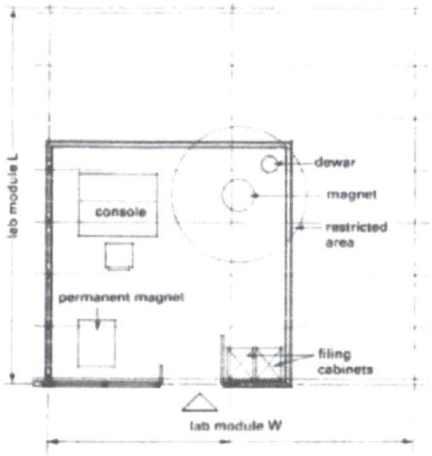
9. Dark Room เป็นห้องที่ใช้สำหรับล้าง อัดภาพที่ถ่ายจากเครื่อง ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการถ่ายภาพธรรมดาอย่างพียงพอ

ภาพที่ 2.7 แสดงแปลนห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์



ที่มา : Architect Data & Time Sever , 2547.

ภาพที่ 2.8 แสดงแปลนห้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์



ที่มา : Architect Data & Time Sever , 2547.

- การจัดสภาพห้องปฏิบัติการแมคคาทรอนิกส์

ข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ (Workshop) จะยึดหลักตามขนาดของรายละเอียดอุปกรณ์และโต๊ะปฏิบัติการที่มีอยู่ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถพิเศษของลักษณะห้องปฏิบัติการที่มีความต้องการใช้สอยต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานซึ่งมีลักษณะต่างๆดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการแบบโรงงาน (Heavy workshop) ซึ่งจะเป็นพวกเครื่องจักรกลโรงงาน เช่นเครื่องกลึงและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการรวมถึงระบบไฟฟ้าซึ่งใช้ไฟมากและระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งภายในห้องจะมีโต๊ะปฏิบัติการ มีที่ล้างมือมีน้ำร้อนและเย็นมีห้องเก็บเชื้อเพลิง, ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ, ห้องควบคุม, บริเวณขนย้ายวัสดุและส่วนบริเวณห้องปฏิบัติการขึ้นอยู่กับการใช้งานของงานนั้น ๆ

2. ห้องปฏิบัติการระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic workshop) ซึ่งเป็นจำพวกเกี่ยวกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในการทำงานลักษณะควบคุมและซ่อมบำรุงระบบอัตโนมัติ ซึ่งจะมีลักษณะโต๊ะปฏิบัติการระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีตู้ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Control panel) มีห้องควบคุมระบบแม่เหล็กและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มีระบบปรับอากาศและมีห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์และห้องทดสอบ

ห้องปฏิบัติการที่สมบูรณ์แบบควรเป็นห้องปฏิบัติการซึ่งอยู่ในอาคารชั้นเดี่ยวและแยกห่างจากอาคารอื่น ซึ่งมีดังนี้

1.ลดความรุนแรงของอันตรายลงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

2.สามารถควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการได้ง่าย

3.ลดจำนวนผู้ได้รับหรือสัมผัส ไอ ละอองและสารเคมี

4.สามารถทำพื้นห้องปฏิบัติการให้แข็งแรงรองรับของหนักได้

5.ลดปัญหาที่เกิดจากการสั่นสะเทือน

6.มีความคล่องตัวในการขนส่งและจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์

7.มีความสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินสายงานระบบต่าง ๆ

การจัดสภาพสถานที่ติดตั้งห้องปฏิบัติการควรยึดหลักเกณฑ์ดังนี้

1. อาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการต้องอยู่ห่างจากสถานที่ประกอบการ ที่อยู่อาศัยหรือบริเวณที่เสียงอันตรายพอสมควรทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่เกิดขึ้นจากไฟไหม้และการระเบิด

2. อาคารต้องมั่นคงแข็งแรงโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

3. ความสูงจากพื้นถึงเพดานโดนเฉลี่ยไม่ควรน้อยกว่า 3 เมตร

4. ต้องมีทางเดินโดยรอบอาคารทุกชั้นไม่ต่ำกว่า 2 เมตรเพื่อใช้ในกรณีที่เกิดอัคคีภัยจะได้ใช้เป็นทางหนีไฟและเพื่อสะดวกในการดับไฟของเจ้าหน้าที่

- การจัดห้องปฏิบัติการ (Workshop)

ในการจัดแบ่งพื้นที่ห้องปฏิบัติการจะต้องทำงานเป็นงานที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการวิเคราะห์ทดลองเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่มีโต๊ะสำหรับผู้ปฏิบัติงานนั่งทำงานในห้องประจำมีหลักเกณฑ์ดังนี้

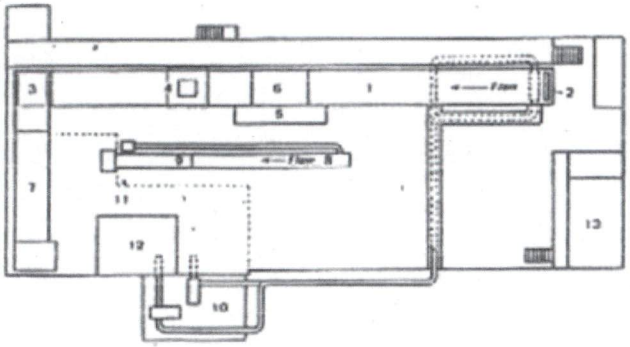
1.ห้องปฏิบัติการทั่วไปควรมีลักษณะเปิดโล่ง ยกเว้นกิจกรรมบางประเภทที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนหรือต้องป้องกันการปนเปื้อน

2.ห้องปฏิบัติการที่มีกิจกรรมเฉพาะควรแยกเป็นสัดส่วน

3.ในการระบายอากาศควรจัดให้มีการถ่ายเทอากาศ ในห้องปฏิบัติการอย่างเพียงพอและรักษาความชื้นระหว่างร้อยละ 30-90 และอุณหภูมิไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส และการระบายอากาศ ควรอยู่ระหว่าง 4 - 8 เท่าของห้องปฏิบัติการ

4.ห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างทุกจุดความเข้มของแสงโดยทั่วไป 540 ลักซ์ ส่วนบริเวณที่ทำงานละเอียด 1100 ลักซ์ หลอดที่ใช้โดยทั่วไปเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ยกเว้นในบางแห่งที่จะเป็นควรใช้หลอดป้องกันไฟได้หรือหลอดที่ทำความสะอาดได้ง่าย เช่น หลอดชนิด Comton clenelite

ภาพที่ 2.9 แสดงแปลนการจัดวางห้องปฏิบัติการทดลอง

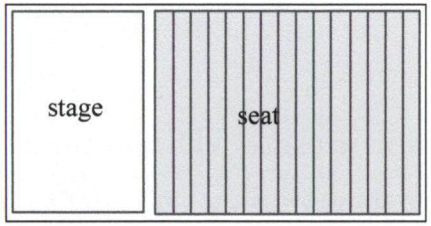


ที่มา : Architect Data & Time Sever , 2547.

5.การจัดเพื่อความหลากหลายที่จะเกิดขึ้น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการปรับเปลี่ยน ดังนั้นในการออกแบบไม่มี Lay-out ที่เป็นสูตรสำเร็จ

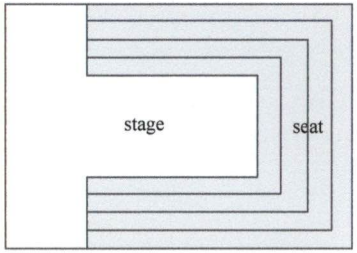
6. การจัดพื้นที่ว่าง (Space) ที่มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการเข้าถึงการใช้ประโยชน์ได้สูงสุดของพื้นที่นั้น ๆ ของห้องปฏิบัติการเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการออกแบบ

ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะ Proscenium Stage



ที่มา : Architect Data & Time Sever , 2548

ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะ Open Stage



ที่มา : Architect Data & Time Sever, 2548

2.3.3 หลักการออกแบบห้องประชุม, สัมมนา, อบรม

(1) ลักษณะของห้องประชุมที่นิยมใช้กันมากมี 4 ประเภท ได้แก่

(ก) Proscenium Stage เป็นการจัดให้ผู้ชมมองเห็นได้เพียงด้านเดียวดังนั้นภาพที่เกิดขึ้น จะเหมือนการมองรูปภาพเป็นแบบที่นิยมที่สุด สามารถดัดแปลงเข้ากับการแสดงต่างๆได้ง่าย

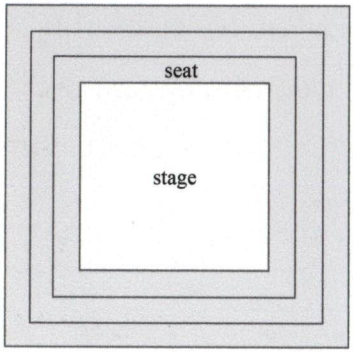
ข้อเสีย จำกัดความจุของที่นั่ง การขยายตัวจะเป็นไปในทางลึกผู้ชมที่อยู่ด้านหลังจะรับชมไม่ดี แก้ไขโดยการขยายมุมมองทางด้านข้าง

(ข) Open Stage เป็นแบบที่พัฒนามาจากห้องประชุมของกรีก โรมัน ความสำคัญของเนื้อที่เวทีทำให้มีผลทางด้าน 3 มิติมากขึ้น มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ชมและผู้แสดงมากกว่าแบบแรก

ข้อเสีย มีความยากในการจัดเวทีการแสดงเพราะผู้ชมกระจายอยู่โดยรอบ ทำให้ผู้ชมแต่ละด้านได้รับความแตกต่างกัน ผู้ชมอาจถูกรบกวนมุมมองจากผู้ชมด้านข้างและฝั่งตรงข้าม

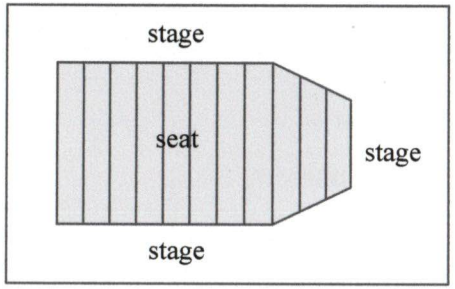
121201

ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะ Arena Stage



ที่มา : Architect Data & Time Sever, 2548.

ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะ Space Stage



ที่มา : Architect Data & Time Sever, 2548.

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

(ค) Arena Stage เป็นแบบที่สามารถจุผู้ชมได้มากที่สุดแต่มีข้อจำกัดในการแสดงแต่ละประเภท นิยมใช้กับการแสดงที่มีผู้ชมอยู่สองด้าน โรงละครแบบนี้ไม่มีฉากเนื่องจากการล้อมรอบของผู้ชมจึงยากแก่การแสดงออกและควบคุมสติอารมณ์ นอกจากนั้นการกระจายเสียงไปได้ไม่ไกลจึงต้องใช้เครื่องขยายเสียง

(ง) Space Stage เป็นแบบที่มีเนื้อที่ของเวทีกระจายอยู่ทั่วไป หรือแทรกปะปนกับผู้ชม เป็นแนวความคิดที่ถูกนำมาพิจารณาใหม่ให้ใช้ได้กับการแสดงแต่ละประเภทเท่านั้นที่ต้องการชมเป็นพิเศษ จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้มากนัก

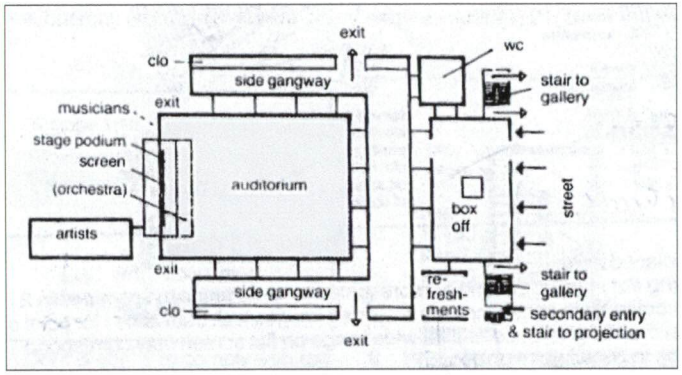
2.3.3.1 ลักษณะของหอประชุม

ลักษณะของหอประชุมที่จะนำมาพิจารณามี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

(ก) รูปสีเหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE) ลักษณะนี้ง่ายต่อการออกแบบฉาก

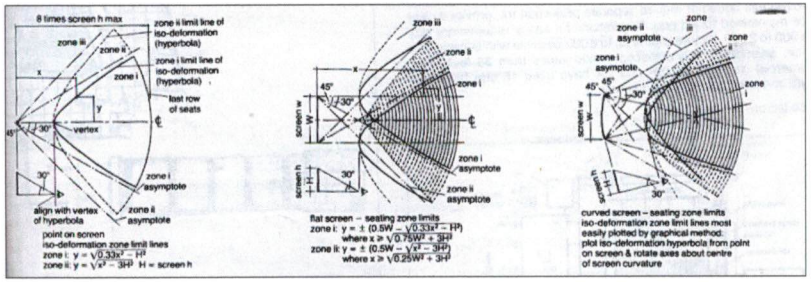
ข้อเสียเกี่ยวกับการสะท้อนของเสียงมีมากแต่ก็สามารถแก้ไขได้โดยใช้ผนังเป็นลูกคลื่นเพื่อช่วยในการกระจายเสียงเหมาะสำหรับโรงละครขนาดเล็กที่ระยะในการสะท้อนของเสียงไม่มากจนทำให้เกิดผลเสีย

ภาพที่ 2.14 แสดงห้องประชุมแบบ RECTANGULAR SHAPE



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER 356, 2548

ภาพที่ 2.15 แสดงห้องประชุมแบบ FAN SHAPE



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER 355 ,2548.

(ข) รูปพัด (FAN SHAPE) ลักษณะนี้จะช่วยในการกระจายเสียงสู่ผู้ชมได้ทั่วถึง ทำให้ทุกที่นั่งได้รับเสียงภายในโรงละครในระดับที่ใกล้เคียงกัน และผนังที่เบนออกจะช่วยในการขยายมุมมองให้ดูได้มากขึ้น มุมของแกนผนังที่มากที่สุดไม่ควรเกิน 60 องศา

2.3.3.2 สัดส่วนของหอประชุม

ขนาดของหอประชุมโดยทั่วไป สามารถแบ่งออกตามลักษณะความสามารถในการจุผู้ชมดังนี้

(1) ขนาดเล็ก สามารถจุผู้เข้าชมน้อยกว่า 500 ที่นั่ง

(2) ขนาดกลาง สามารถจุผู้ชม 500 – 900 ทีนั่ง

(3) ขนาดใหญ่ สามารถจุผู้ชม 900 - 1,500 ที่นั่ง

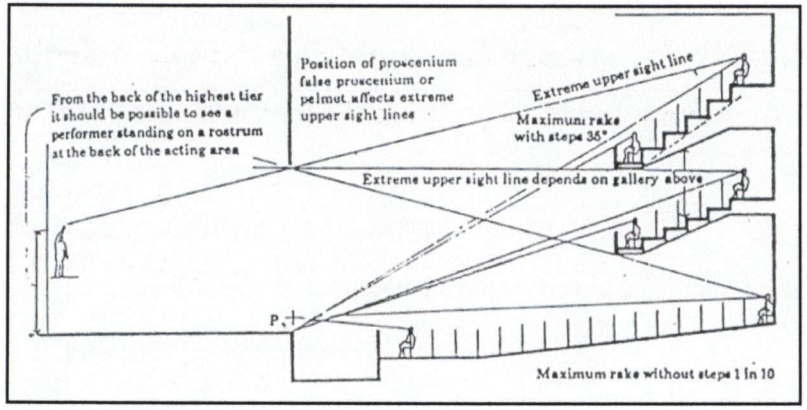
(4) ขนาดพิเศษ สามารถจุผู้เข้าชมมากกว่า1,500 ที่นั่ง

แต่ขนาดของหอประชุมจะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการมองและการรับฟังเพื่อสามารถเก็บเรื่องราวและมีอารมณ์คล้อยตามการแสดง ระยะที่ไกลสุดสำหรับการชม คือ

20 - 25 สำหรับการแสดงขนาดเล็ก

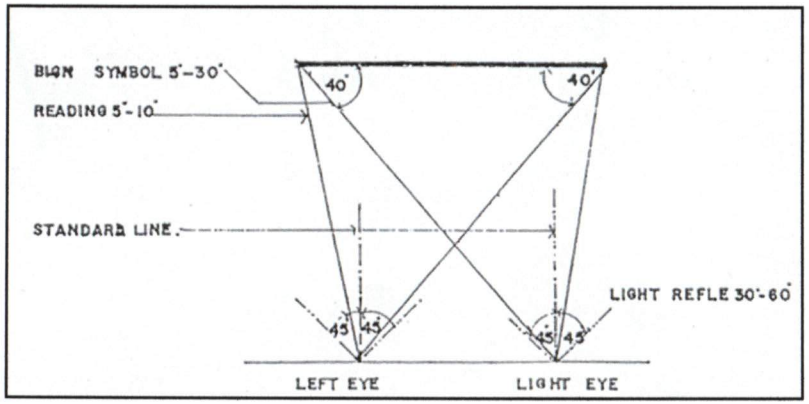
30 – 35 สำหรับการแสดงขนาดใหญ่

ภาพที่ 2.16 แสดงมุมมอง VERTICAL SIGHT LINES



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER 350, 2548.

ภาพที่ 2.17 แสดงมุมมอง HORIZONTAL SIGHT LINES



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER 357,2548.

2.3.3.3 ปริมาตรของหอประชุม

ปริมาตรของหอประชุมที่เหมาะสมก็ต้องขึ้นอยู่กับการแสดงแต่ละประเภทที่มีความเหมาะสมกับสถานที่ในด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วปริมาตรของหอประชุมนี้มีผลในการสะท้อนของเสียงปริมาตรที่เหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภท คือ

2.6.5.4(1) เหมาะสมสำหรับการแสดงที่ใช้วงดนตรีขนาด 40 - 50 คน = 27,000 - 5,400 ตารางเมตร

2.6.5.4 (2) เหมาะสมสำหรับการแสดงที่ใช้วงดนตรีขนาด 90 - 100 คน = 8,000 - 21,600 ตารางเมตร

พื้นที่ต่อจำนวนคน

- การแสดง CONCERT = 6.2-10.8 ตร.ม./คน
- การแสดง OPERA = 4.5 - 7.4 ตร.ม./คน
- การแสดง MOTION – PICTURE = 2.8 - 5.1ตร.ม./คน

ผลจากการควบคุมปริมาตรของหอประชุมทำให้ความจุของหอประชุมเปลี่ยนไปบางแห่งให้อเนกประสงค์การแสดงหลายประเภท ดังนั้นจึงใช้เพดานหรือผนังที่เลื่อนปรับได้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและปริมาตรที่เหมาะสม

2.3.3.4 ลักษณะมุมมองของผู้ชม (SIGHT LINES)

(1) VERTICAL SIGHT LINES ในการชมแต่ละรอบย่อมมีผู้ชมมาก ดังนั้น จึงมีกายกระดับให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังสามารถมองได้ชัดเจนขึ้น การเอียงของพื้นหอประชุมนั้นจะมี ความชันของพื้นไม่เกิน 1 ต่อ 10 ไม่จำเป็นต้องทำขั้นบันไดแต่ถ้าเกินกว่านี้ควรทำขั้นบันได นอกจากนี้ความชันไม่ควรเกินกว่า35 องศา

(2) HORIZONTAL SIGHT LINES มุมมองในแนวราบจะเป็นตัวกำหนดเนื้อที่ที่จะแสดงจริง บนเวทีซึ่งทำให้ทราบขอบเขตของที่นั่งและเนื้อที่ที่จะใช้ในการแสดงอย่างเพียงพอภาพที่ ลักษณะมุมมอง HORIZONTAL SIGHT LINES

2.3.3.5 ที่นั่งชมในหอประชุม

(1) ที่นั่งแบบยึดติดตัว (FIXED SEATS) เป็นลักษณะแบบติดตายกับพื้นให้ความสะดวกสบายในการนั่งมากกว่าแบบเคลื่อนย้ายได้ และนิยมใช้กันโดยทั่วไป เพื่อความสะดวกในการเดินและทำให้ระยะห่างของแถวแคบลงด้วยจึงนิยมใช้เก้าอี้ชนิดกระดกกลับได้เอง เมื่อลุกจากที่นั่งกลไกในการกระดกควรให้เงียบที่สุดเมื่อทำงานที่นั่งควรเป็นเบาะและใช้ วัสดุทนไฟ ดูดซับเสียงได้ดี

(2) ที่นั่งแบบชนิดเคลื่อนย้ายได้ (MOVALE SEATS) ที่นั่งแบบเคลื่อนย้ายได้เหมาะสำหรับ โรงละครที่มีประโยชน์ใช้สอยหลายแบบ การออกแบบจะต้องอยู่ใน SIGHT LINES เช่นเดียวกันการทำที่นั่งลักษณะนี้มักเป็นโมดูลชิ้นส่วนต่างๆจะนำมาประกอบกันได้พอดี แนวทางการออกแบบที่นั่งชนิดเคลื่อนย้ายได้มีหลักการใหญ่ ๆ คือ

- INDIVIDUAL MODULE SYSTEM ทำพื้นเป็นกล่องหรือชิ้นส่วนขนาดเล็ก น้ำหนักเบาเก้าอี้จะถูกนำมาติดตั้งบนชิ้นส่วนเหล่านี้

- MULTIPLE SEATING MODULE เป็นแบบที่มีขนาดใหญ่พื้นมักจะทำเป็นโครงสร้างสามารถปรับเอนได้ หรือพับเก็บได้

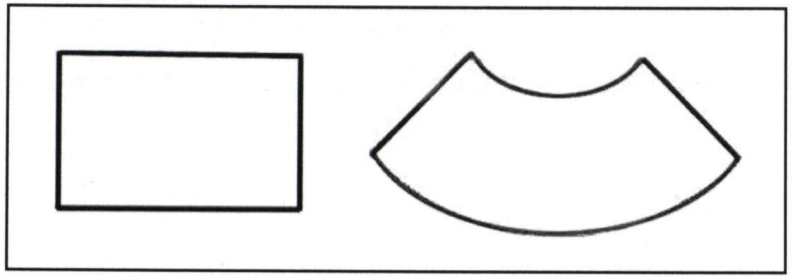
(3) ประเภทของที่นั่งสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ได้ 3 ชนิดคือ

- ที่นั่งแบบมีที่วางแขน
- ที่นั่งแบบไม่มีที่วางแขน
- ที่นั่งแบบไม่มีพนัก

(4) ระยะห่างของที่นั่ง ในแบบต่าง ๆ

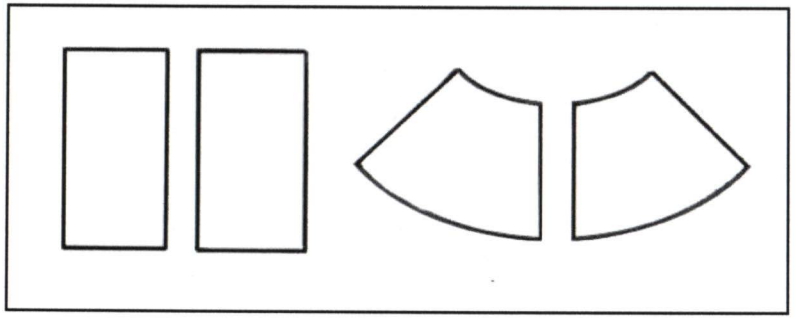
- ระยะหลังพนักถึงหลังพนัก 0.76 เมตร สำหรับที่นั่งแบบมีพนัก
- ระยะหลังพนักถึงหลังพนัก 0.81 เมตร สำหรับที่นั่งแบบไม่มีพนัก
- ความกว้างของที่นั่งน้อยที่สุด สำหรับที่มีที่วางแขน = 0.51 เมตร

ภาพที่ 2.18 แสดงแบบ COMMON ONE ROW LINES



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER ,2548.

ภาพที่ 2.19 แสดงแบบ TWO BANK ROW LINES



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER ,2548

2.3.3.6 การจัดแถวที่นั่งในห้องประชุมรวม โดยทั่วไปจัดได้เป็น 3 แบบดังนี้

(1) COMMON-ONE-BANK เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอดมีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตรเหมาะสำหรับหอประชุมที่มีขนาดเล็กสามารถจัดเป็น 2 แบบ คือ

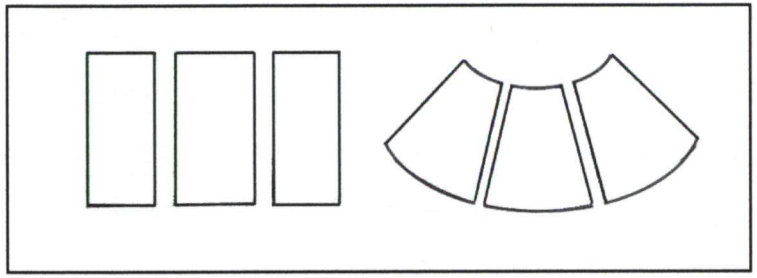
- STRAIGHT ROW เป็นการจัดแบบแถวเดียวตลอดแบบนี้จะไม่เหมาะเพราะคนที่ นั่งริมจะต้องเอี้ยวตัวมอง

- CURVE ROW เป็นการจัดแบบแถวโค้ง ที่มีรัศมีอย่างน้อย 6 เมตรซึ่งดีกว่าแบบ STRAIGHT ROW คือ ผู้ชมทั้งหมดจะได้รับความสบายในการชมกันอย่างทั่วถึง แต่ต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ซึ่งควรเป็นแบบพื้นราบ (LEVEL FLOOR) หรือ เป็นแบบขั้นบันได (STEP FLOOR)

ทั้ง 2 แบบนี้จะไม่เหมาะกับหอประชุมที่มีขนาดกว้างมาก เพราะแถวที่นั่งจะยาวมาก คนที่นั่งตรงกลางจะเข้าออกได้ลำบาก ดังนั้นระยะระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 80 ซม. จำนวนที่ นั่งแต่ละแถวไม่ควรเกิน 14 - 20 ที่นั่ง

(2) TWO BANK ROW เป็นการจัดแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน มีทางเดินผ่านตรงกลางและริมทั้ง 2ด้าน

ภาพที่ 2.20 แสดงแบบ TWO BANK ROW LINES



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER, 2548.

(3) THREE BANK ROW จะแบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น แบบนี้จะประหยัดเนื่องจากที่นั่งด้านข้างจะติดผนังเหมาะสำหรับหอประชุมที่กว้างใหญ่จุคนได้มากทางเดินควรกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เหมาะกับการจัดที่นั่งแบบแถวโค้ง แบบ TWO BANK ROW ลักษณะของการเว้นทางเดินในโรงละคร ระยะห่างจากผนังย่อมขึ้นอยู่กับกฎ หรือพระราชบัญญัติ ของแต่ละประเภทสำหรับประเทศไทยกำหนดให้ต้องมีระยะเว้นทางเดินระหว่างที่นั่งกับผนังโดยรอบไม่น้อยกว่า 2 ม.

