

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
เสนอแนะปรับปรุง อาคารนิทรรศการและบริการ
ทางการศึกษา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

นางสาว จิตตานันท์ ศิริเสวีวรรณ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556 - 2557

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะปรับปรุง
อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
(Renovation of Interior Architecture for Design of The Academic Exhibition and Service
Building , Thailand Cultural Center)

น.ส. จิตตานันท์ ศิริเสรีวรรณ
Miss Jittanun Sirisereewan
รหัส 52020096

กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมภายใน สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556-2557

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
(สถาปัตยกรรมภายใน)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ โสวิทยสกุล)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. พิเชฐ	โสวิทยสกุล	ประธานกรรมการ
รศ. จันทน์	เพชรานนท์	กรรมการ
รศ. อรรถพร	เพชรานนท์	กรรมการ
ดร. ชุมพร	มูรพันธุ์	กรรมการและเลขาธิการ



.....
(รศ. จันทน์ เพชรานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการปรับปรุง	1
1.3 จุดประสงค์ของโครงการ	2
1.4 กลุ่มเป้าหมาย	2
1.5 องค์กรประกอบของโครงการ	3
1.6 ขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ	4
1.7 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ	6
- ที่ตั้งของโครงการ	
- อาณาเขต	
- การเข้าถึงโครงการ	
- ลักษณะพื้นที่	
- ระบบสภาพแวดล้อม	
1.8 การวิเคราะห์อาคาร	10
- การเข้าถึงพื้นที่ต่างๆภายในอาคาร	
- องค์กรประกอบภายในโครงการ	
1.9 วิธีการศึกษา	12
1.9.1 ขั้นตอนการศึกษา เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล	
1.9.2 ขั้นตอนการออกแบบ	
1.9.3 ตารางการทำงาน	
1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลประกอบที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ	13
2.1.1 ประวัติความเป็นมาของศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	
2.1.2 การบริหารจัดการองค์กร และอัตรากำลังในโครงการ	
2.1.3 วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ ตราสัญลักษณ์ของศูนย์วัฒนธรรม	
2.1.4 ข้อมูลทั่วไปภายในพื้นที่ต่างๆของของอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา	
สภาพปัจจุบัน ปัญหาภายในอาคาร	
2.2 หลักการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในของพื้นที่ต่างๆ	22
2.2.1 ข้อมูลองค์ประกอบของนิทรรศการ	22
- ความหมายของนิทรรศการ	
- ประเภทของนิทรรศการ	
- หลักการออกแบบนิทรรศการ ระบบต่างๆในการจัดนิทรรศการ	
- ลักษณะการจัดนิทรรศการภายในโครงการ	
2.2.2. ข้อมูลองค์ประกอบของห้องสมุด	30
- การจัดส่วนห้องสมุดเฉพาะ	
- วัตถุประสงค์ของห้องสมุดเฉพาะ	
- การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด	
- ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด	
- การจัดวางตำแหน่งต่างๆภายในห้องสมุด	
- ขนาดของครุภัณฑ์ห้องสมุด	
- ระบบความปลอดภัยในห้องสมุด	
2.2.3 ข้อมูลองค์ประกอบของร้านค้าปลีก	40
- การจัดแสดงสินค้าในร้านค้า	
- ประเภทการจัดแสดงสินค้า	
2.2.4 ข้อมูลองค์ประกอบของพื้นที่จัด WORK SHOP	44
- ลักษณะของห้อง	

- ส่วนประกอบของห้องบรรยาย	
- ลักษณะการจัดห้องบรรยาย	
- การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบห้องบรรยาย	
2.2.5 ข้อมูลองค์ประกอบของห้องอาหารแบบ FOOD COURT	48
2.2.6 ข้อมูลองค์ประกอบของส่วนcoffee shop	49
2.3 กรณีศึกษา	50
2.3.1กรณีศึกษาเกี่ยวกับการจัดการนิทรรศการ	
2.3.1.1 กรณีศึกษาที่ 1 นิทรรศน์รัตนโกสินทร์	50
2.3.1.2 กรณีศึกษาที่ 2 ศูนย์ประวัติศาสตร์ชุมชนเยาวราช	51
2.3.1.3 กรณีศึกษาที่ 3 พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว	53
2.3.1.4 กรณีศึกษาที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้วิวัฒนาการผลิตเหรียญกษาปณ์และ เครื่องราชอิสริยาภรณ์	54
2.3.1.5 กรณีศึกษาที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ	55
2.3.1.6 กรณีศึกษาที่ 6 พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ สุพรรณบุรี	56
การนำไปใช้	57
2.3.2 กรณีศึกษาเกี่ยวกับห้องสมุด	
2.3.2.1 กรณีศึกษาที่ 1 อุทยานการเรียนรู้ ทีเค พาร์ค กรุงเทพมหานคร	58
2.3.2.2 กรณีศึกษาที่ 2 ห้องสมุด ศูนย์สุขภาวะ กรุงเทพมหานคร	59
2.3.2.3 กรณีศึกษาที่ 3 ห้องสมุดมารวย	60
2.3.2.4 กรณีศึกษาที่ 4 ห้องสมุดวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล	61
การนำไปใช้	61
บทที่3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการในการออกแบบ	62
3.1 การวิเคราะห์กิจกรรมและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ภาพรวม)	63
3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ตามองค์ประกอบในการออกแบบ	64
3.2.1 ส่วนนิทรรศการ	
3.2.2 ส่วนห้องสมุดวัฒนธรรม	
3.2.3 ส่วนห้องบรรยาย	

3.2.4 ส่วนห้องเรียน	
3.2.5 ส่วนร้านขายของที่ระลึก	
3.2.6 ส่วนบริการร้านอาหารและเครื่องดื่ม	
3.4 อุปกรณ์ประกอบอาคารและสภาพแวดล้อมภายใน	82
3.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ	143
3.5.1 ความสัมพันธ์โดยรวมแบบพอง	
3.5.2 สรุปการใช้พื้นที่โดยรวมของโครงการ	
บทที่ 4 การสรุปรายละเอียดประกอบการออกแบบ	144
4.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	145
4.2 การจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอยโครงการ	145
4.3 การจัดวางผังที่ดินโดยรวม	146
4.4 การจัดวางผังพื้นที่ เครื่องเรือน และผังระบบประกอบสภาพแวดล้อมภายในโดยรวม	147
4.5 รูปตัดอาคาร	149
4.6 การออกแบบพื้นที่ต่างๆ	150
4.6.1 ส่วนนิทรรศการ	
4.6.2 ส่วนห้องสมุดวัฒนธรรม	
4.6.3 ส่วนห้องบรรยาย	
4.6.4 ส่วนห้องเรียน	
4.6.5 ส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่ม	
บรรณานุกรม	154

หัวข้อเรื่องวิทยานิพนธ์

ชื่อ	นางสาว จิตตานันท์ ศิริเสรีวรรณ MISS JITTANUN SIRISEREewan
รหัส	52020096
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
กลุ่มวิชา	สถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2556-2557
ที่อยู่	329/17 ซ.วัดชัยมงคล ถ.พระราม 1 ขว. รongเมือง ข. ปทุมวัน จ.กรุงเทพมหานคร 10330 089-923-1982 E-mail address : jittanun1207@gmail.com
หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะปรับปรุง อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย Renovation of Interior Architecture for Design of The Academic Exhibition and Service Building , Thailand Cultural Center
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.จันทน์ เพชรานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษากลุ่ม	รศ. จันทน์ เพชรานนท์ รศ. อรรถพร เพชรานนท์ ดร.ชุมพร มูรพันธ์
ประเภทโครงการ	โครงการปรับปรุง

บทคัดย่อ

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะปรับปรุงอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย (Renovation of Interior Architecture for Design of The Academic Exhibition and Service Building , Thailand Cultural Center)” นี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อนำความรู้ในวิชาสถาปัตยกรรมภายในมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงและเสนอแนะรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบ และทำให้เกิดแหล่งการเรียนรู้ทางวัฒนธรรมที่พร้อมทั้งเนื้อหาและบรรยากาศที่เหมาะสม สามารถให้บริการแก่นักเรียน นักศึกษา ชาวต่างประเทศรวมทั้งประชาชนทั่วไปได้อย่างดี ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะดำเนินการงานศึกษาโครงการนี้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้จากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ. จันทน์ เพชรานนท์ ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางการแก้ไขปัญหา ตลอดจนที่ความรู้ และดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณกรรมการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์และโครงร่างวิทยานิพนธ์ ตลอดจนกรรมการตรวจผลงานวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อชี้แนะให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณพี่แจ๊ค พี่ไอ้ค คุณกั๊พล คุณนริส และเจ้าหน้าที่ในศูนย์วัฒนธรรมทุกท่านที่ให้โอกาส ความรู้และประสบการณ์ดีๆในครั้งนี้

ขอขอบคุณกำลังสำคัญที่เป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จในครั้งนี้

ขอบคุณแบล มาย ท็อปพี่ อี๊ก ดี ปั้น ที่มาช่วย ผลักดัน เป็นกำลังใจ และอีกหลายๆอย่างที่ทำให้ช่วงชีวิตหนึ่งมีความทรงจำดีๆ จากคณะนี้ ขอขอบคุณจริงๆนะ

ขอบคุณเพื่อน สน.5ทุกคนที่อยู่ด้วยกันมา 5 ปี เริ่มต้นพร้อมๆกัน และจะก้าวเดินออกจากคณะนี้ไปด้วยกัน ประสบการณ์ต่างๆ ความทรงจำตลอด 5 ปี มีคุณค่ากับเราจริงๆ

ขอบคุณสายรหัส 06 25 30 40 ทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆทุกคนที่เข้าช่วยกันรุมวิทยานิพนธ์จนออกมาเป็นรูปเป็นร่างได้อย่างสวยงามงดงาม

- น้องตอง น้องกาน ขอขอบคุณสำหรับโมสวายๆ
- น้องเมย์ ขอขอบคุณสำหรับแปลนงามๆ
- น้องฝน ขอขอบคุณสำหรับแปลนงามๆ ชาร์ทสวยๆ และความช่วยเหลือทุกรูปแบบจากคำขอร้องของพี่สาวคนนี้
- น้องปิ่น ขอขอบคุณสำหรับชาร์ทงามๆและถูกต้องอย่างที่ใจอยากเลย
- น้องมัน ขอขอบคุณสำหรับตีปสวายๆ ฝ่าไฟที่เสกขึ้นมาให้ และสวัสดิการที่ส่งมาถึงมือให้พี่ไม่พอมลงเลย
- พี่เมย์ ขอขอบคุณสำหรับตีปงามๆทั้งหลายที่ทำให้จำไม่ต้องไปปล้ำกับ 3d เป็นอาทิตย์
- พี่อ้อม ขอขอบคุณสำหรับ ตีปงามๆแปลนสวยๆ และอีกสารพัดความช่วยเหลือที่ส่งมาให้ในช่วงที่จำเบลอแสบ

เบลอ

ขอบคุณจากใจจริงๆ ถ้าไม่ได้ทุกคนงาน และผู้หญิงตัวเล็กๆคนนี้จะไม่ผ่านมาถึงวันนี้ที่ได้พิมพ์หน้านี้นั่นแน่นอน ขอขอบคุณนะ ^ ^

ขอขอบคุณน้องๆพี่ๆทุกคนที่เข้ามาถามไถ่ พุดคุย เจาะแฉะ ให้กำลังใจ และสวัสดิการเล็กๆน้อยๆที่หลงๆมาถึง ขอขอบคุณจริงๆนะ

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่อยู่รอบนอก ทั้งต่างภาค ต่างสถาบัน ที่แวะมาให้กำลังใจ ถามไถ่ ขอขอบคุณนะ และที่สำคัญที่สุด ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เลี้ยงและผลักดันจามาจนถึงทุกวันนี้ให้ได้มีโอกาสนี้

จิตตานันท์ ศิริเสรีวรรณ

คำนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน) ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2556-2557 ที่ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบปรับปรุงอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านศิลปวัฒนธรรมแห่งหนึ่งที่อยู่ในย่านใจกลางเมืองกรุงเทพฯ และมีประวัติความเป็นมาในการก่อตั้ง รวมทั้งการให้บริการด้านศิลปวัฒนธรรมมาอย่างยาวนาน

การศึกษาและการออกแบบปรับปรุงในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ตัวโครงการเกิดการพัฒนาให้ทันต่อโลกยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งในด้านความรู้จากเนื้อหาในนิทรรศการ บรรยากาศ และสภาพโดยรวมของโครงการ เพื่อรองรับกลุ่มนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่จะเข้ามาศึกษาเรียนรู้ แลกเปลี่ยน เรื่องราวทางด้านศิลปวัฒนธรรมให้ได้รับสิ่งใหม่ๆที่จะเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของคนในสังคม

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อมูลที่ศึกษาและเก็บรวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ ซึ่งอาจมีบางข้อมูลที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขหลังจากที่ได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมไปแล้ว ดังนั้นข้าพเจ้าจึงขอภัยในข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดขึ้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไว้ ณ ที่นี้ด้วย ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสามารถทำประโยชน์ให้กับการศึกษาในด้านนี้ต่อไป

นางสาว จิตตานันท์ ศิริเสวีวรรณ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.๒๕๕๐ มาตราที่ ๖๖ ได้ให้ความสำคัญในการบำรุงรักษา และจัดระบบการบริการสาธารณะที่เกี่ยวกับศิลปะ จารีต ประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปวัฒนธรรมให้เป็นแนวทางปฏิบัติตามวิถีของชุมชนไว้มิให้สูญหายพร้อมกับกำหนดให้รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและจัดตั้ง แหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยเป็นสถาบัน ระดับชาติ ที่เป็นแหล่งกลางการให้การศึกษาแก่สังคม โดยเน้นงานด้านศิลปวัฒนธรรม ผ่านศิลปะการแสดง และกิจกรรมทางด้านการศึกษาที่จัดขึ้นในรูปแบบต่างๆที่เป็นความคิดริเริ่มของเด็กและเยาวชน การจัด นิทรรศการหมุนเวียนและถาวร กับห้องสมุดเฉพาะด้านศิลปวัฒนธรรม

ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านการดำเนินชีวิตและเทคโนโลยีในด้านต่างๆมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร และเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทำให้สังคมในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคม แห่งการเรียนรู้ และติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนไปของสังคม ศูนย์ วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยจึงควรมีการปรับปรุงพื้นที่บางส่วนภายในศูนย์วัฒนธรรมให้สามารถรองรับ กิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมกันของสังคม รวมทั้งแหล่งเรียนรู้ที่สามารถดึงดูดผู้คนโดยเฉพาะเด็ก และ เยาวชนให้หันมาสนใจ เข้าใจในคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรมไทย สามารถสืบทอด รักษาศิลปวัฒนธรรม ไทย และสามารถนำไปเผยแพร่สู่สังคมโลก

ด้วยความเป็นมานี้จึงได้จัดทำโครงการปรับปรุงศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้คน โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนหันมาให้ความสนใจในศิลปวัฒนธรรมของไทยมากยิ่งขึ้น

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอย ได้แก่ หอประชุมใหญ่ หอประชุมเล็ก โรงละคร กลางแจ้ง ลานอเนกประสงค์ อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยห้องนิทรรศการ ห้องประชุม และห้องสมุดวัฒนธรรม โดยมีเหตุผลในการปรับปรุงดังนี้

1.2 เหตุผลในการปรับปรุงโครงการนี้

1. ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีความหลากหลายมากขึ้น หากแต่ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยไม่ได้มีการพัฒนาในบางพื้นที่ให้มีความทันสมัยขึ้นตามกาลเวลา

2. พื้นที่บางส่วนภายในศูนย์วัฒนธรรมไม่สามารถรองรับการใช้งานให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานได้

1.3 จุดประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยน เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ใน
ทุกทางทางสังคมวัฒนธรรม ทั้งวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมชาติ และวัฒนธรรมนานาชาติ

2. เพื่อให้ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย มีประสิทธิภาพในการรองรับกิจกรรมการใช้อาคารที่หลากหลาย
รวมทั้งเพิ่มพื้นที่ใช้สอยที่ส่งเสริมให้มีกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่ครบวงจรยิ่งขึ้น

3. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมกันของ
เด็ก เยาวชน ประชาชนและองค์กรทุกภาคส่วนของสังคม

1.4 กลุ่มเป้าหมาย

1. เด็กและเยาวชนไทย
2. ชาวต่างชาติ

1.5 องค์ประกอบของโครงการ

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	องค์ประกอบ
1.เพื่อให้ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยน เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ในทุกทางทางสังคม วัฒนธรรม ทั้งวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมชาติ และวัฒนธรมนานาชาติ	- การจัดนิทรรศการหมุนเวียน และถาวร	- ห้องนิทรรศการ หมุนเวียน หอไทยนิทัศน์ และห้องสมุดวัฒนธรรม
2.เพื่อให้ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย มีประสิทธิภาพในการรองรับกิจกรรมการใช้ อาคารที่หลากหลาย รวมทั้งเพิ่มพื้นที่ใช้สอย ที่ส่งเสริมให้มีกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่ครบ วงจรยิ่งขึ้น	- การบริการทางด้านอาหารและ เครื่องดื่ม - การให้บริการเช่าพื้นที่แสดง กิจกรรม	-ร้านอาหาร และร้านขาย ของที่ระลึก ส่วนพักคอย - ห้องฝึกซ้อมนักแสดง
3. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงศูนย์ วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพ และมีส่วนร่วมกันของเด็ก เยาวชน ประชาชน และองค์กรทุกภาคส่วนของสังคม	- เปิดสอน อบรม ให้ความรู้ใน เรื่องศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญา ไทย - จัดกิจกรรมในวันสำคัญต่างๆ ร่วมกัน	- ห้องเรียนและห้อง บรรยาย - ลานกิจกรรม

1.6 ขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ

องค์ประกอบ	ขอบข่าย	ขอบเขต	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. หอประชุมใหญ่			
1.1 โถงพักคอย			
- ส่วนพักคอย	•		965
- ส่วนพยาบาล	•		15.6
- ส่วนฝากของ	•		15.6
- ส่วนที่ประทับเสด็จ	•		136
- ส่วนรับรองพิเศษ	•		246
- ส่วนชายของที่ระลึก	•		144
- ห้องน้ำ	•		269
1.2 ส่วนพื้นที่ผู้ชมและเวทีการแสดง			
- ส่วนพื้นที่นั่งสำหรับผู้ชมการแสดง	•		1,728
- เวทีการแสดง	•		312
1.3 ส่วนหลังเวทีการแสดง			877
- พื้นที่พักนักแสดง	•		497
- ห้องแต่งตัวนักแสดงชาย - หญิงและนักแสดงรับเชิญ	•		170
- ห้องซ้อมการแสดง	•		86
- ห้องน้ำ	•		52
รวม			6,636
2. หอประชุมเล็ก			
2.1 โถงพักคอย			
- ส่วนพักคอย	•		310
- ส่วนชายของที่ระลึก	•		15
- ห้องที่ประทับเสด็จ	•		23
- ห้องน้ำ	•		67
2.2 ส่วนพื้นที่ผู้ชมและเวทีการแสดง			
- ส่วนพื้นที่นั่งสำหรับผู้ชมการแสดง	•		345

- พื้นที่การแสดง	•		133
2.3 ส่วนหลังเวทีการแสดง			
- ห้องแต่งตัวนักแสดงชาย – หญิงและนักแสดงรับเชิญ	•		54
- ส่วนเก็บอุปกรณ์และของ	•		106
- ห้องน้ำ	•		25
รวม			1,077
3. อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา			
3.1 ส่วนสำนักงานบริการ			384
- ฝ่ายบริหารศูนย์วัฒนธรรม	•	•	
- ฝ่ายประชาสัมพันธ์	•	•	
- ฝ่ายวิชาการ	•	•	
3.2 ส่วนนิทรรศการ			
- นิทรรศการหมุนเวียน	•	•	360
- นิทรรศการถาวร (หอไทยนิทัศน์)	•	•	1,072
3.3 ส่วนห้องสมุดวัฒนธรรม	•	•	480

1.7 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ

1.ที่ตั้งของโครงการ

สถานที่ตั้งโครงการ ถนนเทียมร่วมมิตร เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ อยู่เอื้องกับโรงละครสยามนิรมิต

2.อาณาเขต

ทิศเหนือ อยู่ติดถนนเทียมร่วมมิตรรถสามารถวิ่งได้ทางเดียว
ฝั่งตรงข้ามเป็น อาคารไซเบอร์เวิร์ล ตลาดขายรถมือสอง เอื้องไปเป็น
โรงละครสยาม นิรมิต และสถานเอกอัครราชทูตสาธารณรัฐเกาหลี
ใต้



รูปที่ 1.1 ตลาดขายรถมือสอง
ฝั่งตรงข้ามศูนย์วัฒนธรรม

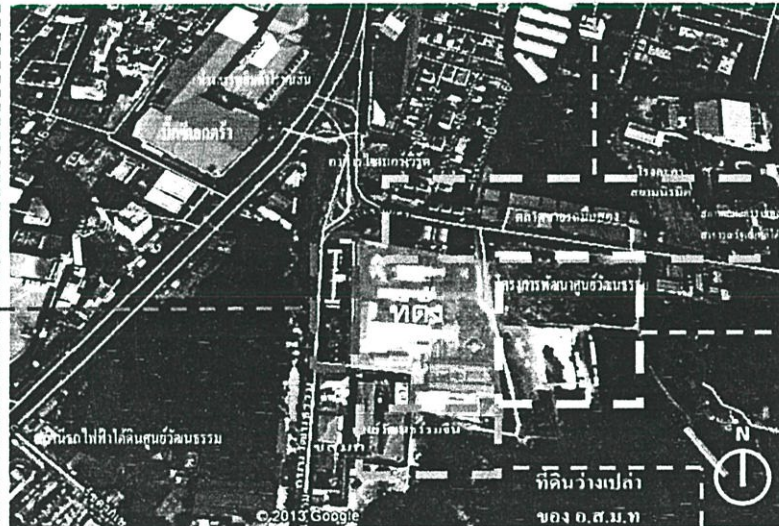


รูปที่ 1.2 ทางเข้าโรงละครสยามนิรมิต
และสถานเอกอัครราชทูตสาธารณรัฐเกาหลีใต้

ทิศตะวันตก อยู่ติด
กับสำนักงานใหญ่
องค์การขนส่งมวลชน
แห่งประเทศไทย และ
ถนนวัฒนธรรม



รูปที่ 1.5 สำนักงานใหญ่ขององค์การ
ขนส่งมวลชนอยู่บนถนนวัฒนธรรม



รูปที่ 1.4 แผนที่ที่ตั้งศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
ทิศใต้ อยู่ติดกับศูนย์วัฒนธรรมจีน และสำนักพิจารณา
ภาพยนตร์และวีดิทัศน์



รูปที่ 1.6 สำนักพิจารณาภาพยนตร์และวีดิทัศน์ อยู่ด้านข้างอาคารนิทรรศการ

ทิศตะวันออก อยู่ติด
กับโครงการพัฒนาศูนย์
วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
ระยะที่ 1 และ 2



รูปที่ 1.3 โครงการพัฒนา
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประ-
เทศไทยระยะที่ 1 และ 2

3. การเข้าถึงโครงการ

1 ทางรถยนต์และรถบัส

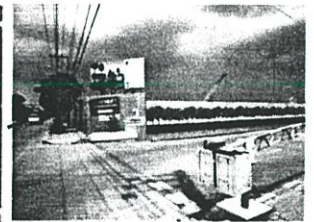
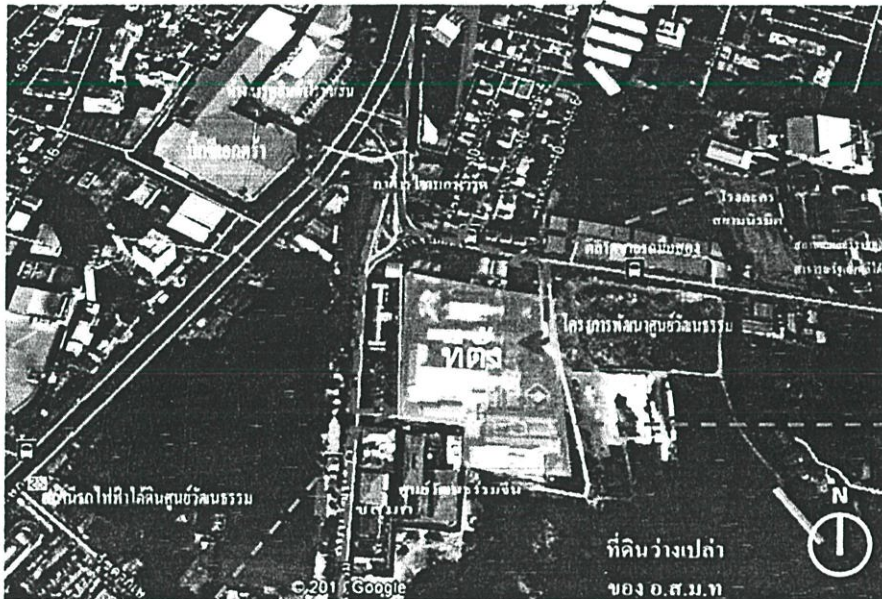
สามารถเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมได้ 2 เส้นทาง คือจากทางถนนเทียมร่วมมิตร และจากถนนวัฒนธรรม ซึ่งภายในพื้นที่ศูนย์วัฒนธรรมมีที่จอดรถไว้ให้บริการทางเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมจากถนนเทียมร่วมมิตรและพื้นที่จอดรถบริเวณถนนวัฒนธรรม แต่อยู่ต้องข้ามถนนเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรม สำหรับรถของบุคคลทั่วไป



รูปที่ 1.7 ลานจอดรถสำรองของศูนย์วัฒนธรรม ต้องข้ามถนนวัฒนธรรมถึงจะเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมได้



รูปที่ 1.8 ถนนเทียมร่วมมิตรถนนทางเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรม



รูปที่ 1.9 ทางเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมหลักบนถนนเทียมร่วมมิตร



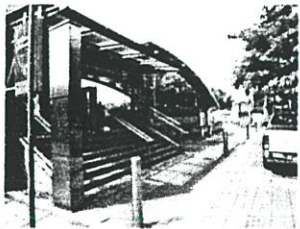
รูปที่ 1.10 ทางเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมจากถนนวัฒนธรรม



รูปที่ 1.11 ลานจอดรถจากทางเข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมหลัก ถนนเทียมร่วมมิตร

2. ทางรถไฟฟ้ามหานคร (รถไฟฟ้าใต้ดิน)

สถานีรถไฟฟ้าใต้ดินที่อยู่ใกล้ศูนย์วัฒนธรรมที่สุดคือ สถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ประตูดังกล่าวที่ 1 เมื่อออกจากสถานีแล้วเลี้ยวขวาเดินเลียบถนนรัชดาภิเษก เดินขึ้นสะพานของตึกไซเบอร์เวิร์ลเพื่อข้ามถนน แล้วข้ามถนนเข้าทางกรมส่งเสริมวัฒนธรรม แล้วเดินผ่านลานจอดรถของกรมส่งเสริมวัฒนธรรม ลานกิจกรรมกลางแจ้ง เข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมทางหอประชุมเล็ก ใช้เวลาเดินทาง 10 – 15 นาที หรือจากทางเดินเลียบถนนรัชดาภิเษก เดินผ่านลานจอดรถสำรองบนถนนวัฒนธรรม ข้ามถนนเข้าทางเข้าของศูนย์วัฒนธรรม ทางถนนวัฒนธรรม เข้าสู่ศูนย์วัฒนธรรมทางด้านหลังหอประชุมใหญ่ ใช้เวลาเดินทาง 10 – 15 นาที หรือเมื่อขึ้นสะพานไซเบอร์เวิร์ล แล้วเดินเทียบถนนเทียมร่วมมิตรไปประมาณ 200 เมตรแล้วข้ามถนนเข้าสู่ถนนทางเข้าหลัก ศูนย์วัฒนธรรม ใช้เวลาในการเดินทาง 15 – 20 นาที



รูปที่ 1.12 ทางออกรถไฟฟ้าใต้ดินประตูทางออกที่ 1



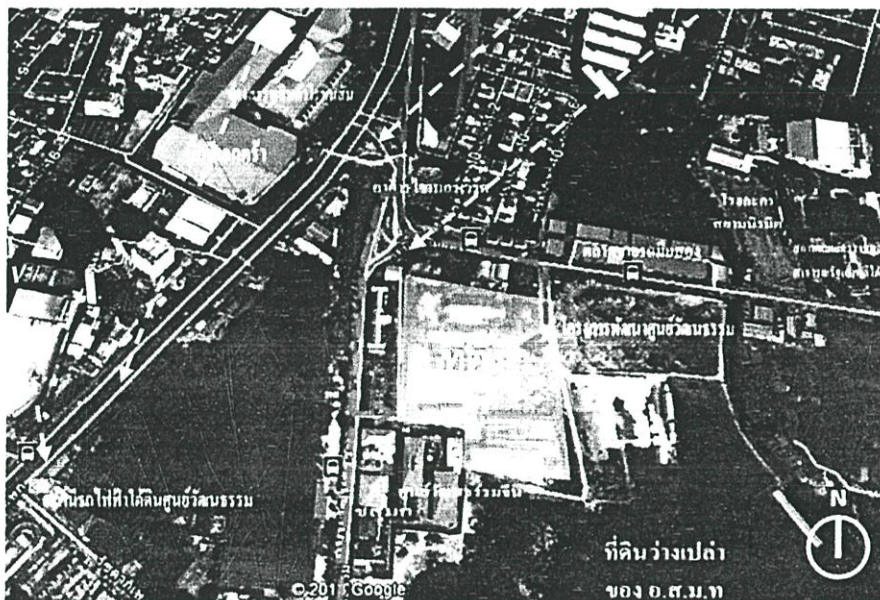
รูปที่ 1.13 ถนนรัชดาภิเษก มีป้ายบอกทางไปศูนย์วัฒนธรรมเป็นระยะๆ



รูปที่ 1.14 สะพานของตึกไซเบอร์เวิร์ล



รูปที่ 1.15 ทางเข้ากรมส่งเสริมวัฒนธรรม



← - - - - - ทางรถยนต์และรถจักรยานยนต์
 M11 สถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน ย้ายรถไปข้างทาง

3.ทางรถประจำทาง

รถประจำทางที่ผ่านศูนย์วัฒนธรรมได้แก่ สาย 54 , 98 , 136 , 157 , 163 , 179 , 185 , ปอ. 73ก , ปอ. 73 , ปอ. 137 , ปอ. 172 . ปอ. 206 , ปอ. 514 , ปอ. 528 และ ปอ.529 ซึ่งที่จอดรถประจำทางที่อยู่ใกล้ศูนย์วัฒนธรรมที่สุดมี 3 แห่ง คือ บนถนนเทียมร่วมมิตร 2 แห่ง และบนถนนวัฒนธรรม ซึ่งทั้ง 3 แห่งต้องข้ามถนนจึงจะถึงศูนย์วัฒนธรรม

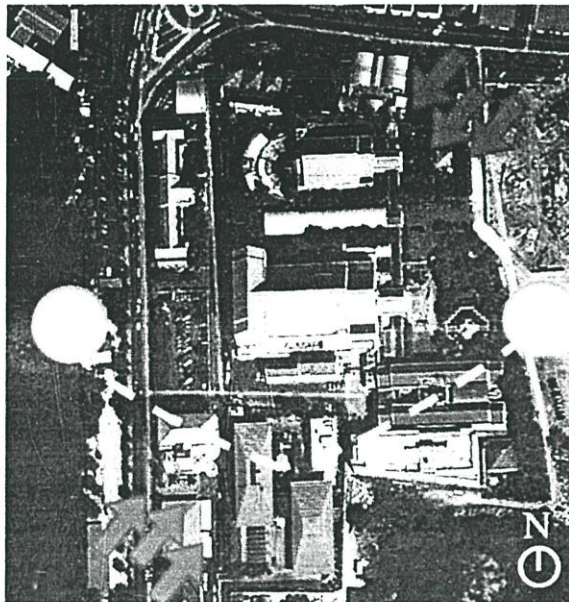
นอกจากนี้ยังมีป้ายรถประจำทางบนถนนรัชดาภิเษก อีก 2 แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี เอ็กซ์ตรา และหน้าตึกไทยประกันชีวิต

4.ระบบสภาพแวดล้อม

ทิศทางแดด – ลม โครงการหันหน้ารับแดดในช่วงเช้า ทางด้านหลังโครงการตัวอาคารปิดล้อม และอาคารด้านหลังเป็นอาคารปิดทึบช่วยกันแสงแดดในตอนบ่าย ส่วนทิศทางลม เนื่องจากมีอาคารล้อมรอบแต่ก็มีช่องทางให้ลมพัดบริเวณทางเดินระหว่างอาคารทำให้เกิดลมเย็นทั่วถึง

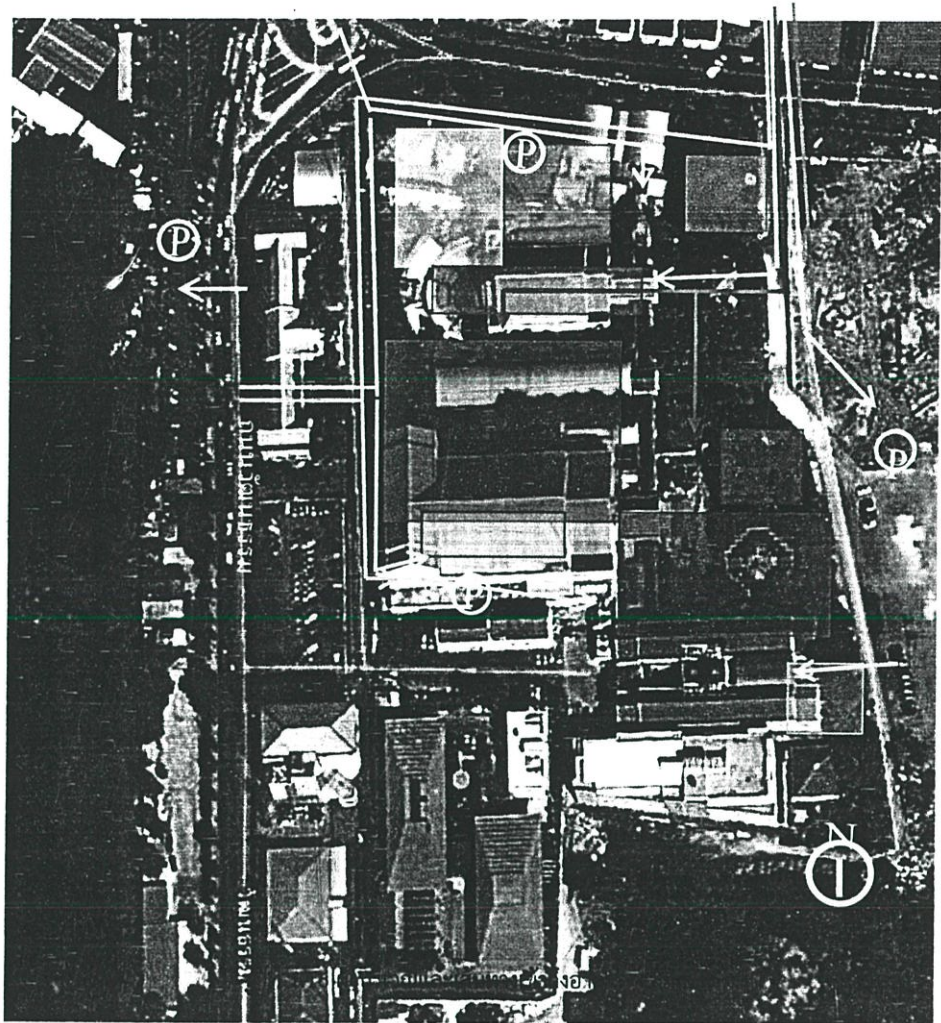
มลพิษทางเสียง – กลิ่น

โครงการด้านหนึ่งติดกับบริเวณส่วนให้บริการล้างรถ ทำให้อาจมีเสียงและกลิ่นรบกวนเล็กน้อย



1.8 การวิเคราะห์อาคาร

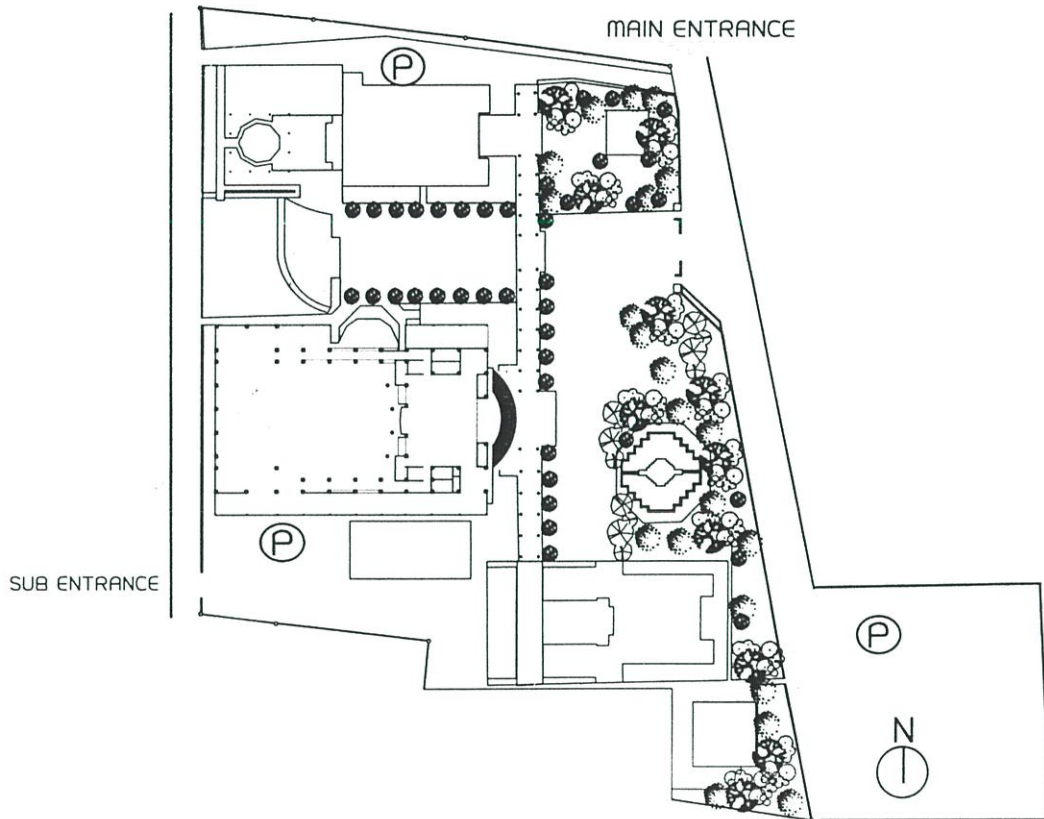
การเข้าถึงพื้นที่ต่างๆภายในอาคาร



- หอประชุมเล็ก
 - ร้านอาหาร(โรงละครกลางแจ้งเดิม)
 - ลานอเนกประสงค์
 - หอประชุมใหญ่
 - อาคารช่างเทคนิค
 - อาคารนิทรรศการและ
บริการทางการศึกษา
 - ร้านอาหาร (อาคารเดิม)
 - ศาลาญี่ปุ่น
 - ศาลาไทย
-
- เส้นทางเข้าถึงของรถบุคคลสำคัญ
 - เส้นทางเข้าถึงของรถทั่วไป
 - เส้นทางเข้าถึงของรถบัส
 - เส้นทางเข้าถึงของการเดิน

องค์ประกอบภายในโครงการ

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยประกอบไปด้วยอาคารหลักๆ 3 อาคารได้แก่ หอประชุมใหญ่ หอประชุมเล็ก และอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา โดยอาคารแต่ละหลังแยกออกจากกันอย่างชัดเจน มีทางเดินเชื่อมต่อกันเป็นแนวยาวตั้งแต่หอประชุมเล็กไปจนถึงอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา ทางด้านหน้าหอประชุมเล็กมีศาลาญี่ปุ่นตั้งประจันหน้าเชื่อมด้วยทางเดินระหว่างอาคารและบ่อน้ำ ส่วนศาลาไทยตั้งเฉียงไปทางขวามือของหอประชุมใหญ่เชื่อมด้วยพื้นที่ว่างหน้าอาคารสำหรับเป็นที่จอดรถของบุคคลสำคัญ ระหว่างหอประชุมใหญ่และหอประชุมเล็ก มีลานอเนกประสงค์ที่จะเชื่อมไปยังส่วนร้านอาหาร(โรงละครกลางแจ้งเดิม) ซึ่งตั้งอยู่ด้านหลังหอประชุมเล็ก



1.9 วิธีการศึกษา

- 1.ขั้นตอนการศึกษา เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.ขั้นตอนการออกแบบ
- 3.ตารางการทำงาน

1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.ได้เรียนรู้ถึงระบบการจัดการนิทรรศการ รวมทั้งการออกแบบให้เกี่ยวข้องการเนื้อหาของนิทรรศการ และระบบต่างๆภายในนิทรรศการ
- 2.ได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบภายในห้องสมุด รวมทั้งการออกแบบจัดการของห้องสมุด
- 3.สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้จริงและสามารถนำเสนอข้อมูล เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับผู้ที่มีความสนใจนำไปศึกษาต่อ

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลประกอบที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

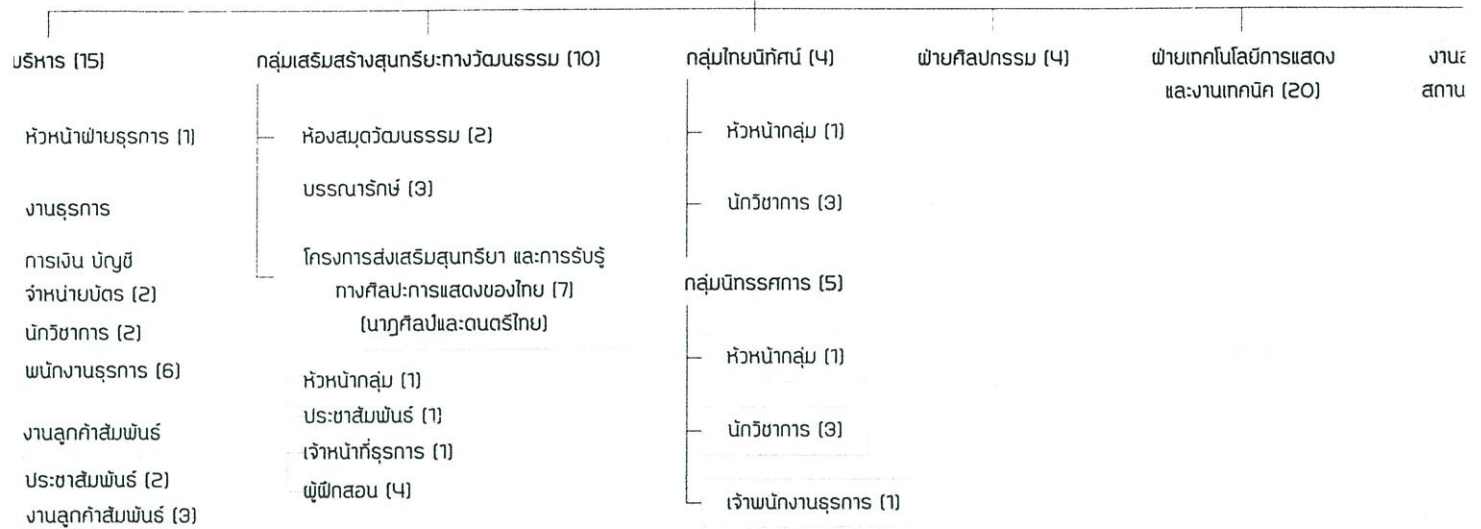
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย เป็นสถาบันระดับชาติ โดยเน้นงานด้านศิลปวัฒนธรรม ผ่านศิลปะการแสดง(Performing Arts) กิจกรรมทางด้านการศึกษาที่จัดขึ้นในรูปแบบต่างๆ ที่เป็ความคิตรีเริ่มของเด็กและเยาวชน การจัดนิทรรศการหมุนเวียนและถาวร กับห้องสมุดเฉพาะด้านศิลปวัฒนธรรม

คณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2526 ให้กระทรวงศึกษาธิการรับผิดชอบในการดำเนินการจัดตั้งศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย เพื่อร่วมเฉลิมฉลองในวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเจริญพระชนมายุครบ 5 รอบ ในปีพุทธศักราช 2530 โดยรัฐบาลญี่ปุ่นเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในรูปของการให้เปล่าในด้านการก่อสร้างและการจัดหาอุปกรณ์ รัฐบาลไทยรับผิดชอบในเรื่องจัดเตรียมที่ดิน สำหรับการก่อสร้าง จัดสาธารณูปโภคและงบประมาณในการดำเนินงานต่อไป

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงวางศิลาฤกษ์ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ในวันที่ 1 เมษายน 2528 และพระราชทานนามว่า ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย และชื่อภาษาอังกฤษว่า Thailand Cultural Centre พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระมหากรุณาธิคุณ เสด็จพระราชดำเนินเปิดอาคารอย่างเป็นทางการ ในวันที่ 9 ตุลาคม 2530 นับแต่นั้นมา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยถือเป็นหน่วยงานของราชการที่มีบทบาทยิ่งต่อการดำเนินงานทางด้านศิลปวัฒนธรรมของชาติ

2.1.2 การบริหารจัดการองค์กร และอัตรากำลังในโครงการ

ผู้อำนวยการศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย



รวมทั้งสิ้น 70 อัตรา

รูปที่ 2.1 แผนผังการบริหารจัดการงานและอัตรากำลัง

2.1.3 วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ ตราสัญลักษณ์ของศูนย์วัฒนธรรม

2.1.3.1 วิสัยทัศน์ขององค์การ

เป็นองค์กรแห่งความรู้และส่งเสริมพลังการมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนงานวัฒนธรรมเพื่อความภาคภูมิใจในความเป็นไทย

2.1.3.2 พันธกิจขององค์การ

1. ศึกษา วิจัยและจัดการความรู้ด้านวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาและเผยแพร่

2. ส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคมในการอนุรักษ์ พื้นฟู สืบสาน ปกป้อง
คุ้มครอง จารีต ประเพณี ภูมิปัญญาและศิลปวัฒนธรรมตลอดจนเสริมสร้างค่านิยมที่
เหมาะสมในสังคม
3. พัฒนาแหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรมให้เป็นศูนย์กลางการบริการ เผยแพร่และแลกเปลี่ยน
วัฒนธรรมทุกระดับ

2.1.3.3 วัตถุประสงค์

เพื่อให้บริการแก่หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานของเอกชน และประชาชนทั่วไปได้ใช้สถานที่ศูนย์วัฒนธรรม
แห่งประเทศไทย ผู้ประสงค์จะขอใช้สถานที่ของศูนย์วัฒนธรรมจัดโครงการ กิจกรรม หรือการแสดง ต้องยื่นคำขอ
ต่อเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ

2.1.3.4 ตราสัญลักษณ์ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

มีที่มาจากแรงบันดาลใจ 3 ข้อ



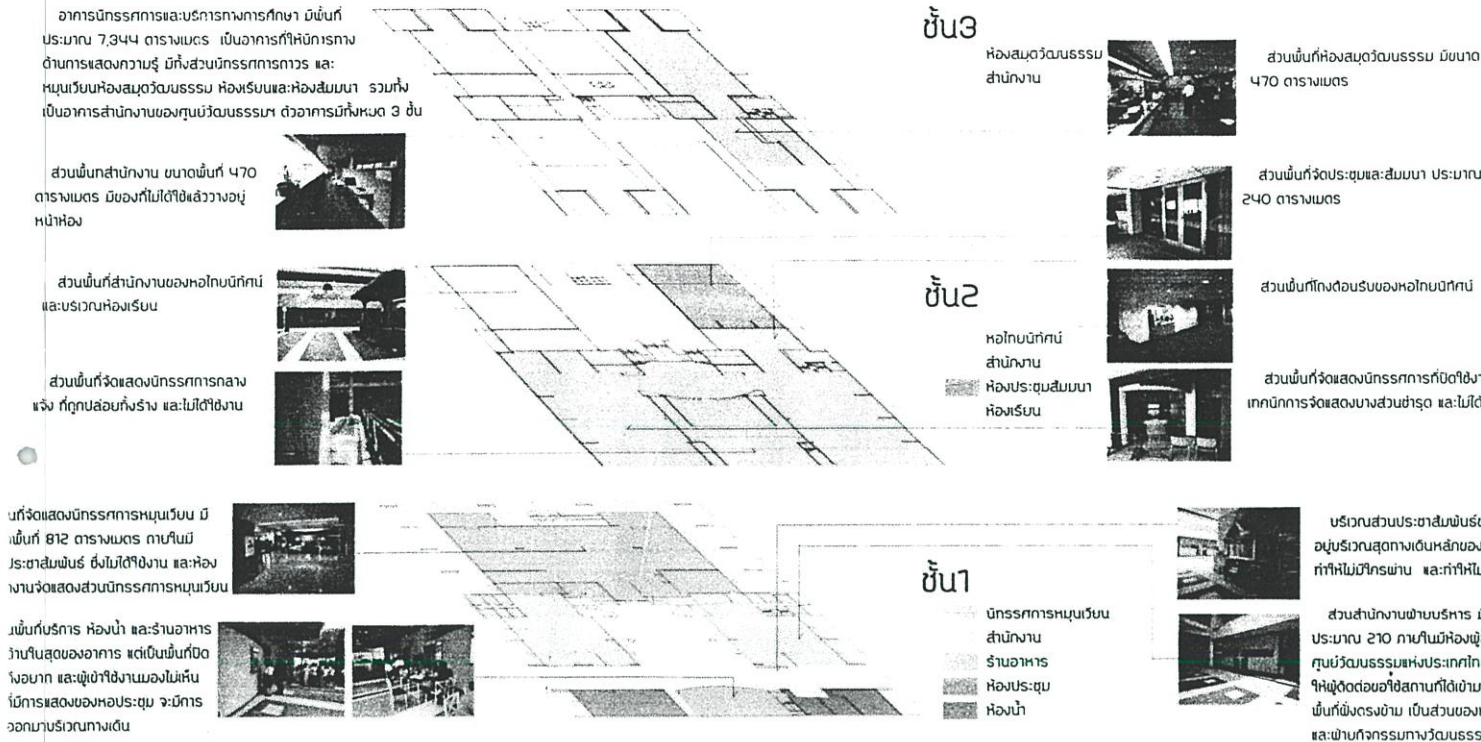
รูปที่ 2.2 ตราสัญลักษณ์ของ
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

1. รูปทรงสถาปัตยกรรมไทยซึ่งเป็นโครงสร้างหลังคา 3 ชั้น สื่อ
ความหมายถึงสถานที่และการดำรงชีวิตของสังคมไทย
2. รูปของคนที่อยู่ในท่าของการพนมมือไหว้ สื่อความหมายถึง
วัฒนธรรมในการทักทายด้วยการไหว้ของคนไทย
3. จาก”เส้นคดกริช” ที่ปรากฏในจิตรกรรมไทย

2.1.4 ข้อมูลทั่วไปภายในพื้นที่ต่างๆของของอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา สภาพปัจจุบัน

ปัญหาภายในอาคาร

อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา



รูปที่ 2.3 ผังอาคารและพื้นที่ต่างๆในอาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา

อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษามีพื้นที่ประมาณ 7,400 ตารางเมตร เป็นอาคารแฝด 3 ชั้น ใช้สำหรับให้บริการทางการศึกษาด้านการแสดงความรู้ มีทั้งส่วนนิทรรศการหมุนเวียน นิทรรศการถาวร(หอไทยนิทัศน์) ห้องสมุดทางวัฒนธรรม ห้องเรียน ห้องสัมมนา รวมทั้งส่วนสำนักงานของศูนย์วัฒนธรรมไว้คอยบริการผู้มาติดต่อขอเข้าพื้นที่จัดแสดงงาน

2.1.4.1 นิทรรศการหมุนเวียน

เป็นห้องสำหรับจัดนิทรรศการหมุนเวียนทางด้านศิลปวัฒนธรรม ตามหัวข้อที่กำหนดและจัดนิทรรศการจากผู้ที่มีความสนใจมาร่วมกันจัดการแสดง

สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.4 สภาพปัจจุบันของห้องนิทรรศการหมุนเวียน

ปัญหาที่พบภายในอาคาร

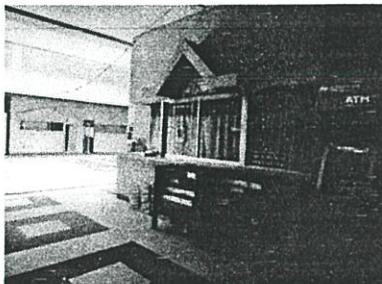
1. วัสดุปิดฝ้าบางส่วนมีการชำรุด
2. อุปกรณ์ และไฟในบางจุดมีการชำรุด เมื่อมีการซ่อมแซมสเปคของอุปกรณ์หรือดวงไฟของเก่ากับของใหม่ไม่เหมือนกัน ทำให้บรรยากาศภายในห้องเปลี่ยนไป

2.1.4.2 สำนักงาน

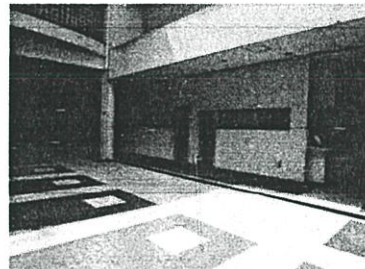
ฝ่ายบริหารและธุรการ

อยู่บริเวณชั้น1 ของอาคารมีขนาดพื้นที่ประมาณ 210 ตารางเมตร ภายในมีห้องผู้อำนวยการศูนย์วัฒนธรรม ห้องฝ่ายผู้บริหารนี้เป็นส่วนที่ให้ผู้มาติดต่อขอเช่าสถานที่เข้ามาติดต่อขอใช้บริการ

สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.5 บริเวณส่วนประชาสัมพันธ์



รูปที่ 2.6 บริเวณด้านหน้าห้องฝ่ายบริหารและธุรการ

ปัญหาที่พบภายในอาคาร

1. บริเวณส่วนประชาสัมพันธ์ปิดใช้งานแล้ว มีชั้นวางใบสูติบัตรวางให้บริการแทนการมีคนประจำด้านข้างมีป้อมยามและตู้เอทีเอ็มให้บริการ ทำให้ดูไม่เป็นระเบียบ และเป็นสัดส่วน

2. บริเวณด้านหน้าห้องฝ่ายบริหารเป็นพื้นที่โล่ง และประตูทางเข้าเป็นประตูบานเปิดเดี่ยวติดฟิล์มทึบทำให้ไม่เห็นภายใน มีป้ายบอกชื่อห้องเท่านั้น ทำให้บางครั้งผู้เข้ามาติดต่ออาจจะไม่ทราบว่า จะต้องติดต่อขอใช้สถานที่ได้ที่ไหน

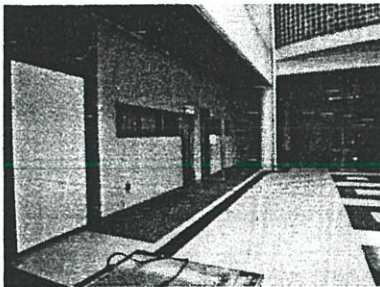
ฝ่ายพยาบาล

อยู่บริเวณชั้น1 ฝั่งตรงข้ามห้องฝ่ายบริหารและธุรการ

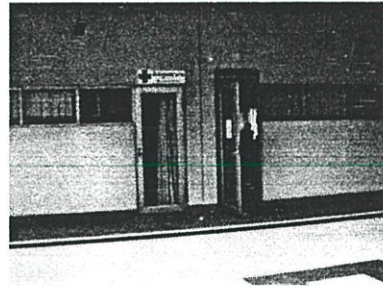
ฝ่ายกิจกรรมทางวัฒนธรรม

มีบริเวณชั้น1 และชั้น3ของอาคาร

สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.7 บริเวณด้านหน้าห้องพยาบาลและห้อง
กิจกรรมทางวัฒนธรรม



รูปที่ 2.8 บริเวณด้านหน้าห้องพยาบาลและห้อง
กิจกรรมวัฒนธรรม

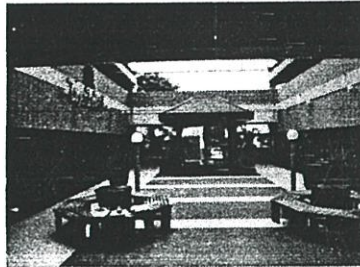
ปัญหาที่พบภายในอาคาร

1. บริเวณด้านหน้าห้องฝ่ายบริหารเป็นพื้นที่โล่ง และประตูทางเข้าเป็นประตูบานเปิดเดี่ยวติดฟิล์มทึบทำให้ไม่เห็นภายใน มีป้ายบอกชื่อห้องเท่านั้น ทำให้บางครั้งผู้เข้ามาติดต่ออาจจะไม่ทราบว่า จะต้องติดต่อขอใช้สถานที่ได้ที่ไหน
2. ฝ้าเพดานบริเวณทางเดินเป็นวัสดุเก่า จึงมีบางส่วนชำรุด
3. บริเวณทางเดินชั้น 3 ของอาคารมีอุปกรณ์วางริมทางเดิน ทำให้ดูรกตาและไม่สะอาดรวมทั้งบดบังพื้นที่ทางเดิน

ฝ่ายหอไทยนิทัศน์

อยู่บริเวณชั้น 2 ตรงข้ามกับส่วนหอไทยนิทัศน์(นิทรรศการถาวร)

สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.9 บริเวณส่วนพักผ่อนของหอไทยนิทัศน์



รูปที่ 2.9 บริเวณด้านหน้าส่วนสำนักงานหอไทยนิทัศน์

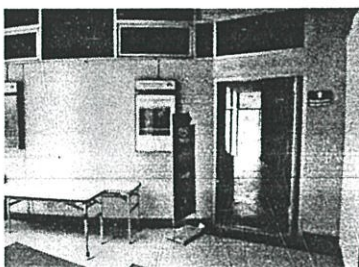
ปัญหาที่พบภายในอาคาร

บริเวณทางเข้าของส่วนสำนักงานมีแผ่นโปสเตอร์ติดตามประตูหน้าต่าง ทำให้บริเวณนี้ดูรกตาและไม่สะอาด

2.1.4.3 ส่วนร้านอาหาร

ร้านอาหารอยู่บริเวณชั้น 1 เป็นร้านอาหารร้านเดียวในศูนย์วัฒนธรรม มีทางเดินเชื่อมกับพื้นที่ด้านหลังของตึก เชื่อมไปยังทางเข้าด้านหลังของหอประชุมใหญ่ และอาคารช่าง

สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.10 บริเวณทางเข้าร้านอาหาร



รูปที่ 2.11 บริเวณทางเดินเชื่อมหลังอาคาร



รูปที่ 2.12 ร้านอาหารของศูนย์วัฒนธรรม

ปัญหาที่พบภายในอาคาร

1. ทางเข้าร้านอาหารเป็นชอกกليب ไม่สามารถมองเห็นได้จากระยะไกล ไม่มีป้ายบอกทาง ทำให้ผู้ใช้บริการบางคนหาไม่เจอ
2. ร้านอาหารมีขนาดพื้นที่เล็ก และเป็นพื้นที่ปิด ทำให้ไม่สามารถรองรับผู้ใช้บริการได้เพียงพอ



รูปที่ 2.13 บริเวณทางเดินระหว่างอาคาร
ขณะมีการจัดงานที่หอประชุมใหญ่



รูปที่ 2.14 บริเวณทางเดินระหว่างอาคาร
ขณะมีการจัดงานที่หอประชุมใหญ่

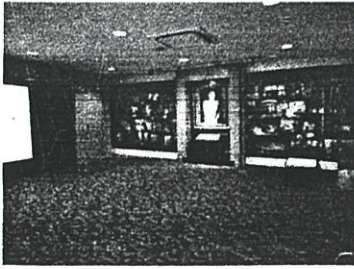
2.1.4.4 หอไทยนิทัศน์(นิทรรศการถาวร)

หอไทยนิทัศน์คือสถานที่จัดแสดงเรื่องราวของอารยธรรมไทยเพื่อเสริมความรู้ ตามหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาประวัติศาสตร์ ภาษาและวรรณคดี ตลอดจนวิชาสังคมศาสตร์ ของ นักเรียน นักศึกษาทุกระดับ โดยใช้สื่อทันสมัยและสื่อปฏิสัมพันธ์หลายชนิด เช่น หุ่นจำลอง วัตถุจำลองแผงวงจรไฟฟ้า สไลด์มัลติวิชั่น วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ ภาพโปร่งแสง เป็นต้น

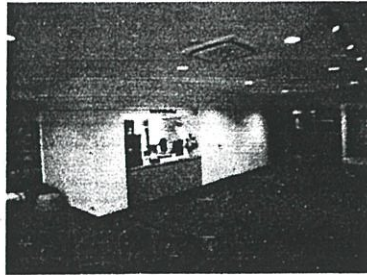
ห้องนิทรรศการมีเนื้อที่ประมาณ ๑,๒๐๐ ตารางเมตร บนชั้น ๒ อาคารนิทรรศการฯ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย และยังมีลานไทยนิทัศน์ ห้องประชุม ๑ และ ห้องประชุม ๒ สำหรับจัดกิจกรรมเพื่อเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ นอกจากนี้มีห้องอเนกทัศน์ จัดฉายสไลด์มัลติวิชั่น (๙ เครื่อง) ตลอดทั้งวัน

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดหอไทยนิทัศน์ ซึ่งจัดแสดงนิทรรศการ หัวข้อที่ ๑ เรื่อง ความเป็นมาของชนชาติไทย เมื่อวันที่ ๓๐ มีนาคม ๒๕๓๖

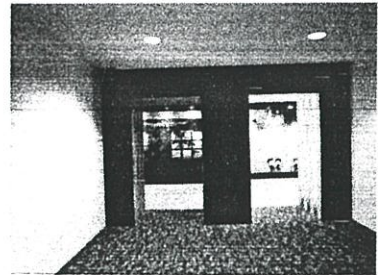
สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.15 บริเวณโถงทางเข้าหอไทยนิทัศน์



รูปที่ 2.16 บริเวณส่วนประชาสัมพันธ์หอไทยนิทัศน์



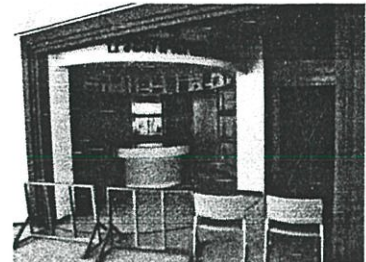
รูปที่ 2.17 บริเวณทางเข้าชมนิทรรศการ



รูปที่ 2.18 บริเวณภายในนิทรรศการ



รูปที่ 2.19 บริเวณลานกิจกรรมกลางแจ้งปัจจุบันปิดบริการ



รูปที่ 2.20 บริเวณส่วนนิทรรศการบางส่วนที่มีการปิดบริการ

ปัญหาที่พบภายในอาคาร

1. มีส่วนนิทรรศการบางส่วนที่มีการปิดบริการเนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด ไม่ได้รับการซ่อมแซมและบำรุงรักษา
2. นิทรรศการส่วนใหญ่ไม่ค่อยน่าสนใจ ตัวหนังสือเยอะ
3. ไม่มีส่วนบริการทางภาษาให้กับชาวต่างประเทศ หากมีผู้เข้าใช้บริการเข้าชม

2.1.4.5 ห้องสมุดวัฒนธรรม

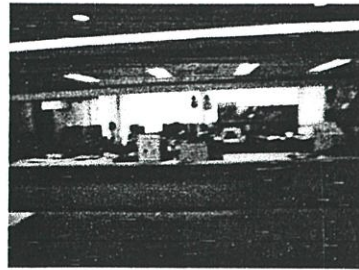
อยู่บริเวณชั้น 3 ของอาคาร เป็นห้องสมุดที่เน้นข่าวสารและความรู้ทางด้านวัฒนธรรมโดยเฉพาะ เปิดบริการตลอดทั้งปี ให้ประชาชนอ่านหนังสือ วารสาร และนิตยสารทางศิลปวัฒนธรรมมีบริการหนังสือพิมพ์และข่าวสารรายวัน มีบริการให้ฟัง, ให้ดูเทปบันทึกการแสดง กวีนิพนธ์ ดนตรี และมีเทปโทรทัศน์ ทั้งด้านสารคดีและการบันเทิง