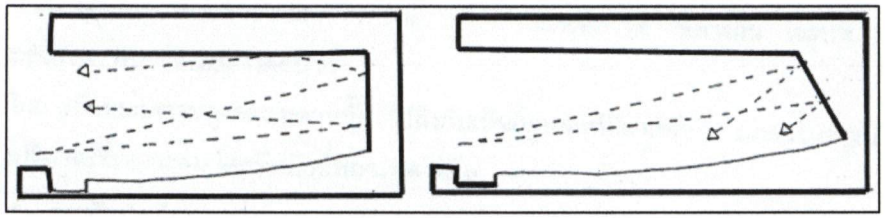
2.3.3.7 ลักษณะของระดับที่นั่ง (ELEVATION OF SEATS)

ลักษณะนี้เพื่อช่วยในการชมการแสดงและช่วยในการรับฟังเสียงอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ไม่ เกิดการบังกันในแถวผู้ชม จึงจัดให้พื้นมีความลาดเอียงอย่างน้อย 8 องศาโดยประมาณถ้าไกลจากเวทีมากระดับแถวหลังจะมากขึ้นและถ้าโรงละครนั้นมีความลาดเอียงของพื้นมากก็จะต้องทำเป็นลักษณะขั้นบันไดเพื่อที่จะช่วยในการเดิน

2.3.3.8 ผนังของหอประชุม

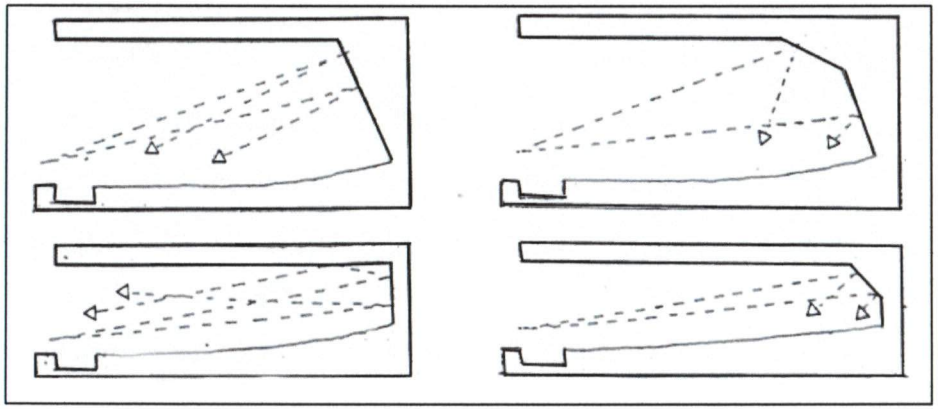
ผนังของหอประชุมมีผลโดยตรงต่อการสะท้อนของเสียงโดยเฉพาะหอประชุมที่ไม่มีระบบการ ขยาย เสียงหรือ การแสดงบางประเภทที่ไม่มีอาจใช้เครื่องขยายเสียงได้ การออกแบบผนังจะต้องทำให้สามารถสะท้อนและบังคับเสียงให้ได้ยินอย่างทั่วถึงภายในหอประชุม และ

ภาพที่ 2.21 แสดงแบบผนังด้านหลังหอประชุม



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER ,2548.

ภาพที่ 2.22 แสดงการทำ CEILING SPLAY



ที่มา : ARCHITECT DATA & TIME SAVER, 2548.

สร้างเสียงสะท้อนที่มีความเหมาะสมไม่ทำให้เกิดการรบกวนของเสียงจากการสะท้อนในรูปแบบต่าง ๆ

(1) ผนังด้านข้างเวที

ผนังด้านข้างเวทีเป็นส่วนสำคัญมากในการแสดงดนตรีซึ่งในการแสดงดนตรีผนังด้านข้างเวทีและเพดาน ควรมีลักษณะซ้อนและช่วยกระจายเสียงไปยังผู้ชม แต่การแสดงที่ไม่มีวงดนตรีอยู่บนเวที เช่น ละคร โอเปร่า บัลเล่ต์ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ผนังด้านข้างเวทีสะท้อนเสียง ดังนั้นผนังด้านข้างนี้จึงสามารถถอดออก และเปลี่ยนแปลงได้

(2) ผนังด้านข้างโรงละคร

ผนังด้านข้างของโรงละครจะมีผลต่อเสียงเป็นไปตามรูปร่างของโรงละครดังที่กล่าวมาแล้วการออกแบบผนังด้านข้างนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักในการสะท้อนเสียงให้เหมาะสมและ ในบางกรณีโรงละครไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ มีวิธีแก้ไข โดยใช้วัสดุในการสะท้อนเสียงช่วยในส่วนนั้นตัวอย่าง ถ้าโรงละครเป็นวงรีก็จะแก้ไขโดยทำผนังเป็นรูปโค้งให้กระจายเสียง

(3) ผนังด้านหลัง

ผนังในส่วนนี้มีส่วนสำคัญในการสะท้อนเสียงแก่ผู้ชมที่อยู่แถวหลังทำให้เกิดความชัดเจนแก่ผู้อยู่แถวหลังแต่ ก็มีข้อระวังสำหรับผนังด้านหลังสุด คือ การสะท้อนเสียงไปยังผู้ชมด้านหน้า(FEED BACK) ทำให้เกิดเสียงซ้อนเป็นสองเสียง ดังนั้น ผนังจึงไม่ควรที่จะอยู่ใน

แนวตั้งฉากกับเพดานทั้งส่วนบนและส่วนใต้ชั้นลอย เพราะจะทำให้เสียงสะท้อนกลับได้ไม่ดี ผนังด้านหลังควรจะเป็นผนังโค้ง เพื่อช่วยในการกระจายเสียงไปในจุดต่าง ๆ อีกวิธีหนึ่ง คือ การทำผนังเอียงทำให้เสียงสะท้อนตกบริเวณด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ และ ลดเสียงที่จะสะท้อนไปเป็นเสียงซ้อนบริเวณด้านหน้าแต่ในลักษณะที่หอประชุมมีความสูงของเพดานมาก การทำผนังเอียงนั้นก็ต้องระวัง เพราะถ้าเกิดผนังเอียงมาก ก็จะเกิดการสะท้อนของเสียงมากเกินไปและจะเกิดเสียงสะท้อนกลับ ได้ในหอประชุมใหญ่ ๆ จะใช้วิธีการทำเพดานหักมุมมาจรดส่วนผนังด้านหลัง หรือ ทำเป็นรูปโค้งเว้า (CEILING SPAY) การทำ CEILING SPLAY เพื่อการแก้ปัญหาการสะท้อนกลับของเสียง

2.3.3.9 เพดานหอประชุม

เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในด้านเกี่ยวกับเสียงของหอประชุมมาก เพราะเป็นส่วนที่เป็นตัวสะท้อนเสียงมากที่สุด และจะเป็นตัวที่ช่วยสร้าง REVERBERATION ที่เหมาะสมทำให้เกิดเสียงที่มีความไพเราะจากรูปจะได้ดูถึงลักษณะการสะท้อนเสียงภายในโรงละครที่มีเพดานที่ต่างกัน ในรูปที่ 2 เพดานจะช่วยในการสะท้อนเสียงได้ดีมาก ในการกำหนดความสูงของเพดานนั้น ก็ไม่ถึงกับเป็นกฎเกณฑ์ที่ตายตัว มักจะขึ้นอยู่กับการสร้างปริมาตรที่เหมาะสม โดยมีหลักที่พอจะยึดได้ คือ

(1) ห้องใหญ่ 1/3 ของความกว้างของห้อง

(2) ห้องขนาดเล็กหรือปานกลาง 2/3 ของความกว้างของห้อง

2.3.3.10 ส่วนเวทีการแสดง

พื้นที่การใช้สอยของเวทีแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

(1) ACTING AREA คือ ส่วนที่ใช้แสดงทั้งหมด

(2) SCENARY SPACE คือ ส่วนที่เป็น ฉากประกอบรวมทั้งส่วนเก็บเตรียมฉาก

(3) WORKING & STORAGE SPACE คือ ส่วนที่ทำงานเพื่อเตรียมการเปลี่ยนฉาก และเตรียมอุปกรณ์ประกอบการแสดงอื่น ๆ ด้วย

(4) ลักษณะทั่วไปของเวที เวทีที่เป็นแบบสามมิติสำหรับนักแสดง เวทีมักยกพื้นขึ้นจากระดับพื้นต่ำสุดของโรงละครการยกหรือกำหนดระดับเวทีมีผลต่อ การจัดเวทีแบบ PROSCENIUM มีส่วนด้านในเป็นส่วนหลักของเวที เรียกส่วนนี้ว่า FORE STAGE ถือเป็นส่วนหลักของเวทีในแบบนี้ จากผลการมองที่เป็น แบบ PICTURE FRAME แต่ลักษณะการแสดงจะเป็นสามมิติจึงมีการออกแบบส่วนที่ยื่นของเวทีออกมาคล้ายกับแบบ OPEN STAGE มาใช้เพื่อที่จะสร้างบรรยากาศให้เป็นสามมิติมากขึ้น

2.3.3.11 ลักษณะการจัดวางเครื่องฉาย

ต้องไม่มีสิ่งที่มากีดขวางลำแสงในแนวราบและแนวดิ่ง สามารถจัดเครื่องฉายได้ 2 แบบ คือ ฉายจากทางด้านหน้าและฉายจากทางด้านหลัง

(1) การฉายภาพจากทางด้านหน้า เป็นแบบที่ง่ายไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มากนักแต่มุมในการฉายมีจำกัด ถ้ามุมกว้างมากนักแสดงอาจจะไปกีดขวางทางแสดงได้วัสดุที่ใช้ทำฉากควรจะสะท้อนได้ดี

(2) การฉายภาพจากทางด้านหลัง ต้องมีเนื้อที่สำหรับการวางเครื่องฉาย ซึ่งต้องการระยะห่างพอควรโดยทั่วไปจะใช้ระยะห่างจากจอถึงเครื่องฉายเท่ากับความสูงของจอภาพ

2.3.3.12 SCENERY SHOP

บริเวณที่ทำการสร้างฉาก ตกแต่งฉาก และซ่อมแซมฉาก จะมีขนาดขึ้นอยู่กับขนาด และ ลักษณะของเวที เมื่อเวทีใหญ่ชิ้นส่วนต่างๆ ก็มีขนาดใหญ่ไปด้วย แต่มีจำนวนฉากที่ต้องทำมากหรือหลายเวที เนื้อที่โรงสร้างฉากก็จะใหญ่ เช่นเดียวกัน พื้นที่ของ SCENERY SHOP สามารถแยกออกได้ดังนี้

(1) ส่วนเก็บวัสดุและเครื่องมือในการสร้างฉาก เช่น ไม้ ผ้า สี พลาสติก หรือเครื่องมือที่จำเป็น ฯลฯ

(2) ส่วนงานไม้ เป็นส่วนที่ทำงานด้านการตกแต่ง และเตรียมชิ้นส่วนเพื่อประกอบการติดมีทั้งที่ใช้แรงคน และเครื่องจักรไฟฟ้า

(3) บริเวณประกอบฉาก เป็นบริเวณที่นำเอาชิ้นส่วนต่างๆ มาประกอบกันตามแบบบริเวณนี้ต้องมีเนื้อที่เพียงพอที่จะวางฉากที่จะประกอบกัน หรือมีเนื้อที่เท่ากับขนาดเวทีนั้นเอง

(4) บริเวณเขียนและตกแต่ง เตรียมอุปกรณ์การแสดงต่าง ๆ การเขียนฉากในแนวดิ่งจะช่วยประหยัดเนื้อที่แต่ความสูงของเพดานมากพอที่จะตั้งฉากได้ ส่วนช่างเขียนจะต้องมีนั่งร้าน ในการตกแต่งฉากในแนวดิ่งมี 2 วิธี

- PAINT FRAME WITH MOVABLE BRIDGE ผู้เขียนจะยืนอยู่บนสะพานซึ่งปรับระดับขึ้นลงได้ ส่วนฉากจะคงที่

- MOVABLE PAINT FRAME IN SLOT ผู้เขียนจะยืนอยู่ระดับเดิม แต่ฉากจะเลื่อนขึ้นลง

(5) บริเวณสร้างอุปกรณ์การแสดงอื่น ๆ เป็นส่วนแยกออกจากบริเวณทำฉาก เนื่องจากต้องมีการทำงาน และอุปกรณ์แตกต่างกันไป และแยกจากการรบกวนของสี ฝุ่น ละออง ส่วนนี้ใช้เนื้อที่น้อยเพราะอุปกรณ์และวัสดุต่าง ๆ มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

2.3.3.13 ระบบเสียงใน Auditorium

ระบบเสียงที่ใช้ในสมัยใหม่ ได้มีการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของเสียงดังที่เคยเป็นมาให้สมบูรณ์ ซึ่งจะควบคุมถึงความละเอียดของเสียงที่มีผลกระทบ ดังนั้นระยะหลังของการสร้างโรงมหรสพต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ จึงเกิดการพัฒนาในเรื่องของเสียงให้ดียิ่งขึ้นตามลำดับ จากการที่มี

เครื่องขยายเสียงขนาดเล็กจำนวนน้อยสำหรับภาพยนตร์จอเล็ก จนถึงระบบเสียงที่สามารถแยกเสียงออกแต่ละลำโพงขยายเสียง ซึ่งมีเสียงไม่พร้อมกันหรือเสียงที่ออกมาในระบบต่าง ๆ กันซึ่งเราเรียกกันว่า ระบบสเตอริโอโฟนิค (Stereophonic) ซึ่งระบบนี้ใช้มากสำหรับภาพยนตร์ขนาด 70 มิลลิเมตร เหนือซินิมาสโคป โดยมีการบันทึกเสียงแม่เหล็ก (Magnetic Sound Track) ระบบที่ทำการติดตั้งลำโพงขยายเสียงรอบทิศทาง ด้านหน้า ด้านข้างและหลัง หรือบางครั้งวางไว้บนฝ้าเพดาน ซึ่งเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับการอัดเสียงลงบนฟิล์ม ซึ่งสามารถแบ่งแกนเสียงได้หลายแกนเสียง และกระจายแต่ละแกนออกไปสู่ลำโพงแต่ละตัวได้ ซึ่งระบบเสียงดังกล่าวนั้นจะ ต้องไม่เน้นส่วนที่เบนความสนใจผู้ชมภาพยนตร์ที่กำลังชมภาพยนตร์อยู่ ปัญหาในเรื่องของเสียงนั้น ขึ้นอยู่กับเสียงที่ออกมาจากลำโพงหรือกลุ่มของลำโพงและการเดินทางของเสียงสู่หูผู้ฟัง ซึ่งมักจะเป็นปัญหามากสำหรับอาคารใหญ่ ๆ เช่น โบสถ์ วิหาร ซึ่งเสียงมักจะเกิดขึ้นที่ ด้านหน้าหรือด้านข้าง ทำให้ผู้ชมมีความรู้สึกว่าตัวเองสับสนในเหตุการณ์หรือภาพยนตร์ทางส่วนนั้นหรือจุดที่กำเหนิดเสียง

สาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องของเสียง

(1) Echos เสียงอุโฆษหรือเสียงก้อง เสียงเดินทางไปที่ผู้ฟังมี 2 ชนิดคือ เสียงที่เดินทางโดยตรง และเสียงที่เดินทางโดยการสะท้อนถ้าระยะห่างของเสียงทั้ง 2 นี้ห่างกัน 65 นิ้ว ซึ่งเป็นเวลาแตกต่างกัน 0.6 วินาที ทำให้เสียงตรงถึงผู้ฟังก่อน และเสียงสะท้อนภายหลังจึงเกิดการ Echos ขึ้น และจะรู้สึกมากถ้าพื้นที่สะท้อนเป็นส่วนเว้า (Coucave) แต่จะรู้สึกน้อยลงถ้าพื้นเป็นส่วนนูน (Convex) ซึ่งจะทำให้เสียงสะท้อนไปทางอื่นหรือดูดให้หายไป

(2) Sound Focus เสียงรวมเป็นจุด เกิดจากผนังเพดานและส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนเว้าจะทำให้เสียงรวมกันเป็นจุดหนึ่งแก้โดยใช้ผนังนูน เนื่องจากผนังนูนมีคุณสมบัติกระจายเสียง

(3) Whispering Galleries เสียงกระซิบ เกิดจากเสียงที่ออกจากผู้พูดไปกระทบกับขอบของผนังเว้าแล้วสะท้อนกลับมายังผู้ดูอีกทำให้เกิดเสียงดังออกมาทางลำโพงเกิดเป็นเสียงกระซิบ

(4) Dead Spot จุดดับเสียง เกิดบนพื้นเว้าที่เสียงทางตรงและเสียงสะท้อนไปถึง สำหรับในห้องที่มีขนาดใหญ่มากมักกจะเกิดขึ้น

(5) Room Flutter เสียงสะท้อนกลับไปกลับมา มักเกิดกับห้องที่มีกำแพงขนานโดยเฉพาะห้องยาวจะยิ่งสังเกตได้มากขึ้น ถ้าผนังคู่หนึ่งเป็นวัสดุสะท้อนเสียงมากอีกคู่หนึ่งเป็นวัสดุทึบเสียง ถ้ากำแพงเหล่านี้ห่างกันตั้งแต่ 50 นิ้วขึ้นไป การสะท้อนกลับไปกลับมาจะยิ่งค่อยหาย เช่น เสียงดังเป็นจังหวะและค่อย ๆ หายไป แต่ถ้ากำแพงชิดกันอาการสะท้อนจะถี่และหายเร็วขึ้น การสะท้อนกลับไปกลับมามักจะเกิดขึ้นกับห้องที่มีพื้นและผนังสะท้อนมากเช่น เพดานโบกปูน พื้นหินขัด ประตู ม่าน แก้ไขโดยเปลี่ยนวัสดุ เพื่อไม่ให้เกิดกำแพงคู่ โดยอย่าใช้วัสดุประเภทเดียวกัน

ดังกล่าวหรือกำแพงจะแบ่งเป็นกำแพงทแยงหรือมีม่านบังเสียง เสียงก็จะลดน้อยลง

2.3.3.14 การออกแบบระบบเสียงในส่วนของ Auditorium

(1) ต้องคำนึงถึงระยะทางที่เสียงต้องเดินทางการสะท้อน การ ดูดซับเสียงที่มีประสิทธิภาพ

(2) แยกต้นกำเนิดเสียง เพื่อให้เสียงส่งถึงผู้ฟังได้โดยตรงและสะดวกที่สุด

(3) พื้นสำหรับผู้ฟังต้องยกระดับขึ้น เพื่อให้สามารถรับเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) ควรจัดให้มีการสะท้อนรอบ ๆ ต้นกำหนดเสียง ด้วยวัสดุช่วยสะท้อนเสียง

- เพดาน คิดระยะตามแบบเรขาคณิต พื้นผิวสะท้อนเสียงควรมีขนาดพอ ๆ กับช่วงคลื่นของเสียง โดยวัสดุช่วยสะท้อนเสียงต้องวางในลักษณะที่เกิดช่องว่างของเวลาไม่เกิน 30

- ผนังบริเวณต้นเสียง ควรเป็นแผ่นแข็งช่วยสะท้อนเสียงไปสู่ผู้ดูไกล ๆ อีกทางหนึ่ง

- วัสดุช่วยสะท้อนเสียง ได้แก่ Palster Plywoodgypsum Board

(5) พื้นที่และปริมาณของห้อง ควรมีขนาดเล็กที่สุด เพื่อย่นระยะการเดินทางและการสะท้อนของเสียงให้น้อยที่สุด

(6) ฝาไม่ควรขนานกัน เพื่อลดปริมาณการก้องของเสียง โดยเฉพาะบริเวณใกล้ต้นกำเนิดเสียง เพราะถ้าเกิดเสียงก้องจะเป็นการรบกวนต้นกำเนิดเสียงทำให้เสียงด้อยประสิทธิภาพไป

(7) ผู้ฟังและผู้ชม ควรอยู่ในตำแหน่งที่เห็นและฟังได้ดี

(8) กรณีที่มีต้นกำเนิดเสียงหลายชนิด การออกแบบที่จะให้ได้ยินโดยทั่วควรมี Reflective Surface อยู่บริเวณต้นกำเนิดเสียงแต่ละอัน

(9) กรณีที่มีห้องกว้างมาก ๆ สมควรที่จะนำระบบอีเล็คทรอนิคส์เข้าช่วยให้ระบบเสียงดีขึ้น

2.3.3.15 การออกแบบรูปร่างของห้อง

(1) จัดวางตำแหน่งของเก้าอี้ภายใน Auditorium ให้ใกล้กับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(2) จัดวางกำแพง เพดาน และเวทีให้เหมาะสมที่จะทำให้ได้ทิศทางของเสียงตามที่ต้องการมากที่สุด

ดังนั้นหอการแสดงที่กว้างและตื้นจะดีกว่าแคบและลึก และหอการแสดงที่ผนังเรียบสะท้อนเสียงอยู่ใกล้จุดกำเนิดเสียงจะมีประสิทธิภาพ ดีกว่าหอการแสดงที่มีผนังโค้งเว้าและอยู่ห่างจากจุดกำเนิดเสียง

อัตราส่วนของความกว้างยาวของมโหรสพไม่ตายตัวแน่นอน ขึ้นอยู่กับการจัดขนาดของแถวที่นั่ง ซึ่งจะสะดวกสบายและให้ทุกที่นั่งได้ยินเสียงชัดเจนทั่วกัน และขึ้นอยู่กับระบบเสียงที่นำมาใช้ อัตราส่วนโดยประมาณของโรงมโหรสพ

ความกว้าง / ความยาว = 1 / 2

โรงมโหรสพที่มีรูปร่างคล้ายพัด (Fan Shape Plan) จะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด เพราะผนังด้านข้างซึ่งผายออกทำหน้าที่เป็นฉากสะท้อนเสียงได้อย่างดี จะช่วยสะท้อนเสียงไปด้านหลังของหอการแสดง แต่ต้องไม่ให้ระยะระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนต่างกันเกินกว่า 15.24 – 19.81 เมตร เพราะจะทำให้เกิดเสียงก้องขึ้นได้ โดยเฉพาะตอนที่นั่งใกล้เวทีเกิน 19.81 เมตร จะเกิดเสียงก้องขึ้นทันที ส่วนโรงมโหรสพที่มีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงเพราะจะเกิด Flutter Echo แต่จะแก้ไขได้โดยกรุผนังและเพดานด้วยวัสดุดูดเสียงในตำแหน่งที่ทำให้เกิด Echo

2.3.3.16 การออกแบบแสงสว่างใน Auditorium

ในการออกแบบแสงสว่างสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี คือ

(1) VISIBILITY ลักษณะสำคัญของแบบนี้คือการทำให้เกิดแสงสว่างให้เพียงพอในแต่ละจุดตามความต้องการอย่างเพียงพอไม่ให้มากหรือทำให้เกิดเงาขึ้นจึงนิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแสงอ่อนติดใต้เพดานให้ผ่านรูเล็กๆหรือผ่านช่องเพดานซึ่งเป็นแสงสีขาวจะดีที่สุด จุดที่จะให้แสงสว่างมากก็คือบริเวณเวทีการแสดงให้มีแสงสว่างมากกว่าผู้ชมการวางไฟอีกวิธีหนึ่ง คือ การสร้างเพดานให้มีรูปของตัว V ซึ่งจะอยู่บนเพดานแสงจะต้องทำมุมเพื่อไม่ให้เกิดการสะท้อนกลับไปยังจอขอบที่ใกล้กับจอควรมีสีดำเพื่อลดการสะท้อนการวางแสงสว่างเพื่อความปลอดภัย อย่างเช่นแนวทางเดินตามริมเก้าอี้ หรือบันไดและทางประตูออกทุกทางต้องมีแสงไฟอยู่ด้านบน ซึ่งเป็นข้อบังคับในการป้องกันอัคคีภัย

(2) DECORATION เป็นแสงที่ช่วยในการตกแต่ง ทำให้เกิดบรรยากาศภายในโรงละคร โดยจะติดตั้งดังต่อนี้ การให้แสงสว่างบริเวณเพดาน กำแพง PROSCENIUM แสงไฟจะต้องกลมกลืนกับที่นั่งคนดูให้มีความสว่างที่เพียงพอและมีสีของผนังในการช่วยส่งเสริมบรรยากาศ การให้แสงสว่างตามซอกกำแพง บริเวณจุดที่สำคัญเพื่อการตกแต่งเป็นหลัก

(3) MOOD การให้แสงเพื่อสร้างบรรยากาศใน Theater นั้นจะแล้วแต่การแสดงแต่โดยมากจะต้องมีแสงสว่างบริเวณ (Foot Light) เพื่อเป็นการเสริมสร้างฉากด้วย

2.3.4 หลักการออกแบบส่วนบริการคอมพิวเตอร์

สำหรับการบริการทางด้านคอมพิวเตอร์ในอาคารจะมีศูนย์กลาง คือ ศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ปฏิบัติงานด้านรวบรวมข้อมูลสถิติในการทดลองและเป็นแม่ขายคอมพิวเตอร์ที่มีการเลื่อมต่อถึงกันในส่วนต่าง ๆ ในอาคารโดยในศูนย์ประกอบไปด้วย

1. ส่วนติดต่อสอบถามและทำงานของเจ้าหน้าที่
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. ห้องเก็บรวบรวมแผ่นแม่เหล็ก

เทคโนโลยีสำหรับการออกแบบห้องคอมพิวเตอร์

1. ระบบโครงสร้างพื้น พื้นต้องสามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์ตามที่กำหนดในเทศบัญญัติได้น้ำหนักของแต่ละอุปกรณ์จะต้องถูกจดไว้ การยกพื้นมีจุดมุ่งหมายดังนี้

- ป้องกันการเกี่ยวพันของสายเคเบิลและสายไฟ
- ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่บุคล
- เพื่อทำให้ที่ว่างระหว่างพื้นที่ยกนั้นใช้เป็นที่ระบายอากาศออกไปยังอุปกรณ์หรือบริเวณที่ต้องการ

2. เฟอร์นิเจอร์ จะใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตบ่อย และคำนึงถึงวัสดุที่ใช้คลุมเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นด้วย

3. เพื่อที่จะได้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ และความสะดวกสบายระดับของเสียงห้องอาจจะลดลง โดยใช้อุปกรณ์ในการดูดกลืนเสียงทำให้เกิดเสียงน้อยที่สุด

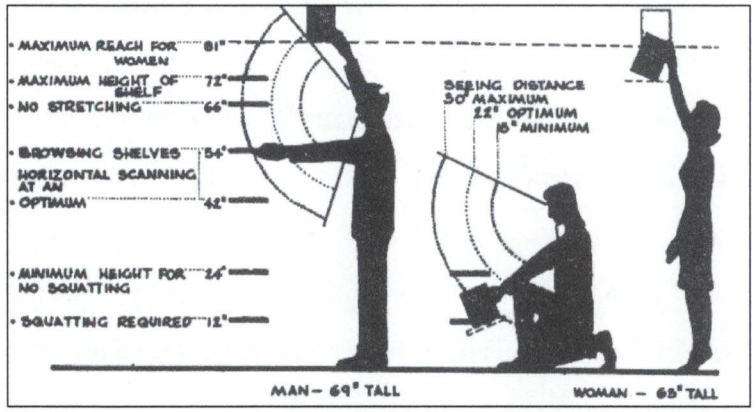
4. แสงสว่าง ในห้องเครื่องควรจะใช้แสงสว่างอย่างต่ำ 50-70 แรงเทียน โดยวัดเหนือจากพื้น 30 นิ้ว (76 ซม.) ควรจะละเว้นที่แสงแดดส่องมาโดยตรง

5. เครื่องปรับอากาศ ภายในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะต้องเย็นโดนอากาศที่หมุนเวียนซึ่งถูกเป่าเกือบทุกส่วน ดังนั้นจึงต้องใช้อากาศหมุนเวียนตลอดเวลา

6. กฎเกณฑ์การออกแบบที่เกี่ยวกับอุณหภูมิ และความชื้น ระบบปรับอากาศควรจะออกแบบให้ทำงานที่อุณหภูมิ 75 °F (24 °C) และความชื้นสัมพันธ์ 50%

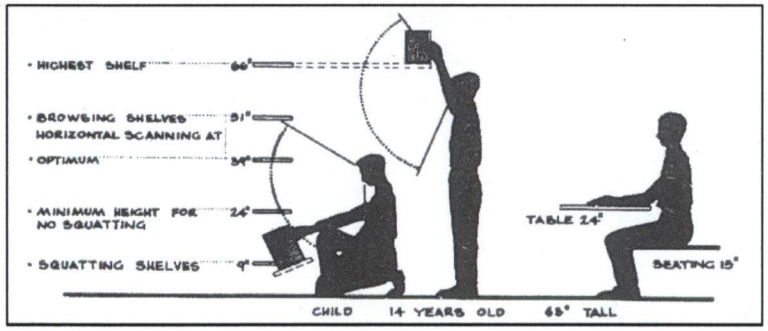
7. การกรองอากาศ ลักษณะเครื่องกรองจะแตกต่างกันในแต่ละประเทศเนื่องจากเครื่องกรองชนิดนี้จะมีลักษณะเหมาะสมกับท้องถิ่น

ภาพที่ 2.23 แสดงภาพระยะของชั้นหยิบหนังสือวัยผู้ใหญ่



ที่มา : สมาคมห้องสมุดประชาชนแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2552.