สภาพปัจจุบัน



รูปที่ 2.21 บริเวณภายในห้องสมุด

วัฒนธรรม



รูปที่ 2.22 บริเวณประชาสัมพันธ์ห้องสมุด

วัฒนธรรม

ปัญหาที่พบภายในอาคาร

การตกแต่งเป็นแบบเก่าตั้งแต่ก่อตั้งศูนย์วัฒนธรรม ทำให้อุปกรณ์บางอย่างล้าสมัยและชำรุด

2.2 หลักการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในของพื้นที่ต่างๆ

2.2.1 ข้อมูลองค์ประกอบของนิทรรศการ

ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการหมายถึง การจัดแสดงสิ่งของวัสดุ อุปกรณ์มีความสัมพันธ์กันในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้ชมมีส่วนร่วมและเรียนรู้ด้วยการดู ฟัง สัมผัส จับต้อง และทดลอง ภายใต้จุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือจุดมุ่งหมาย โดยการใช้อย่างน้อยหนึ่งชนิด เช่น แผนภาพ หุ่นจำลอง ของจริง นอกจากนี้นิทรรศการยังสามารถจัดกิจกรรมอื่น ๆ ประกอบ เพื่อให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการสื่อความหมายกับผู้ชม

คุณค่าของนิทรรศการ

1. ส่งเสริมการทำงานเป็นหมู่คณะ ฝึกความรับผิดชอบ ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในทางที่ดี
2. สื่อต่างๆที่นำมาจัดแสดงสามารถสื่อความหมายดังที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้
3. เป็นการจัดการเรียนการสอนตามอัธยาศัย ผู้เขียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยการดู ฟัง สัมผัส
4. สามารถนำความคิดที่กระจัดกระจายมารวมกันไว้ให้ผู้ชมสรุปเป็นความคิดทบทวนได้อย่างถูกต้อง

ประเภทของนิทรรศการ

นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

นิทรรศการถาวร เป็นการจัดที่แน่นอนตายตัว อยู่กับที่ มักจัดอยู่ ณ ที่แห่งเดียวเป็นเวลาดั้งละนานๆ หรือตลอดไป หากมีโอกาสโยกย้ายบ้างก็เป็นเพียงบางส่วนหรืออาจจะสมเข้ามาใหม่ หรือขยายการจัดแสดงเพิ่มเติมขึ้นอีกตัวอย่างนิทรรศการถาวร เช่น พิพิธภัณฑ์ เป็นนิทรรศการเพื่อสาธารณชน จะได้ชมพิพิธภัณฑ์ สาธารณะนั้น ถือว่าเป็นที่รวบรวม และจัดแสดงสิ่งต่าง ๆ โดยเฉพาะ วัตถุสิ่งของที่แสดงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และศิลปะ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition) เป็นการจัดแสดงเรื่องราวเฉพาะกิจในโอกาสพิเศษบางโอกาส จัดขึ้นชั่วคราวแล้วก็เลิกไป จัดขึ้นตามโอกาส ตามกำลังทรัพย์พิพิธภัณฑ์เองก็จัดนิทรรศการประเภทนี้ขึ้นบ่อย ๆ เพื่อแสดงวัตถุหรือสิ่งของที่สะสมมาได้ใหม่ ๆ หรือหัวข้อที่ประชาชนบางกลุ่มสนใจ หรือในสิ่งที่นิทรรศการถาวรไม่มี นิทรรศการถาวร อาจใช้นิทรรศการชั่วคราวอุดช่องว่างการแสดงผลของตนเองหรือเสริมการแสดงผลที่จัดอยู่เดิม เป็นการสร้างความสนใจ ให้ประชาชนชมนิทรรศการ ถาวรที่จัดอยู่ ดร.เกรช มอร์เลย์ กล่าวว่า “นิทรรศการชั่วคราวช่วยสร้างความสนใจให้คนมาชมสิ่งแปลกใหม่ เป็นการเชิญชวนผู้ชมกลุ่มใหม่ ๆ เข้ามาชมพิพิธภัณฑ์ไปในตัว เป็นการเชิญชวนที่สนับสนุนการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นๆ เช่น เชิญประชุมชี้แจงการเปิดงานโปสเตอร์ การแถลงข่าวหนังสือพิมพ์ ออกรายการโทรทัศน์

นิทรรศการเคลื่อนที่ หรือนิทรรศการสัญจร (Travelling Exhibition)

นิทรรศการเคลื่อนที่ (Travelling Exhibition) หรือนิทรรศการสัญจรเป็นการจัดนิทรรศการที่เปลี่ยนสถานที่จัดไป แต่เนื้อหายังคงเป็นเนื้อหาเดียวกันนิทรรศการสัญจรเป็นการนำเอานิทรรศการเคลื่อนที่ไปหาผู้ชม แต่นิทรรศการถาวรนั้น ผู้ชมต้องเคลื่อนที่มานิทรรศการ พิพิธภัณฑ์ทุกแห่งมักเป็นเจ้าภาพของนิทรรศการเคลื่อนที่บ่อย ๆ พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอาจจัดให้พิพิธภัณฑ์อื่น เช่น จากประเทศอื่น หรือต่างจังหวัด นำนิทรรศการเคลื่อนที่มาแสดงเพื่อเสริมนิทรรศการที่มีอยู่ของตน หรือเพื่อหาทุนมาช่วยเหลือการจัดนิทรรศการถาวรของตนโดยเก็บค่าชมเล็ก ๆ น้อย ๆ ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการสัญจรก็คือ สามารถเดินทางไปตามพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อพบปะประชาชน เพื่อประกาศตนเองให้คนรู้จัก ดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้นให้มารวมกัน และทำเช่นนี้ไปทุกๆ สถานที่ ที่ไปแสดง จากการเปลี่ยนการแสดงผลไปตามสถานที่ดังกล่าวนิทรรศการสัญจรจึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพหากจัดให้ดี มันจะสามารถนำมาซึ่งความรู้และความบันเทิงแก่คนจำนวนมากมาย นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือชั้นเยี่ยมสำหรับส่งเสริมการขายและบริการอีกด้วย

หลักการออกแบบสำหรับนิทรรศการ และระบบต่างๆในการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการให้มีประสิทธิภาพในการสร้างความสนใจ และให้ประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้ชม ควรยึดหลักการออกแบบดังต่อไปนี้

1. ความเป็นเอกภาพ (Unity) หมายถึง การออกแบบทุกสิ่งทุกอย่างในการจัดนิทรรศการให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
2. ความสมดุล (Balancing) หมายถึง การจัดสิ่งต่าง ๆ ให้ได้สัดส่วนที่ก่อให้เกิดความรู้สึกสบายไม่หนักหรือเบาไปด้านใดด้านหนึ่ง
3. การเน้น (Emphasis) เป็นการจัดสิ่งเร้าให้ดูเด่นสร้างความสนใจตามวัตถุประสงค์ในการจัดนิทรรศการองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นตัวเน้นได้ดี เช่น เส้น สี น้ำหนัก ทิศทาง ขนาด แสง เสียง เป็นต้น
4. ความเรียบง่าย (simplicity) การจัดสิ่งเร้าใหม่ความเรียบง่ายจะช่วยให้รู้สึกสบายสะดุดตา
5. ความแตกต่าง (contrast) เป็นการจัดองค์ประกอบให้มีลักษณะแตกต่างกันให้ความรู้สึกตัดกันเพื่อความชัดเจนและโดดเด่น
6. ความกลมกลืน (Harmony) เป็นการจัดองค์ประกอบให้มีลักษณะใกล้เคียงกันให้ความรู้สึกกลมกลืน นุ่มนวล ราบเรียบ

อาจแบ่งนิทรรศการออกเป็น 3 ขนาด ดังนี้

1. Display เป็นการจัดนิทรรศการเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น จัดบอร์ด เผยแพร่ความรู้นำสิ่งของทั้งของจริงและจำลองมาตั้งวาง หรือจัดติดผนัง ที่วางตามห้องโถง ที่วางทางเดิน ระหว่างอาคารบริเวณใต้ถุนตึก เป็นต้น เป็นการจัดที่ไม่ใหญ่มากนัก พบเห็นได้ตามร้านขายของ ณ ห้างสรรพสินค้า ทั่วไป
2. Exhibition เป็นการจัดที่ค่อนข้างซับซ้อนใหญ่โตกว่า Display ครอบคลุมเนื้อหามากขึ้น การจัดกว้างขวางขึ้น เสมือนกับการนำเอา Display หลาย ๆ Display มารวมกัน มีเรื่องราวที่ต้องเรียนรู้มากขึ้นใช้พื้นที่กว้างขวาง เส้นในสนามกีฬา ในบริเวณโรงเรียนในลานวัด ในพื้นที่ใดๆที่หนึ่งที่จัดสรรขึ้น

คำบรรยายและอักษรที่ใช้ คำที่ใช้ในป้ายนิเทศมี 2 แบบคือ

1. ชื่อเรื่อง
2. คำบรรยาย

ชื่อเรื่อง ควรเป็นคำถาม และคำถามนั้น เจาะถามผู้ดู หรือใช้สรรพนามของผู้ดูใส่ลงไปนั้น

ด้วยได้ หรือ ชื่อเรื่อง อาจเป็นการเล่นอักษร เล่นสละ เล่นพยัญชนะ เป็นคำกลอน อุปมาอุปไมย ก็อาจเป็นได้

คำบรรยายควรใช้คำธรรมดา เข้าใจง่ายและถ่ายทอดเนื้อหาได้ครบถ้วน การทำป้ายอักษรต้องมี

Readability คือ ต้องก่อให้เกิดการอ่านได้ จับใจความได้เป็นที่เข้าใจ โดยใช้ให้เหมาะกับระดับความสามารถ และ

ประสบการณ์พื้นฐานของผู้ชม ยกเว้นศัพท์เทคนิคที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ควรใช้คำบรรยายแต่น้อย ใช้เท่าที่จำเป็น นิทรรศการมีไว้ให้ดู ไม่ใช่มีไว้ให้อ่าน (Exhibition is seen not read) แต่ก็มิใช่ไม่มีคำบรรยายปรากฏอยู่เลย ควรเพิ่มเพื่อความชัดเจนในการจัดแสดงแต่อย่าให้ส่งผลหลักกับการเข้าชม

การให้แสงสว่าง บางครั้งการให้แสงที่เหมาะสมแก่วัตถุที่จัดแสดงในนิทรรศการ จะทำให้สิ่งที่แสดงอยู่นั้นโดดเด่นมีความสำคัญ มีคุณค่า และดึงดูดความสนใจจากผู้ชมได้ไม่น้อย

การให้คงที่เป็นจุด เน้นเฉพาะจุด เรียกว่า spot Light ให้เงาที่รุนแรง เมื่อไฟแสดงอยู่ที่สูงเงาจะเอียงลงตามมุม มีความแข็งกร้าวมาก ให้ High contrast แต่ไม่เห็นรายละเอียดมากนัก ส่วนที่ถูกแสงจะสว่างจ้า ส่วนที่เป็นเงาจะมีมืดมาก แสงลักษณะนี้ทำให้วัตถุที่แสดงนั้นแข็งกร้าว แข็งแกร่งเข้มแข็ง ถ้าต้องการให้เห็นเป็นมิติ และเห็นรายละเอียด ต้องใช้ไฟดวงอื่นเข้ามาช่วย เพื่อลดความเข้มของเงาที่ทอดขึ้นอย่าให้แสงเข้าตรงหน้าวัตถุโดยตรง จะทำให้วัตถุนั้นดูแบน ควรให้แสงเข้าทางด้านข้างประมาณ 45 องศา จะทำให้ดูเป็น 3 มิติ

ไฟ Flood ให้แสงที่แรงกว่า Florescent กินบริเวณกว้างกว่า Spot Light ไฟ Flood นิยมใช้ในการถ่ายภาพยนตร์โทรทัศน์ เหมาะสำหรับนิทรรศการที่เป็นกลุ่มรวม

การให้วัตถุ contrast กับฉากหลัง เรียกว่า Background Lighting คือให้ไฟส่องไปยังฉากหลังเพื่อให้เห็นฟอร์มของสิ่งที่แสดงเท่านั้นทำให้เหมือนมิดทึมน ถ้าต้องการให้เห็นรายละเอียดเพียงเล็กน้อย ก็ให้แสงชดเชยที่อ่อนกว่าฉากหลัง (Background)

Back Lighting คือการให้แสงเข้าทางด้านหลังของวัตถุนั้น ถ้าวัตถุไม่มีแสงในตัวเอง ต้องใช้แสงส่อง ถ้าวัตถุมีสีขาวหรือสีดำ การให้แสงจะค่อนข้างลำบาก ต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วน ถ้าเป็นวัตถุแวววาว เรืองแสง ควรให้ Background มืด เช่น ของเหลว (น้ำ) ให้แสงส่องเข้าทางด้านล่างจะดีที่สุด บางส่วนของนิทรรศการอาจใช้ไฟที่ไม่ได้เปิดไว้ จะเปิดไฟก็ต่อเมื่อต้องการดูเท่านั้น

หลักการให้แสงภายในตู้มีความสำคัญมากสำหรับวัตถุแสดงในนิทรรศการเพราะแสงจะเป็นไปตามธรรมชาติจากวัตถุได้มากที่สุด ดังนั้น การติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ไว้ตามด้านบน ด้านล่าง หรือด้านข้างของผู้ควรจะมีแผ่นกระจกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่จะทำลายวัตถุแสดงให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ในระยะที่เหมาะสม

1.REMOTE ANNUNCIATOR เป็นแผงเชื่อมจาก CONTROL PANEL ไปยังจุดอื่นที่ต้องการ เช่น ห้องยามรักษาความปลอดภัย หรือไปยังห้อง OPERATOR รับโทรศัพท์ เป็นต้น เพื่อรับสัญญาณไฟและเสียงบอกจุดที่เกิดอัคคีภัยพร้อมกัน

2. FIRE DETECTOR ชนิดของ CONTROL PANEL แบ่งออกได้เป็นหลายชนิดด้วยกัน ขึ้นอยู่กับความไวในการแจ้งสัญญาณ ซึ่งต้องคำนึงถึงความจำเป็นในการใช้ให้ถูกต้องกับสภาพของห้อง

3. MANUAL FIRE STATION เป็นแบบสวิตช์ธรรมดาที่ใช้สำหรับในกรณีที่เกิดอัคคีภัยแล้วมีบุคคลเห็นก่อน ก็สามารถกดปุ่มสวิตช์แจ้งเหตุได้ การติดตั้งอุปกรณ์นี้จะติดตั้งไว้ใกล้ทางออกหรือทางหนีไฟ

4 .BELL กระดิ่งแจ้งเหตุสัญญาณอัคคีภัย กระดิ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติในกรณีที่เกิดอัคคีภัย

เทคนิคการเสริมความน่าสนใจ ความน่าสนใจอย่างหนึ่งในนิทรรศการก็คือ การแจก เช่น แจกสูจิบัตร (คู่มือการชมนิทรรศการ) ในสูจิบัตร อาจบอกวัตถุประสงค์ของการจัด รายชื่อกรรมการ ที่สำคัญคือเป็นไปในรูปของ Catalog คือเป็นการแจ้งให้ผู้ชมทราบว่า มีการแสดงอะไร แสดงไว้ตรงส่วนไหนบ้าง มีการสาธิตเกี่ยวกับเรื่องใด หรือมีการให้บริการต่าง ๆ อะไรบ้าง โดยบอกเวลาสถานที่ อาจมีเป็นภาพ คำบรรยายประกอบ สูจิบัตรมีประโยชน์คือ ผู้ชมจะได้ ทราบว่า มีอะไร แสดงที่ใด เวลาใด หรือเมื่อกลับจากนิทรรศการแล้ว อาจศึกษาเรื่องราวต่าง ๆ จากคู่มือนี้จะเกิดความเข้าใจ ประทับใจยิ่งขึ้น การเสริมความน่าสนใจอื่น ๆ เช่น

- การใช้แสงเข้าช่วย
- การเคลื่อนไหว อาจจะทำให้วัตถุที่ตั้งแสดงนั้นไม่นิ่งอยู่กับที่ มีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ หรือเป็น ระยะ ๆ
- เครื่องกลไกต่าง ๆ ที่จะให้ผู้ชม มีโอกาสสัมผัส ทดลองกด เปิด-ปิด หยิบ ยก ดึง หรือทดลอง

ปฏิบัติ ฯลฯ

- การใช้เสียงเข้าช่วย เช่น มีเสียงประกอบ (sound Effect) เมื่อกดปุ่ม จะมีเสียงคำบรรยายหรือ เสียงนก ร้อง เสียงน้ำตก เสียงลมพัด เสียงฝนตก หรือเสียงประกอบที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ตั้งแสดงบางครั้ง หากว่าเสียงจะรบกวนผู้ชมคนอื่น ก็อาจจะทำแบบให้ยกหูฟัง แต่จะฟังหรือไม่ฟังก็ได้

-ใช้สีที่สะดุดตา เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชม

บางจุดของนิทรรศการ ที่คิดว่าผู้ชมอาจจะขอทราบรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งาน หรือการทำงานของอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรกลบางอย่าง อาจจัดผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพและมนุษยสัมพันธ์ มีทักษะในการสื่อสารแบบ face to face ไว้คอยให้คำอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม เมื่อผู้ชมสักถาม

การกำหนดทางสัญจร

1. ทางสัญจรแบบแนะนำ วิธีนี้จะต้องเน้นการใช้สีสัน การจัดแสดงป้ายบอกทาง หัวเรื่องและองค์ประกอบทางศิลปะอื่นๆเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชมให้เดินตามทางที่ผู้ออกแบบ ต้องการโดยไม่ต้องใช้แผงหรือราวกันเป็นการออกแบบที่ยากที่สุด แต่ให้บรรยากาศที่สบายๆไม่ให้ผู้ชมรู้สึกว่าคุณบังคับมากไปในพื้นที่นั้นๆ
2. ทางสัญจรแบบเปิดโล่ง เมื่อผู้เข้าชมเดินเข้าห้องนิทรรศการห้องหนึ่ง เขาสามารถเลือกทางเดินภายในห้องจัดแสดงได้ด้วยตัวเองโดยไม่มีแนวทางมาบังคับ ลักษณะการเคลื่อนที่เป็นแบบสุ่ม นิยมจัดทางสัญจรแบบนี้กับพิพิธภัณฑ์ศิลปะ
3. ทางสัญจรแบบบังคับ โดยทั่วไป การจัดนิทรรศการแบบนี้มักจัดเป็นทางเดินทางเดียวโดยมักจะไม่มีทางออกก่อนที่จะชมนิทรรศการจบ

บรรยากาศของห้องแสดงนิทรรศการ

ในการจัดแสดงนิทรรศการประเภทหนึ่งประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งก็คือบรรยากาศของห้องจะต้องไปตามรสนิยมและสัมพันธ์กับความต้องการของผู้ชม ที่จะเข้าไปใช้บริการของโครงการ ผู้ที่เข้าชมนิทรรศการโดยทั่วไป แบ่งได้ 2 แบบคือ คนที่เข้าชมเพื่อต้องการหาความงามกับคนที่เข้ามาชมเพราะต้องการศึกษา คนทั้ง 2 แบบนี้มีความต้องการต่างกัน การจัดแสดงที่ดีนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องแสดงเพื่อสนองความต้องการของคนทั้ง 2 กลุ่ม โดยบรรยากาศของห้องจัดแสดงมีคุณสมบัติดังนี้

1. ได้รับความสนใจในด้านความงาม ความงามของวัตถุแห่งความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นในการจัดแสดงวัตถุต่างๆจะต้องถือว่าเป็นเรื่องสำคัญ การจัดนิทรรศการควรสร้างบรรยากาศให้สวยงามเกิดความประทับใจ สร้างความน่าสนใจ ดึงดูดจะทำให้ผู้ชมจดจำเนื้อหาได้ดี
2. เข้าใจให้เพลิดเพลิน ความเพลิดเพลินในห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของห้องแสดงต่างๆเพราะเพียงความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียวจะทำให้ประชาชนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเดินชมหรือชมนานเท่าที่ควร ความเพลิดเพลินสามารถสร้างได้หลายวิธี เช่น การใช้เทคนิคแสง สี เสียงช่วย มีช่วงจังหวะให้ผู้ชมได้สนุกกับการชม และมีส่วนร่วมในการชมนิทรรศการ
3. เราให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด เพราะห้องแสดงมุ่งเน้นการให้ความรู้เรื่องต่างๆแก่ผู้ชม หากห้องแสดงมีแต่ความงามและความเพลิดเพลินจะประสบความสำเร็จไม่ได้เพราะผู้เข้าชมไม่ได้ความรู้เพิ่มเติม การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า จะอยากมีส่วนร่วมในนิทรรศการ กระทำได้หลายประการ เช่น

- ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เข้าใจ เป็นขั้นเป็นตอน เมื่อผู้เข้าชมเข้าสู่ห้องแสดงตอนที่แล้วก็จะอยากเห็นลำดับต่อไป ไม่สับสนกับเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร ห้องแสดงที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดความอึดอัด ไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุแสดงละลานตาไปหมด

- คำอธิบายวัตถุในเชิงคำถาม (TEXT) เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่สร้างความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชมหลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะได้หยุดและค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดง ความสัมพันธ์นี้ควรเกิดขึ้นพร้อมกันตลอดเวลา

ลักษณะการจัดนิทรรศการภายในโครงการ

จากการศึกษาข้อมูล สามารถสรุปเป็นหลักที่ควรพิจารณาในการออกแบบนิทรรศการดังนี้

1. เนื่องจากนิทรรศการของศูนย์ฯเป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องในด้านการลำดับเนื้อหาเพื่อให้ผู้เข้าชมมีพัฒนาการในการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและถูกต้อง ดังนั้นรูปแบบการจัดจึงเป็นการจัดแสดงอยู่ภายในห้องเดียวสามารถเดินชมเรื่อยๆโดยไม่ต้องย้อนกลับ ภายในกันเป็นส่วนๆเป็นการไม่สร้างความ สับสนให้ผู้เข้าชม และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดนิทรรศการ

2. ผู้เข้าชมเมื่อเข้าสู่ส่วนนิทรรศการ เริ่มแรกยังรู้สึกสนใจในการชม ดังนั้นจุดเริ่มต้นของนิทรรศการไม่จำเป็นต้องเป็นจุดสำคัญ (HIGHLIGHT) ของนิทรรศการแต่ควรเป็นการจัดที่สามารถสร้างความประทับใจให้ผู้ชมและดึงดูดให้สนใจดูนิทรรศการต่อจนจบ

3. ความคุ้นเคยกับพื้นที่ (SPACE) หรือ วัตถุทางด้านขวามือ ถ้ามีวัตถุแสดงด้านซ้ายมือ ก็สามารถใช้ได้โดยการจัดมุมมองที่เน้นสู่ทางซ้ายมือ อาจใช้ลักษณะการกันเป็นส่วนตัด (PARTITION) การใช้แสงสีเน้นพื้นที่ (SPACE) เป็นต้น ถ้าต้องการให้ทางสัญจรไปทางซ้ายมือ อาจทำได้โดยการใช่วัตถุแสดงที่สามารถดึงดูดความสนใจได้ เช่น วัตถุที่มีขนาดใหญ่หรือวัตถุที่เป็นจุดสำคัญ(HIGHLIGHT) ของนิทรรศการ

4. ระยะเวลาหรือเส้นทางที่ยาวเกินไป จะทำให้ความสนใจของผู้ชมลดลง อาจเกิดจากความเมื่อยล้าหรือความเบื่อหน่าย ดังนั้นถ้านิทรรศการมีระยะเวลาในการชมมากกว่า 30 นาทีควรมีจุดพักเพื่อให้ผู้ชมได้พัก อาจเป็นนิทรรศการที่ให้นั่งชม หรือวิดีโอเป็นการพักและเรียนรู้พร้อมๆกัน ควรให้มีจุดที่เป็น จุดสำคัญ (HIGHLIGHT) เป็นช่วงๆเพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้ชม

5. จากสัญชาตญาณของมนุษย์มักมีความกลัวไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ (SPACE) ที่แปลกใหม่หรือที่มืด ดังนั้นในการจัดนิทรรศการควรใช้แสงเพื่อความสว่างในการจัดและยังเป็นการช่วยสร้างบรรยากาศด้วย อาจให้ใช้เน้นบริเวณทางเข้าหรือทางเดินเพื่อสร้างความรู้สึกปลอดภัยให้ผู้เข้าชม

6. วัตถุหายๆหรือวัตถุที่ใกล้ทางออกของการจัดนิทรรศการมักไม่ค่อยได้รับความสนใจ ดังนั้นช่วงท้ายของการจัดนิทรรศการควรใช้เป็นจุดสำคัญ (HIGHLIGHT) เพื่อดึงดูดความสนใจหรือเป็นการสรุปเนื้อหาของการจัดนิทรรศการ

เทคนิคในการจัดแสดง

1.ประเภทวัตถุจริง หรือ วัตถุจำลองเป็นวัตถุลอยตัวลักษณะ 3 มิติ (MODEL) มีรูปทรงและขนาดต่าง ๆ มากมาย การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ หรือนำวัตถุขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่มาประกอบกัน เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ วัตถุที่มีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานตั้งหรือที่รองรับ เช่น แท่นวางหรือตู้จัดแสดง

2.ประเภทแผ่น 2 มิติ ส่วนใหญ่การจัดเป็นแผ่น (PANEL) และการจัดลักษณะนี้มาก ๆ จะทำให้นิทรรศการน่าเบื่อ การจัดแสดงอาจจัดแบบลอยตัวหรือติดผนังและสามารถแยกได้ 2 ชนิด

- BIARD แบบธรรมดาใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

- ELECTRONIC BOARD เป็น BOARD ที่ใช้อุปกรณ์หลายอย่างเข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจเช่นใช้ไฟประดับ เครื่องบันทึกเสียงหรือกดปุ่ม

3.อันตราทัศน์เป็นการนำ BOARD ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท ชิ้นส่วน (OBJECT) หรือวัตถุจำลอง เป็นวัตถุลอยตัวลักษณะ 3 มิติ (MODEL) มาประกอบกันเพื่อใช้ให้เห็นบรรยากาศ ตู้DIORAMA มีความลึกอย่างต่ำ 60 เซนติเมตร ถ้ามีขนาดใหญ่ก็จัดเป็นห้อง DIORAMA ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการได้

4.ผนังวิดีโอ (VDO WALL) เป็นลักษณะการจัดแสดงที่มีความทันสมัยมากขึ้น เน้นการใช้อุปกรณ์ประเภททีวี วิดีโอ ผนังวิดีโอ (VDO WALL) ก็คือการส่งสัญญาณภาพจากเครื่องส่งสัญญาณต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่นซีดีเข้าสู่จอรับภาพ ซึ่งก็คือจอโทรทัศน์หรือโปรเจคเตอร์ที่มีมากกว่า 1 เครื่องขึ้นไปโดยสามารถต่อหรือตัดแปลงสัญญาณในรูปแบบต่าง ๆ กัน สามารถควบคุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถตัดต่อภาพและช่วงเวลาภาพได้

5. คอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและนิยมมาใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการในปัจจุบัน เนื่องจากเราสามารถเรียนรู้ในส่วนที่สนใจด้วยตัวเอง การติดต่อกับคอมพิวเตอร์สามารถผ่านอุปกรณ์รับข้อมูลทั่วไป เช่น เม้าส์ คีย์บอร์ด แต่ปัจจุบันนิยมใช้ระบบสัมผัส (TOUCH SCREEN) ซึ่งเป็นระบบที่ผู้ชมสามารถใช้นิ้วสัมผัสบนหน้าจอเพื่อเลือกในส่วนที่ต้องการซึ่งทำให้รูปแบบการจัดแสดงประสบผลสำเร็จมากขึ้น

ระบบความปลอดภัยในห้องสมุด

การป้องกันหนังสือหาย

การป้องกันหนังสือหายนั้น เพื่อป้องกันการขโมยหนังสือเป็นเล่ม มีวิธีป้องกันดังนี้ คือ

1. ป้องกันบริเวณทางเข้า
2. ป้องกันบริเวณที่เก็บหนังสือ

การป้องกันบริเวณเข้าออก

ทำได้โดยควบคุมการเข้าออกโดยจัดทางเข้าออกทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถควบคุมการเข้าออก และนำสิ่งของซึ่งใช้วิธีเก็บสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งผู้ที่จะนำเข้าห้องสมุดไว้ที่บริเวณทางเข้า โดยให้เลขหมายสิ่งของที่นำฝากไว้

ในสหรัฐอเมริกา มีระบบควบคุมหนังสือโดยคอมพิวเตอร์ โดยจะเคลือบสารชนิดหนึ่งไว้ที่ปกหนังสือ ถ้าหนังสือนั้นถูกยืมอย่างถูกต้อง สารนั้นถูกนำไปลบด้วยเครื่องลบ ถ้าหากมิได้ถูกยืมมาอย่างถูกต้อง ถ้านำหนังสือออกนอกอย่างไม่ถูกต้องเมื่อถึงชองกันก่อนจะออกจะถูกตรวจด้วยเครื่องอีกชนิดหนึ่ง ถ้าสารนี้ยังไม่ถูกลบออก เครื่องนี้จะส่งสัญญาณให้คนเฝ้าทราบทันทีซึ่งเป็นการป้องกันการขโมยอย่างดี

ผลเสียของระบบนี้ คือ บางครั้งสัญญาณจะดังขึ้นเอง เพราะมีสารดังกล่าวอยู่ในตัวของผู้ใช้ห้องสมุด แต่ข้อดีเป็นการประหยัดเงินที่จะต้องจ้างคนเฝ้าประตูเข้าออก วิธีนี้เป็นวิธีที่ทันสมัยมาก ในประเทศไทยยังไม่มีผู้นำวิธีนี้มาใช้

INTERNETบริการหลักที่มีอยู่ได้แก่

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail)

บริการที่ได้รับความนิยมและใช้แพร่หลายมากที่สุด คือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือที่นิยมเรียกสั้นๆ ว่า อีเมล (e-mail) โดยเป็นบริการรับส่งข้อความหรือข่าวสารในรูปของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งผ่านตามระบบเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์ของผู้รับภายในเครือข่าย ซึ่งอาจจะเป็นคนเดียวหรือหมู่คณะได้ ในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นการใช้ผ่านทางโปรแกรมเขียนจดหมาย เช่น pine mail หรือ elm ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องมีรหัสผ่านซึ่งผู้บริหารเครือข่ายเป็นผู้กำหนดให้ สำหรับผู้รับก็

จะต้องมีที่อยู่และตู้จดหมาย (mail box) ของตนอยู่ในเครือข่าย นอกจากเนื้อความจดหมายแล้ว ผู้ส่งยังสามารถส่งภาพ เสียงหรือโปรแกรม คอมพิวเตอร์ แนบไปกับเนื้อความของจดหมายได้ นับเป็นบริการที่สะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติดังกล่าวทำให้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันในปัจจุบัน

2. USENET

นอกเหนือจากการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังมีวิธีการแพร่ข่าวสารไปทั่วทั้งเครือข่ายอีกวิธีหนึ่ง บริการข่าวในลักษณะนี้เรียกว่า USENET News หรือเรียกสั้น ๆ ว่า USENET วิธีการแพร่หลายข่าวของ USENET ทำได้ด้วยการจัดตั้งศูนย์ข่าว (server) ขึ้นตามจุดต่าง ๆ ในเครือข่าย โดยทำหน้าที่กระจายข่าวสารไปยังเครือข่ายอื่นๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ โดยศูนย์ข่าวของแต่ละเครือข่ายจะมีผู้ดูแลข่าวทำหน้าที่จัดการข่าวในเครือข่ายของตนเอง หัวข้อข่าวใน USENET เรียกว่า กลุ่มข่าว (News groups) ซึ่งจัดแบ่งเป็น 7 หัวข้อ ใหญ่ ๆ คือ เรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การพักผ่อนหย่อนใจหรือนันทนาการ สังคมและวัฒนธรรม เรื่องที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารบนเครือข่าย เรื่องทั่ว ๆ ไป และเรื่องที่เป็นข้อโต้แย้งถกเถียงกันในประเด็นต่าง ๆ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทุกคนสามารถใช้บริการดังกล่าวได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เพียงแต่ใช้โปรแกรมอ่านข่าว และคำสั่งที่ถูกต้อง (ระบบปฏิบัติการ UNIX ที่ใช้กันในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะใช้ rtin กันเป็นหลัก) ก็จะได้ข่าวสารต่าง ๆ มา

2.2.2. ข้อมูลองค์ประกอบของห้องสมุด

ซึ่งในโครงการจัดว่าเป็นห้องสมุดประเภทห้องสมุดเฉพาะ

การจัดส่วนห้องสมุด

- 1.สถานที่ตั้ง มักจะต้องอยู่ในวงการธุรกิจและองค์การอุตสาหกรรมพวกรถนาการบริษัทบางแห่งก็เป็นสมาคมหรือองค์การวิชาชีพ โดยมีนโยบายบริการสังคมด้วย บางแห่งจะเป็นหน่วยงานของรัฐบาล ของท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุดคณะ หรือเป็นแผนกหนึ่งของห้องสมุดประชาชน
- 2.ขอบเขตวิชา และจำกัดของเขตวิชา ให้บริการวิชา และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น
- 3.ผู้ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการเฉพาะกลุ่มบุคคลที่ต้องการใช้ห้องสมุดเพื่อค้นคว้าสาขานั้น
- 4.ขนาดของห้องสมุด มีขนาดต่าง ๆ กัน ห้องสมุดขนาดเล็กและใหญ่สุดจะมีเอกสารสิ่งพิมพ์ 400 เล่ม 2800 เล่ม เป็นต้น

5.หน้าที่การให้บริการ ห้องสมุดทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา สันทนาการสุนทรีย์ภาพ วิจัยให้ความรู้ แต่วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดเฉพาะคือ ให้บริการความรู้และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้โดยตรงจุดประสงค์ และรวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของห้องสมุดเฉพาะ มี 3 ประการ คือ

1. เพื่อบริการด้านความรู้ ส่วนใหญ่จะให้บริการน้อยเป็นข้อมูลเฉพาะเรื่องซึ่งแหล่งค้นคว้าได้เอจากบทความในวารสาร งานวิจัยสิ่งพิมพ์ และเอกสารอื่น ๆ การบริการเป็นการรวบรวมสิ่งเหล่านี้จัดเก็บเป็นระเบียบ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ
2. เพื่อให้บริการ ห้องสมุดเฉพาะมีในเรื่องบริการ จึงมีการให้บริการถึงตัวผู้ใช้ค่านึงถึงเรื่องช่วยผู้ใช้นามากที่สุด ตรงตามวัตถุประสงค์และประหยัดเวลาที่สุด ให้บริการด้วยข้อมูลและเอกสารที่ทันต่อเหตุการณ์
3. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการ ได้สถาบันองค์การต่าง ๆ ได้ศึกษาหาความรู้ด้านวิชาที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพิ่มเติมเสมอ ซึ่งจะทำให้การทำงานของเขามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด

จะต้องคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้ามาใช้รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ใช้ติดต่อภายใน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
2. มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพหนังสือโดยใช้ระบบปรับอากาศในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเป็นส่วนให้ความสบายแก่ผู้ใช้บริการของห้องสมุดอีกด้วย
3. ตำแหน่งที่ตั้งควรให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย
4. สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
5. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ

การจัดวางตำแหน่งส่วนต่างๆ ภายในห้องสมุด

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง แต่ปัจจุบันเนื่องจากแวดล้อมของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางหนังสือกลางห้อง ควรวางระยะห่างกันระหว่าง 1.50 ม. ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก
2. ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกสวยงามมีชีวิตชีวากว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

3. โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อเยี่ยม และค้นหนังสือเสมอ มักจะวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการเยี่ยมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการเยี่ยมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้วเจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนออกจากห้องสมุด

4. โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม และโต๊ะรับจ่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุด โดยสะดวก

5. ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไปสะดวกในการติดต่อ สอบถาม

7. ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออกให้ผู้ใช้ได้เห็นทันทีเมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

8. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดให้ไม่แน่นจนเกินไป เพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ช่วยไม่ต้องเดินไปและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วเป็นการผ่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างกันประมาณ 1.50 - 1.80 ม. ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่ง จัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75 - 0.90 ม.

9. เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อความสะดวกในการให้บริการ

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น การจะจัดให้ได้ดีถูกต้องตามหลักในเกณฑ์ที่วางไว้นั้น ก็ต้องดูตามสภาพของพื้นที่อาคารและสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงประโยชน์การใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ที่ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อน่าเบื่อ จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดวางในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรอยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็นทั้งยังต้องคำนึงถึงในอนาคตข้างหน้าด้วยว่า ต่อไปจะมีหนังสือและผู้ใช้เพิ่มขึ้นอีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับเต็มที่ ควรจัดเผื่อไว้ด้วยฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพแวดล้อมและความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้น

ขนาดมาตรฐานเนื้อที่ใช้สอยในห้องสมุด คิดเป็นพื้นที่/คน

1. ห้องอ่านหนังสืออ้างอิง	2.25 m ² /คน
2. หนังสือวารสาร	3.60 m ² /คน
3. เย็บเล่ม	2.25 m ² /คน
4. ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	2.25 m ² /คน
5. ห้องอ่านไมโครฟิล์ม	3.60 m ² /คน

6. ที่ทำงานเสมียนพิมพ์ดีด	0.90 m ² /คน
7. นิทรรศการ	4.00 m ² /คน
8. ที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	12.00 m ² /คน
9. ที่ทำงานบรรณารักษ์	2.00 m ² /คน
10. ที่เก็บหนังสือ	100เล่ม/m ²

ภายในห้องสมุดจะแบ่งส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

	บริหาร+เทคนิค	สำนักงาน	มีเสียงและความเคลื่อนไหวน้อยหรือเป็นครั้งคราว
อ่านหนังสือทั่วไป หนังสือพิมพ์ วารสาร	ติดต่อ สมัครสมาชิก ยืม	ห้องประชุม มุมกิจกรรม นิทรรศการ ห้องน้ำ-ฝากของ	มีเสียงและความเคลื่อนไหวตลอดเวลา
ค้นคว้า อ่านหนังสือทั่วไป-หนังสือพิมพ์-วารสาร			มีเสียงและความเคลื่อนไหวน้อย
บริหาร+เทคนิค	ติดต่อ สมัครสมาชิก	งานด้านโสตฯ	มีเสียงและความเคลื่อนไหวปานกลาง
ยืม มุมกิจกรรม ห้องน้ำ-ฝากของ		ห้องประชุม นิทรรศการ	มีเสียงและความเคลื่อนไหวมาก

ขนาดของครุภัณฑ์ห้องสมุด

1. ชั้นวางหนังสือทั่ว ๆ ไป การวางอาจวางติดผนังห้อง หรือวางแบบหันหลังชนกันเป็น 2 แถว มีทั้งชนิดที่ทำด้วยไม้และทำด้วยเหล็ก

ขนาด ลึก	0.30	เมตร
กว้าง	0.90 – 1.00	เมตร
สูง	2.05	เมตร (ค่ามาตรฐานสูงสุด)

2. โต๊ะอ่านหนังสือ

โต๊ะนั่งอ่านสำหรับ 4 คน

ขนาด กว้าง	0.90 – 1.00	เมตร
ยาว	1.80	เมตร
สูง	0.75	เมตร

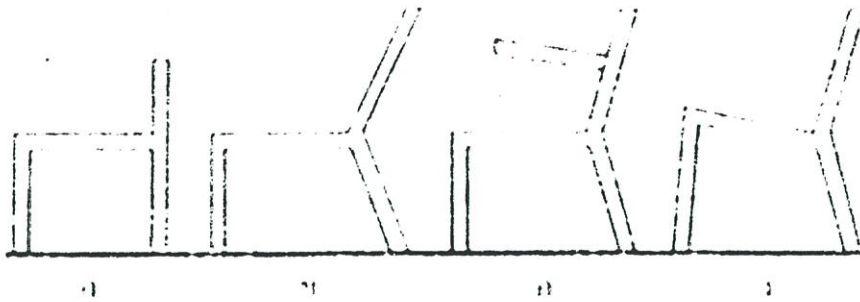
โต๊ะนั่งอ่านสำหรับ 6 คน

ขนาด กว้าง	0.90 – 1.00	เมตร
ยาว	2.70	เมตร
สูง	0.75	เมตร

3. เก้าอี้อ่านหนังสือ

ขนาด กว้าง 0.50 – 0.55 เมตร ยาว 0.50 – 0.55 เมตร สูง 0.75 – 0.85 เมตร

เก้าอี้ดีสำหรับการนั่งอ่านหนังสือ ควรมีลักษณะที่ช่วยให้สามารถนั่งตัวตรงได้ตลอดเวลาและเปลี่ยนอิริยาบถได้สะดวก ดังนั้นเก้าอี้ที่มีพนักพิงโดยไม่มีที่วางแขน จึงเหมาะสมที่สุด แต่ถ้าจะให้มียางที่วางแขนก็ควรจะให้ที่วางแขนสูงจากเบาะนั่งประมาณ 0.20 เมตร การที่มีที่วางแขนอาจจะทำให้มีปัญหาในการเก็บเก้าอี้เข้าชิดโต๊ะเพราะที่วางแขนจะติดขอบโต๊ะเสมอ เป็นทางให้ชำระได้ง่ายทั้งโต๊ะและเก้าอี้



รูปที่ 2.23 ภาพตัวอย่างเก้าอี้ที่ใช้ในห้องสมุด

- ก. พนักพิงเตี้ยไม่รับน้ำหนักหลังแต่กุดหลัง เบาะนั่งลึก พิงไม่ถนัด
- ข. พนักพิงเอนมาก ไม่ใช่เก้าอี้ที่นั่งอ่านหนังสือ
- ค. เท้าแขนสูงเกินไป นั่งนานไม่ได้ ทำให้ปวดเมื่อยแขนและไหล่
- ง. เบาะนั่งสูงเกินไป เท้าไม่ถึงพื้น

ทั้ง 4 แบบ เป็นลักษณะของเก้าอี้ที่มีขนาดไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในบริเวณนั่งอ่านหนังสือของห้องสมุด

4. รถเข็นหนังสือ มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่ติดตั้งล้อใช้ใส่หนังสือเพื่อเข็นไป รถเข็นนี้ควรมีเพียง 3 ล้อ คือ ตอนหลัง 2 ล้อ และตอนหน้า 1 ล้อ เพื่อสะดวกในการเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ ได้สะดวก

ขนาดของมาตรฐานรถเข็นคือ

กว้าง	0.37 – 0.40	เมตร
ยาว	0.75	เมตร
สูง	0.90	เมตร

สำหรับขนาดใหญ่

กว้าง	0.35 – 0.36	เมตร
ยาว	1.00	เมตร
สูง	1.08 – 1.10	เมตร

ชนิดที่เก็บเข้าได้โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือได้

กว้าง 0.55 เมตร

ยาว 0.65 เมตร

สูง 0.65 – 0.75 เมตร

5. ตู้บัตรรายการ เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือวางซ้อนเป็นชั้นๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาด แล้วแต่จำนวนลิ้นชักมีทั้งแบบแถวละ 5 และ 6 ช่อง

ขนาดกว้าง 0.85 เมตร (แถวละ 5 ช่อง)

ยาว 1.15 เมตร (แถวละ 6 ช่อง)

สูง 1.35 – 1.80 เมตร (ค่ามาตรฐานสูงสุด)

สำหรับความลึกของลิ้นชักแต่ละช่องนั้น ตามค่ามาตรฐาน

ถ้าลิ้นชักลึก 17 นิ้ว จุบัตรได้ประมาณ 1,000 ใบ

ถ้าลิ้นชักลึก 19 นิ้ว จุบัตรได้ประมาณ 1,150 ใบและในบริเวณใกล้เคียงกับตู้บัตรรายการ

ควรมีโต๊ะสำหรับวางลิ้นชักบัตรรายการเพื่อความสะดวกในการค้นหาด้วย

6. ชั้นวางวารสาร

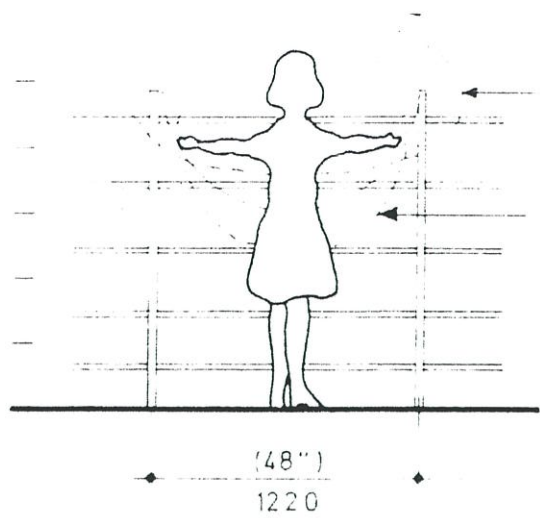
ความสูง 1.50 เมตร

ความกว้าง 0.90 – 0.95 เมตร

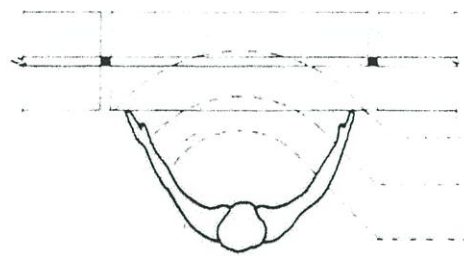
ความลึก 0.40 – 0.45 เมตร

ชั้นวางวารสารมี 2 แบบคือแบบวางติดฝาและแบบที่อยู่ลอยตัว คือวางที่ใดที่หนึ่งก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้องขนาดและเนื้อที่ของหนังสือทั่วไป

50" 1270
 48" 1220
 36" 910
 24" 610
 12" 300



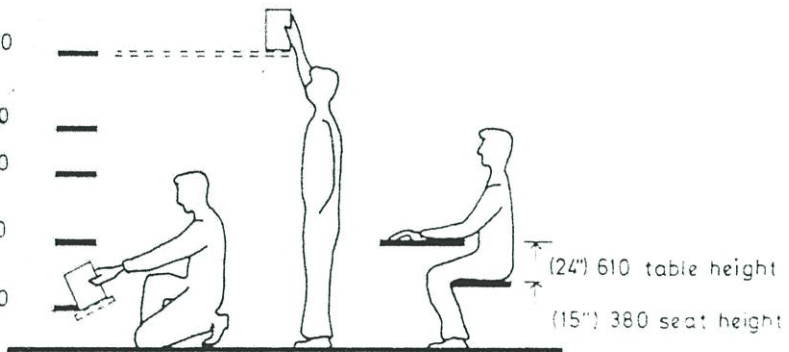
FIELD OF VISUAL ACC...
 FIXATED VISION FIELD
 RANGE OF ARM REACH



SEEING DISTANCES

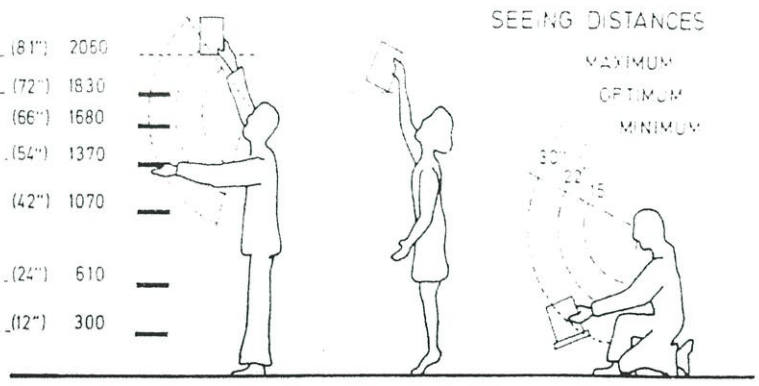
Maximum (30") 760
 Optimum (22") 560
 Minimum (15") 380

highest shelf (66") 1680
 browsing shelves (51") 1300
 optimum (39") 990
 min. shelf height for no squatting (24") 610
 squatting shelves (9") 230



13.4 Optimum viewing conditions for adults, too, teenagers (centre) and children (bottom) F. J. McGinnis

MAXIMUM REACH ... (81") 2050
 MAX. SHELF HEIGHT ... (72") 1830
 ... (66") 1680
 BROWSING SHELVES ... (54") 1370
 ... (42") 1070
 MINIMUM HEIGHT TO AVOID SQUATTING ... (24") 610
 SQUATTING POSITION ... (12") 300



SEEING DISTANCES

MAXIMUM
 OPTIMUM
 MINIMUM

หนังสือโดยทั่วไปจะมีขนาด 8” – 10” ความหนาแน่นขึ้นอยู่กับเนื้อหาภายในหนังสือเกี่ยวกับด้าน
สังคมศาสตร์โดยทั่วไปและหนังสืออ้างอิงจะมีขนาดใกล้เคียงกัน ความหนาแน่นมีตั้งแต่ 2-3 ซม. หนังสือหนา 4 ซม.
มีมากที่สุด หนังสือวารสารเย็บเล่ม หนาประมาณ 8 ซม.

สำหรับหนังสือดรรชนีอาจหนากว่านี้ แต่ไม่มากซึ่งสามารถคำนวณคิดเนื้อที่ของชั้นว่าชั้นขนาดมาตรฐาน
ชั้นหนึ่งๆ จะจุหนังสือได้เท่าไร

ตูมาตรฐานที่มีความยาว 3 ฟุต มีชั้นแบ่ง 6 ชั้น

-หนังสืออ้างอิง 6 – 7 เล่ม ต่อความยาว 1 ฟุต 1 ตู้ มี 108 – 126 เล่ม

-หนังสือทั่วไป 7 – 8 เล่ม ต่อความยาว 1 ฟุต 1 ตู้ มี 126 – 144 เล่ม

-หนังสือกฎหมาย 4 – 5 เล่ม ต่อความยาว 1 ฟุต 1 ตู้ มี 72 – 90 เล่ม

-วารสารเย็บเล่ม 5 เล่ม ต่อความยาว 1 ฟุต 1 ตู้ มี 90 เล่ม

เนื่องจากความยืดหยุ่นในการจัดหนังสือและการยืมหนังสือออกและเข้าอยู่เสมอจึงสามารถจะมีหนังสือ
เพิ่มเติมชั้นได้โดยกำหนดพื้นที่เหลือไว้ตามโครงการควรหลีกเลี่ยงจากมองหาหนังสือจากโต๊ะอ่านหนังสือ และ
หลีกเลี่ยงจากการสัญจรไปมาระหว่างผู้อ่านกับชั้นหนังสือ ควรจัดให้เป็นกลุ่ม แถวหนังสือที่มีคนชอบอ่านทั่วไป
ควรจัดตั้งให้เห็นหรือไขว้ให้เห็นชัด ใกล้ทางผ่านจะได้ผลดีการจัดชั้นหนังสือควรจัดตาม

- การยืมหนังสือด้วยระยะเวลาสั้น
- การยืมหนังสือด้วยระยะเวลายาว
- ความกว้างของชั้นที่เหลือจากวางหนังสือ 1/3 และ 1/2
- ตามลักษณะของห้องสมุดที่ได้กระทำมาแล้ว

เนื้อที่เก็บหนังสือ 50 เล่มต่อ 1 ตารางฟุตของชั้นหนังสือติดฝา 6 ชั้น

เนื้อที่เก็บหนังสือ 100 เล่มต่อ 1 ตารางฟุต วางหนังสือได้ 2 แถว

เนื้อที่เก็บหนังสือ 160 เล่มต่อ 1 ตารางเมตรของชั้นติดฝา

เนื้อที่เก็บหนังสือ 328 เล่มต่อ 1 ตารางเมตรของชั้นวางกลางห้อง

2.2.3 ข้อมูลองค์ประกอบของร้านค้าปลีก

การจัดแสดงสินค้าในร้านค้า (INTERIOR DISPLAY)

การจัดแสดงสินค้าที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 5 แบบด้วยกันคือ

1.การจัดแสดงสินค้าแบบเปิด (OPEN DISPLAYS) ในปัจจุบันร้านขายปลีกต่างหันมานิยมการจัดแสดงสินค้าในแบบเปิดกันมาก การจัดแสดงสินค้าในแบบนี้เป็นการจัดวางสินค้าบนโต๊ะ บนหิ้ง บนชั้น หรือ แขนงไว้ตามราวโดยให้ลูกค้าเลือกหยิบของได้อย่างสะดวก ผลดีของการจัดแสดงสินค้าแบบเปิด คือ

1.1ตามที่เคยปรากฏผลมาแล้วที่ ประเทศสหรัฐอเมริกา การจัดแสดงสินค้าแบบเปิดทำให้สินค้าขนาดเล็ก และราคาถูก มีปริมาณการขายที่สูงขึ้น

1.2การจัดแสดงสินค้าแบบเปิดช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้ามากกว่าการจัดแสดงสินค้าแบบอื่นในการวางผังหรือการจัดตกแต่งร้านสิ่งสำคัญที่สุดที่ควรคำนึงถึง คือ ความสะดวกของลูกค้า ลูกค้าทุกคนชอบซื้อของที่จัดวางแบบเปิด เพราะทำให้พิจารณาเลือกซื้อได้ง่าย

1.3การจัดแสดงสินค้าแบบเปิดเป็นการจัดวางสินค้าที่ประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการจัดวางสินค้าในตู้เพราะค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานขายได้ลดน้อยลง

1.4 การจัดแสดงสินค้าแบบเปิดทำให้ใช้พื้นที่ร้านเพื่อการขายมากกว่าที่จะใช้เป็นที่เก็บสินค้าคงคลัง เพราะสินค้าส่วนใหญ่จะถูกนำมาจัดวางเพื่อการขายมากกว่าที่จะเก็บไว้ในห้องเก็บสินค้า

2.การจัดแสดงสินค้าแบบปิด (CLOSED DISPLAYS) การจัดแสดงสินค้าแบบปิดมี 2 แบบ

2.1การจัดวางสินค้าในตู้แบบเคาน์เตอร์

2.2การจัดวางสินค้าแบบตู้กระจกติดกำแพง ผลดีของการจัดวางสินค้าแบบปิด คือ

2.2.1ร้านขายปลีกเกิดตุนสูงนิยมจัดวางสินค้าแบบปิด เพราะ ลูกค้าของร้านรังเกียจที่จะซื้อสินค้าที่คนอื่นหยิบจับมาแล้ว

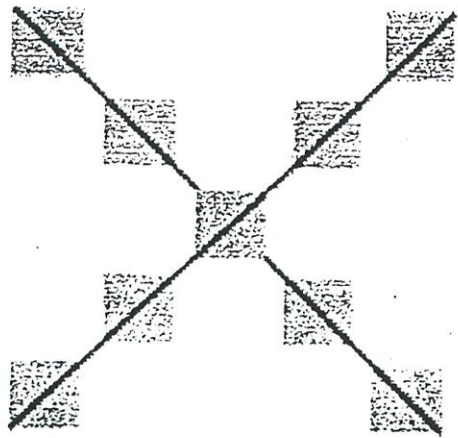
2.2.2สินค้าที่สัมพันธ์กันสามารถนำมาจัดแสดงแบบปิดได้ ถ้าเป็นการจัดแสดงแบบเปิดแล้วจะทำไม่ได้

2.2.3การจัดแสดงสินค้าแบบปิดจะช่วยให้สินค้าอยู่ในสภาพที่ดี ปลอดภัยจากการลักขโมย

ร้านขายปลีกส่วนมากถือว่าสินค้าที่มีคุณภาพสูงควรจัดวางในตู้แบบปิด เพราะเป็นการป้องกันมิให้เกิดการชำรุดเสียหาย ในร้านค้าหลายแห่งจึงยังคงนิยมใช้การจัดแสดงสินค้าแบบปิด สำหรับสินค้าที่มีขนาดเล็ก แต่ราคาแพง แต่การจัดสินค้าแบบปิดจะช่วยให้สินค้าดูมีคุณค่ามากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้จัดแสดงสินค้าใช้แสงไฟเข้าช่วยเน้นจุดเด่นของสินค้าที่จัดแสดงได้มากขึ้น

ประเภทของการจัดแสดงสินค้า

1. การจัดวางสินค้าอาจทำได้หลายแบบ ผู้จัดแสดงสินค้าสามารถดัดแปลงแบบของการจัดวางสินค้า (PATTERNS OF ARRANGEMENT) เพื่อให้การจัดแสดงสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแบบต่าง ๆ ของการจัดวางสินค้าได้สร้างสรรค์ให้เกิดช่วงจังหวะ (RHYTHM) ความกลมกลืน และ การตัดกันของการจัดแสดงสินค้าโดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าจะจะเป็นสินค้าประเภทใด โดยทั่ว ๆ ไป การจัดวางสินค้านี้อยู่ 8 ชนิดคือ
 1. แบบกระจายรัศมี (RADIATION)
 2. แบบขั้นกระโดด (STAIR – STEP)
 3. แบบพีรามิด (PYRAMID)
 4. แบบซิกแซก (ZIG – ZAG)
 5. แบบซ้ำกัน (REPETITION)
 6. แบบเรียงลำดับ (GRADATION)
 7. แบบซ้อนกัน (INTERFERENCE)
 8. แบบเน้น (DOMINANCE)



1. แบบกระจายรัศมี

ในการจัดวางสินค้าแบบกระจายรัศมีองค์ประกอบของการออกแบบจัดแสดงสินค้ากระจายออกเป็นรัศมีจากจุดกลางการจัดวางแบบนี้จะสร้างสรรค์ความสนใจให้เกิดขึ้นโดยเน้นความเด่นของสินค้าให้อยู่ตรงกลาง และส่วนประกอบของการจัดแสดงกระจายออกเป็นรัศมี ตัวอย่างเช่น ตู้โชว์จัดเครื่องแต่งกายของสุภาพบุรุษอาจใช้หุ่นผู้ชายสวมใส่เสื้อกับกางเกงเป็นจุดกลางและจัดแสดงสินค้าที่ใช้ด้วยกันประกอบตัวหุ่นโดยจัดวางล้อมรอบเป็นวงกลมใน กรณีนี้ผู้จัดแสดงสินค้าอาจใช้แทนหรือวัสดุตกแต่ง ต่าง ๆ

แบบขั้นบันได

ผู้จัดแสดงสินค้าอาจนำสินค้าไปจัดแสดงบนอุปกรณ์การจัดแสดงสินค้าซึ่งได้จัดวางไว้ ตามลำดับขั้นขึ้นลงเช่นเดียวกับกระโดดการแสดง แบบนี้ถือหลักการออกแบบวิธีใช้ความกลมกลืนซึ่งให้ความรู้สึกเหมือนหนึ่งมีอาคารเคลื่อนที่ สายตาของลูกค้าจะเคลื่อนจากขั้นหนึ่งไปยังอีกขั้นหนึ่งโดยไม่รู้ตัว

แบบปิรามิด

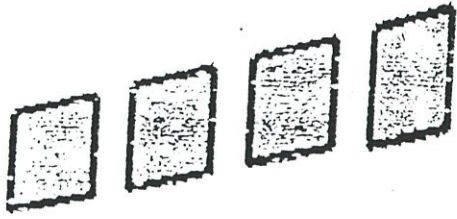
การจัดวางสินค้าเป็นรูปสามเหลี่ยมโดยมีฐานกว้าง และค่อย ๆ เรียวเล็กลงเมื่อขึ้นไปถึงจุด ๆ หนึ่งเรียกว่าแบบปิรามิด ร้านขายอาหารกระป๋อง และร้านขายยานิยมจัดวางสินค้าแบบนี้ เพราะจัดวางง่าย และสามารถจัดวางได้เป็นจำนวนมาก

แบบซิกแซ็ก

การจัดวางแบบซิกแซกมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบปิรามิดแตกต่างกันที่การจัดวางแบบซิกแซกมิได้ไต่ไปถึงยอดสุดโดยตรงอย่างแบบปิรามิด การจัดวางแบบซิกแซกเหมาะสำหรับเหมาะสำหรับการจัดแสดงสินค้าแบบเปิด สินค้าที่เหมาะสมสำหรับการจัดวางแบบนี้ มักจะได้แก่รองเท้า เสื้อยืด กระโปรง กางเกง

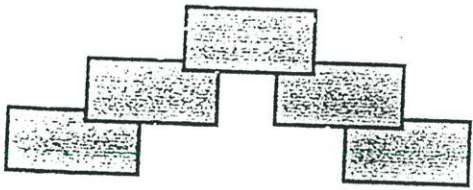
แบบเรียงลำดับ

การจัดวางแบบเรียงลำดับคือการจัดวางที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาดหรือสีของตัวสินค้าตามลำดับ อาจเริ่มจากขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ สีแก๊ไปสีอ่อน หรือสีสดใสไปสีหม่น เป็นต้น ป้ายจัดแสดงสินค้าในโอกาสเปิดเทอมอาจใช้ตัวอักษรเรียงตามขนาดจากตัวเล็กไปจนถึงตัวใหญ่ การจัดแสดงสินค้าพวกเสื้อผ้าสำเร็จรูป เช่น เสื้อหม้ออาจเรียงลำดับตั้งแต่หม้ออ่อนเรื่อยไปจนถึงหม้อแก่ การจัดวางแบบเรียงลำดับมีผลเสมือนหนึ่งเกิดการเคลื่อนที่ซึ่งทำให้การจัดแสดงสินค้าน่าสนใจยิ่งขึ้น



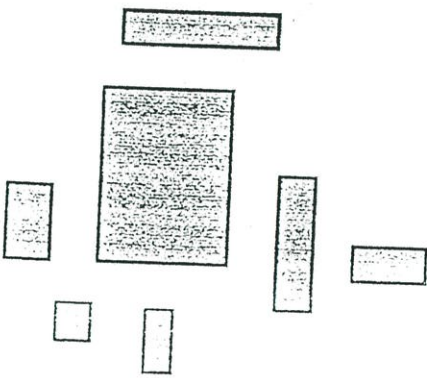
แบบซ้อนกัน

การจัดวางตัวสินค้าหรือวัสดุตกแต่งชนิดต่าง ๆ ให้ซ้อนกันหรือเกยกันทำให้เกิดการรวมตัวกันเป็นกลุ่ม การจัดวางแบบซ้อนกันจะทำให้ลูกค้าเห็นที่เดียวกันทั้งหมด



แบบเน้น

เมื่อผู้จัดแสดงสินค้าต้องการการเรียกร้องความสนใจของลูกค้ามาจุดใดจุดหนึ่งการจัดวางควรเป็นแบบเน้น การจัดวางแบบนี้อาจเน้นที่ขนาดใหญ่ที่สุด หรือเน้นที่สีที่มีคุณค่าในน้ำหนักหรือความเข้ม มากที่สุดหรือสว่างที่สุด การจัดวางแบบเน้นทำให้เกิดจุดรวมความสนใจของผู้ชม และชักนำให้แลมอส่วนประกอบต่าง ๆ ของการจัดแสดงด้วย



2.2.4 ข้อมูลองค์ประกอบของพื้นที่จัด workshop

ลักษณะของห้อง

ปกติแล้วจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งเป็นลักษณะที่นิยมใช้เหมือนกันหมดในเขตเอเชียนี้และปัจจุบันนี้ยังคงออกแบบในรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างนี้ต่อเนื่องกันไป สำหรับขนาดความกว้าง-ยาวของห้องบรรยายที่นิยมทั่วไป (กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ)

- ห้องเรียนขนาดเล็กมาก	6x8
- ห้องเรียนขนาดเล็ก	6x9
- ห้องเรียนขนาดใหญ่	8x10
- ห้องเรียนขนาดกลาง	7x9

พื้นที่ห้องบรรยายประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ส่วนบรรยาย อย่างน้อย 3.6 ม.² มีพื้นที่ประมาณ 30% ของพื้นที่นั่งฟัง
- ส่วนที่นั่ง คิดพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 0.90 ม.² /คน พื้นที่ทั้งหมดจึงเท่ากับจำนวนผู้เข้าฟังคูณ 1 จำนวนพื้นที่ต่อคน
- ทางสัญจร ให้คิดทางสัญจรเป็นเนื้อที่ประมาณ 30% ของพื้นที่ผู้เข้าฟัง
- กระจกฉนวนหรือจอภาพยนตร์ ควรมีความลึกอย่างน้อย 4 เมตร กว้างอย่างน้อย 3.90 เมตร ความสูงเพดานไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร สำหรับกรณีเป็นจอภาพยนตร์ ขนาดของห้องควรมีความลึกมากกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

ส่วนประกอบของห้องบรรยาย

พื้นที่สำหรับห้องบรรยาย ควรเป็นพื้นที่ที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย สำหรับวัสดุที่ใช้ทำพื้นนั้น ถ้าเป็นไม้ ควรเป็นพื้นดาน ไม้แปรงขัดได้

ฝ้าผนังควรมีลักษณะเกลี้ยง เพื่อป้องกันมิให้ฝุ่นละอองเกาะง่าย และสะดวกต่อการทำความสะอาด วัสดุที่ใช้ทำฝ้าผนังอาจเป็นไม้,ซีเมนต์ หรือวัสดุอื่นใดก็ได้

เพดานควรเป็นเพดานเพื่อกันความร้อนและฝุ่นละออง

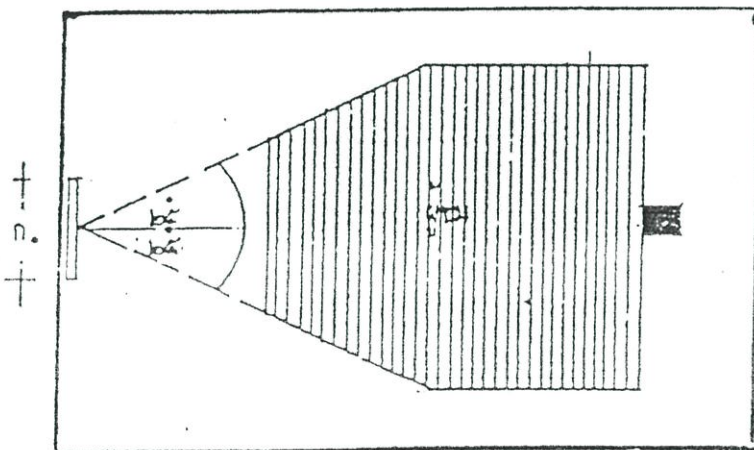
ประตูและหน้าต่างห้องบรรยายทุกห้อง ควรมีประตูใหญ่เปิดออกสู่ระเบียงทางเดินด้านยาวอย่างน้อยห้องละ 2 ประตู ขนาดของประตูควรกว้างประมาณ 1.10 เมตร และสูงประมาณ 2.10 เมตร หรือสูงเสมอระดับของขอบบนของหน้าต่าง หน้าต่างส่วนมากควรจะไปตั้งภายนอกห้องทางด้านยาวของห้อง ขนาดของหน้าต่างควรกว้างประมาณ 80 ซม. และสูง ประมาณ 1.10 ซม. โดยขอบล่างของหน้าต่างนั้น ควรมีไม้ฉากพอ โดยถือเอาพื้นที่ของประตูและหน้าต่างมีไม่น้อยกว่า 1/4 ของพื้นที่ของฝ้าผนังห้องบรรยาย สำหรับชนิดของหน้าต่างมีหลายแบบ แต่ควรมีลักษณะเปิดออกไปยังนอกห้อง และสามารถควบคุมแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศได้ด้วย

จอฉาย ไม่จำเป็นต้องวางไว้หน้าห้องเสมอไป ควรจัดวางไว้ตำแหน่งที่มีมิติที่สุดของห้อง ขอบล่างสุดของจอควรอยู่สูงกว่าระดับสายตาของผู้ดู ในขณะที่ขอบบนทำมุมสูงสุดกับระดับสายตาผู้ดูแลแถวหน้าสุดไม่เกิน 30 องศา นอกจากนั้นจอฉายควรอยู่ในแนวเดียวกันกับเครื่องฉายและตั้งได้ฉากซึ่งกันและกัน ตั้งแนวทางตั้งและแนวนอนลำโพง ควรติดตั้งด้านเดียวกับจอฉายในระดับหูของผู้เข้าอบรมถ้ามีลำโพงหลายตัว อาจจะต้องรอบๆ ห้องก็ได้ เครื่องฉาย ระยะการติดตั้งขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องฉาย ส่วนตัวเครื่องอาจติดตั้งบน stand หรือติดตายในห้องฉายก็ได้ แต่ต้องอยู่แนวเดียวกันกับจอฉายตั้งได้ฉากซึ่งกันและกันทั้งทางแนวตั้งและแนวนอน นอกจากนั้นยังต้องอยู่เหนือระดับศีรษะผู้ดูด้วยลักษณะการจัดห้องบรรยาย

ลักษณะการจัดห้องบรรยาย

ควรจัดให้ผู้บรรยายและผู้เข้าอบรม สามารถมองเห็นกันและกันได้ทั่วถึง โดยผู้บรรยายควรนั่งบนยกพื้นที่สูงพอสมควร (เวที)

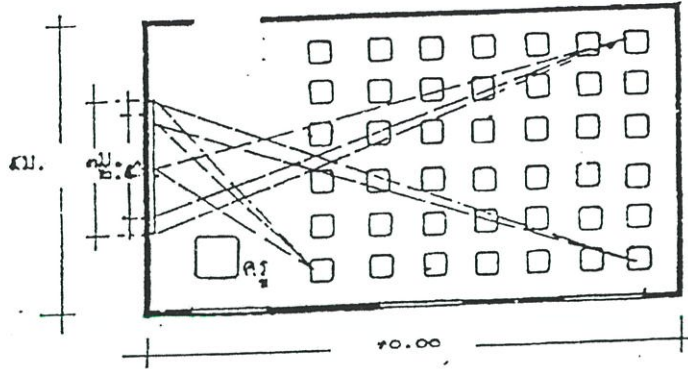
สำหรับการจัดที่นั่งของผู้เข้าอบรม ควรจัดให้ผู้เข้าฟังแถวหน้าอยู่ห่างจากจอประมาณ 2 เท่า ของความกว้างจอ และผู้เข้าฟังแถวหลังสุดอยู่ห่างจากจอประมาณ 6 เท่าของความกว้างจอ แต่การดูภาพที่ชัดเจนมิได้ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจอเพียงอย่างเดียว ยังขึ้นอยู่กับมุมมองของการดูที่ชัดเจนอีกด้วย การกำหนดมุมของการดูที่ชัดเจนนั้นขึ้นอยู่กับการสะท้อนแสงของจอแต่ละชนิดที่เลือกใช้ ตัวอย่างเช่น ห้องบรรยายที่ใช้จอแบบพื้นทรายแก้ว ซึ่งมีมุมสะท้อนแคบเพียงประมาณ 25 องศา เมื่อเอาลักษณะการสะท้อนของจอ และระยะดูที่ชัดเจนรวมกัน จะเห็นได้ว่าตำแหน่งที่นั่งดูที่ชัดเจนที่สุดของห้องจะเป็นดังรูป



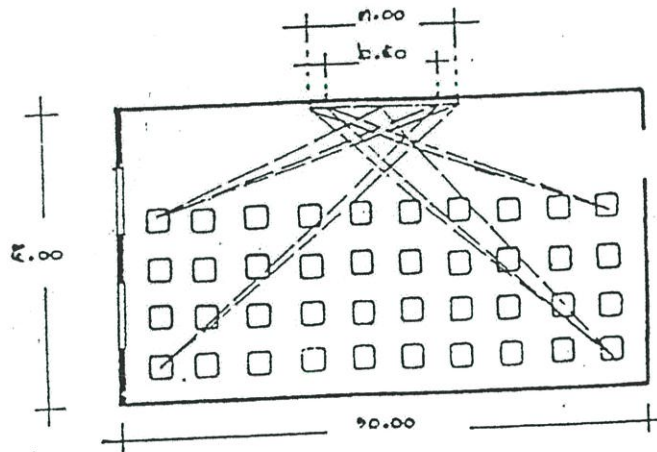
รูปที่ 2.23 ภาพตำแหน่งการนั่งดูที่ชัดเจนที่สุดของห้อง

นอกจากนั้นการจัดที่นั่งผู้เข้าอบรมควรให้มีระยะห่างระหว่างโต๊ะประมาณ 0.75 ม. และมีพื้นที่ที่ใช้ต่อ
 หนึ่งที่นั่งกว้างอย่างน้อย 0.75 เมตร สำหรับห้องบรรยายขนาดใหญ่ควรจัดที่นั่งไม่ให้บังกันโดยจัดแต่ละหน่วยให้สูง
 ต่ำสลับกันเป็นแบบอ้อมจันทร์ แต่จะต้องไม่ทำให้ชั้นเกินไปจนน่าจะเป็นอันตรายต่อผู้เข้าฟังการบรรยาย

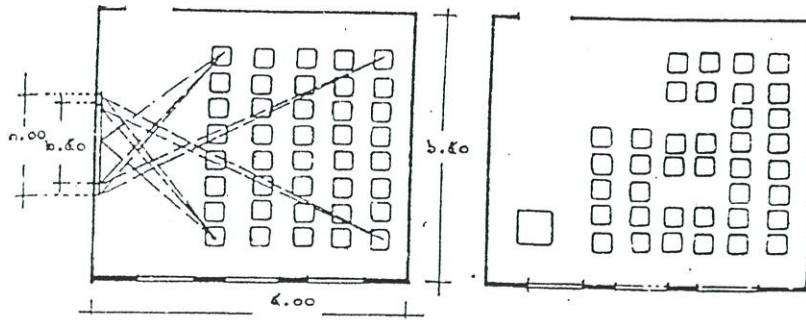
ตัวอย่างแบบการจัด ห้องบรรยายตามขนาดของชนิดห้องต่าง ๆ



รูปที่ 2.24 แบบห้องบรรยายที่มีขนาดแคบและยาวจะทำให้มุมมองของแถวหลังมองได้ไม่เต็มที่ควร



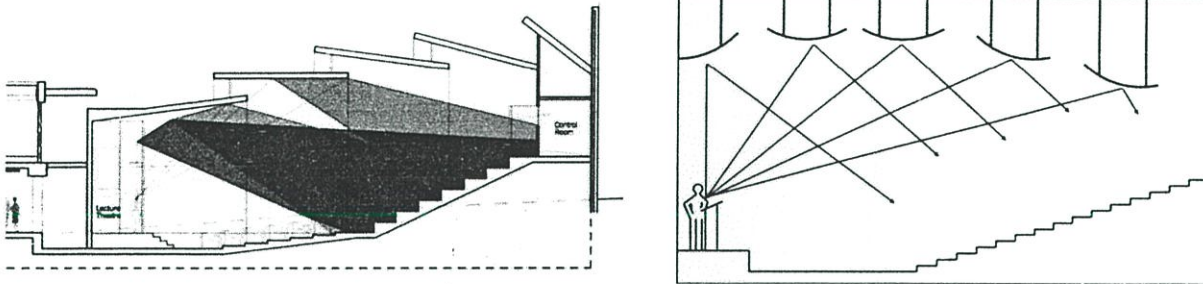
รูปที่ 2.25 แบบที่จัดบรรยายตามแนวห้องที่ยาว ทำให้มุมมองที่กระดานกว้างเกินไป



รูปที่ 2.26 การจัดห้องแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

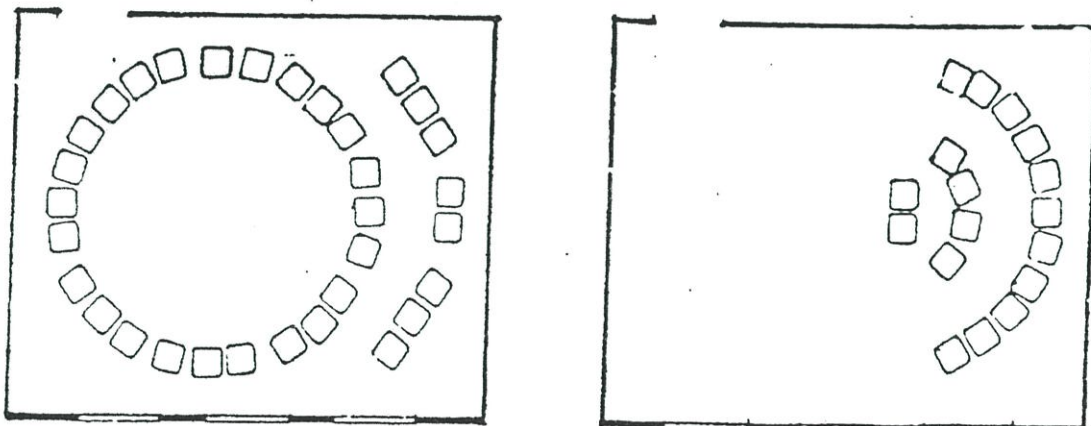
แบบห้องที่มีขนาดคล้ายคลึงสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถจัดได้หลายแบบตามสภาพการบรรยายและมุมมองที่ดี

การออกแบบฝ้าเพดาน เพื่อการสะท้อนของเสียง



รูปที่ 2.27 ลักษณะการออกแบบฝ้าเพดานและการสะท้อนของเสียง

การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบห้องบรรยาย



รูปที่ 2.28 การจัดที่นั่งแบบต่างๆ

การมองเห็น

1. ตัวหนังสือบนกระดาน ปกติสูง 3.5-4 ซม. สามารถมองได้ไกลประมาณ 15-17 ม.
2. ระยะที่อาจวางเก้าอี้ได้ในแนวระดับเดียวกันไม่เกิน 8.00 ม.
3. ระยะห่างจากกระดานถึงแถวหน้าสุด ประมาณ 2.50-3.00 ม.
4. มุมมองกระดานของคนริมสุดทั้ง 2 ด้าน ของแถวหน้าควรทำมุมกับกระดานไม่น้อยกว่า 40 %
5. มุมเงยจากระดับสายตาของคนที่นั่งแถวหน้าทำกับขอบบนของกระดานดำไม่ควรเกิน 35

กระดาน

1. กระดานทั้งไปของห้องบรรยายมี 3 ชนิดคือ

1.1 ชนิดติดตายกับฝาผนัง

1.2 ชนิดเลื่อนทางแนวนอน เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งกว้าง

1.3 ชนิดเลื่อนขึ้นลงตามแนวตั้ง เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งลึกมากทำให้ผู้ที่นั่งแถวหลังสามารถมองได้สะดวกขึ้น

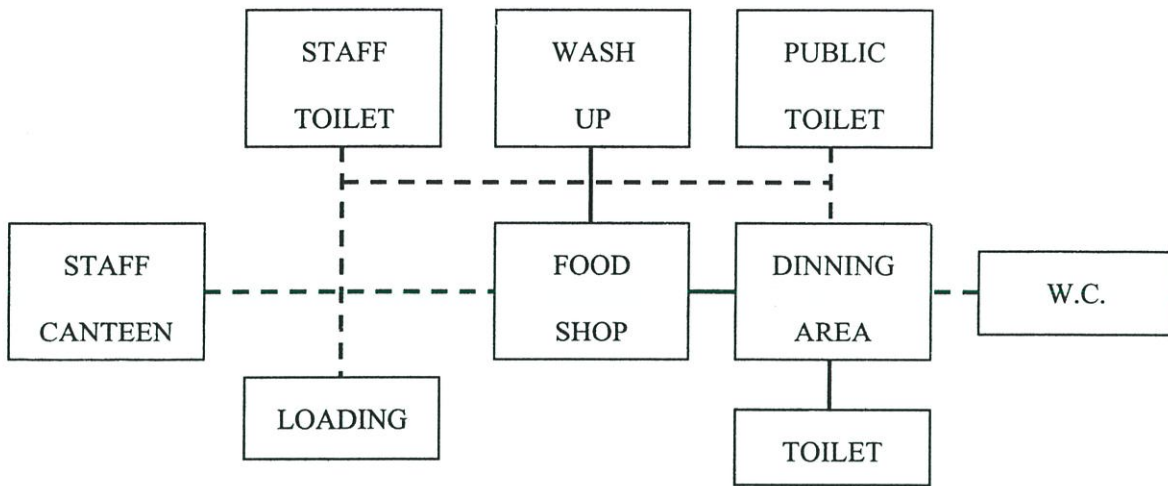
2. ปกติกระดานส่วนขอบล่างจะสูงจากพื้นห้องบรรยายอย่างน้อย 24 นิ้ว – 32 นิ้ว และไม่ควรตั้งกระดานดำไว้ชิดประตูหรือหน้าต่างที่แสงสว่างจากภายนอกเข้าทางด้านข้างของกระดาน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดแสงสะท้อนรบกวน

2.2.5 ข้อมูลองค์ประกอบของห้องอาหารแบบ FOOD COURT

เป็นส่วนให้บริการแก่ผู้ใช้อาคารของโครงการในด้านอาหาร และ ที่พักผ่อนเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์ และ เป็นจุดดึงดูด (MAGNET) ที่จะช่วยให้มีผู้มาใช้บริการส่วนอื่นของโครงการด้วย ซึ่งในส่วนนี้จะประกอบด้วย

- พื้นที่รับประทานอาหาร (DINNING AREA)
- ร้านขายอาหาร (SHOP)
- ส่วนล้างภาชนะ (WASH SHOP)
- ห้องเก็บของ (STORAGE)
- ห้องน้ำ -ส้วม สำหรับลูกค้า (PUBLIC TOILETS)
- ห้องน้ำ -ส้วม สำหรับพนักงาน (STAFF TOILETS)

- ห้องรับประทานอาหารสำหรับพนักงาน (STAFF CANTEEN)
- ห้องผู้จัดการ (MANAGER ROOM)
- ห้องน้ำ -ส้วม สำหรับลูกค้า (PUBLIC TOILETS)
- ห้องน้ำ -ส้วม สำหรับพนักงาน (STAFF TOILETS)



ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศูนย์อาหาร

2.2.6 ข้อมูลองค์ประกอบของส่วนcoffee shop

เป็นส่วนที่เปิดบริการในลักษณะเป็นกันเอง มานั่งเพื่อจิบกาแฟและทำกิจกรรมอื่น เช่น อ่านหนังสือฟังเพลง รอเวลานัด บรรยากาศควรจะสบายๆ สดชื่นไม่มีพิธีมากนัก อาหารในรายการมักง่ายในการบริโภค เช่น พวกของทานยามว่าง(SNACK) และทำครัวลักษณะของการนั่งมีหลายแบบ ทั้งฝั่งที่เก้าอี้เป็นตัวยุกับโต๊ะอย่างห้องอาหาร หรือ นั่งบนเก้าอี้สูงกับเคาน์เตอร์บาร์ อย่างไนท์คลับ หรือนั่งในโซฟาที่หันหน้าชนกันที่เรียกว่า บูทท์ (Booth) มีทั้งแบบมีดมมาก มีดสลักๆ จนสว่างสดใส เวลาเปิดบริการมักทั้งวัน

เป็นที่บริการอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งโดยปกติมีลักษณะการตกแต่งภายในให้มีบรรยากาศแบบสนุกสนานเป็นกันเอง COFFEESHOP ส่วนใหญ่มักมีเคาเตอร์บริการเสมอเป็นสถานที่ที่ไม่ต้องการพิธีรีตรอง จึงปรากฏว่ามีบุคคลหลายประเภทสามารถใช้บริการได้ตลอดเวลาตามธรรมดา

Coffee shop นี้มักมีส่วนบริเวณโต๊ะอาหารมากกว่าบริเวณเคาเตอร์ และมีครัวต่างหากเป็นครัวขนาดเล็ก (Auxiliary Kitchen) ที่ทำการปรุงอาหารเบาๆ

ทั้งนี้ควรคำนึงถึงในการจัด coffee shop

1. การจัดความสัมพันธ์ระหว่างโต๊ะอาหาร เคาเตอร์เสิร์ฟ ครัว และ เนื้อที่ใช้สอยอื่นๆ

2. ตำแหน่งของทางเข้าออกของลูกค้า และพนักงาน ต้องไม่ปะปนกัน
3. ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง สีที่ใช้ การป้องกันเสียงรบกวนจากบริเวณข้างเคียง เพน คริ้ว
4. การเลือกปูพื้น
5. การให้แสงบริเวณทั่วไป ควรใช้ Dimmer ความสว่างตั้งแต่ 0 ถึง 320 ลักซ์ ส่วนบริเวณเคาน์เตอร์ควรติดตั้งแสงสว่างที่ให้ความนุ่มนวลและรู้สึกอบอุ่น
6. การออกแบบ วิถีจัดโต๊ะ เก้าอี้ โต๊ะบริการ และเครื่องเรือนอื่นๆ
7. ระบบถ่ายเทอากาศ

2.3 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ (Case Study)

2.3.1 กรณีศึกษาเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ

2.3.1.1 กรณีศึกษาที่ 1 นิทรรศรัตนโกสินทร์

ที่ตั้ง 100 ถนนราชดำเนินกลาง แขวงบวรนิเวศ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

อาคารนิทรรศรัตนโกสินทร์เป็นอาคาร 3 ชั้น ไม่รวมชั้นลอยและที่ปลายของอาคารทั้งสองด้าน มีชั้น 4 สำหรับเป็นจุดชมวิวในมุมสูง พื้นที่ใช้สอยในอาคารรวมทั้งสิ้น 4,800 ตารางเมตร ภายในอาคารจัดนิทรรศการเกี่ยวกับรัตนโกสินทร์ด้วยเทคโนโลยีอันทันสมัย ทั้งสื่อจัดแสดง หุ่นจำลอง การนำเสนอผสมเสมือนจริง 4 มิติ สื่อมัลติทัช มัลติมีเดียอะนิเมชัน ในลักษณะอินเตอร์แอกทีฟ เซลฟ์ เลิร์นนิง(interactive self-learning) โดยแบ่งการจัดนิทรรศการออกเป็น 9 ห้องจัดแสดง นอกจากนิทรรศการแล้ว ยังมีพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการหมุนเวียน (Event hall) ที่บริเวณโถงชั้น 1 พื้นที่ประมาณ 300 ตารางเมตร เพื่อสำหรับให้บริการแก่สถาบันการศึกษาและองค์กรเอกชน ในการใช้จัดกิจกรรม หรือนิทรรศการทางด้านศิลปะและวัฒนธรรม ตลอดจนบริการห้องสมุด ร้านค้าจำหน่ายของที่ระลึก อาหารเครื่องดื่ม

วัตถุประสงค์ในการจัดโครงการนี้เพื่อให้อาคารแห่งนี้ เป็นศูนย์การเรียนรู้ข้อมูล และแหล่งรวบรวมทางประวัติศาสตร์ ศิลปะ และวัฒนธรรมของยุครัตนโกสินทร์ที่สมบูรณ์แบบที่สุดในประเทศไทย และเพื่อให้คนไทย โดยเฉพาะเยาวชนไทย ภาคภูมิใจในประวัติศาสตร์ ศิลปะและวัฒนธรรมของประเทศไทยที่สืบทอดกันมา รวมทั้งเพื่อให้อาคารแห่งนี้เป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกแห่งที่นักท่องเที่ยวสามารถรับข้อมูล ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ

สถานที่ท่องเที่ยวต่างๆในบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลักคือ เยาวชน ครอบครัว ชาวต่างชาติ หรือนักท่องเที่ยว และกลุ่มของชุมชนชาวราชดำเนิน

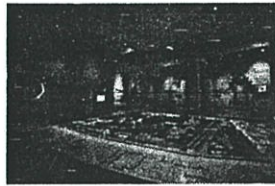
การเข้าชม จะแบ่งเส้นทางเข้าชมเป็น 2 เส้นทาง คือ

1.เส้นทางที่ 1 ชม 7 ห้องนิทรรศการ ใช้เวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง 45 นาที

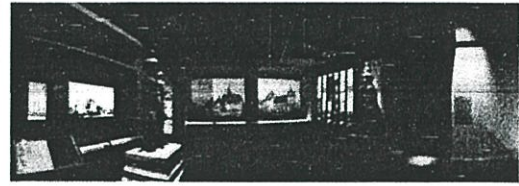
2.เส้นทางที่ 2 ชม 2 ห้องนิทรรศการ ใช้เวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง



รูปที่ 2.29 ห้องรัตนโกสินทร์
เรื่องโรจน์



รูปที่ 2.30 ห้องเกียรติยศ
แผ่นดินสยาม



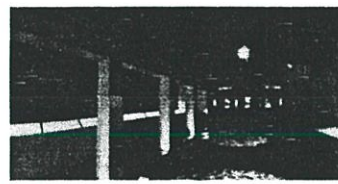
รูปที่ 2.31 ส่วนพระแก้วมรกต



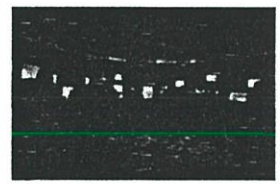
รูปที่ 2.32 ห้องเรื่องนามมหรสพศิลปะ
ส่วนวิวัฒนาการมหรสพ



รูปที่ 2.33 ห้องลือระบิล
พระราชพิธี



รูปที่ 2.33 ห้องสงาศรี
สถาปัตยกรรม



รูปที่ 2.34 ห้องตีมด๋ำย่าน
ชุมชน

ข้อดี

- มีเนื้อหาการจัดแสดงที่ครอบคลุมและตรงกับวัตถุประสงค์รวมทั้งสถานที่ที่ตั้งนิทรรศการ
- มีเทคนิคการจัดแสดงที่ทันสมัย สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ตลอดการเข้าชม
- มีการจัดเส้นทางการเข้าชมให้ผู้เข้าชมสามารถเลือกเส้นทางและตารางเวลาได้
- มีส่วนบริการด้านอื่นๆเช่นร้านจำหน่ายของที่ระลึก อาหาร เครื่องดื่ม และห้องสมุดให้ผู้เข้าชมเข้าใช้ได้ใช้

บริการระหว่างรอ



รูปที่ 2.35 ส่วนโถงต้อนรับ



รูปที่ 2.36 ส่วนร้านขายของที่ระลึก

ข้อเสีย

- เวลาในการเข้าชมแต่ละห้องมีน้อย ไม่สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้หมด

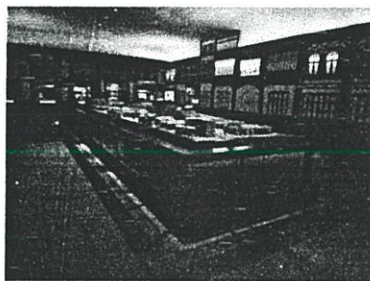
2.3.1.2 กรณีศึกษาที่ 2 ศูนย์ประวัติศาสตร์ชุมชนเยาวราช

ที่ตั้ง วัดไตรมิตรวิทยาราม วรวิหาร 661 ถนนเจริญกรุง เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100

อาคารนิทรรศการเป็นส่วนหนึ่งของมหามณฑป อยู่บริเวณชั้น 2 นิทรรศการมีเนื้อหาเกี่ยวกับชุมชนเยาวราชตั้งแต่อพยพเข้ามาอยู่ในประเทศไทย จนถึงการดำรงชีวิตอยู่ในปัจจุบัน มีห้องนิทรรศการทั้งหมด 6 ห้อง ห้องเกริ่นเรื่องมีการจัดรอบเข้าชมทั้งหมด 9 รอบ ทุกๆ 1 ชั่วโมง โดยคนไทยไม่เสียค่าเข้าชม ชาวต่างประเทศเสียค่าเข้าชมคนละ 100 บาท ให้เข้าชมโดยการถอดรองเท้าก่อนเข้าชม ซึ่งจะมีถุงผ้าคอยบริการให้และต้องถือเข้าไปชมด้วย รวมทั้งยังมีส่วนจำหน่ายของที่ระลึกและบริการห้องน้ำคอยบริการ



รูปที่ 2.37 ส่วนประชาสัมพันธ์



รูปที่ 2.37 ห้องเส้นทางสู่คหอง



รูปที่ 2.38 ห้องจำหน่ายวันนี้

วัตถุประสงค์ในการจัดนิทรรศการแห่งนี้ เพื่อบอกเล่าเรื่องราวของชาวจีนโพ้นทะเล ที่ในอดีตเคยหอบเสื่อผืนหมอนใบเข้ามาพึ่งพระบรมโพธิสมภารและรุ่งเรืองบนถนนสายทองคำบนแผ่นดินไทย

ข้อดี

- มีเนื้อหาการจัดแสดงที่ครอบคลุมและตรงกับวัตถุประสงค์รวมทั้งสถานที่ที่ตั้งของนิทรรศการ
- มีเทคนิคการจัดแสดงที่ทันสมัย สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ตลอดการเข้าชม
- มีการให้ถอดรองเท้าและจัดเตรียมถุงผ้าไว้คอยบริการ ทำให้ห้องนิทรรศการดูสะอาด
- มีการทำทางเดินไว้คอยบริการแก่คนชราและคนพิการ เช่นทางลาดและลิฟต์

ข้อเสีย

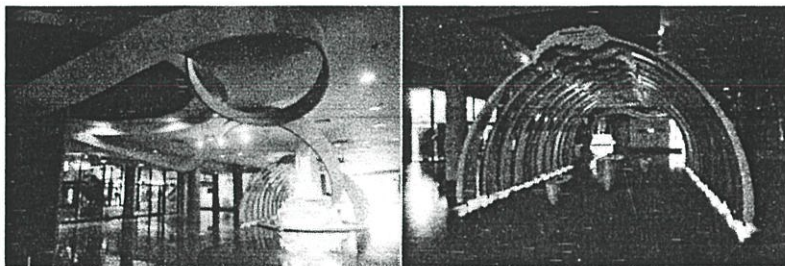
- ไม่มีที่วางรองเท้าเฉพาะที่ ต้องเดินถือตลอดการชมนิทรรศการ
- ในบางส่วนของนิทรรศการมีโครงสร้างตึกคอบดบังทัศนียภาพ ทำให้บรรยากาศไม่ต่อเนื่อง

2.3.1.3 กรณีศึกษาที่ 3 พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

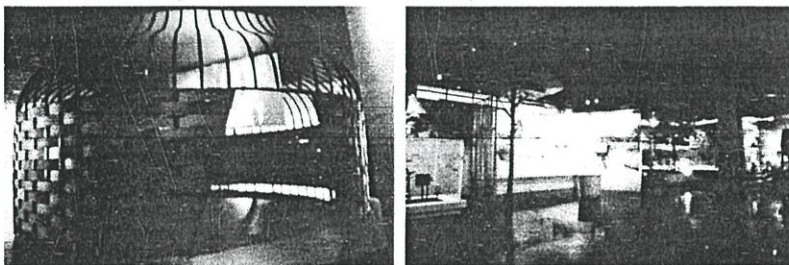
ที่ตั้ง หมู่ ๑๓ ถนนพหลโยธิน หลักกิโลเมตรที่ ๔๖-๔๘ ตรงข้ามโรงพยาบาลนวนคร ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ๑๒๑๒๐

พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว นำเสนอวิธีการจัดแสดงเรื่องราวที่เกี่ยวกับการเกษตรที่ผสมผสานกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างน่าสนใจ กลุ่มเป้าหมายหลัก เป็นนักศึกษาทุกระดับชั้นเป็นกลุ่มคณะ กลุ่มเป้าหมายรองคือกลุ่มบุคคลทั่วไป โดยอาคารมีทั้ง 3 ชั้น ชั้นที่1 และ2 เป็นส่วนของนิทรรศการถาวร และชั้น 3 เป็นส่วนของนิทรรศการชั่วคราว

เทคนิคการจัดนิทรรศการใช้สื่อที่ทันสมัยและเรื่องราวที่เข้าใจง่าย มีการแยกเรื่องราวเป็นส่วนๆต่างหลายส่วนกระจายตามส่วนต่างๆของอาคาร มีการเชื่อมโยงเนื้อเรื่องด้วยเส้นสายลายกราฟิกแบบง่ายๆ และโทนสีที่อบอุ่นอย่างสีโทนร้อน การออกแบบใช้การลดทอนรูปทรงและการจำลองบรรยากาศแบบง่ายๆทำให้สามารถเข้าใจเรื่องราวที่ผู้จัดต้องการจะสื่อได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 2.39 ใช้เส้นสายและโทนสีอบอุ่นในการออกแบบ



รูปที่ 2.40 ประยุกต์ลดทอนรูปทรง จำลองบรรยากาศให้เข้าใจง่าย

ข้อดี

- มีเทคนิคและวิธีการจัดแสดงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและผลิตภัณฑ์จากการเกษตรที่หลากหลาย ร่วมสมัย และ มีความน่าสนใจ เช่นการจำลองธรรมชาติ การใช้แสงและเงา ที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตคน รวมถึง เรื่องราวเกษตรกับในหลวงมีวิธีการนำเสนอให้เข้าใจง่าย