ภาพที่ 2.24 แสดงภาพระยะของชั้นหยิบหนังสือวัยรุ่น



ที่มา : สมาคมห้องสมุดประชาชนแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2552.

2.3.5 หลักการออกแบบห้องสมุด

การจัดตำแหน่งของห้องสมุดจะต้องสะดวกสำหรับผู้ใช้ รวมทั้งต้องคำนึงถึงการติดต่อภายในถึงความสะดวกในการเข้า-ออก เพื่อให้ความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ และการเข้า-ออก มีการควบคุมอย่างดี

ข้อคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

1. การใช้แสงอย่างสม่ำเสมอเป็นความจำเป็นในการอ่านหนังสือที่ต้องอาจใช้แสงสว่างจากภายนอกหรือแสงประดิษฐ์ ถ้าเป็นแสงธรรมชาติก็จะเป็นการดี

2. การควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพหนังสือ และยังเป็นการช่วยสถานะภาพของผู้อ่านหนังสือ

3. ตำแหน่งที่ต้องไม่มีเสียงรอบกวงจากภายนอกได้

4. สามารถจัดภายในขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่มเติม และสับเปลี่ยนอยู่สม่ำเสมอ

5. การควบคุมคนเข้า-ออก รับฝากของการยืมและคืนหนังสือตรวจเช็คต่างๆ โดยการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์

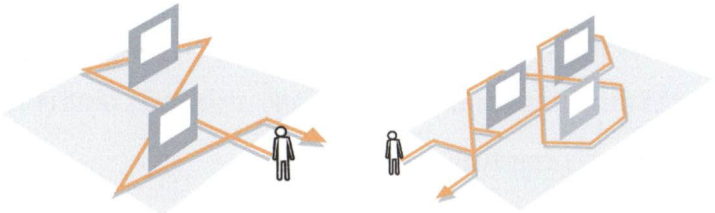
ตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด ชั้นวางสำหรับอ่านหนังสือ การจัดวางชั้นตรงกลางห้องข้าง ๆ ที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น โดยเฉพาะห้องสมุดขนาดเล็ก ทำให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่มีโอกาสควบคุมได้ทั่วถึง ระยะห่างระหว่างชั้นประมาณ 1.50 เมตรผู้ใช้สามารถหยิบได้สะดวก

ภาพที่ 2.25 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน โดยมีทางเข้าออกแยกกัน

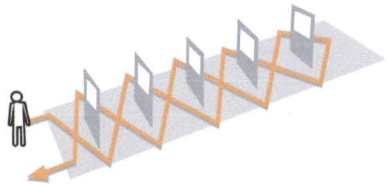
ชมต่อเนื่องด้านเดียว ชมได้ทั้ง 2 ด้าน

ที่มา : Architect Data & Time Sever , 2547.

ภาพที่ 2.26 แสดงเส้นทางที่สามารถกำหนดได้แน่นอน มีทางเข้าทาง - ออกชิดกัน



เส้นทางตัด ชมได้ทั้ง 2 ด้าน



เส้นทางตัดกันและแยกกัน

ที่มา : Architect Data & Time Sever , 2547.

2.3.6 การออกแบบห้องจัดแสดง

การออกแบบห้องจัดแสดง จะต้องทำหลังจากที่ได้ศึกษาหรือเรียบเรียงแนวเรื่องนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว ซึ่งโดยปกติแล้วห้องจัดแสดงมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องจัดแสดงอยู่เสมอ เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เข้าชม ดังนั้นการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อย ๆ เช่นนี้ ต้องจัดแสดงจะต้องปล่อยให้ตู้แต่ละห้องมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้ง่ายหลักสำคัญของการวางผังรูปห้องจัดแสดงนั้นก็ไม่จำกัดรูปแบบลักษณะเป็นที่แน่นอนขึ้นอยู่กับเรื่องราวที่จัดแสดงนั้นแต่ต้องคำนึงถึงเรื่องราวที่จัดแสดงไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในแผงเดียวกันเพราะจะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสับสนในการชมได้

การจัดระบบสัญจรในส่วนจัดแสดง

- ต้องแบ่งระบบการสัญจรของผู้ชมและเจ้าหน้าที่แยกออกจากกันโดยเด็ดขาด การยกระดับทางสูงกว่าระดับที่มีการแสดงอย่างน้อย 0.90 เมตร การต่อเนื่องของระดับอาจทำได้โดยทางลาด
- การจัดลำดับความสำคัญของสิ่งที่แสดงและเส้นทางเดินภายใน
- ทางเข้า-ออก ควรอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้กัน
- ควรให้ห้องแสดงแต่ละส่วน มีความสัมพันธ์ระหว่าง space โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนไหวไปตามทิศทาง

สรุปจากการศึกษาลักษณะการออกแบบห้องจัดแสดงนั้น โดยทั่วไปแล้วการจัดผังห้องจัดแสดงแบ่งออกเป็นห้องสี่เหลี่ยมธรรมดาแล้วแบ่งซอยห้องจัดแสดงออกเป็นห้อง โดยคำนึงถึงทางเข้าออกเป็นหลักและการจัดผังห้องอาจมีลักษณะรูปแบบการจัดได้หลายอย่าง เพื่อเปลี่ยนมุมมองทางสายตาและความจำเจของผู้เข้าชม ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบห้องจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ทางพุทธศาสนา ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหาในการจัดแสดงและลักษณะแปลนของอาคาร

2.3.7 พฤติกรรมของผู้เข้าชมกับทางสัญจรในห้องจัดแสดง

ทางเดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำผู้ชมไปยังสิ่งที่จัดแสดง การกำหนดเส้นทางการสัญจรโดยการจัดลำดับเรื่องราวของการจัดแสดง เป็นการบังคับให้ผู้เข้าชมเดินไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้อย่างไม่รู้ตัวในการกำหนดเส้นทางของผู้ชม สามารถแยกออกเป็น 3 ประการใหญ่ ๆ คือ

2.3.7.1 เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน สังเกตหรือพิจารณาจากลำดับสิ่งของที่แสดโดยมีทางเข้าและทางออกแยกกัน

2.3.7.2 เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอน มีทางเข้า-ออกทางเดียว

2.3.7.3 เส้นทางที่ไม่สามารถกำหนดได้แน่นอน มีทาง เข้า - ออกชิดกัน

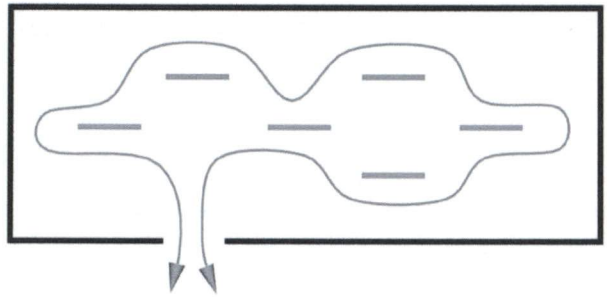
สรุปจากการศึกษาทางสัญจรในห้องจัดแสดงนั้น เป็นการกำหนดเส้นทางการสัญจรโดยเป็นการกำหนดให้กลุ่มผู้เข้าชมเดินไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้อย่างไม่รู้ตัว ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาการกำหนดเส้นทางการสัญจรทั้ง 3 แบบ นำมาใช้ในการออกแบบจัดวางแปลนในห้องจัดแสดงตามหัวข้อต่างๆที่ได้กำหนด

2.3.8 ระบบการสัญจรในห้องจัดแสดง

ระบบการสัญจรภายในห้องจัดแสดงแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

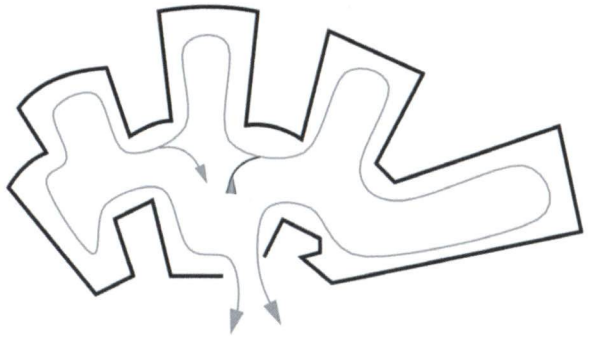
2.3.8.1 ระบบจ่ายศูนย์กลาง (Centralized System of Access) เป็นระบบการจัดผิวแบบมีทางเข้า-ทางออกทางเดียว ลักษณะทางสัญจรเหมือนลักษณะการไหลเวียนของโลหิต จากจุดเริ่มต้นเคลื่อนที่ไปเรื่อยจนกระทั่งจบแล้วมายังจุดเริ่มต้นอีกครั้ง โดยผู้ชมจะถูกบังคับให้ชมสิ่งที่แสดงตามลำดับที่จัดไว้ แต่ประโยชน์คือ ควบคุมรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบการสัญจรแบบนี้คือ

ภาพที่ 2.27 การจัดระบบทางสัญจรแบบทางยาวต่อเนื่อง



ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

ภาพที่ 2.28 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบมีทางเดินตรงกลาง

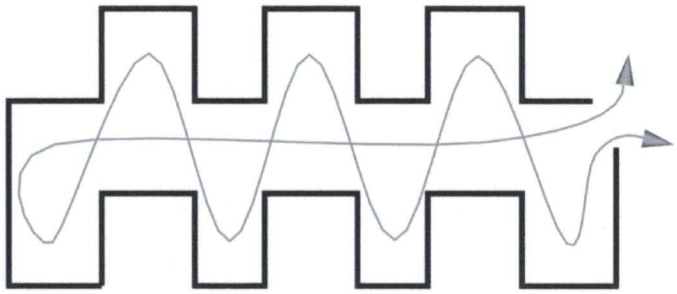


ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

1. การจัดระบบทางสัญจรแบบทางยาวต่อเนื่อง (Linear Organization Space) โดยมีทางเข้าออกอยู่ที่เดียวกัน เข้าใจง่ายแต่ไม่เร้าความสนใจ

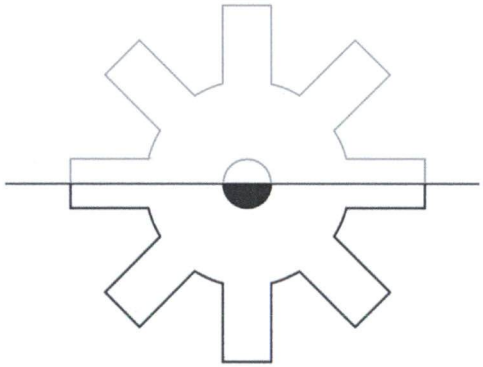
2. การจัดระบบทางสัญจรแบบมีทางเดิน ตรงกลาง (Comb Type) โดยมีทางเดินตรงกลางเป็นหลัก มีส่วนจัดแสดงให้เลือกชมแยก ออกด้านข้างเป็นการขยายขอบเขตของผู้เข้าอบชม

ภาพที่ 2.29 แสดงการจัดระบบทางสัญจรที่ไขว้สานกัน



ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

ภาพที่ 2.30 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบมีทางเข้า-ออกอยู่กลางห้อง

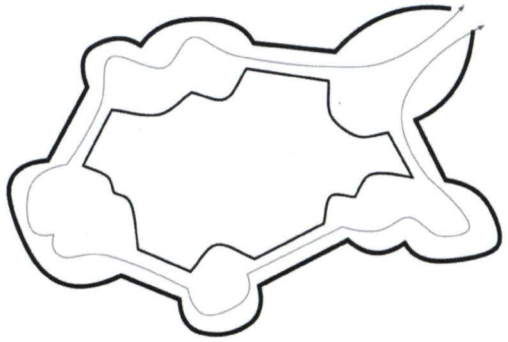


ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

3. การจัดระบบสัญจรที่เคลื่อนที่ไขว้สานกัน อาจทำให้เกิดการสับสนได้ เมื่อไปถึงจุดจบการแสดงอาจเป็นการเสียพื้นที่โดยเปล่าประโยชน์มากเกินไป

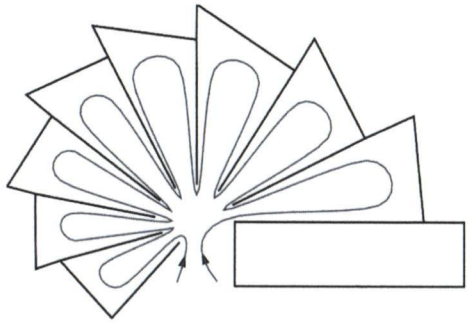
4. การจัดระบบสัญจรแบบมีทางเข้า-ออกอยู่กลางห้อง (Star Type) โดยมีทางเข้า – ออกอยู่กลางห้อง ทำให้แยกไปสู่ส่วยจัดแสดงระบบทางที่เท่ากัน

ภาพที่ 2.31 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบแยกส่วน



ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

ภาพที่ 2.32 แสดงการจัดแบบรูปพัด

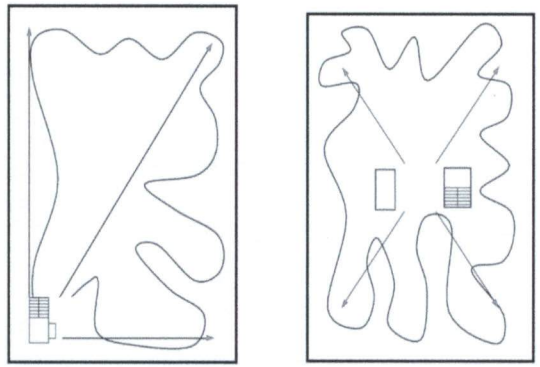


ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

5. การจัดระบบสัญจรแบบแยกส่วน (Chain Lay-out) การจัดระบบนี้โดยแยกส่วนแต่ละส่วนออกจากกันทำให้ห้องจัดแสดงดูน่าสนใจ

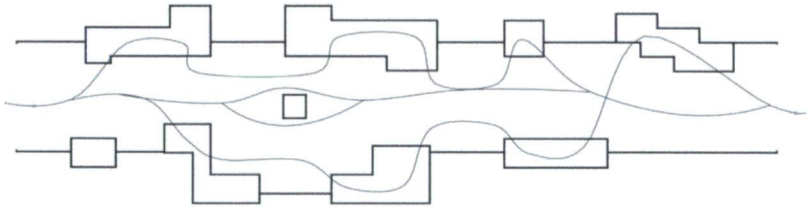
6. การจัดระบบสัญจรแบบรูปพัด (Fan Type) นิยมในการจัดแสดงที่มีเนื้อหาจัดแสดง มากๆ สามารถเลือกชมได้หลายทาง

ภาพที่ 2.33 แสดงการจัดระบบสัญจรแบบอิสระ



ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

ภาพที่ 2.34 การจัดระบบอิสระ



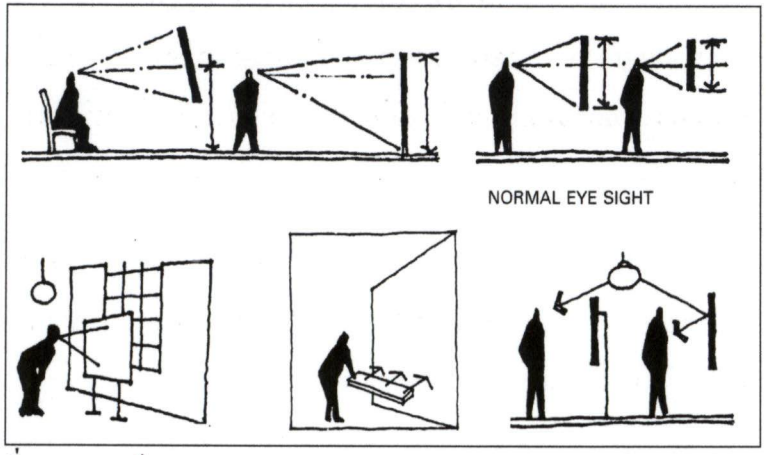
ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

7. การจัดระบบสัญจรแบบอิสระ (Block Type) เป็นการจัดระบบสัญจรตามอิสระ แนวทางใหญ่ ๆ ที่กำหนดเอาไว้คือทำให้ผู้ชมกระจายชมสิ่งที่แสดงตามที่ตนชอบโดยมีทางเข้าอยู่ตรงกลางห้องหรือมุมห้องจัดแสดง

8. ระบบอิสระ (Decentralized System of Access) เป็นการจัดแผนระบบสัญจรแบบมีทางเข้าออก 2 ทาง เป็นการสัญจรแบบอิสระแต่อาจจะสับสน ยากต่อการควบคุม และรักษาความปลอดภัย

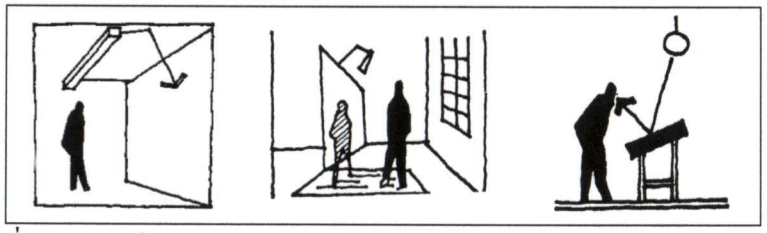
สรุปจากการศึกษาระบบสัญจรในห้องจัดแสดงทั้งประเภท 2 นี้ซึ่งมีทั้งข้อดี-ข้อเสียแตกต่างกัน ดังนั้นการจัดระบบสัญจร ห้องจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ทางพุทธศาสนาจะนำเอาระบบการสัญจรแบบจ่ายสู่ศูนย์กลางซึ่งมีหลากหลายรูปแบบในการจัดและยังเป็นแนวทางในการจัดวางแปลนห้องจัดแสดงได้หลายแบบเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเดินชม อีกทั้งยังดูแลรักษาความปลอดภัยได้ง่าย

ภาพที่ 2.35 แสดงการมองวัตถุแบบปกติ



ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

ภาพที่ 2.36 แสดงการมองวัตถุโดยการสะท้อนของแสงดวงโคม



ที่มา : สกานต์ บุญนรา, 2547.

เทคนิคและระบบของการให้แสง

จากหลักการประกอบด้วย คือ

1. ขนาดของวัตถุที่มอง

2. ขึ้นกับแสงสว่าง (Brightness) และขนาดของต้นกำเนิดแสง

3. ความตรงข้าม (Contrast) ของวัตถุกับสิ่งแวดล้อม ถ้ามีค่ามากก็มองเห็นชันแต่ถ้ามากเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อสายตา

4. การใช้เวลา (Timing) ในการเพ่งมองยิ่งเพ่งยิ่งชัด (Light source and seeing)

2.4 กรณีศึกษาเฉพาะอาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

2.4.1 อาคารตัวอย่างในประเทศ

2.4.1.1 สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ

- เจ้าของโครงการ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- ที่ตั้งโครงการ : 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กทม.
- ขนาดพื้นที่ : 12,000 ตารางเมตร
- กลุ่มผู้ใช้โครงการ : นักวิจัยและบุคคลทั่วไป
- เวลาทำการ : 09.30 – 17.00 จันทร์ ถึง เสาร์

- ความเป็นมาของโครงการ : เมื่อเดือนธันวาคม 2532 กลุ่มงานวิจัยและพัฒนา สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ [MIDI] ได้ทำการสำรวจและศึกษาสภาวะอุตสาหกรรมหล่อโลหะภายในประเทศ และได้สอบถามความคิดเห็นผู้ประกอบการด้านงานหล่อโลหะ ว่าเห็นด้วยหรือไม่หากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมจะมีการรวมกลุ่มอุตสาหกรรมหล่อโลหะและจัดตั้งเป็นชมรมหรือสมาคม เพื่อดำเนินการยกระดับเทคโนโลยีการผลิตของผู้ประกอบการกลุ่มดังกล่าว ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับแนวคิดของทางสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ [MIDI] กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และยินดีที่จะเข้ารวมเป็นสมาชิกของชมรมหรือสมาคมที่ทางกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมให้การสนับสนุน

แนวความคิดและการออกแบบ

1. คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบที่เรียบง่าย
2. นำเอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์ใช้
3. เน้นความสำคัญในการกระจายตัวของกิจกรรมที่เชื่อมต่อถึงกันได้

เป้าหมายโครงการ

- พัฒนากระบวนการทางเทคนิคงานโลหะและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ
- ให้การฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิต
- ให้คำแนะนำปรึกษางานด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแก่ภาครัฐและเอกชน
- ส่งเสริมและพัฒนางานด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนวิจัย
3. ส่วนนิทรรศการ
4. ส่วนปฏิบัติการ (Workshop)
5. ส่วนบริการ

ระบบโครงสร้าง

โครงสร้างทั้งหมดประกอบด้วย

- ระบบเสาและคาน, พื้น ค.ส.ล.
- โครงหลังคาโครง Truss เหล็ก

ข้อดีของโครงการ

- ตึกอำนวยการพื้นที่การใช้งานออกแบบให้สามารถปรับการใช้งานได้ดี

- แยกการใช้งานส่วนปฏิบัติงาน (Work Shop) ออกจากกันช่วยแก้ปัญหาเรื่องเสียงรบกวน และมีพื้นที่การใช้งานที่ยืดหยุ่นสามารถปรับการใช้งานได้ตลอด

- ใช้ระบบการสัญจรโดยรอบอาคารสามารถเชื่อมต่อกับอาคารโดยรอบได้โดยง่าย

- เป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมอนุรักษ์ความเป็นไทย

ข้อเสียของโครงการ

- การจัด Circulation ที่เชื่อมอาคารแต่ละหลังในแนวราบขาดความชัดเจนทั้งในงานผังและทางกายภาพที่แสดงออกทางรูปแบบทางสถาปัตยกรรม

- รูปแบบทางสถาปัตยกรรมมีลักษณะเรียบง่ายไม่สื่อถึงกิจกรรมของโครงการทั้งในเรื่องของที่ว่างและการใช้วัสดุ

2.4.1.2 สถาบัน Robot Kids

- เจ้าของโครงการ : เอกชน
- ที่ตั้ง : ชั้น 3 ศูนย์การค้าเสรีเซ็นเตอร์ ถ.ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250
- ขนาดพื้นที่ : 150 ตารางเมตร
- กลุ่มผู้ใช้โครงการ : เด็กและบุคคลทั่วไป
- เวลาทำการ : 11.00 – 21.00 จันทร์ ถึง อาทิตย์

แนวคิดในการออกแบบ

จากตัวสถาบันเป็นสถาบันที่เปิดใหม่ มีขนาดเล็ก กลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มเด็กมัธยม จึงมีการออกแบบลักษณะโมเดิร์น ใช้สี ฉูดฉาด เช่น แดง เหลือง น้ำเงิน และออกแบบห้องเรียนให้สามารถทำกิจกรรมได้หลายอย่าง

องค์ประกอบของโครงการ

สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ โรโบคิดส์จัดแบ่งพื้นที่โครงการนี้ออกเป็นดังนี้

1 ส่วนต้อนรับ

2 ห้องเรียน 3 ห้อง

ระบบโครงสร้าง

ในยุคสมัยที่เทคโนโลยีก้าวเข้ามาในชีวิตเรามากขึ้น การใช้อุปกรณ์ไฮเทคต่างๆรวมถึงหุ่นยนต์เพื่ออำนวยความสะดวกก็ดูเป็นเรื่องใกล้ตัวเรามากขึ้นเช่นกัน ในประเทศที่มี เทคโนโลยีล้ำสมัยอย่างญี่ปุ่นก็มีการพัฒนาหุ่นยนต์ไปไกลถึงขนาดที่มีหุ่นยนต์ชงกาแฟ หรือหุ่นยนต์ทำงานบ้าน ขณะที่ในบ้านเราเองกระแสความสนใจเกี่ยวกับหุ่นยนต์ก็มีเพิ่มขึ้นโดยลำดับ เมื่อหนึ่งปีเศษที่ผ่านมา จึงเกิดสถาบันน้องใหม่ในการสอนสร้างหุ่นยนต์ที่มีชื่อว่า " โรโบคิดส์ " ซึ่งตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองความสนใจเกี่ยวกับพื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์ของเด็กๆโดยเฉพาะ

2.4.1.3 อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)

- เจ้าของโครงการ : กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- พื้นที่โครงการ : 4,000 ตารางเมตร
- ที่ตั้ง : ภายในเซ็นทรัลเวิลด์ ชั้น 8
- กลุ่มผู้ใช้โครงการ : เด็กและบุคคลทั่วไป
- ปีที่สร้างแล้วเสร็จ : พ.ศ. 2548

แนวคิดในการออกแบบ

ความต้องการสร้าง "ห้องสมุดที่มีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลง มีหนังสือดีทันสมัยอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ไม่ตายตั้งแต่วันสร้าง" ที่สำคัญคือเพื่อส่งเสริมให้คนไทยรักการอ่านและการเรียนรู้
อย่างจริงจัง

องค์ประกอบของโครงการ

1. ห้องสมุดมีชีวิต
2. ห้องสมุดเด็ก
3. ห้องสมุดดนตรี
4. ห้องสมุดไอที
5. ลานสานฝัน
6. ทีเคเธียเตอร์
7. ทีเคทีนช็อป
8. สำนักงาน

ระบบโครงสร้าง

1.งานระบบโครงสร้าง ,ไฟฟ้า ,ประปา ,สื่อสาร และปรับอากาศ เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. และ โครงสร้างเหล็ก ส่วนงานระบบอื่น ๆใช้ร่วมกับเซ็นทรัลเวิลด์

2.ระบบดูดซึมเสียงภายในห้องสมุดดนตรี, ทีเคเธียเตอร์ ใช้แผ่น ACOUSTIC ในส่วนที่เป็นผนัง และฝ้าเพดาน

2.4.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

2.4.2.1 Jewish Museum, Germany

- สถาปนิก : Daniel Libeskind
- ที่ตั้ง : ถนนลินเดน กรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน
- พื้นที่อาคาร : 10,000 ตารางเมตร
- ปีก่อสร้าง : -

แนวคิดในการออกแบบ

Jewish Museum, Germany เป็นโครงการประกวดแบบโดยต้องการการจะให้เป็นส่วนต่อเติมมาจาก Berlin Museum โดยต้องการจะสื่อถึงว่าครั้งหนึ่ง Jewish และ Berlin ได้ช่วยกันสร้างประวัติศาสตร์ของกรุงเบอร์ลินขึ้นมา เพื่อต้องการแสดงประวัติศาสตร์ของชาวยิว ว่าเป็นส่วนหนึ่งของประวัติศาสตร์เยอรมณี โดยประสบความสำเร็จในแง่สัญลักษณ์ และความสำคัญในเชิงอนุสรณ์สถานของชาวยิว

องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบต่างๆ พิพิธภัณฑ์ชาวยิวได้แบ่งส่วนจัดแสดงงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ขนบธรรมเนียม ประเพณี และศาสนา ของชาวยิว
- ประวัติศาสตร์ของชุมชนชาวยิวในเยอรมณีการก่อตั้ง การถูกทำลายล้างโดยนาซี
- ชีวิตและผลงานของชาวยิวที่ทิ้งไว้ในประวัติศาสตร์ของเบอร์ลินและเยอรมณี

2.4.2.1 สถาบันวิจัยและพัฒนา ทาเคนนากา (Takenaka Research & Development Institute)

- เจ้าของโครงการ : บริษัท ทาเคนนากา
- ที่ตั้ง : เมืองอินไซน์ ชิบา ประเทศญี่ปุ่น
- ขนาดพื้นที่ : 18612.47 ตารางเมตร
- กลุ่มผู้ใช้โครงการ : นักวิจัยและบุคคลทั่วไป

แนวความคิดและการออกแบบ

- พูดถึง "ธรรมชาติ – คน – เทคโนโลยี" ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายหลักของโครงการที่จะรวมกันอย่างกลมกลืนในศตวรรษที่ 21

- การใช้องค์ประกอบของรูปทรงเรขาคณิต มาจัดจังหวะทางงานวางผังและสถาปัตยกรรม เปรียบเสมือนการเปรียบเทียบกับความเป็นธรรมชาติกับมนุษย์ชาติตั้งแต่ยุคโบราณซึ่งเป็นสิ่งที่รวมกันเป็นจุดมุ่งหมายถึงการสร้างสรรค์ของความภาคภูมิใจกับธรรมชาติเปรียบเสมือนแบบอย่างใหม่ของงานภูมิสถาปัตยกรรม

เป้าหมายโครงการ

- เป็นศูนย์ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (Laboratory)
- ศูนย์ฝึกอบรมของบริษัท ทาเคนนากา
- เป็นอาคารด้านวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยี

องค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนฝึกอบรม
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา
3. ส่วนบริการ
4. ส่วนที่จอดรถ
5. พื้นที่สีเขียว
6. พื้นที่สาธารณะ

ระบบโครงสร้าง

- โครงสร้างส่วนใหญ่ จะใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นหลัก บางส่วนใช้โครงสร้างเหล็กและ Stainless Steel

- ระบบโครง Truss เหล็ก Wide Span

ข้อดีของโครงการ

- การวางผังอาคารแสดงถึงปรัชญาการออกแบบทางกายภาพได้ชัดเจน

- การเปลี่ยนระดับอาคารได้โดยการนำทางลาดเอียง (Ramp) เป็นตัวเชื่อมในระบบทางสัญจรของอาคาร

ข้อเสียของโครงการ

- อาคารมีพื้นที่ขยายในแนวราบทำให้ระบบการสัญจรมีระยะทางที่ไกล
- การออกแบบไม่ได้เผื่อการใช้งานในอนาคต

2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม

2.5.1 พ.ร.บ.ป้องกันอัคคีภัย

2.5.2 กฎหมายการออกแบบอาคารเรียน

บทที่ 3 การวิเคราะห์กรณีศึกษา

การวิเคราะห์กรณีศึกษาของการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในที่มีลักษณะเดี่ยวกันหรือใกล้เคียงกันกับโครงการศูนย์การเรียนรู้วิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ โดยศึกษาแบบวิเคราะห์เปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ นำมาเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสีย เพื่อนำมาปรับปรุงและออกแบบอาคาร ให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์.ในการใช้งาน

การศึกษาอาคารกรณีศึกษา มีการศึกษาในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1 ศึกษาด้านอาคารและสถาปัตยกรรม

- ลักษณะทางสถาปัตยกรรม
- สถานที่ตั้งโครงการ
- พื้นที่การใช้สอย

2 ศึกษาระบบบริหารงาน

- อัตรากำลังหน่วยงาน
- ระบบการบริหารงานองค์กร

3 ผู้ใช้อาคาร

- การแบ่งประเภทผู้ใช้อาคาร
- พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

4 องค์ประกอบของโครงการ

- เทคนิคและอุปกรณ์อาคาร
- เทคนิคทางการจัดแสดง
- เทคนิคในการให้แสงสว่าง

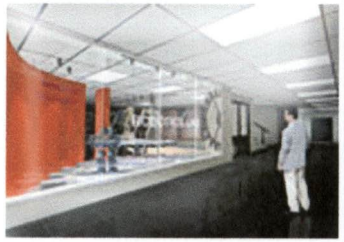
5 การออกแบบ

- แนวความคิดทางการอกแบบ
- รูปแบบทางการออกแบบ
- สีและวัสดุที่เลือกใช้ในโครงการ

3.1 กรณีศึกษาจากอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดพื้นฐานสถาบัน Robotic (คณะวิศวกรรมศาสตร์)

สถาบัน Robotic (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	
รายละเอียดโครงการ 	ห้องปฏิบัติการหุ่นยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ จัดตั้งขึ้นเมื่อปี 2547 เนื่องจากเล็งเห็นว่า เทคโนโลยีหุ่นยนต์จะเป็นหนึ่งในหลายๆ เทคโนโลยีที่ทั่วโลก จะให้ความสำคัญ ในอนาคตและการประดิษฐ์เพื่อการแข่งขันกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในกลุ่มของนักเรียน และนักศึกษา
ลักษณะโครงการ	สถาบันวิจัยด้านหุ่นยนต์
สถานที่ตั้ง	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
สถาปนิก และมัณฑนากร	-
เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
พื้นที่อาคาร	-
กลุ่มเป้าหมาย	- นักเรียน นักศึกษา - บุคคลและประชาชนทั่วไป

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดพื้นฐานสถาบัน Robotic (คณะวิศวกรรมศาสตร์) (ต่อ)

เวลาทำการ	08.00 – 18.00 จันทร์ ถึง ศุกร์
สิ่งที่นำมาศึกษา	- การจัดวางพื้นที่ใช้สอย - การให้แสงสว่าง - พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร - จัดระบบทำงานเครื่องจักร

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2553

ภาพที่ 3.1 แสดงส่วนทางเข้าห้องวิจัยหุ่นยนต์

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

ภาพที่ 3.2 แสดงส่วนพื้นที่ทดสอบหุ่นยนต์

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

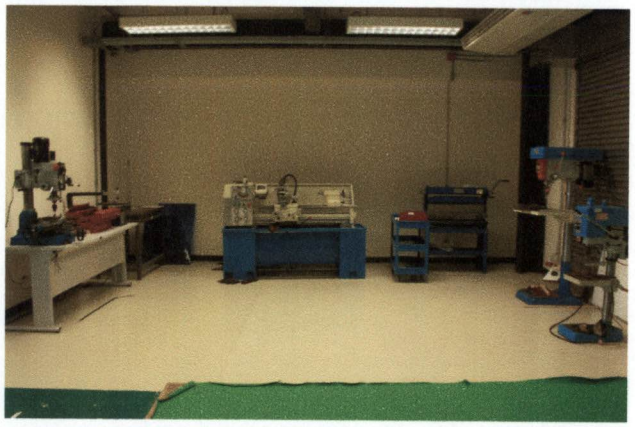
- ภายในพื้นที่มีการใช้แสงจากธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร พื้นที่เป็นแบบเปิดโล่ง พื้นที่ส่วนนี้ใช้ทำการทดสอบหุ่นยนต์ก่อนที่จะนำไปแข่งหรือส่งให้ลูกค้า เลยต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ เหมาะสมกับกิจกรรม

ภาพที่ 3.3 แสดงส่วนพื้นที่วิจัยหุ่นยนต์

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

- ส่วนวิจัย เป็นห้องปฏิบัติและใช้ทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ ด้วย มีการจัดพื้นที่เป็นส่วนโต๊ะวางคอมพิวเตอร์ และมีพื้นที่ว่างจึงใช้พื้นที่ว่างทำเป็นส่วนทดสอบหุ่นยนต์

ภาพที่ 3.4 แสดงส่วนพื้นที่ Work Shop แบบเย็น



ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

- ส่วนพื้นที่ Work Shop เป็นส่วนผลิตชิ้นส่วนต่างๆ และใช้ประกอบหุ่นยนต์ จึงเป็นต้องมีเครื่องมือช่างและเครื่องจักร เป็นเครื่องมือใช้ทำงานสำหรับชิ้นงานขนาดเล็ก ส่วนที่อยู่ใกล้กับห้องวิจัยเพื่อความสะดวกในการทำงาน

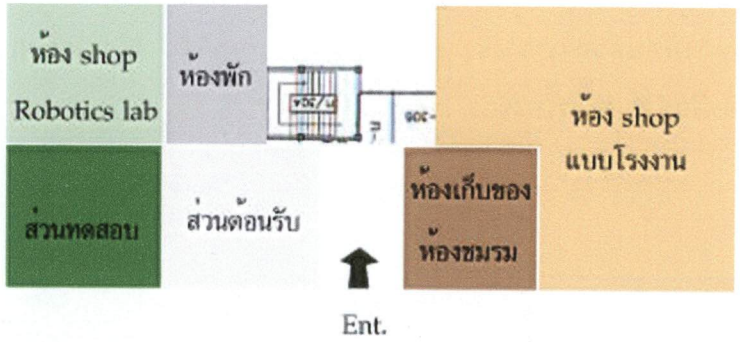
ภาพที่ 3.5 แสดงส่วนพื้นที่ Work Shop แบบร้อน

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

- ส่วนพื้นที่ Work Shop แบบโรงงานใช้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่ และเป็นเครื่องจักรที่มีความร้อนสูง ต้องการพื้นที่แบบเปิดโล่งเพื่อความสะดวกในการระบายอากาศ เป็นส่วนใช้พื้นที่มากในการวางเครื่องมือช่างและเครื่องจักร

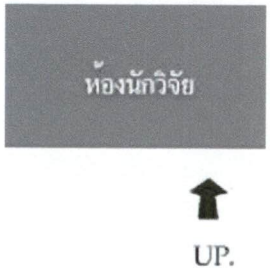
แผนผังอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 3.6 แสดงผังพื้นชั้น 1 สถาบัน Robotic



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2553

ภาพที่ 3.7 แสดงผังพื้นชั้นลอย สถาบัน Robotic



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2553

การวิเคราะห์แบบผังการจัด LAB

การจัดฟังก์ชันภายในอาคาร มีการแยกส่วนเป็นโซนร้อนกับโซนเย็น โดยส่วนโซนร้อนเป็นส่วนที่ทำงานหนักใช้ทำชิ้นงานขนาดใหญ่ โซนเย็นเป็นส่วนที่ทำชิ้นงานขนาดเล็กและอยู่ติดกับพื้นที่ทดสอบเพื่อความสะดวกในการทำหุ่นยนต์ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก และส่วนชั้นบนอาคารจะเป็นห้องเรียนต่างๆ

การสัญจรภายใน จะมีพื้นที่ทางเดินอยู่ตรงกลางอาคารเพื่อที่จะสัญจรไปในส่วนต่างๆมีบันได และลิฟต์บริการ จากพื้นที่ทางเดินตรงกลางผู้มาใช้บริการสามารถ แยกไปส่วนต่างๆภายในชั้นได้โดยจะแบ่งให้ชั้นล่างเป็นส่วนทดสอบและห้องทำ Work Shop ชั้นบนจะเป็นส่วนของห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า, ห้องปฏิบัติการระบบควบคุม, ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์วิศวกรรม เป็นต้น

ทางเข้าและทางออกของอาคาร เป็นทางเดียวกัน เมื่อผู้เข้ามาใช้บริการแล้ว จะต้องกลับออกมาทางเดิม

สรุปกรณีศึกษา

เป็นโครงการที่พัฒนาขึ้นเพื่อการศึกษา ที่เน้นให้ผู้ใช้ในกลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการ ให้สามารถปฏิบัติพร้อมกับการเรียน ซึ่งรูปแบบพื้นที่ของโครงการจะมีการแบ่งพื้นมี่ออกเป็นส่วนต่างๆ อย่างชัดเจน และสามารถปรับเปลี่ยนได้บางส่วน

3.1.2 สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ Robot Kids

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดพื้นฐานอาคาร สถาบัน Robot Kids

สถาบัน Robot Kids	
รายละเอียดโครงการ	ในยุคสมัยที่เทคโนโลยีก้าวเข้ามาในชีวิตเรามากขึ้น การใช้อุปกรณ์ไฮเทคต่างๆรวมถึงหุ่นยนต์เพื่ออำนวยความสะดวกก็ดูเป็นเรื่องใกล้ตัวเรามากขึ้นเช่นกัน ในประเทศที่มีเทคโนโลยีล้ำสมัยอย่างญี่ปุ่นก็มีการพัฒนาหุ่นยนต์ไปไกลถึงขนาดที่มีหุ่นยนต์ชงกาแฟหรือหุ่นยนต์ทำงานบ้าน ขณะที่ในบ้านเราเองกระแสความสนใจเกี่ยวกับหุ่นยนต์ก็มีเพิ่มขึ้นโดยลำดับ เมื่อหนึ่งปีเศษที่ผ่านมา จึงเกิดสถาบันน้องใหม่ในการสอนสร้างหุ่นยนต์ที่มีชื่อว่า " โรโบคิดส์ " ซึ่งตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองความสนใจเกี่ยวกับพื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์ของเด็กๆโดยเฉพาะ
ลักษณะโครงการ	สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ โรโบคิดส์
สถานที่ตั้ง	ชั้น 3 ศูนย์การค้าเสรีเซ็นเตอร์ ถ.ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250
เจ้าของโครงการ	เอกชน
พื้นที่โครงการ	พื้นที่ภายในอาคาร 150 ตารางเมตร

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดพื้นฐานอาคาร สถาบัน Robot Kids (ต่อ)

กลุ่มเป้าหมาย	- เยาวชนทั่วไป - บุคคลและผู้สนใจ
เวลาทำการ	วันอังคาร - วันอาทิตย์ 09.00 - 18.00 น. นัดหมายเวลาเรียนได้
สิ่งที่นำมาศึกษา	- การจัดวางพื้นที่ใช้สอย - การให้แสงสว่าง - พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร - ระบบอุปกรณ์พิเศษ

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

ภาพที่ 3.8 แสดงผังพื้นที่ของสถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ โรโบคิดส์

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

ภาพที่ 3.9 แสดงบรรยากาศของสถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ โรโบคิดส์

ที่มา : www.raklearn.com, 2552

การวางผังและประโยชน์ใช้สอย

สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ โรโบคิดส์จัดแบ่งพื้นที่โครงการนี้ออกเป็นดังนี้

1 ส่วนต้อนรับ

2 ห้องเรียน 3 ห้อง

แนวความคิดในการออกแบบ

จากตัวสถาบันเป็นสถาบันที่เปิดใหม่ มีขนาดเล็ก กลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มเด็กมัธยม จึงมีการออกแบบลักษณะโมเดิร์น ใช้สี ฉูดฉาด เช่น แดง เหลือง น้ำเงิน และออกแบบห้องเรียนให้สามารถทำกิจกรรมได้หลายอย่าง

การใช้วัสดุ แสง สี และ โครงสร้าง

- **การใช้สี** ใช้สี 3 สี เป็นหลักคือ สีแดง เหลือง น้ำเงิน ในการดึงดูดความสนใจ
- **การใช้วัสดุ** วัสดุภายในส่วนใหญ่ใช้ไม้ทำสี บางส่วนใช้กระจก อลูมิเนียม อะครีลิค พื้นปูด้วยไม้สำเร็จรูป
- **การใช้แสง** ใช้แสงไฟสีขาวเพื่อเหมาะกับการเรียนการสอน
- **การใช้เครื่องเรือน** ใช้เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว และ Built-in เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ได้ออกแบบให้มีการลบเหลี่ยมมุม เพื่อป้องกันอันตราย

ระบบอุปกรณ์ประกอบอาคาร

- ระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศภายในอาคารเป็นทำน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง

สรุปกรณีศึกษา

โครงการมีการรายละเอียดต่างๆที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3.1.3 อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดพื้นฐานอาคาร อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)

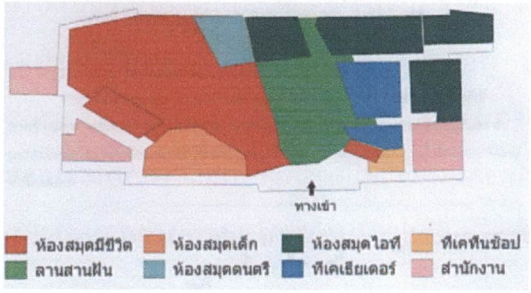
อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)	
รายละเอียดโครงการ	อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) จึงได้ถือกำเนิดขึ้นครั้งแรกเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2548 ณ เซ็นทรัลเวิลด์ พลาซ่า ชั้น 6 โดยเปิดให้บริการเพื่อรองรับความต้องการไร้ขีดจำกัดของเยาวชน นั่นคือ เป็นห้องสมุดที่มีทั้งหนังสือ ข้อมูล สื่อมัลติมีเดีย หลากหลายรูปแบบ มีพื้นที่กิจกรรมอเนกประสงค์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นพื้นที่สำหรับการสื่อสารทางศิลปวัฒนธรรม และยังมีบรรยากาศที่สร้างสรรค์และเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ ทั้งยังมีโครงสร้างและรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เข้ากับโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นของเยาวชนยุคปัจจุบันอย่างแท้จริง
ลักษณะโครงการ	อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)
สถานที่ตั้ง	เซ็นทรัลเวิลด์ ชั้น 8
เจ้าของโครงการ	กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดพื้นฐานอาคาร อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) (ต่อ)

พื้นที่อาคาร	พื้นที่ภายในอาคาร 4,000 ตารางเมตร
กลุ่มเป้าหมาย	- เยาวชนทั่วไป - นักเรียน นักศึกษา - บุคคลและประชาชนทั่วไป
สิ่งที่นำมาศึกษา	- เทคนิคการจัดแสดงศูนย์การเรียนรู้สำหรับเด็ก - การจัดวางพื้นที่ใช้สอย - การให้แสงสว่าง - พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร - ระบบอุปกรณ์พิเศษ

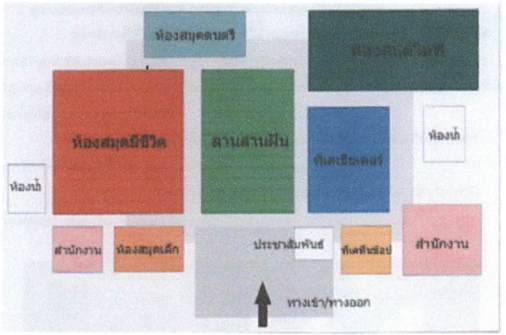
ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ

ภาพที่ 3.10 แสดงการแบ่งพื้นที่ของอุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

ภาพที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

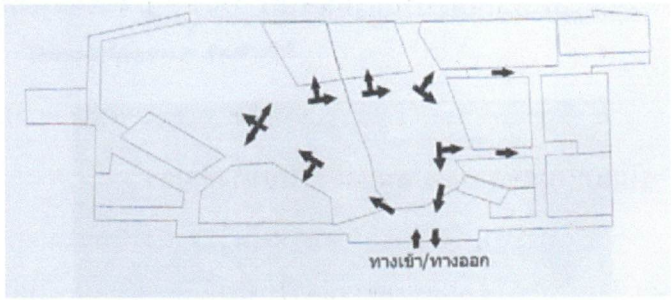
การวางผังและประโยชน์ใช้สอย

อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) ได้จัดแบ่งพื้นที่ของโครงการดังนี้

รูปแบบการจัดวางแปลนและระบบทางสัญจร

การกำหนดทางสัญจรภายในโครงการอุทยานการเรียนรู้ (TK Park) กำหนดให้ใช้ทางเข้าออกเดี่ยวในพื้นที่เดี่ยวกัน และไม่มีการแบ่งแยกทางเข้าและออกของผู้ใช้บริการและพนักงาน ทางเดินผ่านพื้นที่ส่วนอื่น เนื่องด้วยเหตุของพื้นที่ภายในโครงการที่มีอยู่จำกัดนั้นเอง

ภาพที่ 3.12 แสดงเส้นทางสัญจร



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

ภาพที่ 3.13 แสดงลักษณะของทางเข้าหลัก

ที่มา : www.tkpark.or.th, 2552

แนวความคิดในการออกแบบ

ทางเข้าหลักของโครงการเป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างทางเข้าหลักกับส่วนของห้องสมุดมีชีวิต มีการออกแบบพื้นที่ด้านหน้าของโครงการให้มีจุดนำสายตาซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของตัวโครงการ

ห้องสมุดมีชีวิตมีการออแบบเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ พื้น ผนัง และ เพดาน เพื่อเป็นตัวช่วยในการแบ่งแยกพื้นที่ส่วนต่างๆภายในห้องออกจากกัน

ห้องสมุดเด็กมีการออแบบให้อ่านหนังสือเป็นเรื่องสนุกสำหรับเด็กโดยเด็กสามารถปีนป่ายอ่านได้ในมุมต่างๆและพื้นที่ยังปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องนอกจากการอ่านหนังสือ

ห้องดนตรีออกแบบให้มีความเป็นส่วนตัวในการฟังเพลงมีการกั้นห้องเป็นสัดส่วน

ภาพที่ 3.14 แสดงลักษณะของห้องสมุดมีชีวิต

ที่มา : www.tkpark.or.th, 2553

ภาพที่ 3.15 แสดงลักษณะของห้องสมุดไอที

ที่มา : www.tkpark.or.th, 2553

ห้องสมุดไอทีมีการออกแบบที่ทันสมัย เน้นการใช้พื้นที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถทำกิจกรรมได้หลายรูปแบบ

ทีเคเธียเตอร์ มีการออกแบบให้แบ่งแยกส่วนระหว่างภาพยนตร์และมิติเสมือนจริง และส่วนของภาพยนตร์จะแบ่งย่อยเป็น 2 ห้องเพื่อความหลากหลายในการรับชม

การใช้วัสดุ แสง สี และ โครงสร้าง

1 ทางเข้าหลัก

- **การใช้สี** ใช้สีแดง ในการดึงดูดความสนใจ
- **การใช้วัสดุ** วัสดุภายในส่วนใหญ่ใช้วัสดุมันวาว กระจก อลูมิเนียม กระเบื้อง อะครีลิค
- **การใช้แสง** ใช้แสงไฟเน้นที่จุดสำคัญ

2 ห้องสมุดมีชีวิต

- **การใช้สี** ใช้ข้อนข้างฉูดฉาด ในการดึงดูดความสนใจ
- **การใช้วัสดุ** วัสดุภายในส่วนใหญ่ใช้วัสดุที่สะท้อนความทันสมัย และปลอดภัยไม่เป็น
- **การใช้แสง** ใช้แสงจากโครมไฟโดยตรง โดยให้ผ่านวัตถุกรอบแสงก่อนส่องลงมา มีการใช้ไฟสีต่างๆสลับไปมา

3 ห้องสมุดเด็ก

- **การใช้สี** ใช้สีขาว ตกแต่งด้วยสี ฟ้า เหลือง เพื่อทำให้โดดเด่น
- **การใช้วัสดุ** วัสดุภายในส่วนใหญ่ใช้วัสดุมันวาว กระจก อลูมิเนียม
- **การใช้แสง** ใช้แสงไฟสีต่างๆเน้นจุดที่สำคัญ

4 ห้องสมุดดนตรี

- **การใช้สี** ใช้สีขาว ตกแต่งด้วยสี ฟ้า เหลือง เพื่อทำให้โดดเด่น
- **การใช้วัสดุ** วัสดุภายในส่วนใหญ่ใช้วัสดุมันวาว กระจก อลูมิเนียม
- **การใช้แสง** ใช้แสงไฟสีต่างๆเน้นจุดที่สำคัญ

5 ห้องสมุดไอที

- **การใช้สี** ใช้สีขาว ตกแต่งด้วยสี ฟ้า เหลือง เพื่อทำให้โดดเด่น
- **การใช้วัสดุ** วัสดุภายในส่วนใหญ่ช่วยในการเก็บเสียง
- **การใช้แสง** ใช้แสงไฟสีต่างๆเน้นจุดที่สำคัญ

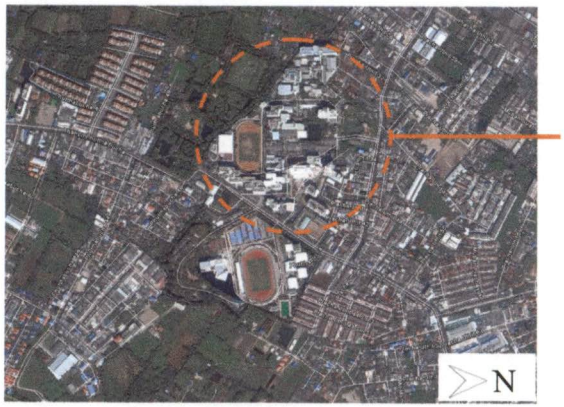
สรุปกรณีศึกษา

โครงการอุทยานการเรียนรู้ (tk park) เป็นโครงการที่พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นศูนย์การศึกษา ที่เน้นให้ผู้ใช้ในกลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการ ได้มีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆด้วยตัวเองเป็นหลัก ซึ่งรูปแบบพื้นที่ของโครงการจะมีการแบ่งพื้นมี่ออกเป็นส่วนต่างๆ อย่างชัดเจน และสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ในพื้นที่บางส่วนของโครงการ โดยใช้รูปแบบและแนวคิดในการออกแบบที่ทันสมัย เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับรูปแบบของโครงการ

ภาพที่ 4.1 แสดงแผนที่ กรุงเทพมหานคร

ที่มา : Google Earth, 2552

ภาพที่ 4.2 แสดงแผนที่ เขตราษฎร์บูรณะ



ที่มา : Google Earth, 2552

บทที่ 4 ทำเลที่ตั้งและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

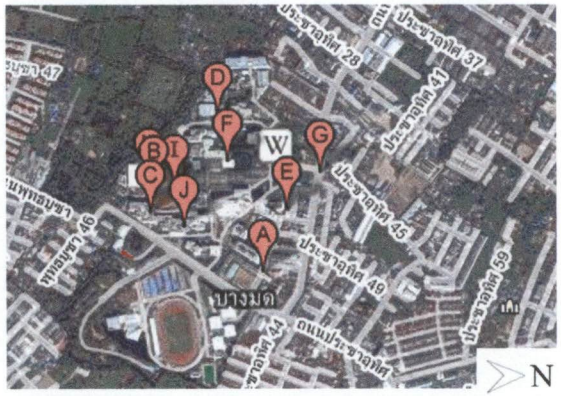
4.1 การศึกษาที่ตั้งโครงการ

4.1.1 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งอยู่บนที่ดินของสำนักทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ เลขที่ 91 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140 มีพื้นที่ทั้งหมด 134 ไร่ 3 งาน 19 ตารางวา

โครงการสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นโครงการจริงที่เกิดขึ้นตามโครงการก่อสร้างในผังแม่บทระยะที่ 5 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2545 ในการออกแบบจึงต้องศึกษาข้อพิจารณาเหล่านี้ด้วย

ภาพที่ 4.3 แสดงรายละเอียดเส้นทางเข้าถึงที่ตั้งโครงการ



ที่มา : Google Earth, 2552

ภาพที่ 4.4 แสดงมุมมองจากหน้าที่ตั้งโครงการ

ที่มา : http://fibo.me.eng.kmutt.ac.th, 2552

4.2 การศึกษาด้านกายภาพ

4.2.1 การใช้ที่ดิน

โดยการศึกษาถึงการใช้ที่ดินและความเหมาะสมด้านการวางผังตลอดจนอาณาเขตที่ตั้งของโครงการ ซึ่งโครงการสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) นี้มีที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บนเนื้อที่ของอาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4 โดยมีอาณาบริเวณที่ติดต่อกับอาคารดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1,2
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	สวนเฉลิมพระเกียรติ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อาคารปฐพีกลศาสตร์
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อาคารสัมมนา

แนวความคิดในการจัดวางโครงสร้างการใช้ที่ดิน ของทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คือการรักษาสภาพของสถานศึกษาให้เกิดความร่มรื่นโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วยเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบและการวางผังของมหาวิทยาลัย รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อมของกลุ่มอาคารต่างๆและพื้นที่ว่างโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วยและจัดบริเวณด้านเทคนิคต่างๆด้วย

ภาพที่ 4.5 แสดงแผนที่ โดยรอบมหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