ข้อเสีย

- ขาดการเชื่อมต่อของเรื่องราวและ การนำทางไปยังเรื่องต่างๆ ทำให้เรื่องราวไม่ต่อเนื่องกัน เพราะพื้นที่จัดแสดงแต่ละเรื่องกระจัดกระจายกันและไม่มีสัญลักษณ์บอกทาง ที่ชัดเจน

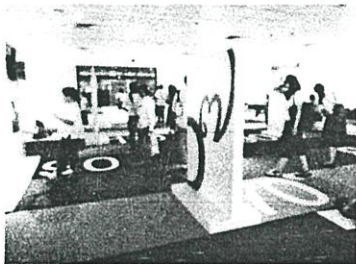
2.3.1.4 กรณีศึกษาที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้วิวัฒนาการการผลิตเหรียญกษาปณ์และเครื่องราชอิสริยาภรณ์

ที่ตั้ง สำนักกษาปณ์ 13/1 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

12120

ศูนย์การเรียนรู้วิวัฒนาการการผลิตเหรียญกษาปณ์และเครื่องราชอิสริยาภรณ์ มีฟังก์ชันการใช้งานและ เนื้อหาสอดคล้องกับโครงการ ทั้งด้านการอธิบายการผลิตและเน้นให้เห็นกระบวนการผลิตจริง กลุ่มเป้าหมายหลัก คือ กลุ่มนักเรียนนักศึกษา

การจัดแสดงมีการเชื่อมโยงเนื้อเรื่องตั้งแต่เืองทางเข้าที่มีการจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราวบอกเล่าเรื่องเกี่ยวกับช่วงเวลาของการก่อตั้ง และเข้าสู่ส่วนต้อนรับของส่วนนิทรรศการถาวรและห้องชมวิดิทัศน์เกริ่นเรื่องราวความเป็นมาก่อนเข้าชมนิทรรศการ เทคนิคการจัดแสดงบางส่วนมีการนำเครื่องเล่นเข้ามาช่วยสร้างความน่าสนใจ และทำให้เข้าถึงถึงเนื้อหาได้ง่ายขึ้น รวมทั้งสามารถเข้าสู่สายการผลิตได้อย่างใกล้ชิดเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นนอกจากส่วนของนิทรรศการ และตัวอาคารมีการออกแบบให้เชื่อมต่อระหว่างภายนอกและภายในอาคารโดยการจัดสวนและเปิดช่องแสงธรรมชาติ



รูปที่ 2.41 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว



รูปที่ 2.42 เครื่องเล่นการผลิตเหรียญกษาปณ์

ข้อดี

- มีเทคนิคในการจัดแสดงที่ทำให้เข้าใจในกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจนผ่านเครื่องมือในการจัดแสดงที่หลากหลาย

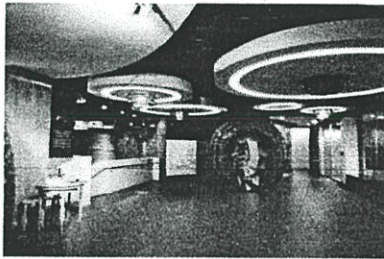
ข้อเสีย

- การให้ข้อมูลบริเวณสายการผลิตขาดความน่าสนใจและบางตำแหน่งไม่มีความสอดคล้องการผลิต

2.3.1.5 กรณีศึกษาที่ 5 ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ

ที่ตั้ง 99/8 ซอยงามดูพลี ถนนพระรามสี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120

นิทรรศการเพื่อการเรียนรู้สุขภาวะ จัดนิทรรศการภายใต้แนวคิด “ร่วมสร้างประเทศไทยให้น่าอยู่...คุณทำได้” โดยเน้นสร้างบรรยากาศและแรงบันดาลใจเพื่อปลูกพลังบวกของผู้เข้าชม ผ่านการสื่อสารด้วยการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เข้าชม ได้เห็นถึงความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆและตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง รวมทั้งมีส่วนร่วมในการสร้างความเปลี่ยนแปลงด้วยการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน วิถีคิด ทักษะคติ และพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการเปลี่ยนแปลงทั้งปวงเพื่อนำไปสู่สุขภาวะที่ดีของตนเอง คนรอบข้าง และสังคมต่อไป โดยมีการจัดห้องนิทรรศการทั้งหมด 4 ห้อง



รูปที่ 2.43 ส่วนนิทรรศการกึ่งถาวรชั้น 1



รูปที่ 2.44 ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน ชั้นใต้ดิน

ข้อดี

- เนื้อหาในการจัดนิทรรศการน่าสนใจ และเป็นเรื่องที่ปลูกจิตสำนึกให้กับตัวเอง คนรอบข้าง และสังคม
- เทคนิคการจัดแสดงทันสมัย และแปลกใหม่

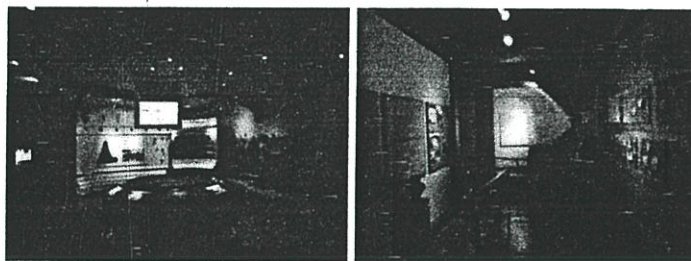
ข้อเสีย

- เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก ไม่ค่อยดึงดูดผู้เข้าชมเท่าที่ควร
- ส่วนใหญ่ต้องมีวิทยากรคอยอธิบายหลักแนวคิดในการจัดนิทรรศการ เพราะไม่สามารถเข้าใจเรื่องราวได้จากการมองภายนอก
- สื่อบางประเภทหากไม่เข้าใจในสิ่งที่สื่อนำเสนอก็อาจเป็นการสร้างความเบื่อหน่ายให้แก่ผู้เข้าชมได้

2.3.1.6 กรณีศึกษาที่ 6 พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ สุพรรณบุรี

ที่ตั้ง 186 ถนนสุพรรณบุรี – ชัยนาท ตำบลสนามชัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

อาคารมีพื้นที่โดยประมาณ 3,000 ตารางเมตร ทั้ง 2 ชั้น จัดตั้งขึ้นตามโครงการพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติประจำเมือง เมื่อปีพุทธศักราช 2538 เพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ ด้านโบราณคดีประวัติศาสตร์ มนุษยวิทยา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น ของจังหวัดสุพรรณบุรี การจัดการแสดง มีลักษณะของการผสมผสานระหว่างการจัดแสดงโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ กับสื่อจัดแสดงประเภทต่างๆ เช่น หุ่นจำลอง ระบบโสตทัศนูปกรณ์ เพื่อให้ผู้ชมได้รับทั้งความรู้ และความเพลิดเพลิน



รูปที่ 2.45 ลักษณะการจัดนิทรรศการ




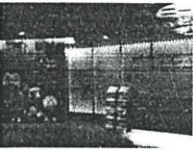
ข้อดี



- มีเนื้อหาการจัดแสดงที่ครอบคลุมและตรงกับวัตถุประสงครวมทั้งสถานที่ที่ตั้งนิทรรศการ
- มีการอำนวยความสะดวกให้แก่คนชราและผู้พิการ โดยมีลิฟต์โดยสารคอยให้บริการ

ข้อเสีย

- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการบางส่วนมีการชำรุด
- เนื้อหาในบางส่วนมีเยอะเกินไป ตัวหนังสือเยอะ ทำให้น่าสนใจ

การนำไปใช้

กรณีศึกษา	การออกแบบ	การนำไปใช้
<p>1.นิทรรศรัตนโกสินทร์</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -เทคนิคการจัดแสดงที่ทันสมัย น่าสนใจ -จำลองสถานที่ให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงและเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย -การตกแต่งในส่วนบริการ ใช้โทนสีสว่างและดูอบอุ่น ทำให้บรรยากาศเป็นมิตรและต้อนรับ มีการดึงดูดความสนใจบริเวณโถงกลางด้วยจอLED ขนาดใหญ่บอกชื่อสถานที่และเป็นจุดรวมของผู้เข้าชม 	<ul style="list-style-type: none"> -เทคนิคการจัดแสดงที่ทันสมัย หลากหลาย และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม -การจัดเวลาเข้าชมและเส้นทางการเดินชม -การจัดแสดงแบบจำลองบรรยากาศ ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่ต้องการอธิบาย - ขั้นตอนการเข้าชมนิทรรศการและการบริการ - การตกแต่ง และบรรยากาศในพื้นที่ส่วนรวม
<p>2.ศูนย์ประวัติศาสตร์ชุมชนเยาวราช</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -แนวการจัดเนื้อหาของนิทรรศการมีการเจาะกลุ่มและเหมาะสมกับสถานที่ตั้ง -เทคนิคการจัดแสดงที่หลากหลายและทันสมัย -มีการจัดทางสัญจรทางเดียวและมีทางเดินที่อำนวยความสะดวกให้แก่คนชราและคนพิการ 	<ul style="list-style-type: none"> -แนวการจัดเนื้อหาของนิทรรศการ -เทคนิคการจัดแสดง การเล่าเรื่องที่น่าสนใจและหลากหลาย - การออกแบบทางสัญจร
<p>3.พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -การออกแบบตกแต่งด้วยโทนสีอบอุ่น -ใช้เส้นเชื่อมโยงพื้นที่ รวมทั้งการประยุกต์ลดทอนรูปทรงในการออกแบบ แต่ยังสามารถทำให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> -การออกแบบพื้นที่ในส่วนจัดแสดง
<p>4.ศูนย์การเรียนรู้วิวัฒนาการผลิตเหรียญกษาปณ์และเครื่องราชอิสริยาภรณ์</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้เทคนิคการจัดแสดงที่ทันสมัย และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชม - มีการเชื่อมโยงพื้นที่ด้วยการจัดแสดงเนื้อหาในส่วนต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - เทคนิคการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสนใจในเนื้อหา

กรณีศึกษา	การออกแบบ	การนำไปใช้
5. ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ 	- ใช้โทนสีอบอุ่น และวัสดุที่เป็นมิตรกับธรรมชาติ	- การตกแต่งให้บรรยากาศอบอุ่น
6. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ สุพรรณบุรี 	- เนื้อหาการจัดแสดงที่ครอบคลุมและตรงกับวัตถุประสงค์รวมทั้งสถานที่ที่ต้งนิทรรศการ - การอำนวยความสะดวกให้แก่คนชราและผู้พิการ โดยมีลิฟต์โดยสารคอยให้บริการ	- แนวการจัดเนื้อหาภายในนิทรรศการ - การจัดพื้นที่และบริการเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่คนชราและคนพิการ

2.3.2 กรณีศึกษาเกี่ยวกับห้องสมุด

2.3.2.1 กรณีศึกษาที่ 1 อุทยานการเรียนรู้ ทีเค พาร์ค กรุงเทพมหานคร

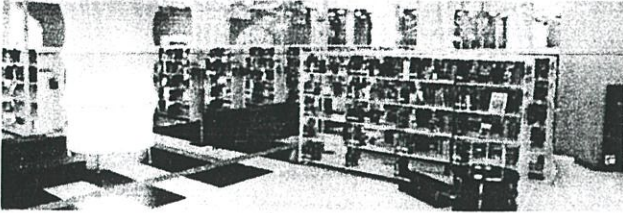
ที่ตั้ง ศูนย์การค้าเซ็นทรัลเวิลด์ ชั้น 8 เลขที่ 4 เขตปทุมวัน แขวงปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

TK park มีเป้าหมายและพันธกิจที่ชัดเจนในการทำงานเพื่อสร้างแหล่งเรียนรู้ ปลุกฝังทัศนคติและนิสัยรักการอ่าน การคิด และการแสวงหาความรู้ในกลุ่มเด็กและเยาวชน ผ่านการสร้างสรรคณ์วัดกรรมการเสริมสร้างความรู้ พัฒนาความคิด และบูรณาการภูมิปัญญา ผ่านกระบวนการส่งเสริมการรักการอ่าน การแสวงหาความรู้ และการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ ตามแนวทางที่สอดคล้องกับชนบประเพณี และวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์ของชาติซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีคุณภาพ ตลอดจนจุดประกายให้กับทุกภาคส่วนในประเทศเพื่อร่วมสร้างสรรค์สังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนเพื่อให้นิสัยรักการอ่านและการเรียนรู้ยังรากลึกลงในสังคมไทยอย่างยั่งยืนแท้จริงต่อไป

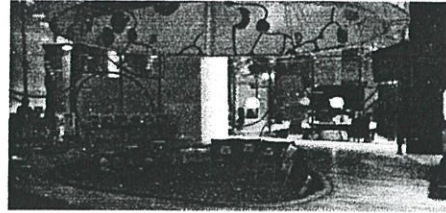
พื้นที่ภายใน tk park

- ห้องสมุดมีชีวิต
- mind room
- ห้องเด็ก
- ห้องเงียบ
- มุมกาแฟ H&C
- ห้องสมุดดนตรี

- ห้องสมุดไอที
- ศูนย์การเรียนรู้อ่อนนุชประสงค์
- ลานสานฝัน
- ห้องฉายภาพยนตร์
- ศูนย์ฝึกอบรมไอที
- ห้องบันทึกเสียง



รูปที่ 2.46 ห้องสมุดมีชีวิต

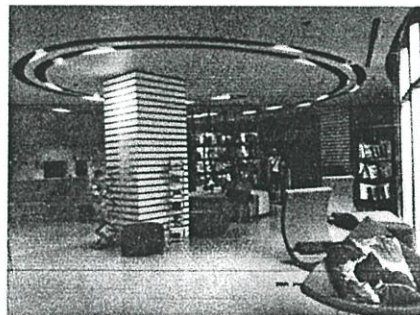


รูปที่ 2.47 ห้องเด็ก

2.3.2.2 กรณีศึกษาที่ 2 ห้องสมุด ศูนย์สุขภาวะ กรุงเทพมหานคร

คลังความรู้สุขภาวะร่วมสมัยที่รวบรวมสื่อความรู้ด้านสุขภาวะครอบคลุมในมิติด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และปัญญา ที่จะทำให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้ และค้นพบแนวทางสรรค์สร้างชีวิตสุขภาวะในแบบฉบับของตัวเอง

ห้องสร้างปัญญา (Resource Center) ห้องสมุดสุขภาวะบนพื้นที่ 400 ตารางเมตร บริเวณชั้น 2 อาคาร ศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ ให้บริการหนังสือ รายงานวิจัย บทความ ภาพยนตร์ สารคดี นิตยสาร วารสาร ฐานข้อมูล และสื่อรูปแบบต่างๆ กว่า 10,000 รายการ บริการพื้นที่สำหรับทำงาน นั่งอ่านหนังสือ และคอมพิวเตอร์เพื่อการค้นคว้า



รูปที่ 2.48 บรรยากาศภายในห้องสมุด

2.3.2.3 กรณีศึกษาที่ 3 ห้องสมุดมารวย

ที่อยู่ อาคารตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ชั้น1-2 เลขที่62 ถนนรัชดาภิเษก แขวงคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

ห้องสมุดมารวยเป็นห้องสมุดเฉพาะทางด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด กลุ่มเป้าหมายหลักคือ กลุ่มคนที่เล่นหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ พนักงานในตลาดหลักทรัพย์ นักศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับด้านการบัญชี เศรษฐศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายรองคือ กลุ่มคนที่มาชมงานในศูนย์สิริกิตต์

ส่วนการใช้งาน

-ชั้น1

-ลิฟต์เกอร์ฝากสัมภาระ(ไม่บังคับให้ฝาก)

-ส่วนอ่านหนังสือแบบส่งเสียงได้เล็กน้อยสามารถนำอาหารเข้าไปรับประทานได้ โดยหากมีกิจกรรมสัมมนา จะเปลี่ยนเป็นพื้นที่สัมมนา

-มัลติมีเดียจำพวกซีดีรอม

-คอมพิวเตอร์ บริการอินเทอร์เน็ต

-โซนอ่านหนังสือเด็ก

-เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ยืมคืน

-ส่วนถ่ายเอกสาร

-ชั้นหนังสือแยกหมวด

-ชั้น2

-ส่วนอ่านหนังสือแบบเงียบสงบ ห้ามส่งเสียงดัง

-ชั้นหนังสือแยกตามหมวดหมู่

-เคาน์เตอร์ยืมคืนและสำนักงาน



รูปที่ 2.49 บรรยากาศภายในห้องสมุด ชั้น 1



รูปที่ 2.50 บรรยากาศภายในห้องสมุด ชั้น 2

2.3.2.4 กรณีศึกษาที่ 4 ห้องสมุดวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ตั้ง 25/25 พุทธรณชอย 4 ถนนศาลายา พุทธรณชล นครปฐม 73170

ตั้งอยู่บนชั้น 2 ของอาคาร C เป็นห้องสมุดเฉพาะทางด้านดนตรี ให้บริการด้านสื่อต่างๆ อาทิ หนังสือ โน้ตเพลง ดีวีดี ซีดี ฯลฯ เปิดบริการให้แก่นักศึกษา คณาจารย์ บุคลากรของวิทยาลัย รวมทั้งบุคคลทั่วไป มีส่วนบริการให้นั่งฟังเพลงทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม



รูปที่ 2.51 บรรยากาศภายในห้องสมุด

การนำไปใช้

กรณีศึกษา	การออกแบบ	การนำไปใช้
1.อุทยานการเรียนรู้ ทีเค พาร์ค กรุงเทพมหานคร	<ul style="list-style-type: none"> -การตกแต่งใช้สีที่สดใส แสงไฟเหมาะแก่การค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งสถานที่อยู่ใจกลางเมือง สามารถจับกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจน -การแบ่งสัดส่วนพื้นที่กิจกรรมที่หลากหลายและสามารถเกาะกลุ่มเป้าหมายได้ทุกเพศทุกวัย 	<ul style="list-style-type: none"> -พื้นที่จัดกิจกรรมบางส่วนที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้ของเด็กและเยาวชน -การตกแต่งภายใน วัสดุที่ใช้ และบรรยากาศภายใน -ลักษณะการเข้าใช้บริการ
2.ห้องสมุด ศูนย์สุขภาวะ กรุงเทพมหานคร	<ul style="list-style-type: none"> -การให้บริการ หนังสือ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย ที่พนักงานสามารถใช้งานได้ ตรงกับโครงการ -การออกแบบพื้นที่นั่งอ่านหนังสือ การเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์เป็น freeform ให้ความรู้สึกเป็นกันเอง การออกแบบโดยรวมใช้โทนสีขาว และสีน้ำตาลของไม้ ทำให้รู้สึกสบายตาเหมาะกับบรรยากาศการอ่านหนังสือ และการออกแบบฝ้าเพดานเป็นเส้นโค้งเพิ่มความน่าสนใจให้กับพื้นที่ 	<ul style="list-style-type: none"> -การตกแต่งภายใน วัสดุที่ใช้ และสีเส้น

	-มีการใช้แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือ	
3.ห้องสมุดมารวย	-การให้แสงสว่างที่หลากหลายทั้งฟลูออโรในหลอดฝ้าในบริเวณที่ไม่ได้อ่านหนังสือจริงจัง แลการให้ไฟอ่านหนังสือโดยตรงแสงสว่างเพียงพอในบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือจริงจัง -ลักษณะการจัดหนังสือเป็นหมวดหมู่ที่ไม่น่าเบื่อ จัดคล้ายร้านขายหนังสือ มีการแนะนำหนังสือใหม่ด้วยในตัว -การออกแบบที่คำนึงถึงภาพลักษณ์ขององค์กรอย่างชัดเจน โดยการใช้สีฟ้าซึ่งเป็นสีประจำองค์กรมาใช้ในอัตราส่วนที่เหมาะสม และใช้ในหลายน้ำหนักทำให้ไม่น่าเบื่อ และเส้นโค้งของโลโก้ที่แสดงการเคลื่อนไหว	-การจัดแสงสว่างภายในพื้นที่ -ลักษณะการจัดสรรพื้นที่และกิจกรรมบางอย่าง
4.ห้องสมุดวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล	-ตกแต่งด้วยโทนสีสว่าง และเปิดโล่ง สามารถเห็นทิวทัศน์ภายนอกได้ -เป็นห้องสมุดเฉพาะทางด้านดนตรี	-การจัดแสงสว่างภายในพื้นที่ -ลักษณะการจัดการระบบของหนังสือเฉพาะทาง

บทที่3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการในการออกแบบ

3.1 การวิเคราะห์กิจกรรมและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ภาพรวม)

3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ตามองค์ประกอบในการออกแบบ

3.2.1 ส่วนนิทรรศการ

3.2.2 ส่วนห้องสมุดวัฒนธรรม

3.2.3 ส่วนห้องบรรยาย

3.2.4 ส่วนห้องเรียน

3.2.5 ส่วนร้านขายของที่ระลึก

3.2.6 ส่วนบริการร้านอาหารและเครื่องดื่ม

วิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการมีรายละเอียดดังนี้

- พฤติกรรมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ
- AREA REQUIEMENT

3.4 อุปกรณ์ประกอบอาคารและสภาพแวดล้อมภายใน

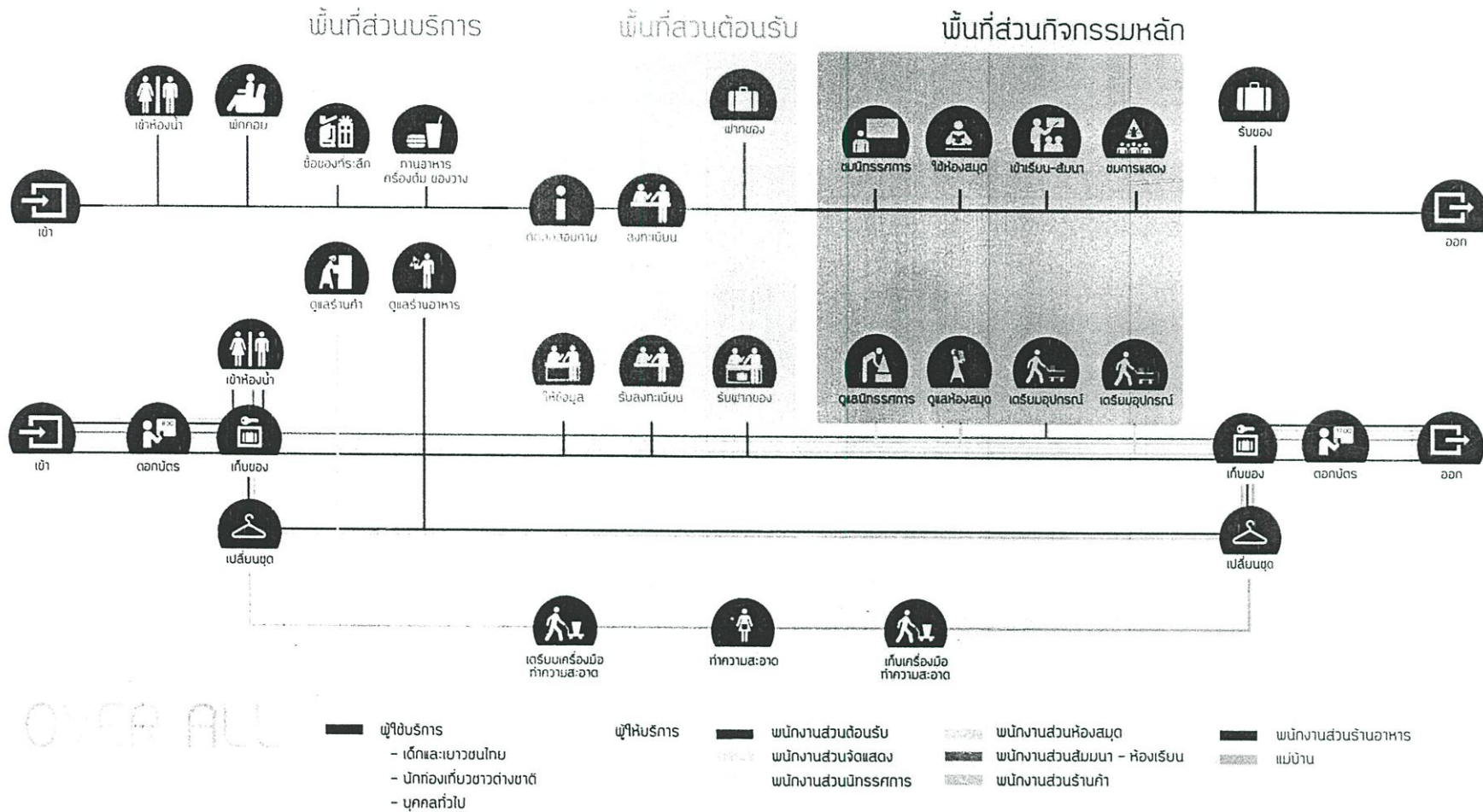
3.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ

3.5.1 ความสัมพันธ์โดยรวมแบบฟอง

3.5.2 สรุปการใช้พื้นที่โดยรวมของโครงการ

3.5.3 ความสัมพันธ์ของพื้นที่โดยรวมของโครงการ

3.1 การวิเคราะห์กิจกรรมและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ภาพรวม)



AREA REQUIREMENT

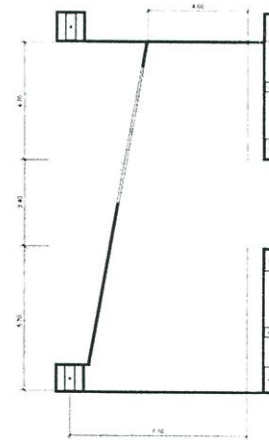


PERMANENT BUILDING

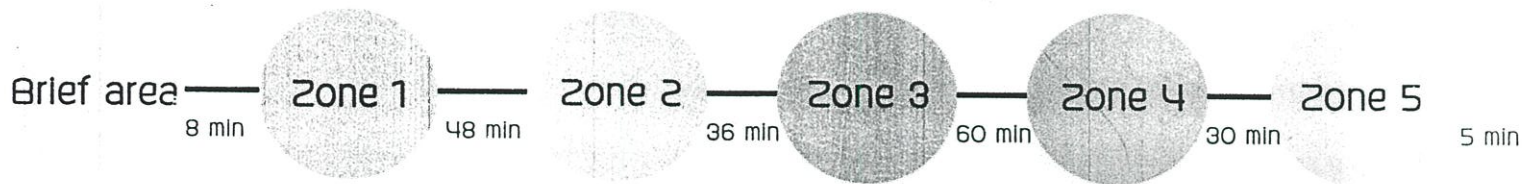
THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
Hall	13.60	1	13.60	Case study
Waiting area	40.00	1	40.00	Standard
Brief area	18.80	1	18.80	Case study
Circulation			21.72	30% of area
Total			97.13	

AREA REQUIREMENT & STORY BOARD



- เครื่องความเป็นมาของหอไทยนิทัศน์ 3 นาที
- ชมวีดิทัศน์ นำเข้าสู่ตัวนิทรรศการ 5 นาที

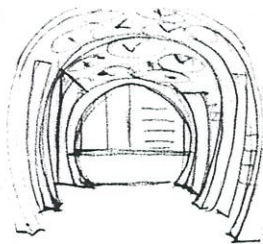
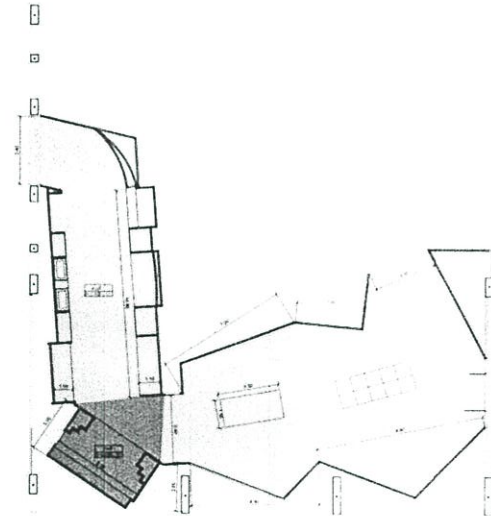




THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

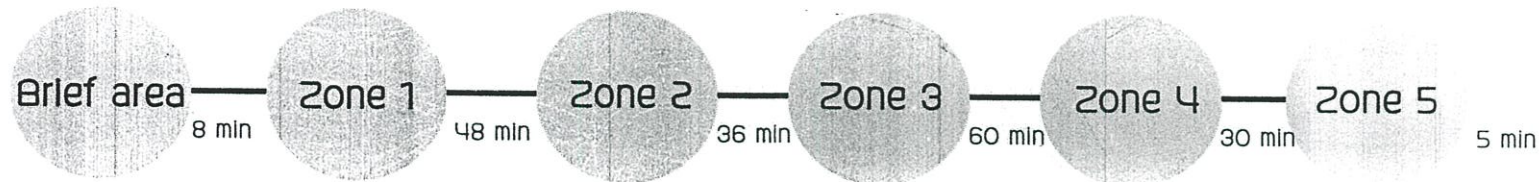
ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
ZONE 1 ความเป็นมาของชนชาติไทย				
- ส่วน ความเป็นมาของชนชาติไทย	11.88	2	23.76	Case study
- ส่วน พุทธศาสนาในประเทศไทย	15.30	1	15.30	Case study
- ส่วน อารามจักรไทย	64.00	1	64.00	Case study
Circulation			30.918	30% of area
Total			133.978	

AREA REQUIREMENT & STORY BOARD



- ความเป็นมาของชนชาติไทย
 - * การอพยพเข้ามาของชาวไทย 5 นาที
 - * หลักฐานทางประวัติศาสตร์ไทย 8 นาที
 - * เส้นทางสายไหม 2 นาที
 - * รัฐโบราณในไทย 5 นาที
- พุทธศาสนาในประเทศไทย 3 นาที
- อารามจักรไทย 15 นาที

- เทคนิคการจัดแสดง
 - บอร์ดอธิบาย
 - Interactive อธิบาย
 - ป้ายไฟ
 - เกมส์

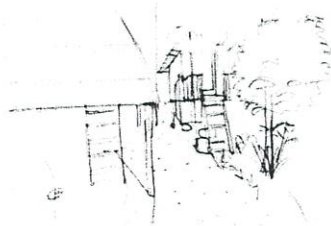




AREA REQUIREMENT & STORY BOARD

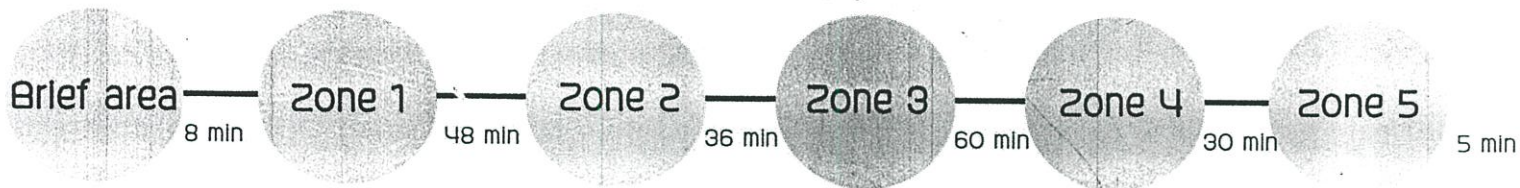
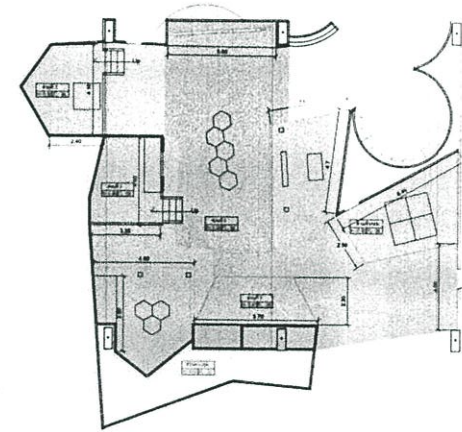
THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M)	REMARK
ZONE 2 วัฒนธรรมเกษตรกรรม				
- จุดนั่งพัก และเครื่องครัวของเขียน	28.54	1	28.54	Case study
- บ้านภาคเหนือและบ้านภาคกลาง	28.90	1	28.90	Case study
- บ้านภาคใต้	9.84	1	9.84	Case study
- บ้านภาคอีสาน	16.92	1	16.92	Case study
- ภูมิปัญญาไทย	50.00	1	50.00	Case study
Circulation			40.26	30% of area
Total			174.46	