4.2.2 สภาพทางภูมิศาสตร์

ลักษณะภูมิประเทศของเขตราษฎร์บูรณะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่เหมาะแก่การทำการเกษตร เช่นสวนส้ม, มะพร้าว เป็นต้น ปัจจุบันท้องที่จะได้รับการพัฒนามากขึ้นเนื่องจากอยู่ใกล้กับเขตเมืองหลวง พื้นที่บางส่วนถูกเปลี่ยนแปลงให้เป็นบ้านพักอาศัย, อาคารการค้า, สถานที่ราชการ, โรงงานอุตสาหกรรม และ โกดังสินค้า เป็นส่วนใหญ่ เขตราษฎร์บูรณะตั้งอยู่ทางทิศใต้ของกรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยามีพื้นที่ 15.70 ตารางกิโลเมตร

มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	เขตบางคอแหลมและเขตยานนาวา
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	เขตจอมทอง
ทิศใต้	ติดต่อกับ	เขตทุ่งครุ

ภาพที่ 4.6 แสดงสภาพทางภูมิศาสตร์

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

สภาพภูมิอากาศ

ลมและทิศทางลม จากสภาพภูมิประเทศพื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตอิทธิพลของลมประจำปีดังนี้คือ

1. ลมมรสุมเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ จากมหาสมุทรอินเดียในช่วงเดือน พฤษภาคม – ตุลาคม นำความชุ่มชื้นและฝนมาสู่กรุงเทพฯ

2. ลมเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ พัดฝนประเทศจีน นำเอาอากาศหนาวเย็นเข้ามาในช่วงเดือน ตุลาคม - กุมภาพันธ์

แสงอาทิตย์ เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตรจึงได้รับอิทธิพลการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ค่อนข้างมาก การหมุนรอบตัวเองและการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก ทำให้ทิศทางการส่องสว่างของแสงอาทิตย์ แปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ดังนี้คือ

1. แสงอาทิตย์เดินทางอ้อมทิศใต้ เป็นเวลา 8 เดือน สิงหาคม – มีนาคมเดือนที่อ้อมใต้มาสุดคือเดือนธันวาคม วัดแนวเดินเอียงได้มากถึง 70 องศา

2. แสงอาทิตย์ส่องตรง – เอียง ไปทางทิศเหนือมี 4 เดือน คือ ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – สิงหาคม เดือนที่แสงอาทิตย์ส่องตรงและอยู่ใกล้โลกมาที่สุดคือ เดือนเมษายน

อุณหภูมิ กรุงเทพมหานครมีอุณหภูมิ เฉลี่ยตลอดปี 25–30 องศาเซนติเกรด เฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง 30-35 องศาเซนติเกรด โดยสูงสุดในเดือนเมษายน

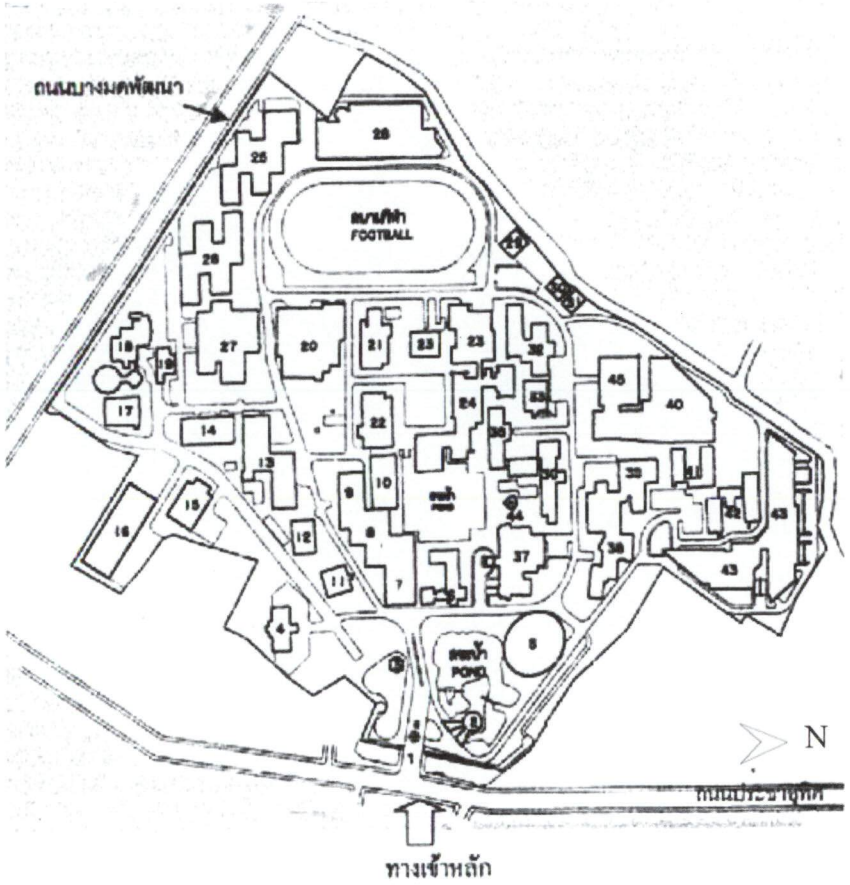
ความชื้นสัมพันธ์ จากลักษณะทางภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มชายฝั่งจึงได้รับอิทธิพลความชื้นจากลมทะเล ความชื้นสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ย 75-80% ตลอดปีสูงสุดในเดือนกันยายน - ตุลาคม 83% และต่ำสุดในเดือนธันวาคม - มกราคม 75%

ปริมาณน้ำฝน ค่าเฉลี่ยน้ำ ตลอดปีอยู่ระหว่าง 100 – 200 มิลลิเมตร ฝนตกชุกที่สุดในเดือนกันยายน สูงสุดถึง 700

ฤดูกาล กรุงเทพมหานครมี 3 ฤดู คือ

1. ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ เดือน กุมภาพันธ์-เมษายน
2. ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม – กันยายน ยาวที่สุด
3. ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ เดือน ตุลาคม – มกราคม สั้นที่สุด

ภาพที่ 4.7 แสดงแผนที่แสดงรายละเอียดผัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ที่มา : จากส่วนอาคารและสถานที่, 2552

รายละเอียดอาคารในผังมหาวิทยาลัย

1. ประตูทางเข้าหลักมหาวิทยาลัย
2. พระบรมราชานุสาวรีย์ ร.4
3. สวนเฉลิมพระเกียรติ์
4. อาคารสัมมนา
5. ลานเอนกประสงค์
6. สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม
7. อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1
8. อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 2
9. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 1
10. อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 3
11. อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4
12. อาคารปฐพีกลศาสตร์
13. อาคารวิศวกรรมโยธา
14. อาคารชลศาสตร์
15. อาคารหอพักนักศึกษาหญิง
16. อาคารหอพักนักศึกษาชาย
17. อาคาร โรงประลองเทคโนโลยีและวัสดุ
18. อาคารปฏิบัติการคณะพลังงานและวัสดุ
19. อาคารวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ 4.8 แสดงระบบการสัญจรโดยรอบโครงการ

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

4.2.3 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ

1. รายละเอียดการเข้าถึงโครงการเข้าได้ 2 ทาง

1.1 ทางเข้าหลัก (Main Entrance) ซึ่งมาจากถนนสุขสวัสดิ์เข้าสู่ ถนนประชาอุทิศ มีรถเมล์สาย 75, 80, ปอ.2, ปอ.4 ผ่าน

1.2 ทางเข้ารอง (Sub Entrance) ซึ่งมาจากถนนบางมดพัฒนาด้านหลังของโครงการ

2. เส้นทางการสัญจร (Traffic) ของถนนภายในมหาวิทยาลัยมีการสัญจรในลักษณะ 2 ทาง (Two – way traffic) ทั้งหมด ซึ่งทางสัญจรหลักจะอยู่ในแนวทางเข้าหลักและทางเข้าหลักและทางเข้ารองเชื่อมกับกลุ่มอาคารต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย โดยมีถนนบริเวณทางเข้าหลักและทางเข้ารองเป็นถนนที่มีความกว้าง 20.00 เมตร มีเกาะกลางถนนมีทางเท้ากว้าง 1.50 เมตร และถนนภายในกว้าง 8.00 เมตร โดยรอบซึ่งเป็น รถวิ่ง 2 ทาง

20. อาคารวิศวกรรมเคมี
21. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 3
22. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 2
23. อาคารเรียนรวม 1
24. อาคารเรียนรวม 2
25. อาคารเรียนรวม 3
26. อาคารเรียนรวม 4
27. อาคารเรียนรวม 5
28. อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์
29. อาคารไฟฟ้าแรงสูง
30. ระบบบำบัดน้ำเสีย
31. ระบบสูบน้ำ
32. อาคารเรียนศิลปศาสตร์
33. สำนักงานส่วนอาคารและสถานที่
34. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 4
35. อาคารภาษาและสังคมเดิม
36. อาคารภาควิชาเคมีเดิม
37. อาคารสำนักอธิการบดี
38. อาคารภาควิชาเคมี
39. อาคารคณะวิทยาศาสตร์
40. สำนักหอสมุด
41. อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์
42. อาคารจุลชีววิทยา
43. อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยา
44. ศาลาวีรชน

ภาพที่ 4.9 แสดงอาคารโดยรอบโครงการ

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

4.2.4 การวิเคราะห์สภาพที่ตั้งโครงการ

1. เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ราบถึงศักยภาพและสภาพแวดล้อม

โดยรอบของผัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดจนปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลต่อโครงการสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม บริเวณที่ตั้งของโครงการซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4 ซึ่งกำลังมีโครงการก่อสร้างอาคารสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนามตึกใหม่อยู่

ที่ตั้งโครงการซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนืออาณาบริเวณที่ติดต่อกับอาคารดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1,2
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	สวนเฉลิมพระเกียรติ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อาคารปฐพีกลศาสตร์
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อาคารสัมมนา

2. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) ที่มีผลต่อโครงการมีดังนี้

1. ส่วนเฉลิมพระเกียรติ์ให้ความร่มรื่นและความเป็นธรรมชาติ ตลอดจนมีพระบรมราชานุสาวรีย์ รัชกาลที่ 4 ซึ่งเป็นที่สักการบูชา อยู่ด้านหน้าโครงการและสระบัวโดยรอบ

2. มีอาคารสำนักงานอธิการบดีซึ่งเป็นศูนย์กลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่จะประสานงานทางด้านนโยบายและเงินงบประมาณต่าง ๆ ที่มีผลต่อโครงการตลอดจนการทำงานของบุคลากรซึ่งจะมีการเช็คเวลาทำงานเข้า-ออก ของบุคคลากรที่อาคารสำนักงานอธิการบดี

3. อยู่ใกล้ประตูทางเข้าหลักของทางมหาวิทยาลัยซึ่งสะดวกต่อการเดินทางของพนักงานและผู้ติดต่องานตลอดจนนักศึกษา

4. มีอาคารโรงอาหารของทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5. มีสนามฟุตบอลและโรงยิมเนเซียมและห้องออกกำลังกายแก่พนักงานและนักศึกษา

6. อยู่ใกล้กับบริเวณลานกิจกรรมนักศึกษาหรือลานศาลาวีรชนซึ่งให้ความสะดวกและร่มรื่นกับสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ

7. อยู่ใกล้กลุ่มอาคารที่มีกิจกรรมเดียวกันเช่น อาคารเครื่องกล4 อาคารวิศวกรรมอุตสาหการ, สำนักคอมพิวเตอร์ ให้ความสะดวกต่อพนักงานและนักศึกษาที่จะประสานงานกันในเครือข่ายลักษณะเดียวกัน

8. อยู่ใกล้กับอาคารสำนักหอสมุดกลางของทางมหาวิทยาลัย

3. คุณสมบัติของที่ตั้งโครงการ (Site qualification)

ที่ตั้งเหมาะสม ควรมีคุณสมบัติและข้อดีดังนี้

1. อยู่ในกลุ่มที่มีกิจกรรมประเภทเดียวกัน คืออยู่ใกล้กับภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

2. ที่ดินต้องเป็นผืนเดียวกัน ไม่มีถนน ทางน้ำ ทางเดิน ทางระบายน้ำ ซึ่งจะทำให้การพัฒนาต้องแยกส่วนจากกัน

3. รูปร่างของที่ดินและลักษณะภูมิประเทศที่อำนวยในด้านการวางผัง

4. มีถนนโดยรอบ ๆ และการเข้าสู้ที่ตั้งได้สะดวกสามารถใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ ทั้งทางเข้าหลักและทางเข้ารองตลอดจนเส้นทางบริการซึ่งเข้าสู่ตัวโครงการได้ทุกด้าน

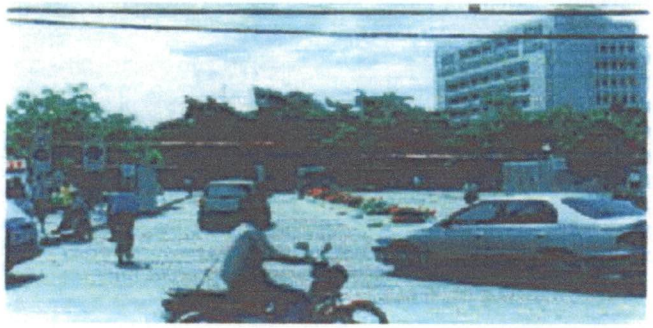
5. ตัวอาคารสามารถมองเห็นได้จากถนนสายหลักและทางเข้าหลักของทางมหาวิทยาลัย

4.2.5 ความเหมาะสมในการเข้าถึงโครงการ

1. เพื่อให้การออกแบบเหมาะสม และมีความคล่องตัวในการใช้สอยสะดวกสำหรับโครงการ มีข้อพิจารณาถึงเรื่องต่างๆดังนี้

1.1 สะดวกต่อการเข้าถึงสำหรับผู้มาติดต่อ โดยพิจารณาออกแบบให้ส่วนที่ต้องติดต่อกับคนภายนอกให้อยู่ในตำแหน่งที่เห็นง่ายเข้าถึงได้สะดวกและใกล้ทางเข้า เช่น โถงพักคอย, ส่วนประชาสัมพันธ์และส่วนจัดแสดง

ภาพที่ 4.10 แสดงบริเวณทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัย



ที่มา : ภาพถ่ายจกสถานที่จริง, 2552

ภาพที่ 4.11 แสดงถนนหลักบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัย

ที่มา : ภาพถ่ายจกสถานที่จริง, 2552

1.2 การติดต่อในส่วนของสายงานต่างๆ ต้องใช้หลักการติดต่อเป็นเส้นตรงโดยจัดส่วนที่ต้องใช้งานต่อเนื่องกนไว้ด้วยกันเพื่อความคล่องตัวและประหยัดเวลา

1.3 ส่วนบริการกลาง ควรอยู่ในตำแหน่งที่ศูนย์กลางจริง ๆ และมีพื้นที่และจำนวนที่เพียงพอสำหรับบริการ

1.4 ส่วนห้องประชุมหรือห้องอบรม ควรอยู่ใกล้หรือติดต่อกับแผนกที่รับผิดชอบเรื่องนี้ได้ง่าย

1.5 ส่วนอำนวยความสะดวก ควรอยู่ชั้นล่างสุดของอาคารหรืออาจอยู่ใกล้กับส่วนที่มีผู้ทำงานมาก ๆ

2. ขนาดของที่ตั้งของโครงการ

2.1 ลักษณะบริเวณที่ตั้งโครงการสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม บริเวณที่ตั้งโครงการซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4 ปัจจุบันมีโครงการที่จะรื้อถอนอาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4 และสร้างเป็นตึกใหม่ของสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

2.2 อาณาบริเวณที่ตั้งของโครงการซึ่งอยู่บริเวณ พื้นที่ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของมหาวิทยาลัยโดยมีอาณาบริเวณที่ติดต่อกับอาคารต่างๆ ดังนี้

ภาพที่ 4.12 แสดงบริเวณทางเข้ารองของมหาวิทยาลัย

ที่มา : ภาพถ่ายจกสถานที่จริง, 2552

ภาพที่ 4.13 แสดงถนนรองบริเวณด้านหลัง มหาวิทยาลัย

ที่มา : ภาพถ่ายจกสถานที่จริง, 2552

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1,2
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	สวนเฉลิมพระเกียรติ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อาคารปฐพีกลศาสตร์
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อาคารสัมมนาสูง 6 ชั้น

3. การเข้าถึงโครงการ สามารถเข้าออกได้ 4 ทางคือ

3.1 ทางเข้าหลัก (Main Entrance) ซึ่งจะเข้าทางประตูใหญ่ มาจากถนน ประชาอุทิศ ซึ่งเป็นเส้นทางหลักของผู้ใช้บริการและบุคคลากรใช้ประจำและการเข้าถึงโครงการได้สะดวกโดนมาจากเส้นทางที่มาจากทางด่วน หรือถนน สุขสวัสดิ์ ก็ได้และจะมาจาก ทุ่งครุได้อีกเส้นทางหนึ่ง

3.2 ทางเข้ารอง (Sub Entrance) ซึ่งเข้ามาจากถนนบางมดพัฒนา เข้าประตูด้านหลังของมหาวิทยาลัย ข้อดีของเส้นทางบริเวณนี้ยังคงเป็น สวนเดิมและไม่ได้เป็นย่านธุรกิจหนาแน่น

3.3 ทางเข้าบริการ (Service way) ซึ่งเข้ามาจากสนามฟุตบอลของทางมหาวิทยาลัย

3.4 ทางเข้าลานกิจกรรม (Activity zone) เป็นทางเข้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อทางด้านกิจกรรมต่างๆได้หลายทาง และเป็นศูนย์กลางที่จะการไปสู่กลุ่มอาคารต่างๆได้สะดวก

4. ศักยภาพของที่ตั้งโครงการ

4.1 สามารถใช้ประโยชน์ในพื้นที่กลุ่มอาคารเก่าซึ่งจะทำการรื้อถอนออกทั้งหมด

4.2 เป็นส่วนเชื่อมต่อกิจกรรมเดียวกันได้ดี สะดวก

4.3 เป็นศูนย์กลางที่เข้าถึงได้สะดวกเพราะอยู่ใกล้กับทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัย

4.4 เป็นจุดศูนย์กลางที่เข้าถึงได้สะดวกเพราะอยู่ใกล้กับทางเข้าหลักของที่ตั้ง

5. สภาพอาคารรอบข้างโครงการ

5.1 อาคารเครื่องกล 1, 2 สูง 3 ชั้น อยู่ทางทิศเหนือของโครงการ

5.2 มีอาคารสัมมนาสูง 6 ชั้น อยู่ทางทิศใต้ของโครงการ

5.3 อาคารปฐพีกลศาสตร์ อยู่ทางทิศตะวันตกของโครงการ

5.4 สวนเฉลิมพระเกียรติ์ อยู่ทางทิศตะวันออกของโครงการ

4.2.6 ความเหมาะสมของระบบในโครงการ

ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ค่อนข้างจะมีความพร้อมมากกว่าหน่วยงานอยู่ ซึ่งได้มีการเตรียมพร้อมและพัฒนาด้านเทคโนโลยีใหม่ทางด้านนี้โดยเฉพาะ อีกทั้งมีหน่วยที่รับผิดชอบควบคุมตรวจสอบทางด้านนี้โดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังมีความพร้อมทางด้านบุคคลากรที่มีความชำนาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ

ระบบสาธารณูปโภคที่ส่งเสริมโครงการในปัจจุบันมีดังนี้

1. ระบบไฟฟ้า ทางมหาลัยได้รับการจ่ายระบบไฟฟ้าแรงสูงจากการไฟฟ้านครหลวง ผ่านมาที่หม้อแปลงของมหาวิทยาลัยแล้วจึงดำเนินการจ่ายไปยังหน่วยงานต่างๆของมหาวิทยาลัยเองรวมถึงโครงการนี้ซึ่งได้มีการเตรียมการตามแผนงานที่กำหนด

2. ระบบประปา ทางมหาวิทยาลัยได้รับการน้ำจากการประปานครหลวง เพื่อนำไปใช้ยังส่วนต่างๆของมหาวิทยาลัยรวมถึงโครงการนี้ด้วย

3. ระบบระบายน้ำ ทางมหาวิทยาลัยมี ระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งเป็นศูนย์กลางระบายน้ำจากส่วนต่าง ๆ รวมถึงโครงการนี้ด้วย

4. ระบบโทรศัพท์ จากสถานีย่อยขององค์การโทรศัพท์จ่ายมายังมหาวิทยาลัยแล้วกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ

5. ระบบคอมพิวเตอร์ ทางมหาวิทยาลัยได้รับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและมีหน่วยงานที่ชำนาญงานด้านนี้รองรับเกี่ยวกับการขยายตัวระบบนี้

6. ระบบกำจัดขยะ ทางมหาวิทยาลัยได้มีการจัดเก็บขยะและทำลายทิ้งโดยมีหน่วยที่มีหน้าทีดังนี้โดยเฉพาะค่อยดูแล

บทที่ 5 รายละเอียดของกิจกรรม และประโยชน์ใช้สอยในอาคาร

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของโครงการ “ สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม ” ได้แก่วัตถุประสงค์ ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงสร้างการบริหารงาน กำหนดองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง รายละเอียดพื้นที่ใช้สอยดังนี้

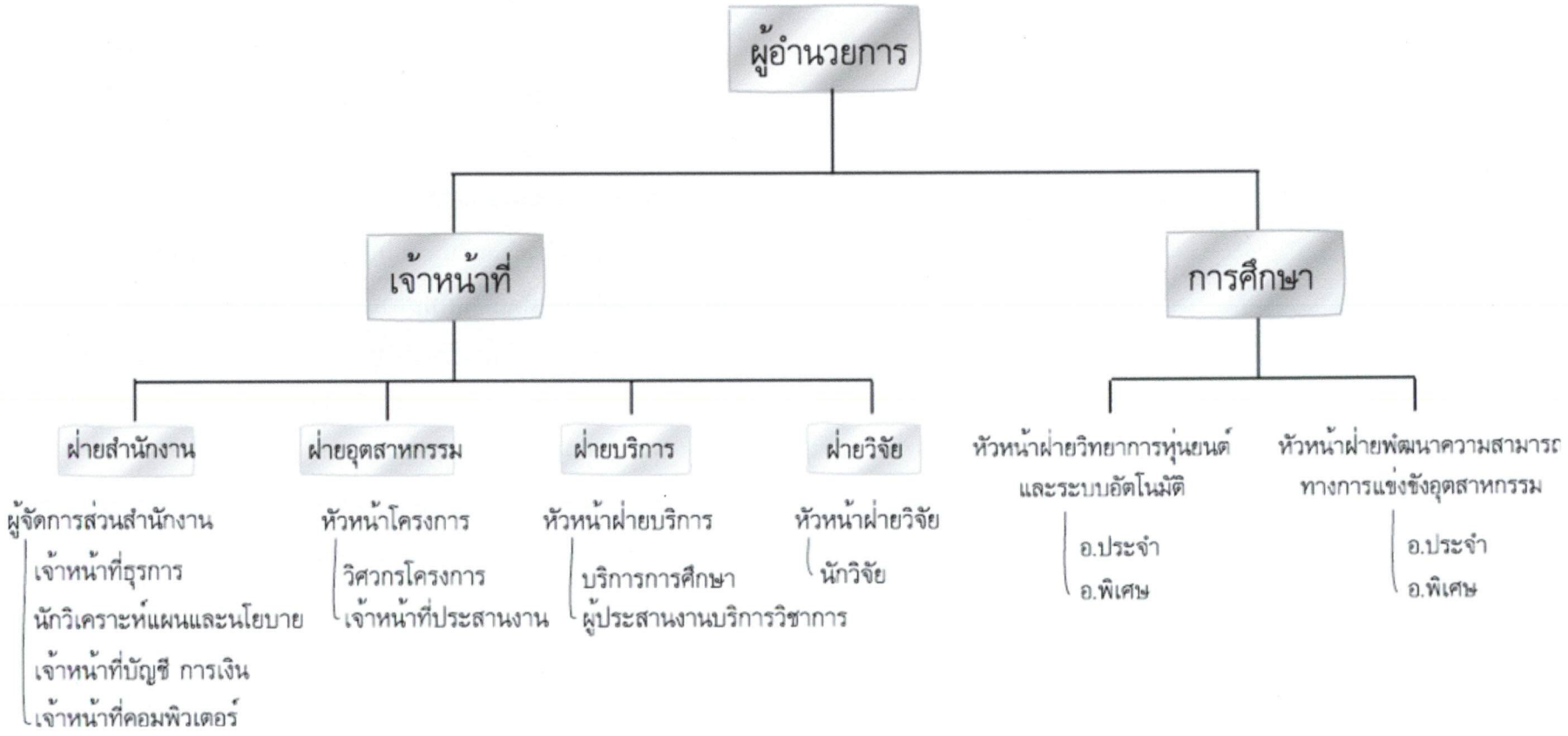
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. มุ่งสู่ความเป็นสากลในด้านวิทยาการหุ่นยนต์และเทคโนโลยีอัตโนมัติ ให้มีความทัดเทียมกับสถาบันวิจัยระดับนานาชาติ
2. ผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และการจัดการเทคโนโลยีให้มีคุณภาพ สามารถแข่งขัน และช่วยลดความเสียเปรียบทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ
3. เป็นองค์กรที่บริการสังคมและเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหุ่นยนต์ให้แก่เยาวชน และผู้ที่สนใจ

5.2 การกำหนดโครงสร้างการบริหารงาน

โครงการสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม เป็นโครงการของรัฐบาลโดยให้สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นหน่วยงานหลักและรับผิดชอบโครงการ

แผนภูมิที่ 5.1 แสดงโครงสร้างการบริหารสถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

5.2.1 การวิเคราะห์อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

จากการศึกษาอัตรากำลังเจ้าหน้าที่สามารถแบ่งบุคลากรและเจ้าหน้าที่โครงการ ศึกษาจากหน่วยที่คล้ายคลึงกันโดยสามารถแบ่งบุคลากรและเจ้าหน้าที่ออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนบริการวิชาการ
3. ส่วนฝ่ายวิจัย
4. ส่วนฝ่ายอุตสาหกรรม
5. ส่วนเทคนิคและซ่อมบำรุง

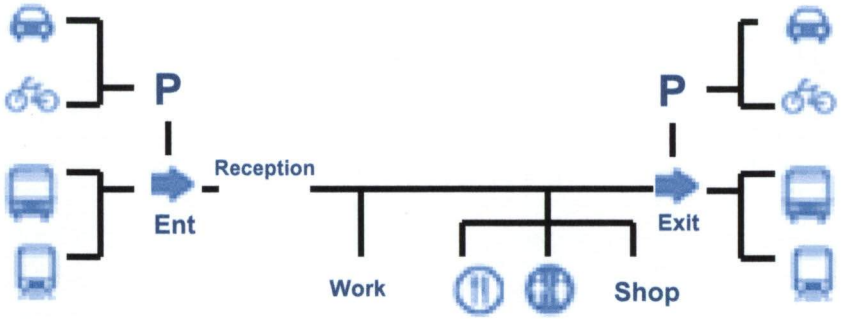
สรุปอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำ "สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม"

1.	ส่วนบริหาร	10 คน
2.	ส่วนบริการวิชาการ	5 คน
3.	ส่วนฝ่ายวิจัย	4 คน
4.	ส่วนฝ่ายอุตสาหกรรม	5 คน
5.	ส่วนเทคนิคและซ่อมบำรุง	4 คน

จากการศึกษาจากกรณีศึกษาสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้อาคารได้เป็น 2 กลุ่ม คือผู้ใช้บริการซึ่งเป็นผู้ใช้หลักของโครงการและผู้ใช้บริการโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

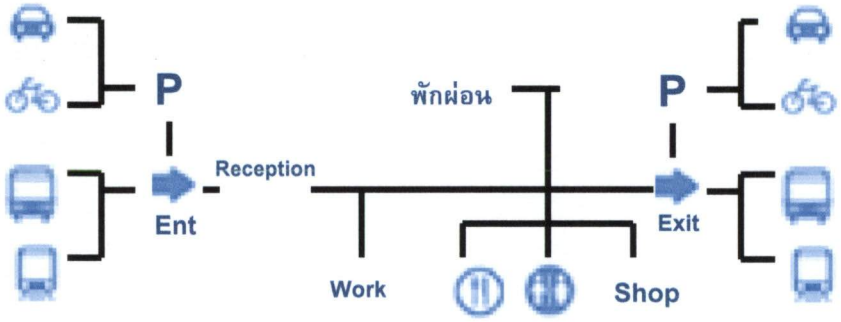
(เวลาเปิดปิดของโครงการ 8.30-21.30)

ภาพที่ 5.1 แสดงแผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมของผู้ให้บริการฝ่ายบริหาร



ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

ภาพที่ 5.2 แสดงแผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมของผู้ให้บริการฝ่ายวิจัย



ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.3 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ และพฤติกรรมการใช้งาน

5.3.1 ผู้ใช้อาคาร (User)

จากการศึกษาจากกรณีศึกษาสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้อาคารได้เป็น 2 กลุ่ม คือผู้ใช้บริการซึ่งเป็นผู้ใช้หลักของโครงการและผู้ใช้บริการโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(เวลาเปิดปิดของโครงการ 8.30-21.30)

5.3.1.1 ผู้ให้บริการ (ผู้ใช้โครงการหลัก)

ผู้ให้บริการ คือ เจ้าหน้าที่ในโครงการที่อยู่ประจำ ส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาในการทำงานภายในช่วงเวลา 8.30-21.30 น. แต่บางส่วนจะมีเจ้าหน้าที่ที่ทำงานไม่เป็นเวลาแน่นอน เช่น นักวิจัย ที่มีระยะเวลาทำงานส่วนกลางคืน หรือ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ต้องทำงานตลอด 24 ชม.

รูปแบบของพฤติกรรมของผู้ให้บริการภายในโครงการสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆดังต่อไปนี้

1. พฤติกรรมผู้ให้บริการฝ่ายบริหาร เป็นผู้ทำหานที่บริหารโครงการในส่วนต่างๆ อาจารย์ผู้สอนของสถาบันและเจ้าหน้าที่

2. พฤติกรรมผู้ให้บริการฝ่ายวิจัย

ตารางที่ 5.1 แสดงประเภทของผู้ใช้บริการ

ผู้ใช้บริการ	ลักษณะการใช้บริการ
นักเรียน นักศึกษา	เข้ามาใช้บริการเพื่อหาความรู้เกี่ยวกับการสร้างหุ่นยนต์โดยใช้บริการในส่วนของห้องสมุด และส่วนห้องเรียนเป็นหลัก
ผู้ใช้บริการวิชาการ	กลุ่มผู้ใช้โครงการประเภทนี้เป็นกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการศึกษาหาความรู้ในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะ ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรม
ผู้ปกครองเด็ก	ผู้ใช้โครงการประเภทนี้จะมาใช้เวลาเดี่ยวกับบุตรหลาน โดยมารอรับส่งบุตรหลาน ในช่วงเวลาที่กำลังเรียนอยู่ในโครงการ
ประชาชนทั่วไป	เข้ามาใช้บริการสาธารณะ

ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.3.1.2 ผู้ใช้บริการ

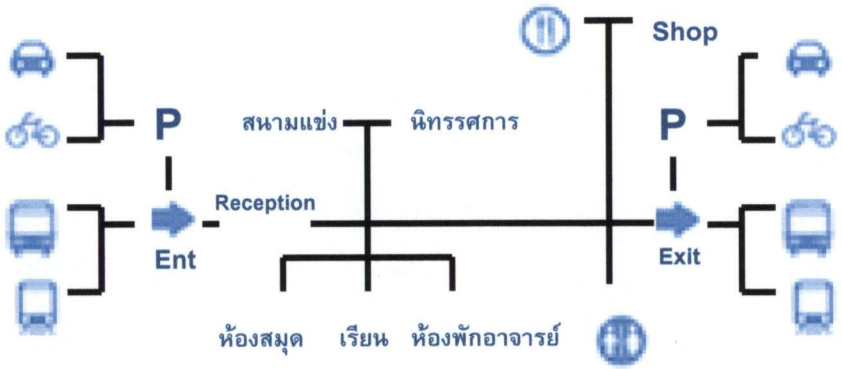
ผู้ใช้บริการ คือ ผู้ใช้อาคารที่เข้ามาเพื่อการเรียน ศึกษาหาความรู้ และค้นคว้า โดยผู้เข้ามารับบริการภายใน ศูนย์นักวิจัยหุ่นยนต์ สามารถแบ่งออกได้ตามรูปแบบการใช้งานดังนี้

1. นักเรียนในโครงการ
2. นักศึกษาปริญญาโท-เอก
3. ผู้เข้ามาใช้บริการวิชาการ
4. ผู้ปกครองเด็ก
5. ผู้เข้ามาใช้บริการสาธารณะ

1. **ประเภทผู้ใช้บริการ** สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้บริการ ได้เป็น 4 กลุ่มหลักดังต่อไปนี้

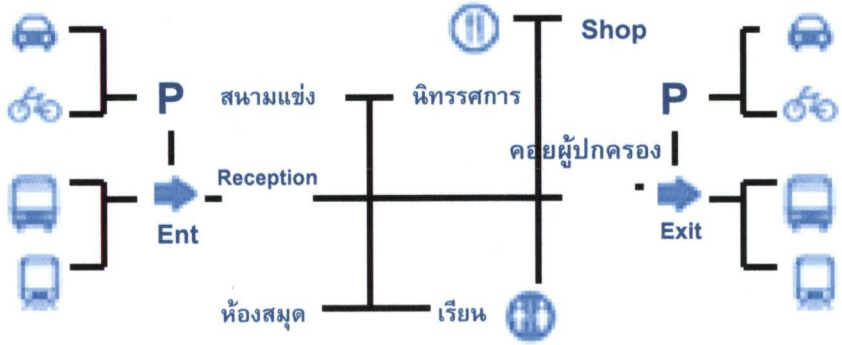
1.1 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ พฤติกรรมของผู้ใช้บริการนั้นจะแตกต่างกันออกไปตามประเภทและความประสงค์ของการใช้อาคาร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 5.3 แสดงแผนผังแสดงพฤติกรรมของนักศึกษาปริญญาโท-เอก



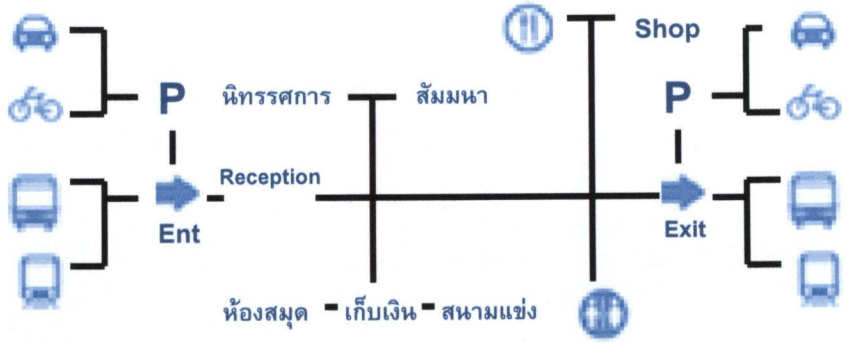
ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

ภาพที่ 5.4 แสดงแผนผังแสดงพฤติกรรมของนักเรียนในโครงการ



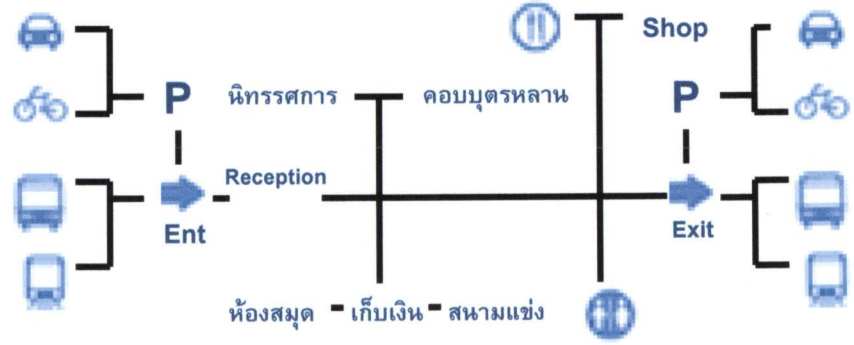
ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

ภาพที่ 5.5 แสดงแผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการวิชาการ



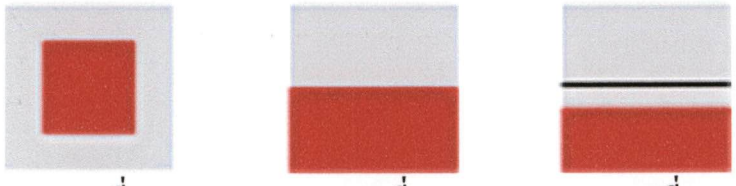
ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

ภาพที่ 5.6 แสดงแผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ปกครอง-ผู้ใช้บริการสาธารณะ



ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

ภาพที่ 5.7 แสดงรูปแบบจัดพื้นที่ห้องสมุด



ส่วนอ่านหนังสือ

ส่วนเก็บหนังสือ

ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

5.4.1 หลักการออกแบบห้องสมุด (LIBRARY)

การวางตำแหน่งของห้องสมุด ควรคำนึงถึงความสะดวกในการเข้าออกและทางติดต่อภายในเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้มาใช้บริการละเจ้าหน้าที่

5.4.1.1 ลักษณะการจัดห้องสมุด

ลักษณะการจัดห้องสมุดสามารถแบ่งตามลักษณะการจัดได้ 3 แบบดังต่อไปนี้

1. ส่วนเก็บหนังสืออยู่ตรงการห้องสมุดแล้วล้อมรอบด้วยส่วนอ่านหนังสือ การจัดห้องสมุดแบบนี้ส่วนอ่านหนังสือจะได้รับแสงสว่างจากภายนอกอาคารโดยรอบ และผู้ใช้สามารถหยิบหนังสือจากส่วนเก็บหนังสือได้โดยสะดวก

2. ส่วนเก็บหนังสือและส่วนอ่านหนังสือแยกส่วนกันการจัดห้องสมุดแบบนี้เหมาะสำหรับห้องสมุดที่มีความจุของหนังสืออยู่เป็นจำนวนมาก เพราะสามารถเก็บหนังสือเป็นหอสูงได้แต่การใช้บริการอาจจะไม่สะดวก เนื่องจากระยะห่างของทั้งสองส่วนที่ห่างกัน

3. ส่วนเก็บหนังสือและส่วนอ่านหนังสือแยกชั้นออกจากกัน การจัดแบบนี้เป็นการจัดเพื่อให้ผู้ใช้หยิบหนังสือได้โดยตรง แต่การใช้งานอาจจะมาสะดวก เนื่องจากต้องมีการขึ้นลงระหว่างชั้น

5.4.1.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องสมุด

1. ส่วนทำงานของบรรณารักษ์

- มีเจ้าหน้าที่สำหรับจ่ายหนังสือ
- มีที่ใส่รายชื่อหนังสือ เพื่อความสะดวกแก่การค้นคว้าหนังสือ
- มีที่สำหรับใช่รับฝากของสำหรับผู้ที่เข้ามาใช้บริการ
- ควบคุมและดูแลบริเวณทางเข้าออกของห้องสมุด

2. บริเวณหรือห้องอ่านหนังสือ

- จัดให้มีความสว่างเพียงพอสม่ำเสมอ
- ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก และรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมสม่ำเสมอ

3. บริเวณชั้นว่างหนังสือ หรือที่เก็บหนังสือ

- ควรมีห้องที่ใช่ในการเก็บรักษาหนังสือ
- การเก็บหนังสือต้องแยกเป็นหมวดหมู่ตามรายการโดยบรรณารักษ์

4. บริเวณ หรือ ห้องเก็บหนังสือหายาก

- เป็นส่วนเก็บหนังสือที่มีคุณค่า
- ควรแยกออกจากพื้นที่ส่วนต่างๆและเป็นพื้นที่เฉพาะ

5. บริเวณถ่ายเอกสาร

- เป็นส่วนที่มีความจำเป็นสำหรับการศึกษาในปัจจุบัน โดยควรมีการแยกส่วนมาจากการอ่านหนังสือ เนื่องจากบริเวณนี้มีผู้ใช้บริการอยู่รวมกันอาจทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้นได้
- จะต้องมีการแยกหรือทำเป็นห้องขึ้นมา แต่ต้องอยู่ในการควบคุมรักษา

6. บริเวณซ่อมแซมและเก็บหนังสือ

- จำเป็นต้องใช้ในการซ่อมแซมหนังสือที่เกิดความเสียหายจากผู้ใช้บริการ
- ใช้เก็บหนังสือเก่าที่ไม่ได้ใช้แล้ว หรือเป็นหนังสือที่รอการตรวจสอบ
- การใช้พื้นที่ของส่วนซ่อมแซมและเก็บหนังสืออาจมีการใช้ร่วมกันพื้นที่อื่นๆ ได้ตามขนาดพื้นที่ของห้องสมุดในแต่ละที่

7. ส่วนติดตั้งแสดง

- เป็นที่ตั้งสำหรับหนังสือใหม่ และใช้ในการประกาศข่าวสารที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 5.2 แสดงเนื้อที่ของชั้นหนังสือ

เนื้อที่เก็บหนังสือ	ชั้นหนังสือ
50 เล่ม / ตารางฟุต	ติดผนัง 1 อัน 6 ชั้น
100 เล่ม / ตารางฟุต	กลางห้อง 1 อัน 6 ชั้น
160 เล่ม / ตารางฟุต	ติดผนัง
328 เล่ม / ตารางฟุต	กลางห้อง

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

8. พื้นที่ค้นหาหนังสือ

- เป็นส่วนที่ควรมีตามจุดต่างๆของห้องสมุด โดยใช่การจัดเป็นมุมหรือตั้งเป็นจุด โดยส่วนใหญ่จะมีการจัดให้อยู่ส่วนหน้าของห้องสมุด

- ปัจจุบันการค้นหาหนังสือ มีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการค้นหาเพื่อความสะดวกและรวดเร็วของผู้มาใช้บริการ

5.4.1.3 การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

1. การวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์

การจัดชั้นวางหนังสือภายในห้องสมุดโดยส่วนมากจะมีการเรียงไปตามผนังห้องเพื่อไม่ให้เกิดการศูนย์เสียพื้นที่มากเท่าที่ควร และยังง่ายต่อการดูแลรักษา

แต่ในปัจจุบันรูปแบบการใช้พื้นที่ของห้องเปลี่ยนแปลงไป

การจัดชั้นวางหนังสือกลางห้องเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากเหตุผลของการใช้พื้นที่ๆ การจัดชั้นหนังสือบริเวณกลางห้องจะต้องคำนึงถึงระยะระหว่างชั้นหนังสือ ต้องห่างกัน 1.50 เมตร เป็นอย่างน้อย เพื่อความสะดวกของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ

2. ขนาดชั้นวางหนังสือ

2.1 ชั้นวางหนังสือชนิดไม้สูง 1.55 เมตร โลหะสูง 2.10-2.15 เมตร ฐานสูง 0.10 เมตร ลึก 0.20-1.29 เมตร

2.2 ชั้นวางวารสารสูง 10.5 เมตร กว้าง 0.90-0.32 เมตร ลึก 040-0.45 เมตร วารสารควรมีการเก็บรักษาด้วยแฟ้มเพื่อกันการยับ

2.3 โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่ทำหน้าที่รับการติดต่อทั่วไป และตรวจสอบหนังสือเข้า-ออก

3. ข้อคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

- มีการให้แสงสว่างในระดับที่สม่ำเสมอ และพอเพียงแก่ความต้องการ
- มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อช่วยรักษาหนังสือ และให้ความสะดวกสบายแก่ผู้มาใช้บริการ
- ควรสงบ ปราศจากเสียงรบกวน
- มีการแบ่งสัดส่วนของพื้นที่อย่างชัดเจน
- สามารถขยายตัวได้ เมื่อมีการเพิ่มของหนังสือ
- รูปแบบของการออกแบบต้องมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของห้องสมุดประเภทนั้นๆ

5.4.2 หลักการออกแบบห้อง Electronic lab

5.4.2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้อง Electronic lab

การทำงานในห้องนี้จะทำงานจำพวกระบบไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า งานบัดกรี

1. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุม
2. ส่วนปฏิบัติงาน
3. ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์

5.4.2.2 ข้อควรคำนึงของห้อง Electronic lab

ในการทำงานบัดกรีในห้องจึงจำเป็นต้องมีระบบดูดควันจากการบัดกรี

5.4.3 หลักการออกแบบห้อง work shop

สำหรับห้องนี้จะมีการทำงานกับเครื่องจักรต่างๆและมีการประกอบชิ้นส่วนต่างๆของหุ่นยนต์

ภาพที่ 5.8 แสดงภาพงานบัดกรี

ที่มา : www.thailandoffroad.com, 2552

ภาพที่ 5.9 แสดงภาพเครื่องดัดเหล็ก

ที่มา : www.arkarnsin.com, 2552

5.4.3.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้อง work shop

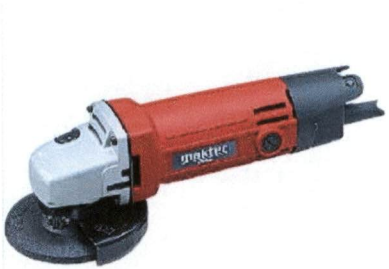
1. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุม
2. ส่วนปฏิบัติงาน
3. ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องมือช่าง และวัสดุ
4. ส่วนจัดเก็บชิ้นงาน
5. ส่วนพื้นที่เครื่องจักร

5.4.3.2 รายละเอียดเครื่องจักรที่ใช้งานในห้อง work shop

ประเภทเครื่องจักรที่ใช้งานมีดังนี้

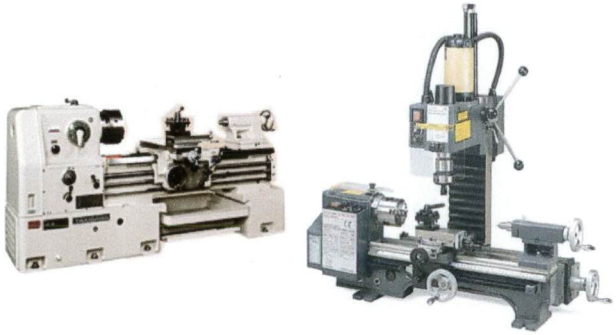
1. เครื่องดัดเหล็ก
2. เครื่องเจียร์
3. เครื่องกลึง
4. เครื่องเจาะเหล็ก
5. เครื่องเชื่อม

ภาพที่ 5.10 แสดงภาพเครื่องเจียร์



ที่มา : www.thaisecondhand.com, 2552

ภาพที่ 5.11 แสดงภาพเครื่องกลึง



ที่มา : www.plaza.212cafe.com, 2552

ภาพที่ 5.12 แสดงภาพเครื่องเจาะเหล็ก

ที่มา : www.4.bp.blogspot.com, 2552

ภาพที่ 5.13 แสดงภาพเครื่องเชื่อม

ที่มา : www.panvara.com, 2552

5.4.4 หลักการออกแบบห้องทดสอบหุ่นยนต์

5.4.4.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องทดสอบหุ่นยนต์

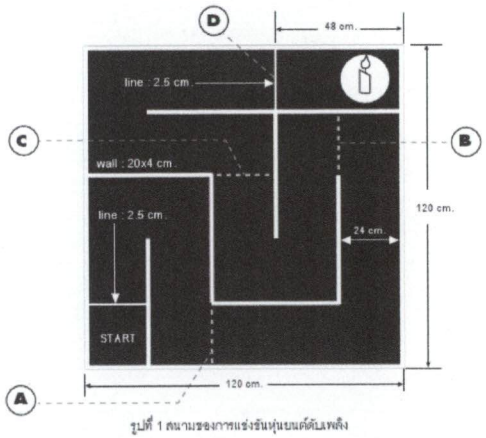
1. ส่วนทำงานจัดเตรียมหุ่นยนต์ซึ่งจำเป็นต้องมี computer ไว้ Set ตัวหุ่นยนต์

2. ส่วนพื้นที่ทดสอบหุ่นยนต์

5.4.5 หลักการออกแบบสนามแข่งขันหุ่นยนต์

ในการแข่งขันหุ่นยนต์มีรูปสนามการแข่งในเมืองไทยดังนี้

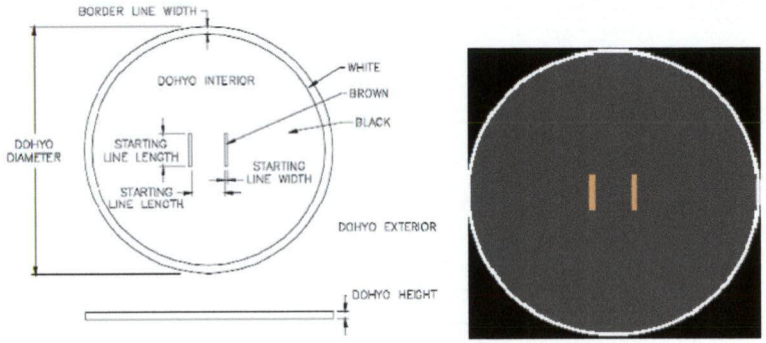
ภาพที่ 5.14 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์ดับเพลิง



รูปที่ 1 สนามของการแข่งขันหุ่นยนต์ดับเพลิง

ที่มา : www.byfiles.storage.live.com , 2552

ภาพที่ 5.15 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์ซูโม่

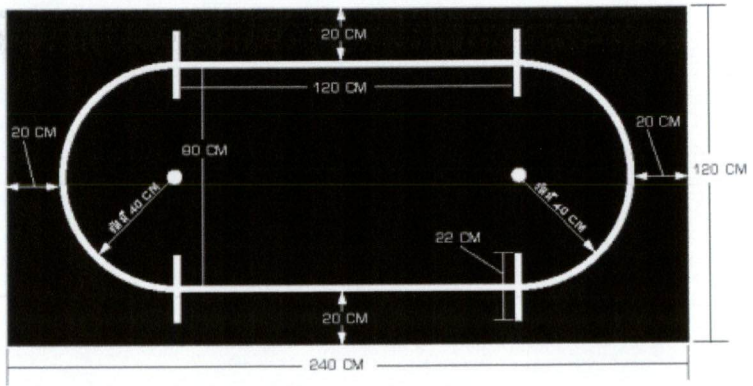


ที่มา : www.pingprobots.com, 2552

ภาพที่ 5.16 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์เตะฟุตบอล

ที่มา : www.vcharkarn.com, 2552

ภาพที่ 5.17 แสดงสนามการแข่งขันหุ่นยนต์ Racing



ที่มา : www.pbntc.moe.go.th, 2552

ตารางที่ 5.3 แสดงการใช้แสงที่ส่งผลต่อความรู้สึกทางอารมณ์

ความรู้สึก	วิธีจัด	
	แสงธรรมชาติ	แสงประดิษฐ์
1. กระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นสนใจ	เปิดแสงธรรมชาติแบบ Indirect Light เพื่อลดการสะท้อนแสงจ้าเกินไป	การให้แสงที่รุนแรงและการเปลี่ยนเรื่อยๆในความเข้มแสง
2. สนุกสนาน	ขึ้นอยู่กับช่องเปิด เช่น เป็นตาราง ซึ่งก่อให้เกิดแสงเงาที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา	ใช้ไฟหลากสี แต่ปริมาณการใช้แต่ละสีต้องไม่รบกวนกันจนเกินไป
3. ดึงดูด	การเปลี่ยนแปลงความเข้มอย่างรุนแรง เช่น การใช้แสงในรูปแบบจากพื้นที่มืดให้กลายเป็นพื้นที่สว่างทันที	การให้แสงเฉาะจุดด้วยแสงในลักษณะตรง
4. อบอุ่น ปลอดภัย	การเปิดช่องแสงให้แสงอาทิตย์เข้ามายังบริเวณที่ต้องการ	ใช้แสงจากหลอดไฟ โดยให้แสงในปริมาณที่ใกล้เคียงกับแสงอาทิตย์
5. อารมณ์สุนทรีย์		การให้แสง โทนเย็น เช่น สีฟ้า

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

5.4.6 หลักการออกแบบ สำหรับเด็ก จิตวิทยา กับการออกแบบ

ด้วยรูปแบบโครงการที่เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านเอนิเมชั่นและมัลติมีเดีย ตั้งแต่ระดับพื้นฐาน (ระดับเด็ก) ทำให้รูปแบบโครงการในบางส่วน มีกลุ่มผู้ใช้งานเป็นเด็ก มีการใช้หลักจิตวิทยาของเด็กผสมผสานกับหลักการออกแบบให้เกิด รูปแบบของงานออกแบบ

5.4.6.1 การใช้แสง

การเลือกใช้แสงให้เหมาะสมและตรงกับวัตถุประสงค์ของตัวอาคาร มีส่วนช่วยในด้านจิตวิทยาที่จะเกิดขึ้นกับเด็ก เป็นตัวช่วยในการกระตุ้นการเรียนรู้ สำหรับเด็กอีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 5.4 แสดงการใช้สีที่ส่งผลต่อความรู้สึกทางอารมณ์

สี	ความรู้สึกที่เกิดขึ้น
สีแดง	อบอุ่น ร้อนแรง กระตุ้นทำให้เกิดการตื่นตัว
สีส้ม	เร้าใจ อบอุ่น ทำให้เกิดการตื่นตัวแต่จะไม่เท่ากับสีแดง
สีชมพู	ร่าเริง บริสุทธิ์ ไร้เดียงสา
สีเหลือง	ร่าเริง เบิกบาน ปราดเปรียว
สีเขียว	ชุ่มชื่น สดใส กระปี้กระเป่า และเกิดความรู้สึกผ่อนคลาย
สีน้ำเงิน	เงียบสงบ วังเวง สง่าผ่าเผย
สีม่วง	สงบเงียบ หดหุ่นใจ รู้สึกเฉื่อยชาในบ้างครั้ง
สีน้ำตาล	อบอุ่น มั่งคง เศร้า แห้งแล้ง
สีดำ	ลึกลับ น่ากลับ

ที่มา : www.prc.ac.th, 2552

5.4.6.2 การใช้สีและความรู้สึกด้านจิตวิทยา

การใช้สีเป็นส่วนหนึ่ง ในการออกแบบอาคารสำหรับเด็ก เนื่องจากการใช้สีเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการใช้สีนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้ทางอารมณ์ของมนุษย์อยู่มาก ในฐานะที่สีเป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่ง สีแต่ละสีย่อมก่อให้เกิดความรู้สึกดังนี้

5.5 รายละเอียดด้านพื้นที่ใช้สอย

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการมีหลักการที่ใช้ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

- จำนวนผู้ใช้โครงการและพฤติกรรม
- ลักษณะการใช้งานในส่วยต่างๆ
- ระยะเวลาที่ใช้ในโครงการ
- การเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

การวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆในโครงการ

การวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆของภายในโครงการจะทำการเลือกวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย เฉพาะส่วนของขอบเขตของวิทยานิพนธ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	ผู้ใช้พื้นที่ (ตร.ม)		หมายเหตุ
		พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม	
1. โถงต้อนรับ - โถงทางเข้าหลัก	237 คน	0.64	151	- 0.64 / 1 คน
- ทางสัญจร			45.3	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**196.3**	
2. ห้องเรียน				
- ห้องเรียนปริญญาโท-เอก	80 / 3 ห้อง	2.04	163.2	
-ห้องเรียน computer	21 คน / 1 ห้อง	2.04	42.84	
- ทางสัญจร			61.8	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**267.84**	
3. งานวิจัย				
- ห้องวิจัย	10	2.25	22.5	
- ห้อง electronic lab	1ห้อง	72	72	-อ้างอิงจากโครงการกรณีศึกษา