- จุดนั่งพักและเครื่องครัวของเขียน 8 นาที
- บ้านภาคเหนือและบ้านภาคกลาง 10 นาที
- บ้านภาคใต้ 5 นาที
- บ้านภาคอีสาน 5 นาที
- ภูมิปัญญาไทย 8 นาที

- เทคนิคการจัดแสดง
- บอร์ดอธิบาย
 - Interactive อธิบาย
 - ป้ายไฟ
 - ภาพเคลื่อนไหว

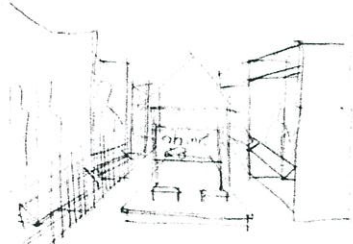
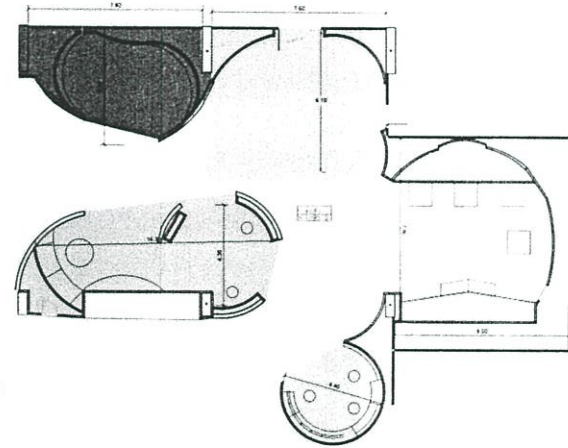




AREA REQUIREMENT & STORY BOARD

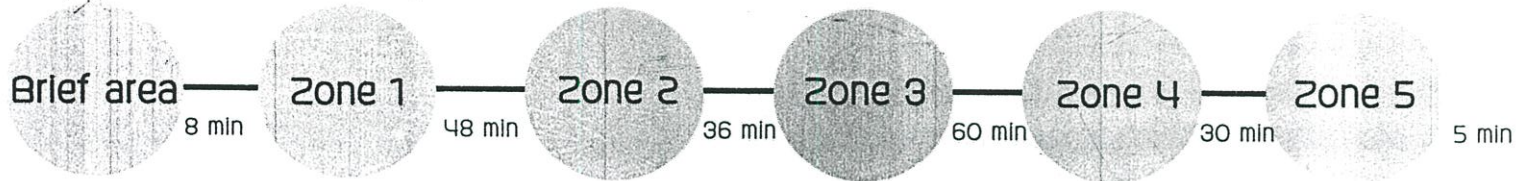
THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
ZONE 3 ภาชนะจัดแสดง: ภาชนะจัดแสดง				
- ภาชนะ	19.36	1	19.36	Case study
- วรรณคดี	46.36	1	46.36	Case study
- ละครเสนา	44.29	1	44.29	Case study
- ดนตรี	16.92	1	16.92	Case study
- นาฏศิลป์	38.00	1	38.00	Case study
Circulation			49.479	30% of area
Total			214.409	



- ภาชนะ 8 ภาชนะ
- วรรณคดี 18 ภาชนะ
- ละครเสนา 10 ภาชนะ
- ดนตรี 23 ภาชนะ
- นาฏศิลป์ 5 ภาชนะ

- เทคนิคการจัดแสดง
- บอร์ดอธิบาย
 - Interactive อธิบาย
 - ป้ายไฟ
 - ภาพเคลื่อนไหว
 - เพลง

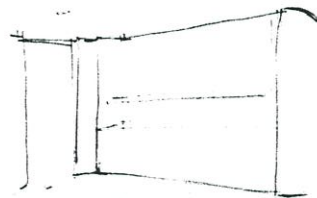
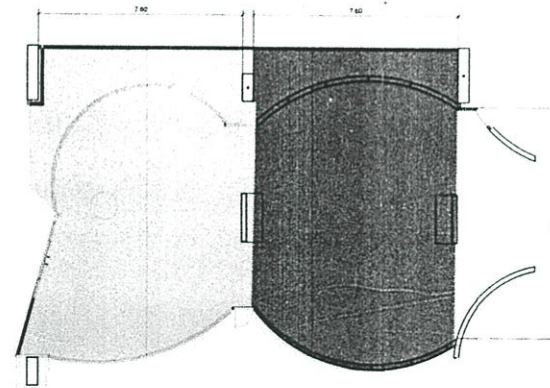




AREA REQUIREMENT & STORY BOARD

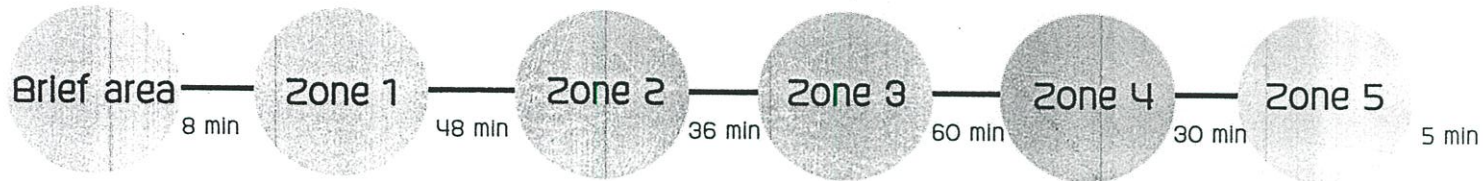
THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
ZONE 4 อธิบาย				
- ประกาศอธิบาย	64.60	1	64.60	Case study
ZONE 5 ทบทวน				
- ฟังก์ชันทบทวน	64.60	1	64.60	Case study
Circulation			38.76	30% of area
Total			164.96	



- อธิบาย 30 นาที
 - ทบทวน 5 นาที

- เทคนิคการจัดแสดง
- บอร์ดอธิบาย
 - Interactive อธิบาย
 - ป้ายไฟ
 - วัตถุต้น

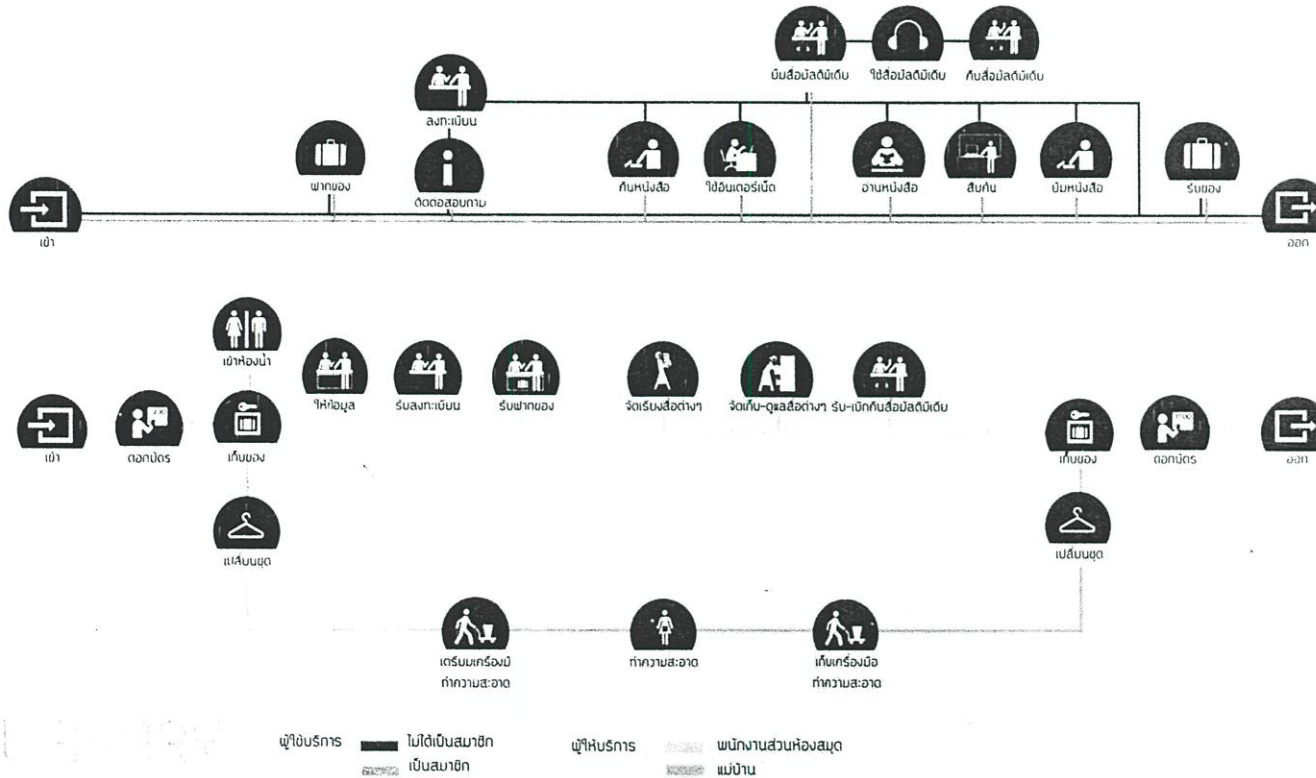


3.2.2 ส่วนห้องสมุดวัฒนธรรม

พฤติกรรมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ



USER BEHAVIOR

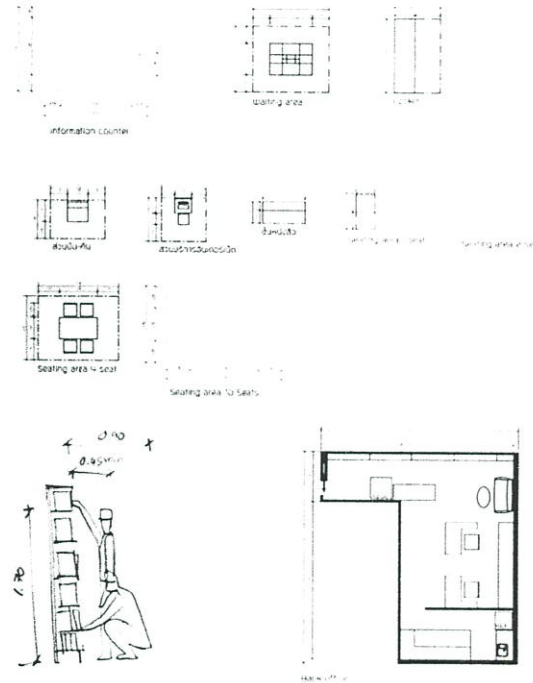


AREA REQUIREMENT



ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	LIBRARY REMARK
Hall	30.00	1	30.00	Case study
Information Counter	17.40	1	17.40	Case study
Locker	3.456	2	6.912	Standard
Waiting area	6.00	1	6.00	Standard
ส่วน ยืม-คืน	1.20	2	2.40	Case study
ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต	1.20	12	14.40	Standard
ชั้นวางหนังสือ	1.80	32	57.60	Standard
Setting area 1 seats	1.26	10	12.60	Standard
Setting area 2 seats	14.85	3	44.55	Standard
Setting area 4 seats	3.08	5	15.40	Standard
Setting area 10 seats	17.50	3	52.50	Standard
Back office	8.944	1	8.944	Case study
Circulation			80.6118	30% of area
Total			349.9178	

AREA REQUIREMENT



AREA REQUIREMENT

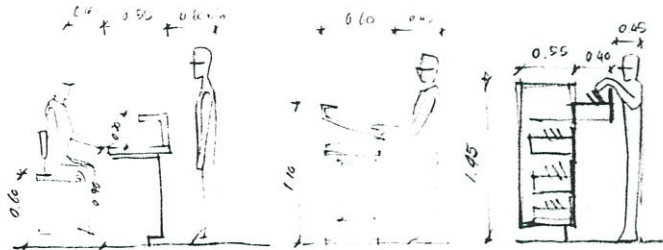
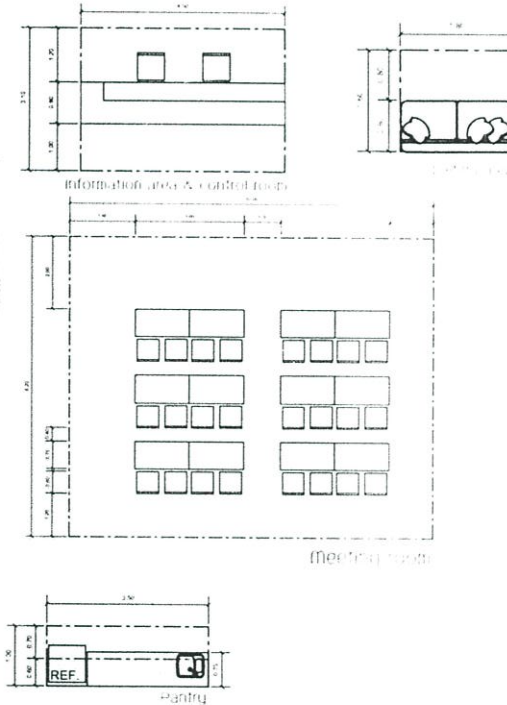


AREA REQUIREMENT

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
Information area & control room	13.95	1	13.95	Standard
Waiting area	2.88	4	11.52	Standard
Meeting room	246.00	1	246.00	Case study
Pantry	4.55	1	4.55	Case Study
Storage	24.60	1	24.60	10% of meeting area
Circulation			90.18	30% of area
Total			480.96	

AREA REQUIREMENT

SEMINAR



AREA REQUIREMENT

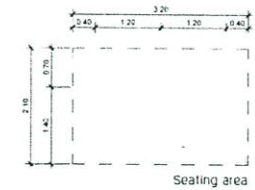
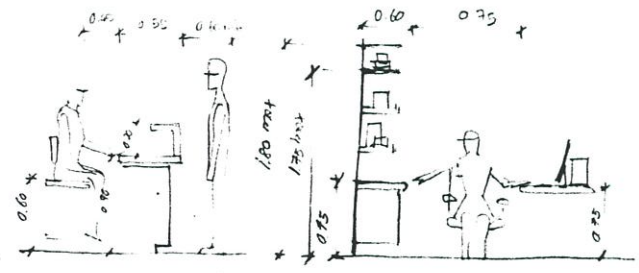
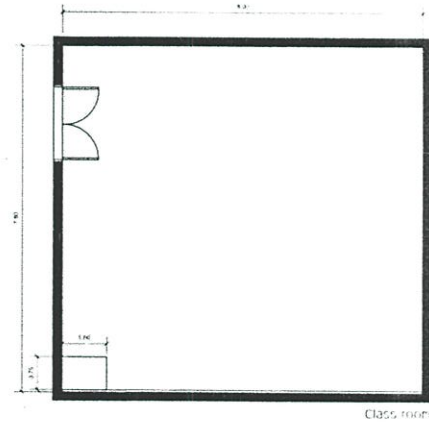
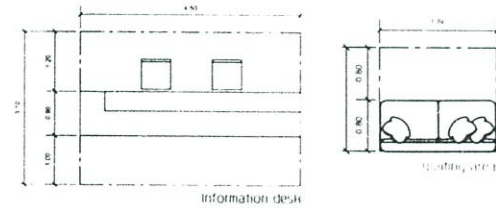


AREA REQUIREMENT FOR SERVICE BUILDING

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
Information desk	13.95	1	13.95	Case study
Waiting area	2.88	4	11.52	Standard
Class room	62.00	4	249.60	Case study
ชั้นวางสิ่งของ	2.10	1	2.10	Case study
Seating area	6.72	4	26.88	Case study
Storage	6.20	1	6.20	Case study
Circulation			93.075	30% of area
Total			310.25	

CLASS ROOM

AREA REQUIREMENT

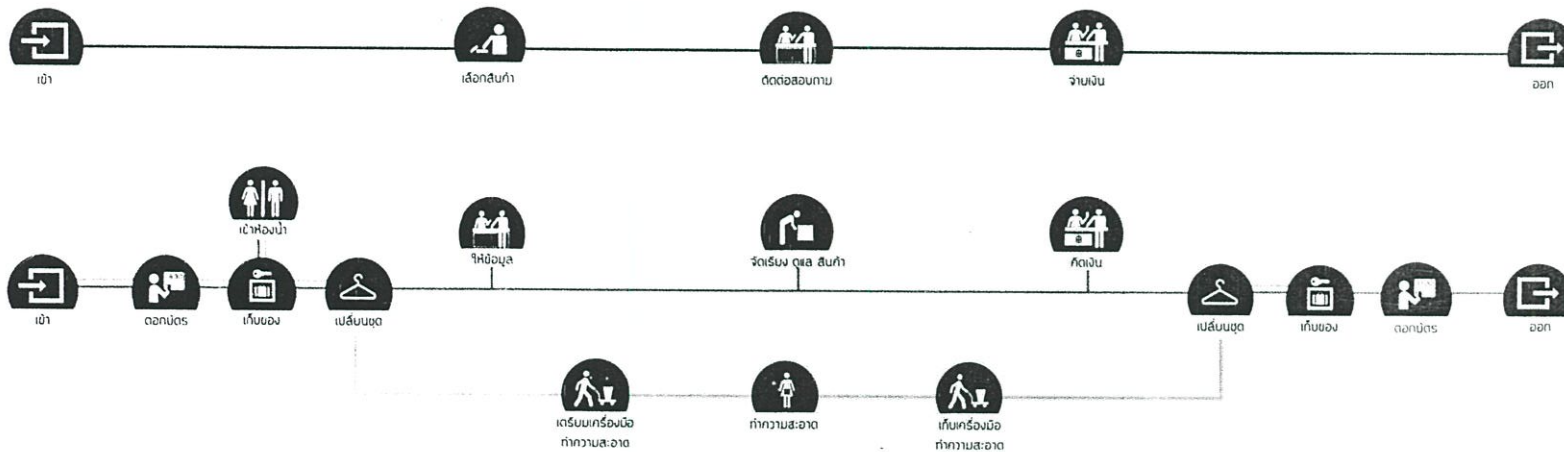


3.2.5 ส่วนร้านขายของที่ระลึก

พฤติกรรมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ



USER BEHAVIOR



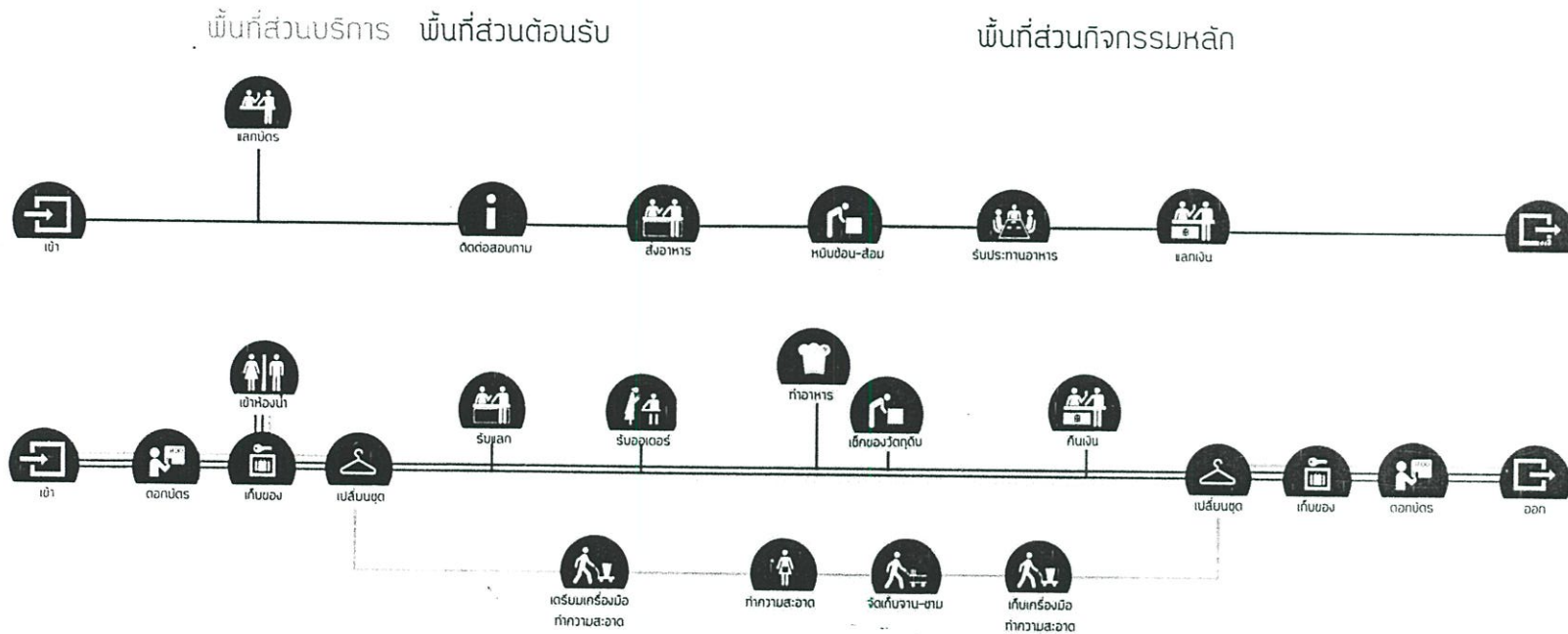
SOUVENIR SHOP

- ผู้ให้บริการ
 - เด็กและเยาวชนไทย
 - นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ
 - บุคคลทั่วไป
- ผู้รับบริการ
 - พนักงานส่วนร้านค้า
 - แม่บ้าน

3.2.6 ส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่ม พฤติกรรมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ



USER BEHAVIOR



FOOD COURT

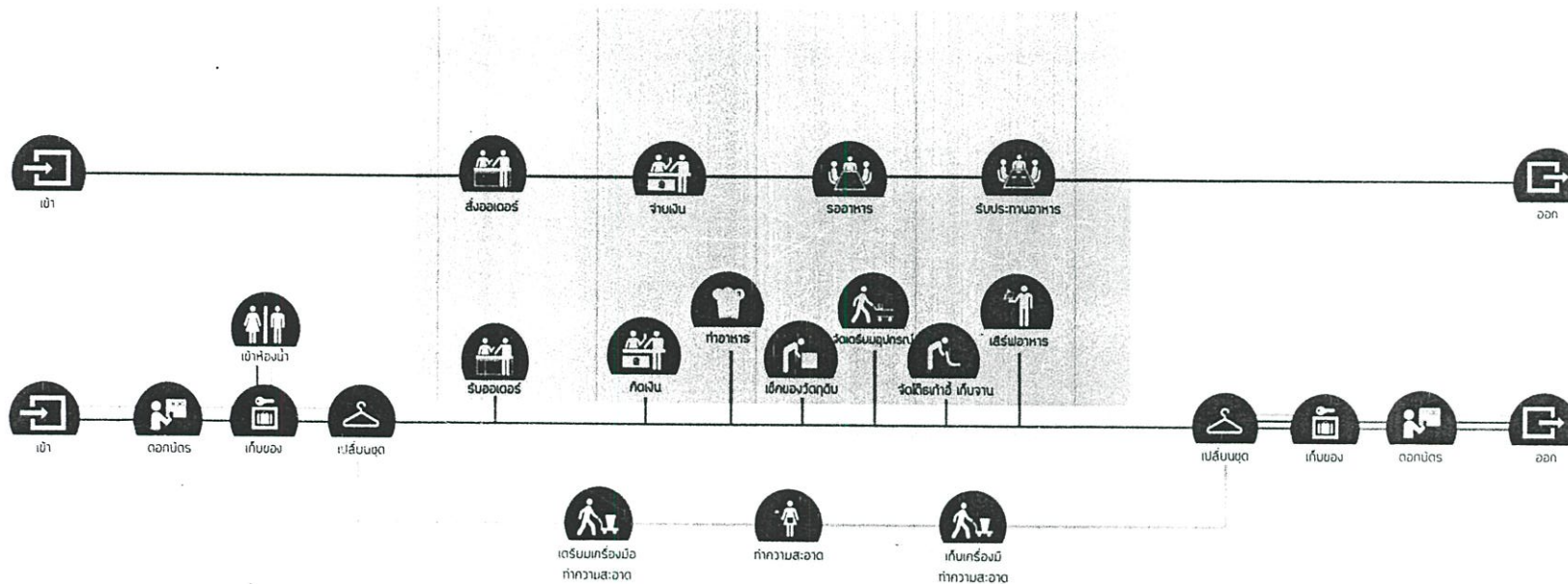
- ผู้ให้บริการ
 - เด็กและเยาวชนไทย
 - นักท่องเที่ยวต่างชาติ
 - บุคคลทั่วไป
- ผู้ให้บริการ
 - พนักงานส่วนต้อนรับ
 - พนักงานส่วนครัว
 - แม่บ้าน



King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

USER BEHAVIOR

พื้นที่ส่วนกิจกรรมหลัก



COFFEE SHOP

- ผู้ให้บริการ**
 - เด็กและเยาวชนไทย
 - นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ
 - บุคคลทั่วไป
- พนักงานร้าน**
- แม่บ้าน**

AREA REQUIREMENT

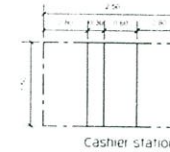
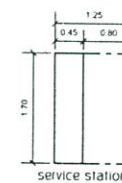
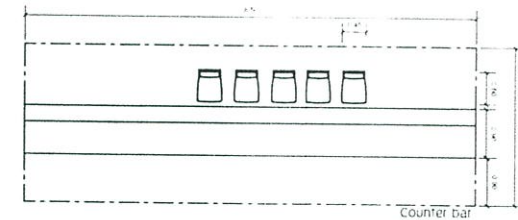
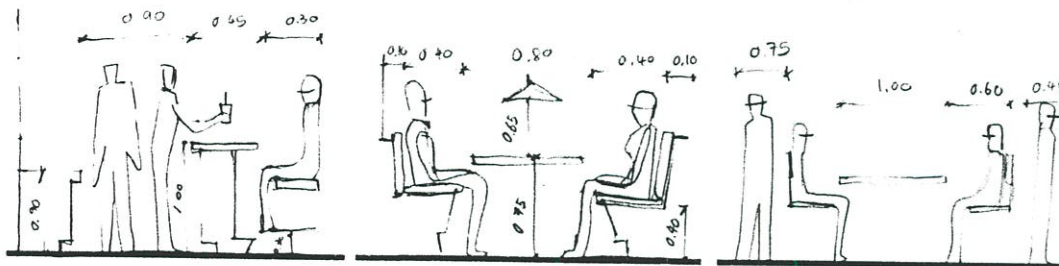
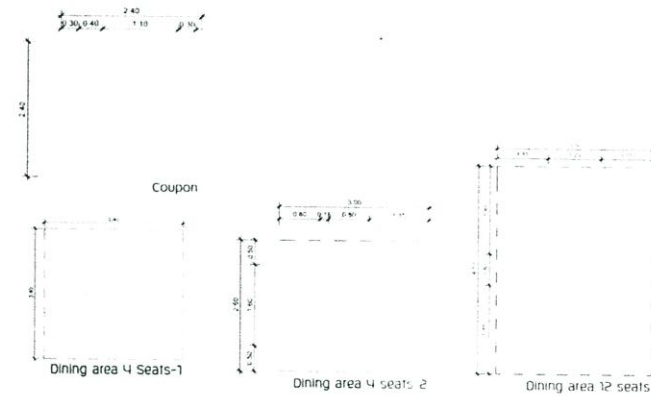


REQUIREMENT FOR EQUIPMENT AND SERVICE BUILDING

AREA REQUIREMENT

ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
Coupon	5.76	1	5.76	Standard
Dining area 4 seats-1	11.56	2	23.12	Standard
Dining area 4 seats-2	7.80	6	46.80	Standard
Dining area 12 seats	15.75	1	15.75	Standard
counter bar	25.50	1	25.50	Standard
Cashier station	3.75	1	3.75	Standard
Service station	2.125	3	6.375	Standard
Kitchen	147.56	1	147.56	40% of front res. area
storage	14.76	1	14.76	10% of kitchen area
Circulation			112.85	30% of area
Total			376.1875	

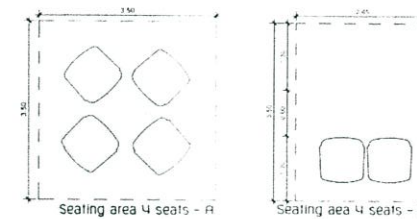
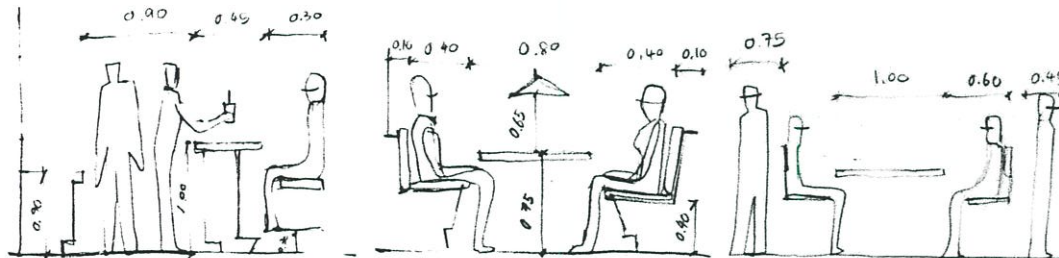
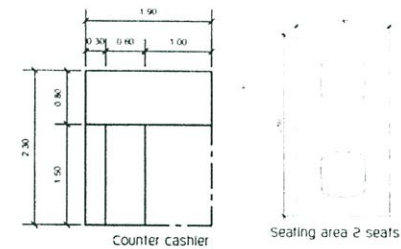
FOOD COURT





AREA REQUIREMENT

COFFEE SHOP				
ELEMENT	AREA/UNIT (SQ.M.)	UNIT	AREA REQUIREMENT (SQ.M.)	REMARK
Foyer	15.00	1	15.00	Standard
Counter cashier	4.37	1	4.37	Standard
Seating area 2 seats	6.475	2	12.95	Standard
Seating area 4 seats-A	12.25	2	24.50	Standard
Seating area 4 seats-B	9.275	3	27.825	Standard
Storage	8.465	1	8.465	10% of front area
Circulation			32.60	30% of area
Total			121.05	



3.4 อุปกรณ์ประกอบอาคารและสภาพแวดล้อมภายใน

ระบบสภาพแวดล้อม ได้แก่ ระบบปรับอากาศ ระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ทั้งหมดนี้จะเป็นระบบทางด้านวิศวกรรมผสมผสานกับการติดตั้งเพื่อความเหมาะสมสวยงามด้านสถาปัตยกรรมโดยทั่วไปเราควรคำนึงถึง

1.ความสามารถในการรองรับความปลอดภัยจากอัคคีภัย และอุบัติเหตุอื่น ๆ ของอาคารมีเพียงพอหรือไม่ เช่น ระบบ Sprinkler ชำรุดเสียหาย หรือไม่ก็ผนังกันไฟถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่

2.ในอาคารเก่าหลายแห่ง ระบบพื้นฐานจะชำรุดทรุดโทรมมากจนอาจจะต้องติดตั้งใหม่แทบทั้งหมดในโอกาสที่เราได้เข้าไปปรับปรุงแล้วนั้น ควรจะเปลี่ยนใหม่เพื่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบและความปลอดภัยของคนและทรัพย์สินด้วย

3.ความสามารถของระบบพื้นฐานของอาคารจะรองรับอัตรากำลังใช้งานเพิ่มได้หรือไม่และอีกเท่าไร วิศวกรผู้ออกแบบอาคาร จะต้องจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ นี้ให้กับผู้ออกแบบ ในรูปของ As-Built-Drawing เป็นต้น หลาย ๆ อาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จนี้ มักจะปรากฏผลไม่ตรงตามแบบกำหนดทางปัญหาข้อกฎหมายในการเปลี่ยนการใช้อาคาร

ในการขออนุญาตปลูกสร้างอาคารแต่ละแห่งจะถูกกำหนดว่าอาคารนั้น ๆ ใช้เพื่อเป็นอาคารอะไร มีวัตถุประสงค์ในการใช้อย่างไร แต่ในกรณีที่เราจะต้องเปลี่ยนแปลงการใช้สอยภายในอาคารใหม่นั้น ผู้ออกแบบจะต้องยื่นแบบก่อสร้างแสดงการเปลี่ยนการใช้ต่อเจ้าหน้าที่ เพื่อขออนุญาตก่อสร้างใหม่อีกด้วย ซึ่งก็จะเป็นปัญหาทางด้านกฎหมายการก่อสร้างอาคาร สิ่งที่เราควรพิจารณาได้แก่