ที่มา : จาก ARCHITECT DATD และอาคารตัวอย่าง, 2553

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	ผู้ใช้พื้นที่ (ตร.ม)		หมายเหตุ
		พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม	
- ห้อง work shop	1ห้อง	175.5	175.5	-อ้างอิงจากโครงการกรณีศึกษา
- ห้องทดสอบหุ่นยนต์	2ห้อง	124.8	249.6	-อ้างอิงจากโครงการกรณีศึกษา
- พื้นที่ห้องพัก	2ห้อง	21	42.12	-อ้างอิงจากโครงการกรณีศึกษา
- ทางสัญจร			168.52	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**685.24**	
4. ห้องสมุด				
- พื้นที่อ่านหนังสือ	-	1	22.6	10% ของพื้นที่หนังสือ
- ที่นั่ง 6 ที่นั่ง	7 ชุด	4.80 / 6 คน	33.6	
- ที่นั่ง 4 ที่นั่ง	13 ชุด	3.20 / 4 คน	41.6	
- ที่นั่ง 1 ที่นั่ง	57 ที่นั่ง	1.80	102.6	
- ชั้นวางหนังสือ	30	2.4	72	
- ส่วนทำงานบรรณารักษ์	2	2.40	4.8	

ที่มา : จาก ARCHITECT DATD และอาคารตัวอย่าง, 2553

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	ผู้ใช้พื้นที่ (ตร.ม)		หมายเหตุ
		พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม	
- พื้นที่พักผ่อนพนักงาน	1 ห้อง	20	20	
- พื้นที่ถ่ายเอกสาร	2 เครื่อง	1.30	2.6	
- ห้องเก็บของ	1 ห้อง	58.75	58.75	
- พื้นที่บริการอินเตอร์เน็ต	76	2.04	155.04	อ้างอิงจากห้องเรียนคอมพิวเตอร์
- ทางสัญจร			147.30	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**660.89**	
5. ห้อง AUDITORIUM				
- พื้นที่พักคอย	-	18	18	10% ของพื้นที่ห้อง
- ห้องประชุม	1 ห้อง	1.34	382.43	
- ทางสัญจร			115.27	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**499.50**	

ที่มา : จาก ARCHITECT DATD และอาคารตัวอย่าง, 2553

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	ผู้ใช้พื้นที่ (ตร.ม)		หมายเหตุ
		พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม	
6. ส่วนจัดแสดงและกิจกรรม				
- ส่วนจัดแสดง		251.66	251.66	-อ้างอิงจากกรณีศึกษา
- สนามแข่งขัน		460	460	-อ้างอิงจากกรณีศึกษา
- พื้นที่เก็บอุปกรณ์		30	30	-อ้างอิงจากกรณีศึกษา
รวม			**741.66**	
7. ฝ่ายบริหาร				
- ห้องอาจารย์	10	12	120	-อ้างอิงจากกรณีศึกษา
- ห้องพักอาจารย์	2ห้อง	20	40	
- ห้องทำงานพนักงาน	28	2.04	57.12	
- ห้องประชุม	1ห้อง	24	48	-อ้างอิงจากกรณีศึกษา
- ทางสัญจร			79.54	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**344.66**	

ที่มา : จาก ARCHITECT DATD และอาคารตัวอย่าง, 2553

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	ผู้ใช้พื้นที่ (ตร.ม)		หมายเหตุ
		พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม	
8. Coffee Shop				
- พื้นที่โต๊ะ 4 ที่นั่ง	5	2.12	25.6	
- พื้นที่โต๊ะ 2 ที่นั่ง	2	1.04	10.4	
- พื้นที่โต๊ะ 1 ที่นั่ง	4	0.36	1.44	
- พื้นที่ทำกาแฟ			9	25% ของพื้นที่นั่ง
- พื้นที่เก็บของ			2.2	25% ของพื้นที่ ทำกาแฟ
- ทางสัญจร			63.23	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**61.4**	
9. ร้านขายอุปกรณ์				
- ส่วนจำหน่ายสินค้า	1 ร้าน	102.35	102.35	
- ส่วนพนักงาน	2	2.40	4.80	
- ทางสัญจร			32.15	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**139.30**	

ที่มา : จาก ARCHITECT DATD และอาคารตัวอย่าง, 2553

ตารางที่ 5.5 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้	ผู้ใช้พื้นที่ (ตร.ม)		หมายเหตุ
		พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม	
10. บริการ				
-พื้นที่ฝากของ (Locker)	120	0.25 / 1 ช่อง	30	
- ห้องน้ำชาย	14 ห้อง	4.67	65.4	Toilet 0.8 / 1 unit Hand Basin 0.64 / 1 unit Urinal 0.56 / 1unit
- ห้องน้ำหญิง	14 ห้อง	6.04	84.6	
- ทางสัญจร			45	30% ของพื้นที่ทั้งหมด
รวม			**234**	

ที่มา : จาก ARCHITECT DATD และอาคารตัวอย่าง, 2553

จากตาราง แสดงการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในสวนองค์ประกอบหลักภายในโครงการ สามารถสรุปขนาดพื้นที่ใช้สอยหลักภายในโครงการได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.6 สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

ลำดับ	ส่วนของพื้นที่	พื้นที่ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1	ส่วนโถงต้อนรับ	-โถงต้อนรับ -ประชาสัมพันธ์ -พักคอย	196.3
2	ส่วนห้องเรียน	- ห้องเรียนเด็กและผู้สนใจ - ห้องเรียนนักศึกษาปริญญาโท - ห้องเรียน Computer	267.84
3	ส่วนงายวิจัย	- ห้องวิจัย - ห้อง electronic lab - ห้อง Work shop - ห้องทดสอบหุ่นยนต์ - ห้องพัก	685.24
4	ส่วนห้องสมุด	-ห้องสมุด	660.89
5	ห้อง AUDITORIUM	- พักคอย - ประชุม	449.50

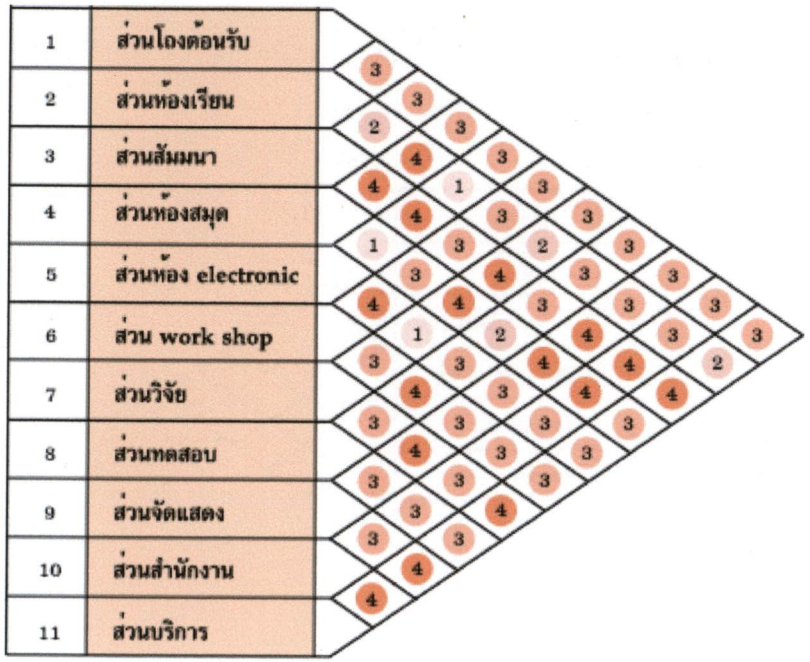
ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2553

ตารางที่ 5.6 สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ (ต่อ)

6	ส่วนจัดแสดงสนามแข่ง	- ส่วนจัดนิทรรศการ - สนามแข่ง	741.66
7	ฝ่ายบริหาร	- ห้องอาจารย์ - ห้องพักอาจารย์ -ส่วนทำงานพนักงาน	344.66
8	ส่วนบริการต่างๆ	- ร้านอาหาร - ร้านขายอุปกรณ์ - ส่วนบริการ	436.53
รวมพื้นที่ใช้สอยโครงการ			**4,785.68**

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2553

ตารางที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์การพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการทั้งหมด



ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ

5.6 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

5.6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอย

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยจะพิจารณาจากความต้องการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินกิจกรรมและความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของโครงการ

การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยในรูปแบบตารางความสัมพันธ์ มีหลักการเกณฑ์ในการกำหนดค่าคามสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

4 = แทนค่าความสัมพันธ์ มาก

3 = แทนค่าความสัมพันธ์ ปานกลาง

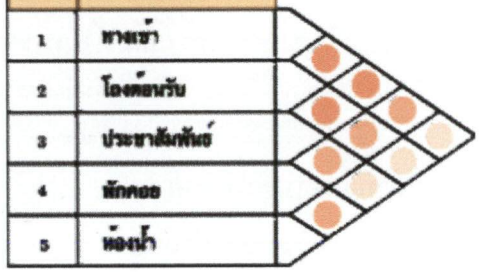
2 = แทนค่าความสัมพันธ์ น้อย

1 = แทนค่าความสัมพันธ์ ไม่มีความสัมพันธ์

5.6.2 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนโถงต้อนรับ

ตารางที่ 5.8 แสดงความสัมพันธ์ส่วนโถงต้อนรับ

ลำดับ	องค์ประกอบ
1	ทางเข้า
2	โถงต้อนรับ
3	ประชาสัมพันธ์
4	พักคอย
5	ห้องน้ำ

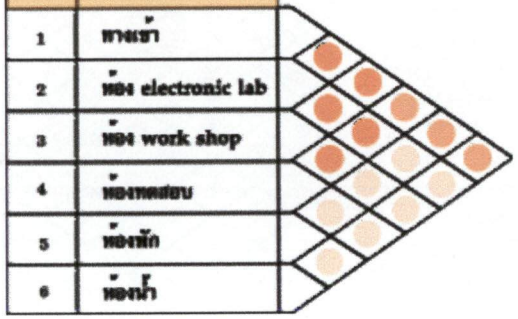


ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.6.3 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนวิจัย

ตารางที่ 5.9 แสดงความสัมพันธ์ส่วนวิจัย

ลำดับ	องค์ประกอบ
1	ทางเข้า
2	ห้อง electronic lab
3	ห้อง work shop
4	ห้องทดสอบ
5	ห้องพัก
6	ห้องน้ำ

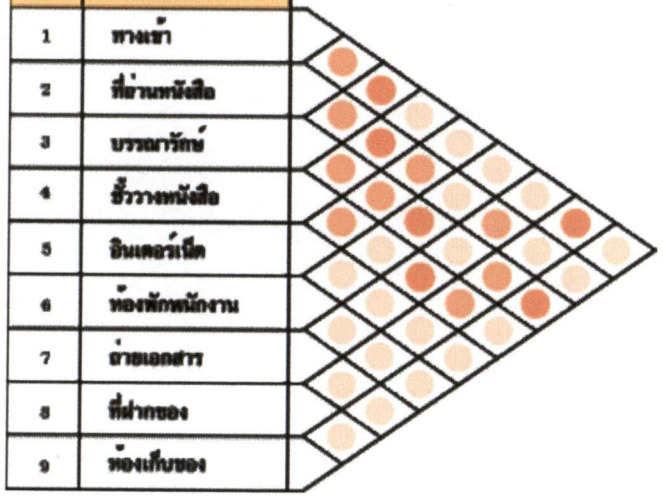


ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.6.4 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนห้องสมุด

ตารางที่ 5.10 แสดงความสัมพันธ์ส่วนห้องสมุด

ลำดับ	องค์ประกอบ
1	ทางเข้า
2	ที่ส่วนหนังสือ
3	บรรณารักษ์
4	ชั้นวางหนังสือ
5	อินเตอร์เน็ต
6	ห้องพักพนักงาน
7	ถ่ายเอกสาร
8	ที่ฝากของ
9	ห้องเก็บของ

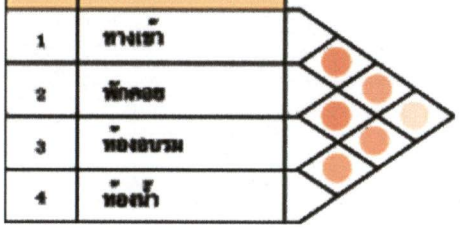


ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.6.5 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนอบรม สัมมนา

ตารางที่ 5.11 แสดงความสัมพันธ์ส่วนอบรม สัมมนา

ลำดับ	องค์ประกอบ
1	ทางเข้า
2	ที่ลงทะเบียน
3	ห้องอบรม
4	ห้องน้ำ

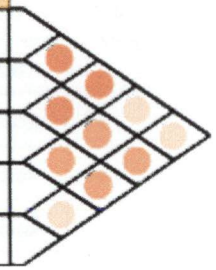


ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.6.6 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนจัดแสดง

ตารางที่ 5.12 แสดงความสัมพันธ์ส่วนจัดแสดง

ลำดับ	องค์ประกอบ
1	ทางเข้า
2	นิทรรศการ
3	สถานแจ้งชัน
4	ห้องเก็บของ
5	ห้องน้ำ

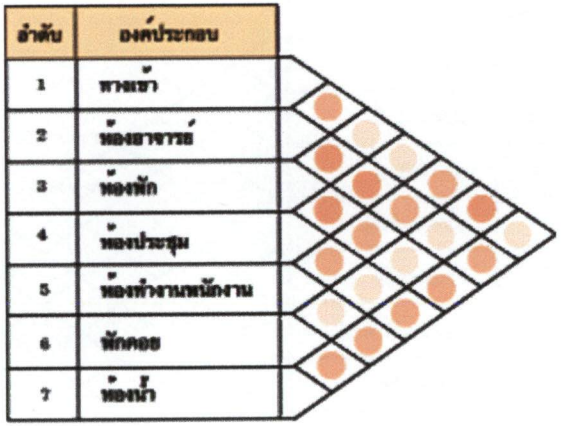


ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

5.6.7 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางกิจกรรมและหน้าที่ใช้สอยส่วนบริหาร

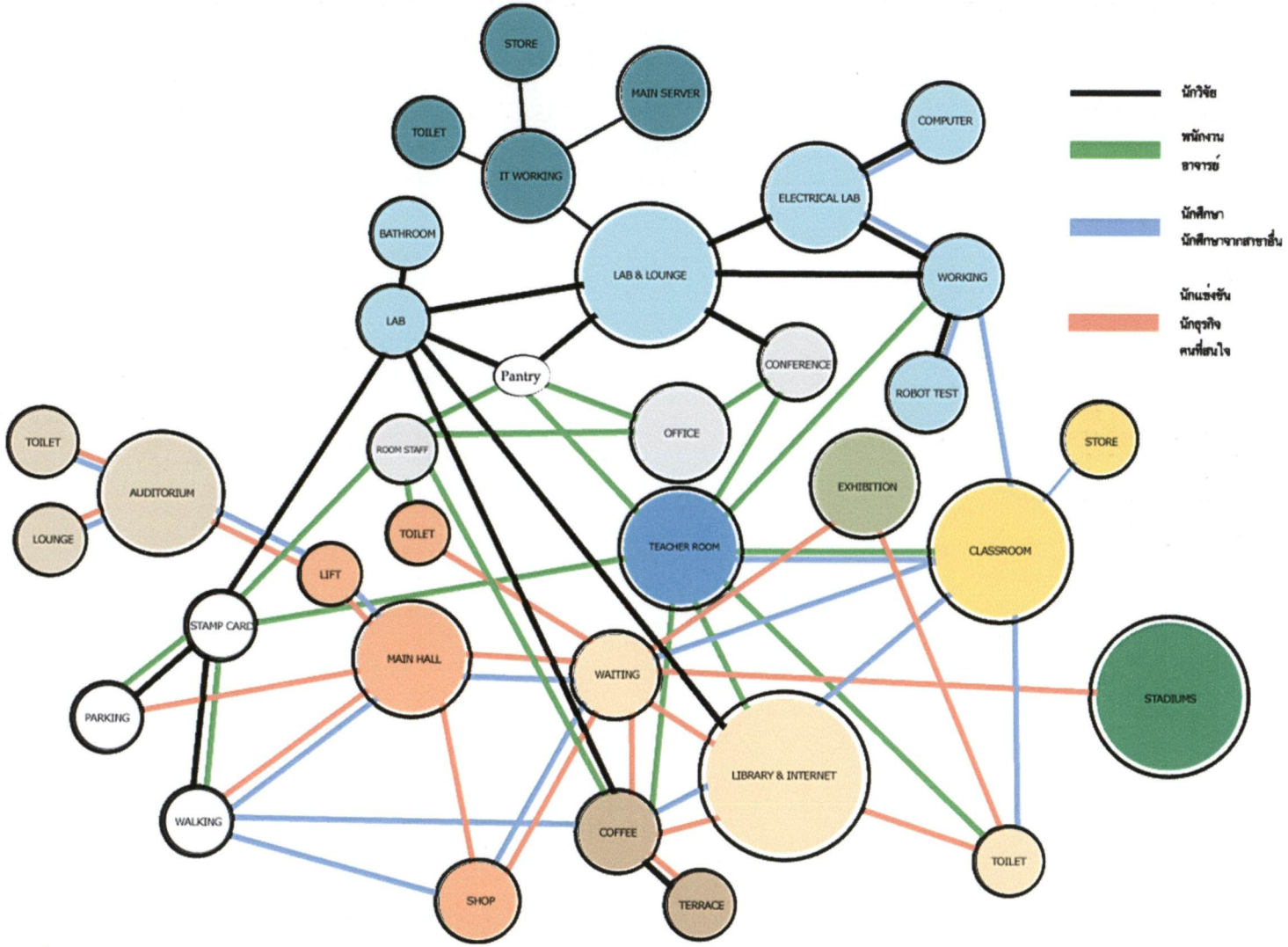
ตารางที่ 5.13 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริหาร

ลำดับ	องค์ประกอบ
1	ทางเข้า
2	ห้องอาจารย์
3	ห้องพัก
4	ห้องประชุม
5	ห้องทำงานพนักงาน
6	พักคอย
7	ห้องน้ำ



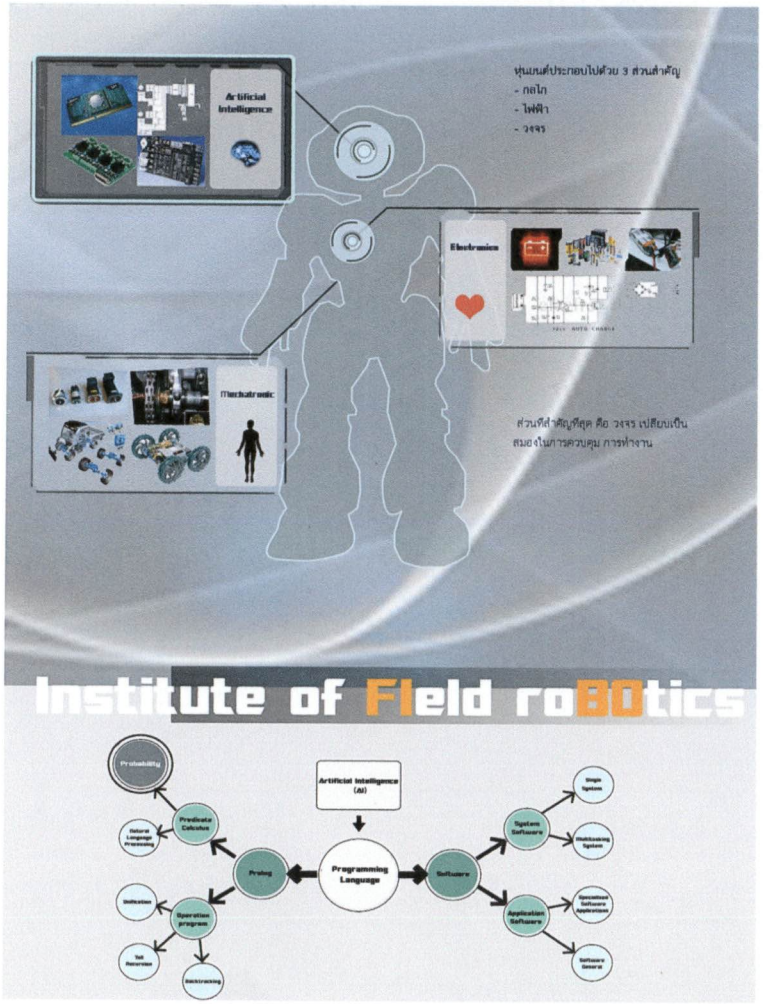
ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2552

ภาพที่ 5.18 แสดงเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ



ที่มา : จากการวิเคราะห์, 2553

ภาพที่ 6.1 แสดงการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบ



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

บทที่ 6 แนวความคิดและผลงานการออกแบบ

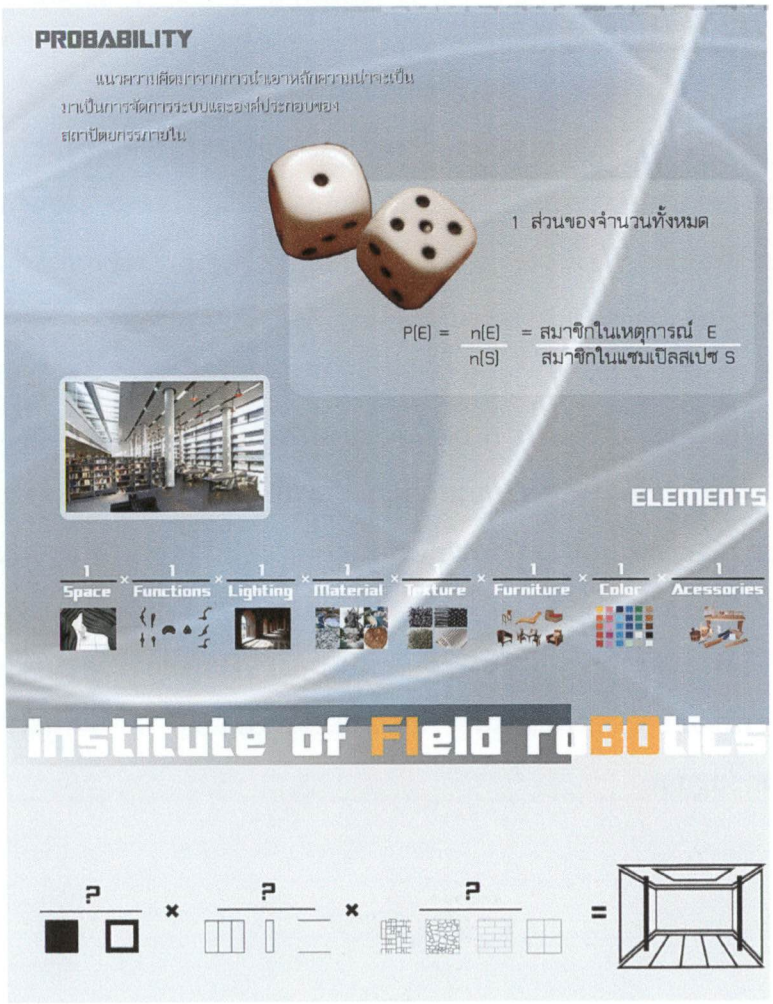
6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

6.1.1 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

เนื่องจากเป็นโครงการ “สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม” การส่งเสริมให้เยาวชน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ ได้มีโอกาส เรียนรู้และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตัวเอง โดยการนำเสนอทางด้านการศึกษาเทคโนโลยี และสอดแทรกความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริง

การเกิดโครงการไปจนถึงการออกแบบสภาปัตยกรรมได้ถูกกำหนดโดยผู้ใช้โครงการ ซึ่งการกำหนดพื้นที่ของอาคารและรูปแบบ FUNCTION AERA หรือแม้แต่วัสดุประกอบอาคารก็ได้นำหลักการมาจากผู้ใช้โครงการในการกำหนดแนวทางการออกแบบนั้นได้เสนอแนวทางขั้นพื้นฐานจาก SITE USER PROGRAM โดยนำมาวิเคราะห์แล้วสร้างเป็น DIAGRAM และวิเคราะห์จากการใช้พื้นที่ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ตามแนวทางของ ความน่าจะเป็น PROBABILITY โดยอยู่ในความเป็นไปได้ของแต่ละส่วน

ภาพที่ 6.2 แสดงการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบ



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

PROBABILITY

แนวความคิดในการออกแบบ CONCEPT DESIGN ความต่อเนื่องของพื้นที่ การเชื่อมถึงกันของ SPACE จากพื้นที่ที่ได้นำหลักความต้องการ SPACE ของผู้ใช้โครงการ และความสัมพันธ์ของฟังก์ชัน มาเป็นการจัดการระบบและองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมภายใน โดยใช้ความน่าจะเป็น มาจับกับ Space ของแต่ละโซน

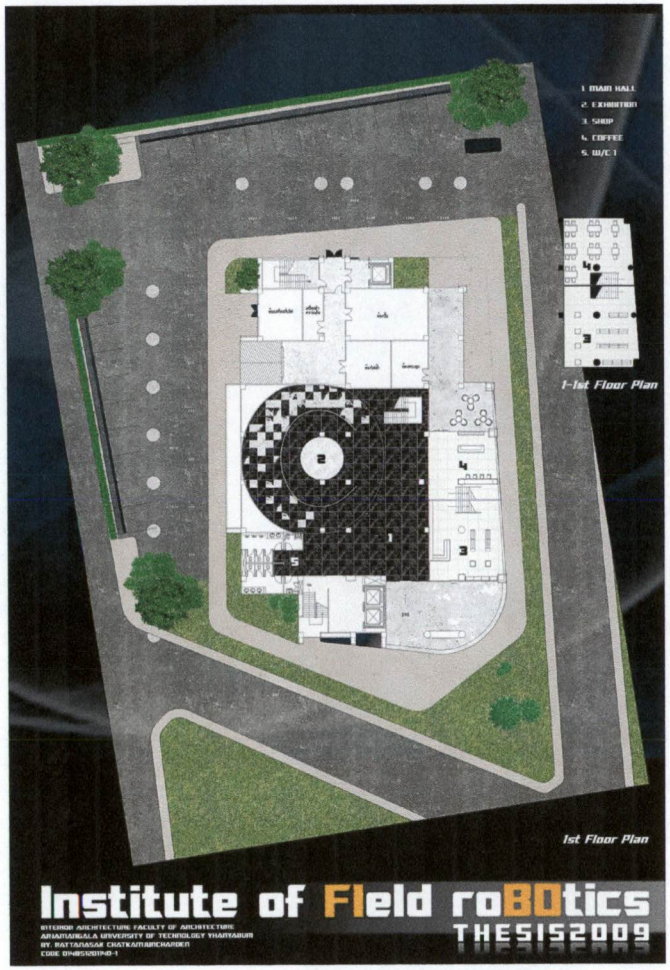
6.2 ผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรม

6.2.1 ผังบริเวณ

ภาพที่ 6.3 แสดงผังบริเวณ

6.2.2 แปลนอาคาร

ภาพที่ 6.4 แสดงแบบแปลนชั้น 1



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.5 แสดงแบบแปลนชั้น 2-3

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.6 แสดงแบบแปลนชั้น 4-5

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.7 แสดงแบบแปลนชั้น 5-7

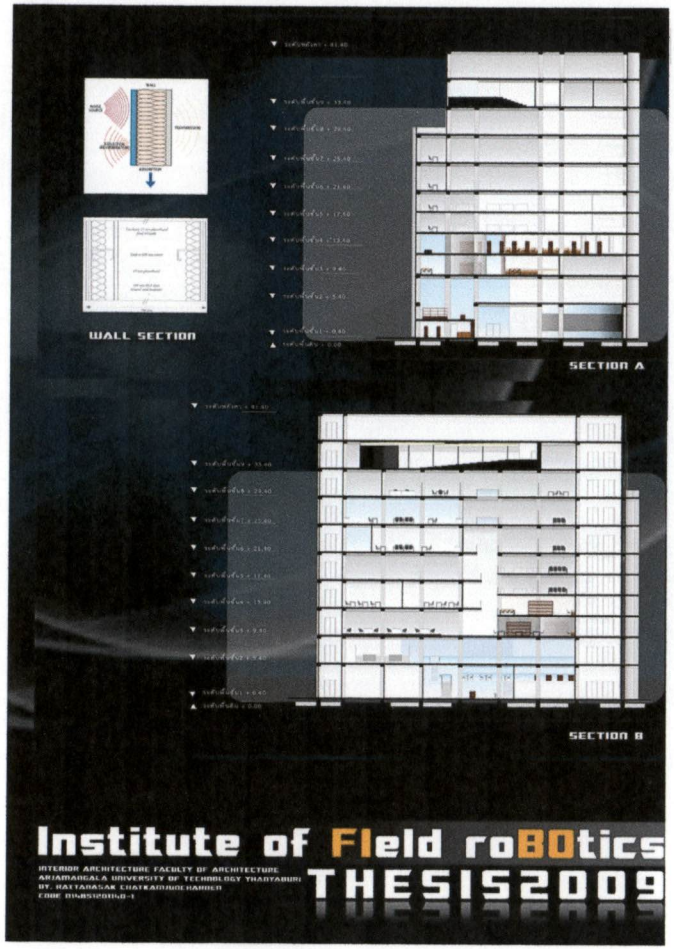
ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.8 แสดงแบบแปลนชั้น 8-9

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

6.2.3 รูปด้านโครงสร้าง

ภาพที่ 6.9 แสดงแบบ SECTION A-B , และ แบบขยายผนัง



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

6.2.4 ทัศนียภาพภายในโครงการ

ภาพที่ 6.10 แสดงทัศนียภาพภายใน SHOP , COFFEE

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.11 แสดงทัศนียภาพภายใน EXHIBITION , แข่งขัน

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.12 แสดงทัศนียภาพภายใน LIBRARY

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.13 แสดงทัศนียภาพภายใน INTERNET , CLASSROOM

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.14 แสดงทัศนียภาพภายใน LAB COMPUTER , LAB RESEARCH

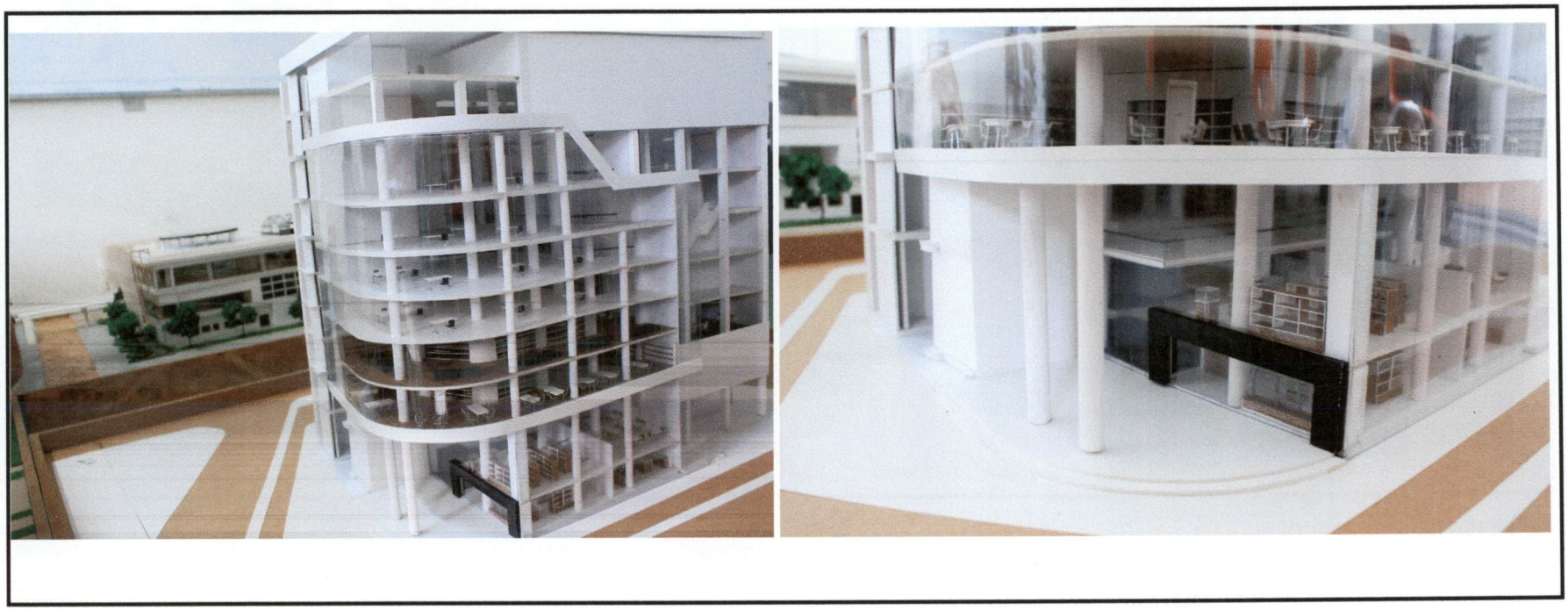
ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.15 แสดงทัศนียภาพภายใน OFFICE , AUDITORIUM

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

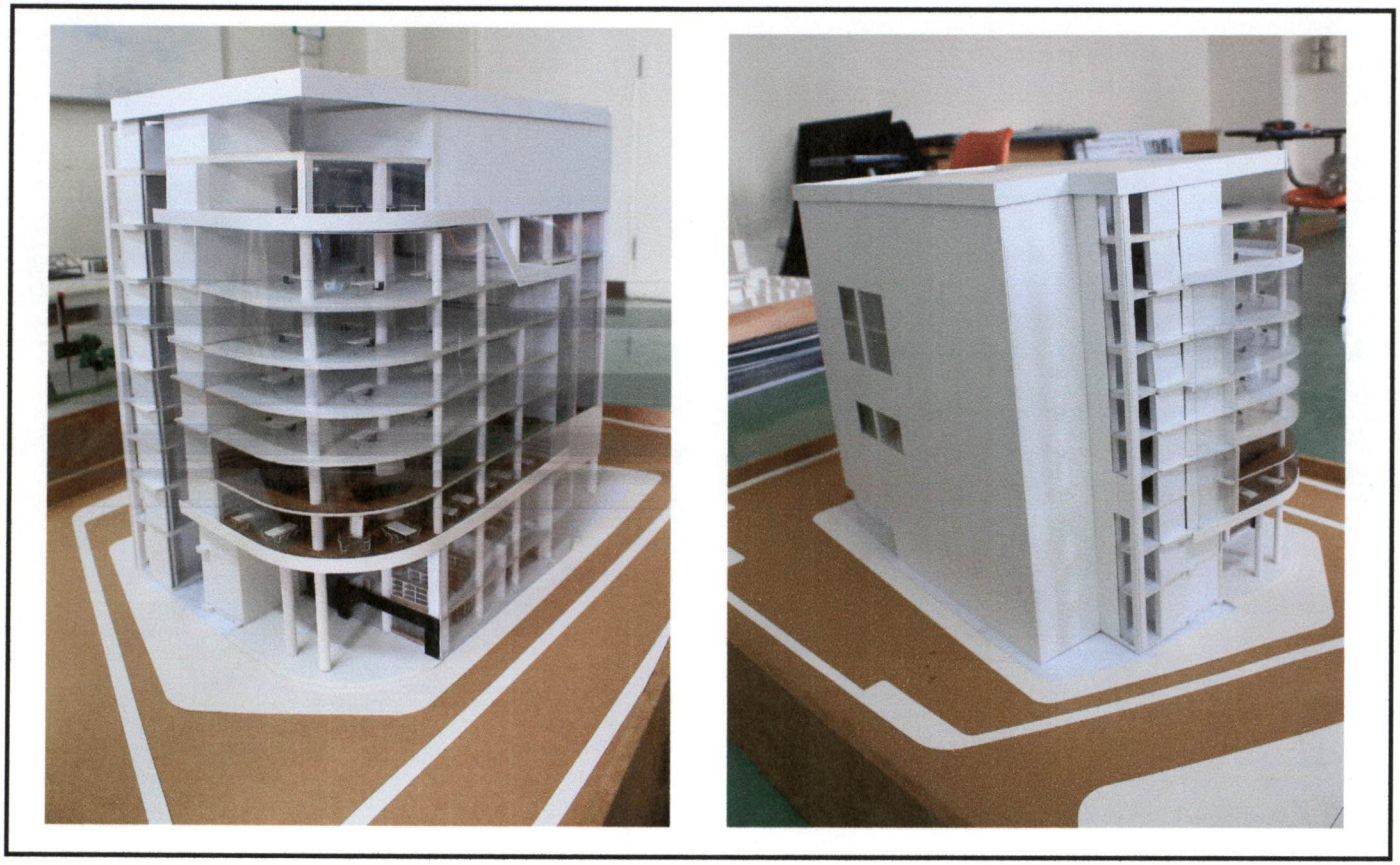
6.2.5 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

ภาพที่ 6.16 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลอง



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.16 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลอง (ต่อ)

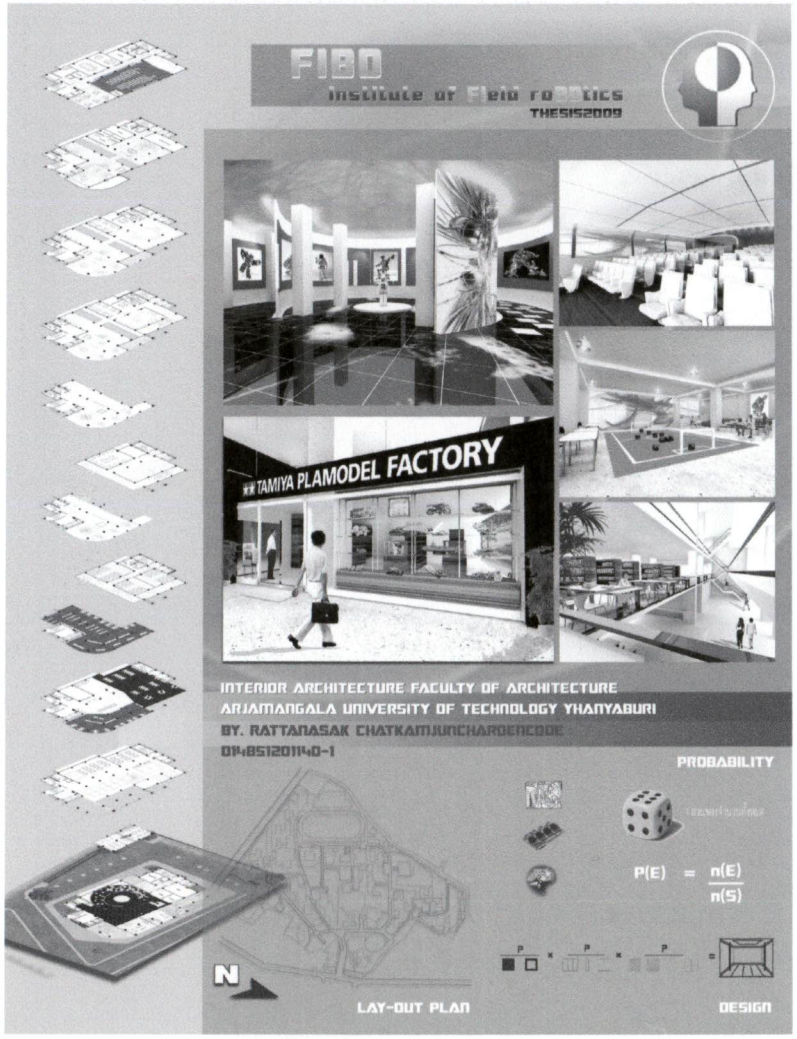


ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 6.16 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลอง (ต่อ)

ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

ภาพที่ 7.1 แสดงการสรุปผลงานนำเสนอ



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ชวลิต น่วมธนัง

ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการตื่นตัวทางด้านหุ่นยนต์อย่างมาก โดยเฉพาะการจัดการแข่งขันหุ่นยนต์ภายในประเทศ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา โดยได้รับการสนับสนุนทั้งจากภาครัฐ ได้แก่ กระทรวงวิทย์ฯ กระทรวงศึกษาธิการ และภาคเอกชน จนได้ตัวแทนเยาวชนไปแข่งขันในเวทีโลก และสามารถคว้าตำแหน่งแชมป์โลกหลายสมัยจากการแข่งขันหุ่นยนต์เตะฟุตบอล และหุ่นยนต์กู้ภัย นอกจากนี้ยังมีการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการหุ่นยนต์จากหลายมหาวิทยาลัย ส่วนด้านการศึกษานั้นโรงเรียนระดับมัธยมหลายแห่งได้เริ่มมีการเปิดสอนวิชาเลือกเกี่ยวกับหุ่นยนต์ซึ่งได้รับการสนใจอย่างมากจากนักเรียน ส่วนในระดับอุดมศึกษานั้นมีการเปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาโท-เอกด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ภาควิชาแมคคาทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และที่สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อพัฒนาบุคลากร เทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี อุตสาหกรรม และนโยบาย

ด้วยเหตุผลนี้เองจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์ และการนำผลงานวิจัยมาใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ รวมถึงการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติ โดยระยะแรก เน้นการสร้างความตระหนักและความเข้าใจในเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติแก่ประชาชนในประเทศให้เข้าใจอย่างถูกต้องเสียก่อน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสถาบันที่สร้างโครงสร้างพื้นฐานทางด้านการพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ให้แก่นักเรียน นักศึกษาและ ผู้สนใจ
2. เพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานด้านเทคโนโลยีและ การนำงานวิจัยมาพัฒนาใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ
3. เพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ ระหว่างภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ให้ภาคอุตสาหกรรมไทยมีการเจริญเติบโตมากขึ้น
4. เพื่อให้สถาบันเป็นที่ยอมรับในด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลงานวิจัย

หน่วยงานเจ้าของโครงการ

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พื้นที่ใช้สอยโครงการ

9815.76 ตร.ม.

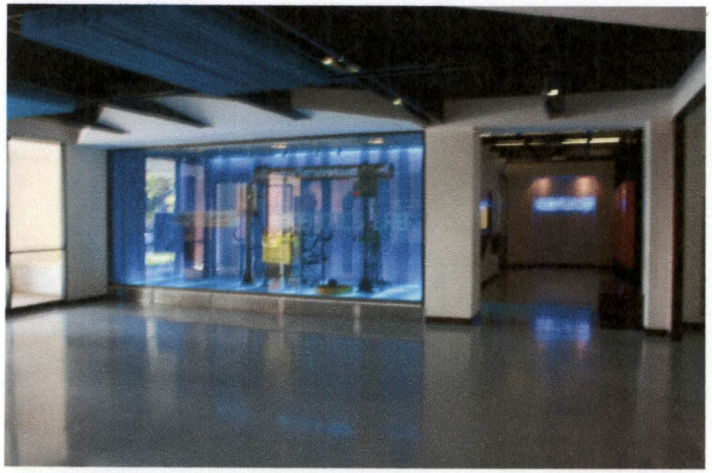
ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ส่วนต้อนรับ
2. ส่วนสำนักงาน
3. ส่วนค้นคว้าวิจัย
4. ส่วนอบรมและห้องเรียน
5. ส่วนจัดนิทรรศการ และกิจกรรม
6. ห้องสมุด
7. ส่วนบริการ

อาคารตัวอย่างที่นำมาเป็นกรณีศึกษา

- สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์
- สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ Robot Kids
- อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)

ภาพที่ 7.2 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์



ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

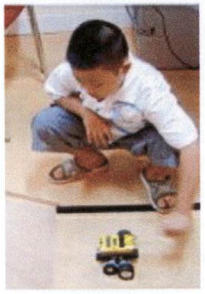
ภาพที่ 7.2 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ต่อ)

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

ภาพที่ 7.2 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ สถาบัน Robotic คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ต่อ)

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2553

ภาพที่ 7.3 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ สถาบันสอนสร้างหุ่นยนต์ Robot Kids

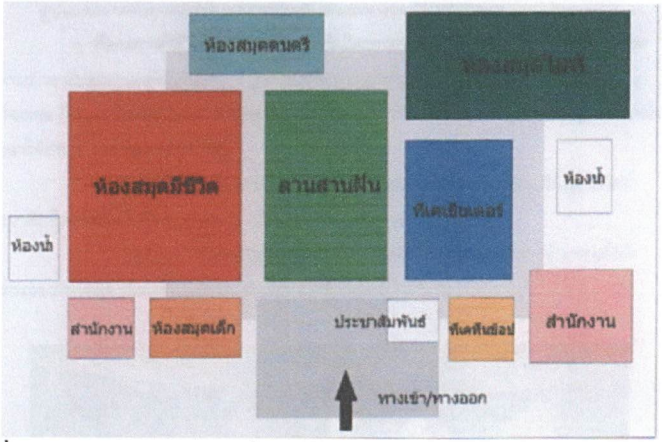


ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2552

ภาพที่ 7.4 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park)

ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2552

ภาพที่ 7.4 แสดงพื้นที่ส่วนต่างๆของ อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบ (TK Park) (ต่อ)

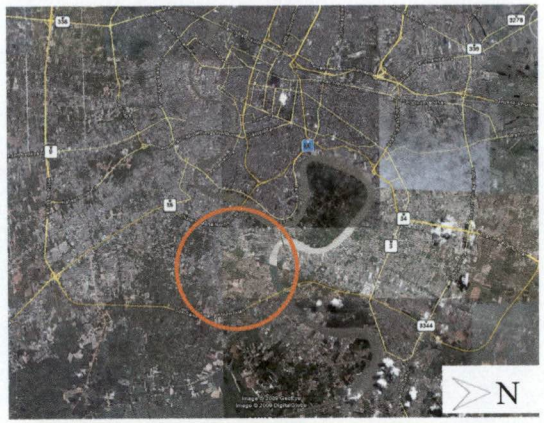


ที่มา : ภาพถ่ายจากสถานที่จริง, 2552

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ภาพที่7.5 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

แผนที่ กรุงเทพมหานคร



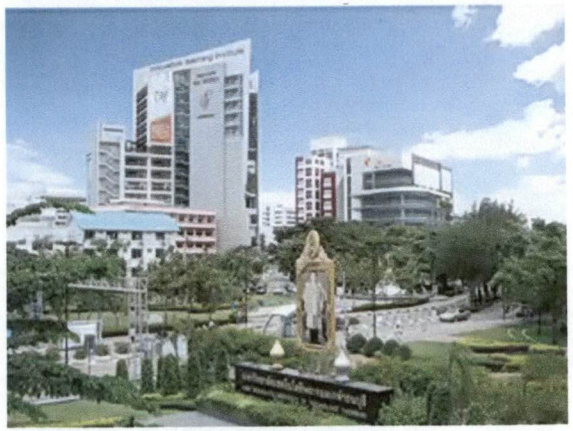
แผนที่ เขตราษฎร์บูรณะ

ที่มา : Google Earth, 2552

ภาพที่ 7.5 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดเส้นทางเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

มุมมองจากหน้าที่ตั้งโครงการ



ที่มา : http://fibo.me.eng.kmutt.ac.th, 2552

ภาพที่ 7.6 แสดงแผนที่ โดยรอบมหาวิทยาลัย

ภาพที่ 7.7 แสดงสภาพทางภูมิศาสตร์

ที่มา : จากการศึกษาและสำรวจ, 2552

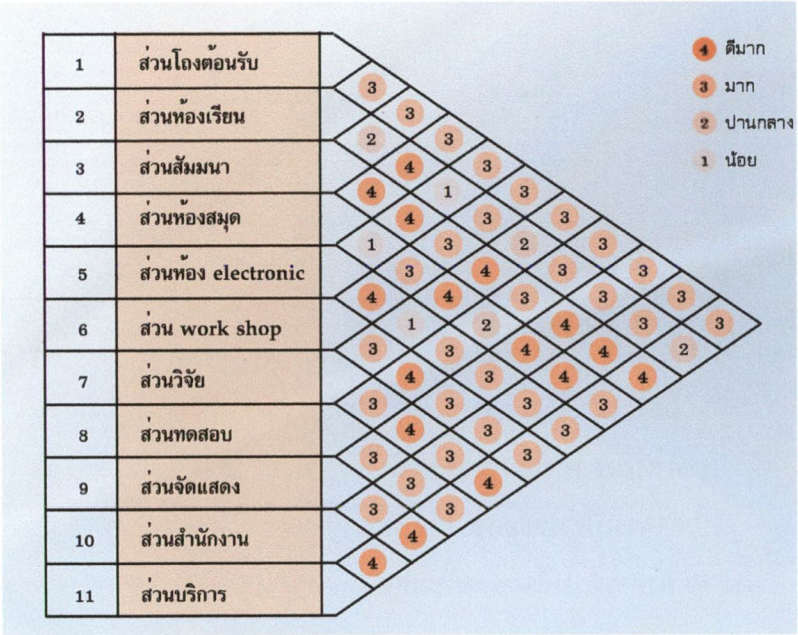
ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	เขตบางคอแหลมและเขตยานนาวา
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	เขตจอมทอง
ทิศใต้	ติดต่อกับ	เขตทุ่งครุ

วิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ

- N มีลมผ่านเข้าอาคาร
- S ทำหลังคาบังแดดที่จอดรถ
- E อาคารเป็นกระจกช่วยกันฝน
- W อาคารด้านข้างช่วยกันแดด

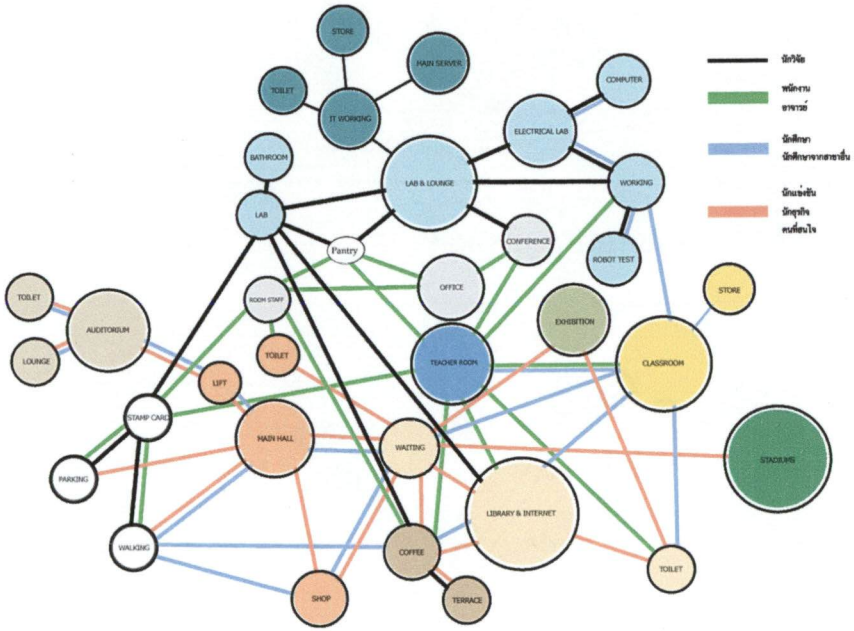
การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้โครงการ

ภาพที่ 7.8 แสดงพฤติกรรมความสัมพันธ์การใช้โครงการ (RELATIONSHIP DIAGRAM)



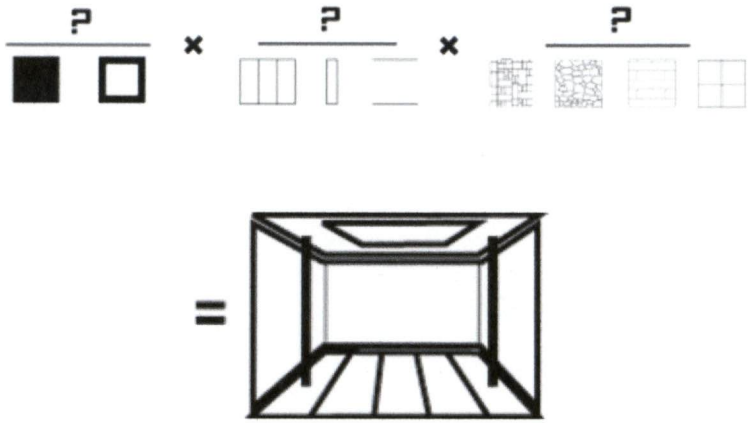
ที่มา : จากการศึกษาและออกแบบ, 2553

ภาพที่ 7.9 แสดงเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ (BUBELE DIAGRAM)



ที่มา : จากการศึกษาและออกแบบ, 2553

ภาพที่ 7.10 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ



ที่มา : จากผลงานในการออกแบบ, 2553

แนวความคิดในการออกแบบ

การนำเอาหลักความน่าจะเป็นมาเป็นการจัดระบบและองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมภายในโดยวิเคราะห์จากการใช้พื้นที่ให้อยู่ในหลักความเป็นจริง ด้วยการสุ่มเลือกวัสดุต่างๆ มารวมกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละส่วนของพื้นที่

7.2 ข้อเสนอแนะ

สถาบันวิจัยวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม นี้จะเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ที่จะพัฒนาการศึกษาระดับสูงและวิจัยทางด้านระบบอัตโนมัติของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robots) นอกจากนั้นยังมีบริการให้คำปรึกษา ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ (Robotics and Automations : RA) แก่บริษัทต่างๆในประเทศเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยน และเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและผลผลิตทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติแล้วบุคคลทั่วไปที่สนใจ

บรรณานุกรม (ภาษาไทย)

ผศ.ดร. ชิต เหล่าวัฒนา. 2542. “ศูนย์ศิลป์ สิรินธร” นิตยาสาร สารคดี ฉบับที่ 00 เดือนสิงหาคม. กรุงเทพฯ:

ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล. 2530. “หุ่นยนต์คอมพิวเตอร์” คอมพิวเตอร์หุ่นยนต์คอมพิวเตอร์และท่าน. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.

ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. 2549. “เรียนรู้การสร้างหุ่นยนต์ Step by Step”. กรุงเทพฯ : บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

บรรณานุกรม (ออนไลน์)

หุ่นยนต์จากปลายปากกา. 2541. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://fibo.me.eng.kmutt.ac.th

มองโลกหุ่นยนต์. 2541. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://fibo.me.eng.kmutt.ac.th

มองดูศูนย์หุ่นยนต์. 2541. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://fibo.me.eng.kmutt.ac.th

บรรณานุกรม (ออนไลน์) (ต่อ)

หุ่นยนต์ทาสในเรือนเบี้ยของมนุษย์อนาคต. 2550. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก: http://hypermonkey.multiply.com/journal/item/53/53

โลกของหุ่นยนต์. 2552. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
http://www.vcpbook.com/vcp_robot/robot.php

TPA ROBOT. 2545. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
http://www.tpa.or.th/robot/index.php

ห้องเรียน,ห้องปฏิบัติการ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
http://eng.bu.ac.th/2009/lab.html

ประวัติหุ่นยนต์. 2551. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
http://petrotex.212cafe.com/archive/

ระบบและกลไก คืออะไร. 2552. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
http://www.thaiall.com/blog/

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ประวัตินักศึกษา

นายรัตนศักดิ์ ฉัตรค้ำจุนเจริญ

เกิด 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2530

ที่อยู่ 99/2323 ซ.ท่าข้าม 30 ถ.ท่าข้าม ต.แสมดำ อ.บางขุนเทียน จ.กรุงเทพ

โทรศัพท์ 08-4089-1900

อีเมล์ rattanasak_ping@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา	โรงเรียนพระแม่สาธุประดิษฐ์อนุบาล (ป.1-6)
มัธยมศึกษา	โรงเรียนยานนาเวชวิทยาคม
ปริญญาตรี	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราชมงคล ธัญบุรี

ประวัติการทำงาน

นักศึกษาฝึกงานที่บริษัท ABACUS DESIGN