1. เรื่องของน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นที่แต่ละชั้น เพียงพอตามกฎหมายหรือไม่
2. ปัญหาเรื่องที่ยอดรถยนต์ว่าเพียงพอหรือไม่ เพราะในอาคารแต่ละประเภทจะคำนวณที่ยอดรถยนต์ไม่เหมือนกัน เมื่อเปลี่ยนการใช้งานอาคารจำนวนที่ยอดรถยนต์ซึ่งเดิมมีอยู่นั้นจะรองรับอาคารประเภทใหม่ได้หรือไม่

ระบบแสงในอาคาร

1. แสง การให้แสงภายในควรคำนึงถึง

1.1 ให้ทัศนวิสัยที่ดี

1.2 ให้บรรยากาศที่ดี

1.3 จุดกำเนิดของแสงเด่นน้อยกว่าสินค้าและส่วนโชว์อื่น ๆ หลักสำคัญคือ การให้แสงเน้นตัวสินค้า

การให้แสงภายในเป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาหลายด้าน เช่น การให้แสงที่พอดีเหมาะกับสายตา ในทัศนวิสัยที่กำลังสบายบวกกับความน่าสนใจของแสงเจ้าที่ส่องลงบนสินค้าไม่ก่อให้เกิดเงาที่ตัดกันจนเข้มเกิน

2.บรรยากาศ

2.1 ให้เกิดความประทับใจเมื่อพบครั้งแรก

2.2 บรรยากาศให้น่าเชื่อถือ

2.3 ช่วยให้ลูกค้าสะดวกในการตีราคา

ในการให้แสงแต่ละแผนกมีข้อแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสินค้า

แสงที่เลือกใช้ควรถูกครอบคลุมให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งแสงวิทยาศาสตร์สามารถควบคุมได้เหมาะสมกว่าแสงธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นทัศนวิสัยของการให้แสงสว่างภายในห้างสรรพสินค้า คือ “คุณภาพของการกระจายออกเพื่อให้เกิดความนุ่มนวล ซึ่งสำคัญกว่าปริมาณแสงที่ได้” ทัศนวิสัยของการให้แสงแบบนี้จึงไม่ควรให้แสงโดยตรง และติดอยู่กับบริเวณจำหน่ายสินค้า ทัศนวิสัยที่ดีขึ้นอยู่กับความเข้มที่ติดกับ (ความสว่างที่ตัดกันของสินค้า) มากกว่า เพราะถ้าบริเวณจำหน่ายมีแสงสว่างเท่ากันหมด จะทำให้วัตถุสินค้าหรือแม้แต่ DISPLAY อีกด้วย จมหายไม่มีการเน้นสินค้า ซึ่งยังเกี่ยวกับสีและ TEXTURE ของสินค้าและ DISPLAY อีกด้วย

ไฟLED

LED คือไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode) เรียกว่า LED คือ ซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน ซึ่งต่างกับแสงธรรมดาที่ตาคนมองเห็น โดยหลอด LED สามารถเปล่งแสงได้เมื่อย้ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างก็ยิ่งดีกว่าหลอดไฟขนาดเล็กทุกๆ ไป

ไดโอดชนิดนี้เหมือนไดโอดทั่ว ๆ ไปที่ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N ประกอบกันมีผิวข้างหนึ่งเรียบเป็นมันคล้ายกระจก เมื่อไดโอดตกไบแอสตรงจะทำให้ไอเลคตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้นจนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อไปรวมกับโฮลใน P ต่อให้เกิดพลังงานในรูปของประจุโฟตอน ซึ่งจะส่งแสงออกมา การประยุกต์ LED ไปใช้งานอย่างกว้างขวางส่วนมากใช้ในภาคแสดงผล (LED display) LED

โดยทั่วไปมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ LED ชนิดที่ตาคนเห็นได้ กับชนิดที่ตาคนมองไม่เห็นต้องใช้ทรานซิสเตอร์มาเป็นตัวรับแสงแทนตาคน

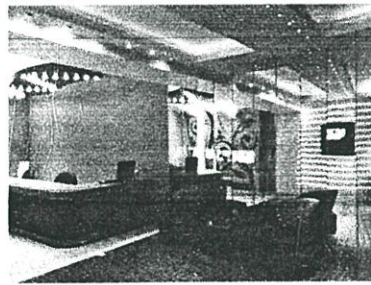
ข้อดีของLED

ความสว่าง

1. การส่องสว่างของหลอดไฟ LED สามารถส่องสว่างได้ทันทีที่มีกระแสไฟ โดยไม่ต้องกระพริบก่อน ซึ่งหลอดฟลูออเรสเซนต์บางบ้านจะต้องมีการกระพริบสักพักก่อนจะติดไฟ และไม่มีความร้อนเกิดขึ้นที่หลอดไฟ
2. มีประสิทธิภาพการให้พลังงานแสงสว่างที่ระดับสูงถึง วัตต์ ยิ่งไปกว่านั้น/ลูเมน 70LED ก้าวหน้าเร็วมาก ทำให้มีแนวโน้มว่าจะมีประสิทธิภาพเหนือกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์

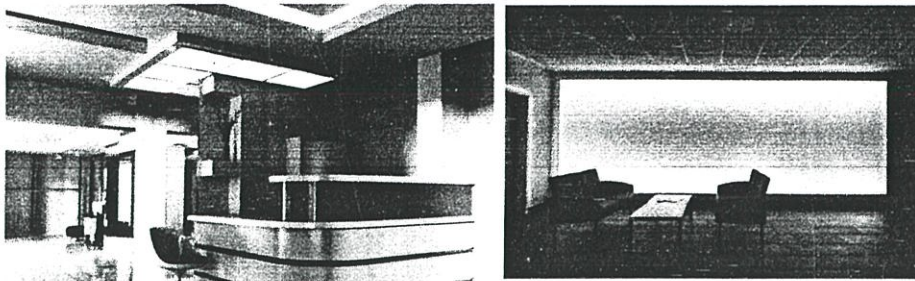
ลักษณะการใช้งาน

1. การใช้งานในด้านการตกแต่ง การใช้แอลอีดีจะเป็นลักษณะตกแต่งเปลี่ยนบรรยากาศ ความบันเทิงต่างๆ การใช้งานแอลอีดีในลักษณะนี้ ส่วนใหญ่จะใช้แอลอีดีสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน มาเป็นส่วนประกอบ ซึ่งสามารถนำสีทั้ง 3 นี้มาเป็นส่วนประกอบในการผสมสีต่างๆได้



รูปที่ 3.1 ลักษณะการใช้งาน LED

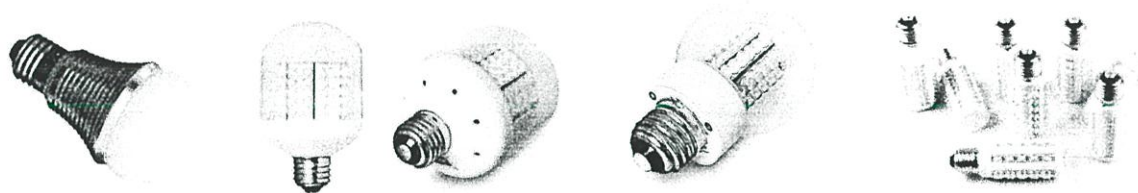
2. การใช้งานแสงสว่างทั่วไป การใช้งานส่วนใหญ่จะเน้นในแนวที่ใช้แทนหลอดไฟส่วนใหญ่จะใช้เป็นแอลอีดีสีขาว สีวอร์มไวท์ การใช้แอลอีดีในแบบนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในจุดที่ติดตั้งยาก หรือต้องการความประหยัด



รูปที่ 3.2 ลักษณะสีของแสง

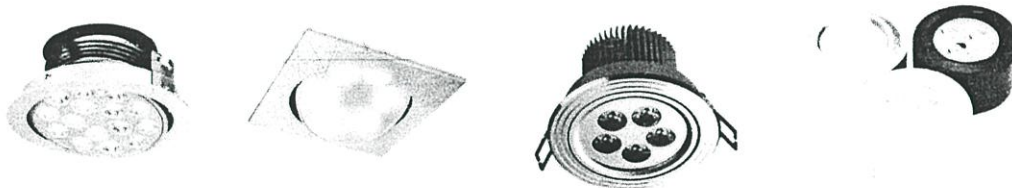
ประเภทของไฟLED(ต่างกันตามตัวแทนจำหน่าย) จำแนกได้ดังนี้

-ไฟ LED Bulb (แบบหลอด) มีรูปแบบคล้ายหลอดincandescent ทั่วไป



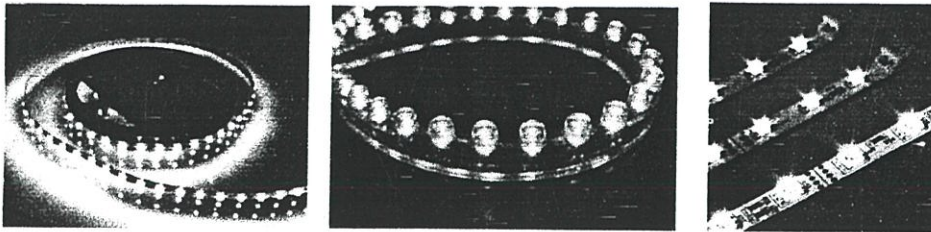
รูปที่ 3.3 รูปแบบไฟ LED แบบหลอด

-ไฟLED downlightใช้ฝังในฝ้า ไฟเพดาน ให้แสงสว่างได้เหมือน downlightทั่วไป



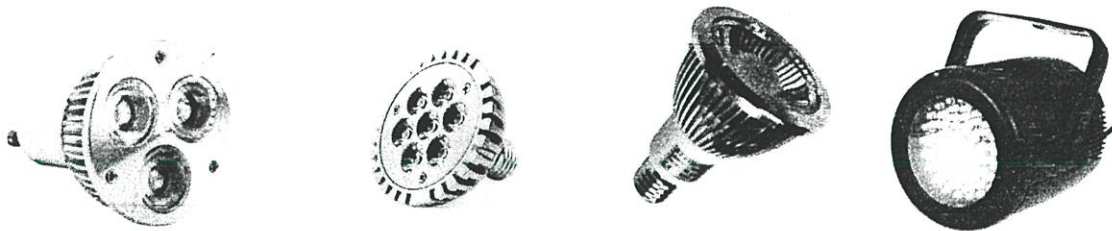
รูปที่ 3.4 รูปแบบไฟ LED แบบdownlight

-ไฟLED Strip(LED RIBBON) ใช้ซ่อนในทึบฝ้า เคนเตอร์ต่างๆ ทำให้แสงสว่างเท่ากันตลอดแนว



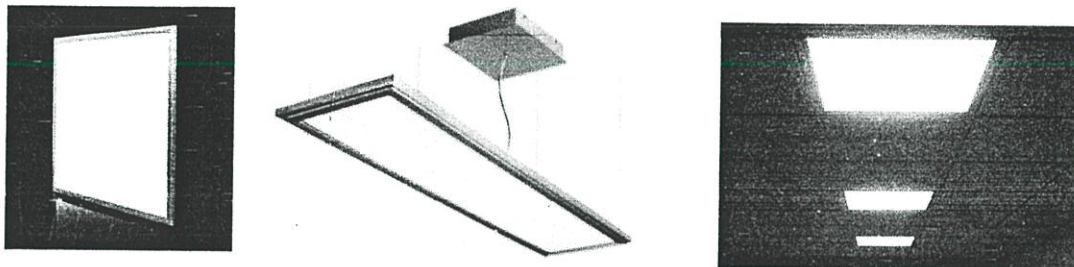
รูปที่ 3.5 รูปแบบไฟ LED แบบ ribbon

-ไฟLED Spotlight



รูปที่ 3.6 รูปแบบไฟ LED แบบ spotlight

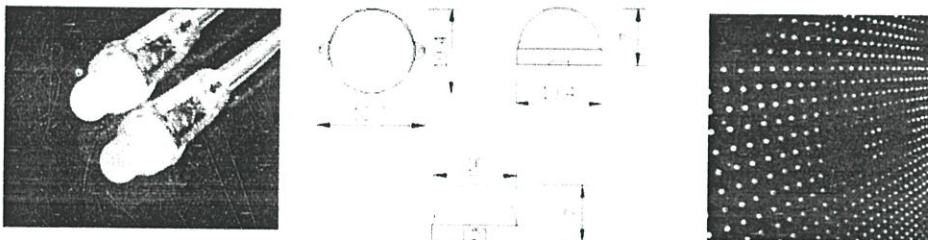
-ไฟLED PANEL



รูปที่ 3.7 รูปแบบไฟ LED แบบ panel

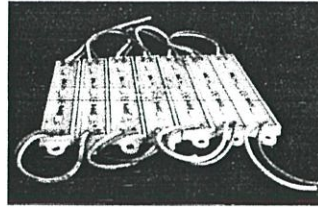
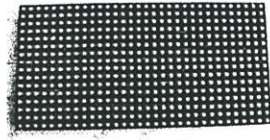
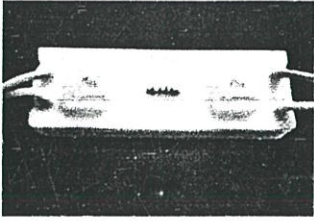
-ไฟLED RGB Pixel Lampเหมาะสำหรับใช้ในงานป้าย ไฟวิ่ง สามารถออกแบบสีสั่น และลวดลายได้

ตามความต้องการ



รูปที่ 3.8 รูปแบบไฟ LED แบบ RGB pixel lamp

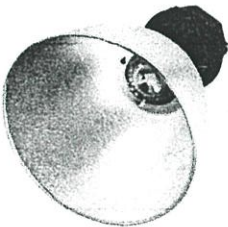
-ไฟLED Module ใช้งานเหมือน LED RGB Pixel Lamp แต่ต่อกันได้แผงใหญ่



รูปที่ 3.9 รูปแบบไฟ LED แบบ Modula

-LED High Bay

- โคมไฟไฮเบย์แบบหลอดLED ขนาด 100w. ใช้แทนหลอดขนาด 400w ได้เลยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ใดๆ
- ประหยัดพลังงานมากกว่า 70% เมื่อเปรียบเทียบกับหลอด HID LAMP แบบเก่า
- ใช้Chip ที่มีคุณภาพสูง 1 chip ขนาดกำลังวัตต์ 100 วัตต์
- อายุการใช้งานยาวนานกว่า 50,000 ชม
- โครงสร้างเป็นอลูมิเนียม ทนความดันสูง
- ส่วนงานสะท้อนแสงทำจากอลูมิเนียม ควบคุมการกระจายแสงได้ดี
- ใช้แทนหลอดฮาโลเจน หรือหลอดโซเดียม โดยสามารถประหยัดพลังงานได้กว่า70%
- ไม่มีเสียงรบกวน
- เปิดติดสว่างทันที ไม่ต้องรอการจุดของหลอด



รูปที่ 3.10 รูปแบบไฟ LED แบบ high bay

ระบบรักษาความปลอดภัยและอัคคีภัย

กฎหมายกำหนดไว้ว่าอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ,อาคารขนาดใหญ่และอาคารสูงต้องมีข้อกำหนด สำหรับการป้องกันอัคคีภัย ที่หลีกเลี่ยงมิได้เด็ดขาดแต่ใน อาคารพักอาศัยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียมอพาร์ทเมนท์ ก็จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยตามสมควรไว้ด้วยทั้งนี้เพื่อประโยชน์ และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย

การป้องกันอัคคีภัยสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. การป้องกันอัคคีภัยวิธี Passive

- เริ่มจากการจัดวางผังอาคารให้ปลอดภัยต่ออัคคีภัย คือการวางผังอาคารให้สามารถป้องกันอัคคีภัยจากการเกิดเหตุสุดวิสัยได้ มีวิธีการได้แก่ เว้นระยะห่างจากเขตที่ดิน เพื่อกันการลามของไฟตามกฎหมาย การเตรียมพื้นที่รอบอาคาร สำหรับเข้าไปดับเพลิง ได้เป็นต้น

- การออกแบบอาคาร คือการออกแบบให้ตัวอาคารมีความสามารถในการทนไฟ หรืออย่างน้อยให้มีเวลาพอสำหรับหนีไฟได้ นอกเหนือจากนั้น ต้องมีการออกแบบที่ทำให้การเข้าดับเพลิงทำได้ง่าย และมีการอพยพคนออกจากอาคารได้สะดวก มีทางหนีไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ

2. การป้องกันอัคคีภัยวิธี Active คือการป้องกันโดยใช้ระบบเตือนภัย, การควบคุมควันไฟ, ระบายควันไฟ และระบบดับเพลิงที่ดี

- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัยเป็นระบบ ที่บอกให้คนในอาคารทราบว่า มีเหตุฉุกเฉิน จะได้มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวหนีไฟ หรือดับไฟได้มีอุปกรณ์ในการเตือนภัย 2 แบบ คือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Detector) อันได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อีกแบบหนึ่งคืออุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ เป็นอุปกรณ์ที่ให้ ผู้พบเหตุเพลิงไหม้ ทำการแจ้งเตือนมีทั้งแบบมือดึงและผลัก

- ระบบดับเพลิงด้วยน้ำคือระบบที่มีการเก็บกักน้ำสำรอง ที่มีแรงดันพอสมควร และเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้จะสามารถใช้ระบบดับเพลิง ในการดับไฟได้ระบบนี้จะประกอบไปด้วยถังน้ำสำรองดับเพลิง ซึ่งต้องมีปริมาณสำหรับใช้ดับเพลิงได้ 1- 2 ชม.และประกอบด้วย ระบบส่งน้ำดับเพลิงได้แก่ เครื่องสูบบรรจุท่อ แนวตั้งแนวนอน, หัวรับน้ำดับเพลิง, สายส่งน้ำดับเพลิง, หัวกระจายน้ำดับเพลิง นอกจากนี้ยังมีระบบดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ โดยที่เครื่องที่อยู่บน เพดานห้องจะทำงาน เมื่อมีปริมาณความร้อนที่สูงขึ้น จนทำให้ส่วนที่เป็นกระเปาะบรรจุปรอทแตกออก แล้วน้ำดับเพลิงที่ต่อท่อไว้ ก็จะกระจายลงมาดับไฟ

- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็ก ข้างในบรรจุสารเคมีสำหรับดับเพลิงแบบต่าง ๆ ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ขนาดเล็ก ก็สามารถใช้เครื่องดับเพลิงขนาดเล็กหยุดยั้งการลุกลามของไฟได้

- ลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงสำหรับอาคารสูง กฎหมายจะกำหนดให้มีลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงทำงานในกรณีไฟไหม้ โดยแยกจากลิฟต์ใช้งานปกติทั่วไป ซึ่งจะทำให้การผจญเพลิง และการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุทำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- ระบบควบคุมควันไฟ การสกัดควันไฟเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุไฟไหม้ อาคารจึงต้องมีระบบ ที่จะทำให้มีการชะลอ การแพร่ ของควันไฟ โดยมากจะใช้อัตตาภาคลงไปในจุดที่เป็นทางหนีไฟ, โถงบันได และโถงลิฟต์ โดยไม่ให้ควันไฟลามเข้าไป ในส่วนดังกล่าว เพิ่มระยะเวลาการหนีออกจากอาคาร และมีการดูดควันออกจากตัวอาคารด้วย

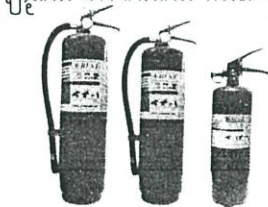
ประเภทถังดับเพลิง

- เพลิงประเภท A คือ เพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ยาง เป็นต้น
- เพลิงประเภท B คือ เพลิงที่เกิดจากก๊าซของเหลวติดไฟ ไข และน้ำมันต่างๆ
- เพลิงประเภท C คือ เพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า
- เพลิงประเภท D คือ เพลิงที่เกิดจากสารเคมีที่ติดไฟได้

ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง

ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง บรรจุถังสีแดง ภายในบรรจุผงเคมีแห้งและก๊าซไนโตรเจน ลักษณะน้ำยาที่ฉีดออกมาเป็นฟุ้งละอองสามารถดับเพลิงไหม้ทุกชนิดได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง เช่นเพลิงไหม้ที่เกิดจากไม้ กระดาษ สิ่งทอ ยาง น้ำมัน แก๊ส และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกประเภท

เหมาะสำหรับใช้ในที่โล่งแจ้ง บ้าน อาคารขนาดใหญ่ โรงงานอุตสาหกรรมโรงเรียน เป็นต้น มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์

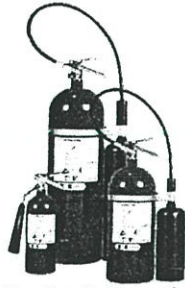


รูปที่ 3.11 ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง

ถังดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO₂

ถังดับเพลิง ชนิด CO₂ บรรจุถังสีแดง น้ำยาดับเพลิง เป็นน้ำแข็งแห้ง ที่บรรจุไว้ในถัง ที่ทนแรงดันสูง ประมาณ 1800 PSI ต่อตารางนิ้ว ที่ปลายสายฉีด จะมีลักษณะเป็นกระบอกหรือกรวย เวลาฉีด ลักษณะน้ำยาที่ออกมา จะเป็นหมอกหิมะ ที่ไล่ความร้อน และออกซิเจน สามารถใช้กับไฟชนิด B C

เหมาะสำหรับใช้ภายในอาคาร ไฟที่เกิดจากแก๊ส น้ำมัน และไฟฟ้า เครื่องดับเพลิงชนิด CO₂ มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 3.12 ถังดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211

ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211 บรรจุถังสีเหลือง ใช้ดับเพลิงได้ดีโดย คุณสมบัติของสารเคมีคือ มีความเย็นจัด และมีประสิทธิภาพ ทำลายออกซิเจนที่ทำให้ติดไฟ น้ำยาชนิดนี้ ไม่ทิ้งคราบสกปรก หลังการดับเพลิงและสามารถใช้ได้หลายครั้ง

เหมาะสำหรับใช้กับสถานที่ ที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร ในอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ เรือ เครื่องบิน และรถถัง ข้อเสียของน้ำยาดับเพลิงชนิดนี้คือ มีสาร CFC ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม"กระทรวงอุตสาหกรรมได้ห้ามใช้สารในกลุ่ม CFF-11,CFC-12 และควบคุมการนำเข้าของสารที่ทำลายชั้นโอโซนในปี 2541 ส่วน CFC-113,CFC-114,CFC-115 เมทิลคลอโรฟอร์มและสารฮาลอน เลิกใช้ในปี 2541"เครื่องดับเพลิงฮาลอน 1211 มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 3.13 ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211

ถังดับเพลิงชนิด HCFC-123

ถังดับเพลิงชนิด HCFC-123 เป็นสารดับเพลิงที่ใช้ทดแทนสารฮาโลน 1211 ไม่ทำลายชั้นโอโซนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถใช้กับไฟชนิด A B และ C ลักษณะการฉีดออกเป็นแก๊สเหลวระเหย น้ำยาชนิดนี้ ไม่ทิ้งคราบสกปรก ไม่ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ หลังการดับเพลิงและสามารถใช้ได้หลายครั้ง

เหมาะสำหรับใช้กับสถานที่ ที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร ในอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ เรือ เครื่องบิน และรถถัง มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 3.14 ถังดับเพลิงชนิด HCFC-123

ถังดับเพลิงชนิด BF 2000

ถังดับเพลิงชนิด BF 2000 บรรจุถึงสี่เขียว น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE 36) สำหรับเครื่องดับเพลิงชนิดหิ้ว น้ำยาดับเพลิงชนิดทดแทนนี้ ได้รับการยอมรับว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพ การทดสอบโดยใช้ cup-burn ซึ่งให้เห็นว่าน้ำยา BF 2000 (FE 36) จะต้องมีความเข้มข้น อย่างน้อยร้อยละ 7.5 ในการใช้สารดับเพลิง ในการทดสอบแบบ scale-up ได้พิสูจน์ว่าน้ำยา BF 2000 (FE 36) สามารถใช้ร่วมกับไฟชนิด A B และ C , BF 2000 (FE 36) ไม่แสดงปฏิกิริยากับวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป เช่น อลูมิเนียมสตีล ทองแดง ในระดับอุณหภูมิปกติ เครื่องดับเพลิงชนิด BF 2000 ลักษณะการฉีดออกเป็นแก๊สเหลวระเหย น้ำยาชนิดนี้ ไม่ทิ้งคราบสกปรก ไม่ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ หลังการดับเพลิงและสามารถใช้ได้หลายครั้ง

เหมาะสำหรับ ที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร ในอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ เรือ เครื่องบิน และรถถัง มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 3.15 ถังดับเพลิงชนิด BF2000

ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาโฟม

ตัวถังดับเพลิงทำด้วยสแตนเลส ภายในเป็นน้ำยาโฟม โดยแรงดันที่อัดไว้จะดันน้ำผสมกันโฟมยิงผ่านหัวฉีด ฝักบัวพุ่งออกมาเป็นฟองกระจาย ไปปกคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ ทำให้เกิดการอับอากาศ ทำให้ไฟขาด ออกซิเจนและลดความร้อน มีคุณสมบัติพิเศษโดยมีแผ่นฟิล์มน้ำปิดโอเซื่อเพลิงปกคลุมไม่ให้ไฟย้อนติดขึ้นมาอีก สามารถใช้ได้กับไฟชนิด A B

เหมาะสำหรับ บ้านพักอาศัย ร้านจำหน่ายน้ำมันและสี ปิมน้ำมัน หรือดับไฟที่เกิดจากน้ำมันชนิดต่างๆ น้ำยาโฟมชนิดนี้ห้ามดับเพลิงที่เกิดจากระบบไฟฟ้าเด็ดขาด เพราะเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้า มีขนาด 20 ปอนด์



รูปที่ 3.16 ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาโฟม

อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices) มีหลายชนิดดังนี้

1. อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) แบ่งออกเป็น 2 แบบดังนี้

1.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector)

อุปกรณ์ชนิดนี้ เหมาะสำหรับใช้ตรวจจับสัญญาณควัน ในระยะเริ่มต้นที่มีอนุภาคของควันเล็กน้อย Ionization Detector ทำงานโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางไฟฟ้า โดยใช้สารกัมมันตภาพรังสี ปริมาณน้อยมากซึ่งอยู่ใน Chamber ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับอากาศที่อยู่ระหว่างขั้วบวกและลบ ทำให้ความนำไฟฟ้า (Conductivity) เพิ่มขึ้นมีผลให้กระแสสามารถไหลผ่านได้โดยสะดวก เมื่อมีอนุภาคของควันเข้ามาใน Sensing Chamber นี้ อนุภาคของควันจะไปรวมตัวกับ ไอออน จะมี ผลทำให้การไหลของกระแสลดลงด้วย ซึ่งทำให้ตัว ตรวจจับควันแจ้งสถานะ Alarm ทันที

1.2 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโต้อิเล็กทริก (Photoelectric Smoke Detector) เหมาะสำหรับ ใช้ตรวจจับสัญญาณควัน ในระยะที่มีอนุภาคของควันที่ใหญ่ขึ้น Photoelectric Smoke Detector ทำงานโดยใช้หลักการสะท้อนของแสง เมื่อมีควันเข้ามาใน ตัวตรวจจับควันจะไปกระทบกับแสงที่ ออกมาจาก Photoemiterซึ่งไม่ได้ส่องตรงไปยังอุปกรณ์รับแสงPhoto receptor แต่แสงดังกล่าวบางส่วนจะสะท้อนอนุภาคควันและหักเหเข้าไปที่Photo receptor ทำให้วงจรตรวจจับของตัวตรวจ จับ ควันส่งสัญญาณแจ้ง Alarm



รูปที่ 3.17 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไฟได้อิเล็กทรอนิกส์

2. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน เป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติรุ่นแรกๆ มีหลายชนิด ซึ่งนับได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ราคาถูกที่สุดและมีสัญญาณหลอก (Fault Alarm) น้อยที่สุดในปัจจุบัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้

2.1 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ เปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศา เซลเซียส ใน 1 นาที ส่วนลักษณะการทำงานอากาศ ในส่วนด้านบน ของส่วนรับความร้อนเมื่อถูก ความร้อน จะขยายตัวอย่างรวดเร็วมากจนอากาศที่ขยายไม่สามารถเล็ดลอดออกมาในช่องระบาย ได้ ทำให้เกิดความดันสูงมากขึ้นและไปดันแผ่นไดอะแฟรมให้ดันขาคอนแทคแตะกัน ทำให้อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน นี้ส่งสัญญาณ ไปยังตู้ควบคุม

2.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่ออุณหภูมิของ Sensors สูงถึงจุดที่กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียสไปจนถึง 150 องศาเซลเซียส การทำงานอาศัยหลักการของโลหะสองชนิด เมื่อถูกความร้อน แล้วมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกัน เมื่อนำโลหะทั้งสองมาแนบติดกัน (Bimetal) และให้ ความร้อนจะเกิดการขยายตัวที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดบิดโค้งงอไปอีกด้านหนึ่ง เมื่ออุณหภูมิลดลง ก็จะมีคืนสู่สภาพเดิม

2.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้รวมเอาคุณสมบัติของ Rate of Rise Heat และ Fixed Temp เข้ามาอยู่ในตัวเดียวกันเพื่อตรวจจับความร้อนที่เกิดได้ทั้งสองลักษณะ

3. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

โดยปกติจะนำไปใช้ในบริเวณพื้นที่อันตรายและมีความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้สูง (Heat Area) เช่น คลังจ่ายน้ำมัน, โรงงาน อุตสาหกรรม, บริเวณเก็บวัสดุที่เมื่อติดไฟจะเกิดควันไม่มาก หรือบริเวณที่ง่ายต่อการ ระเบิดหรือง่ายต่อการลุกลาม อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ จะตรวจจับความถี่คลื่นแสงในย่านอัลตราไวโอเล็ต ซึ่ง มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.18-0.36 ไมครอน ที่แผ่ออกมาจาก เปลวไฟเท่านั้น แสงสว่างที่เกิดจากหลอดไฟและ แสงอินฟราเรดจะไม่มีผลทำให้เกิด Fault Alarm ได้ การพิจารณาเลือกติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจจับ ในบริเวณต่างๆ เราจะ

คำนึงเรื่องความปลอดภัยของชีวิต, ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ในบริเวณต่างๆ และลักษณะของเพลิงที่จะเกิด เพื่อที่จะติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ เหมาะสมสถานที่ และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป



รูปที่ 3.18 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ

การออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสูงของเพดาน :มีผลกับจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับที่ต้องใช้ต่อพื้นที่ ความร้อนหรือควันที่ลอยขึ้นมาถึงอุปกรณ์ตรวจจับ ที่ติดตั้งบน เพดานสูง จะต้องมี ปริมาณความร้อน หรือควันที่มากกว่าเพดานต่ำ เพื่อให้ อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน ในเวลาที่เท่ากัน จึงต้องลดระยะห่าง ระหว่างตัวตรวจจับ เพื่อให้ระบบเสริมกำลังตรวจจับให้ละเอียดถี่ขึ้น เราจะพิจารณากำหนดระยะ จัดวางตัวตรวจจับ ที่ติดบนเพดาน โดยอ้างอิงจากตารางต่อไปนี้

ชนิดตัวตรวจจับ	พื้นที่การตรวจจับ (ตารางเมตร)	ระยะห่างระหว่าง อุปกรณ์ (เมตร)	ความสูงเพดาน (เมตร)
ตัวจับควัน)smoke detector)	150	9	0.4
ตัวจับควัน)smoke detector)	75	4.5	4.0
ตัวจับร้อน)heat detector)	70	6	0.4
ตัวจับความร้อน)heat detector)	35	3	4.9

2. สภาพแวดล้อม : อุณหภูมิ,ไอน้ำ,ลม,ฝุ่น,สิ่งบดบัง,ประเภทวัสดุที่อยู่บริเวณนั้น ฯลฯ จะมีผลกับการเลือกชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับ และตำแหน่งการติดตั้ง เช่น ตัวจับควันจะไม่เหมาะกับบริเวณที่มีฝุ่น, ไอน้ำและลม Rate of Rise Heat Detector ไม่เหมาะที่ จะติดไว้ใน ห้องBoiler ถ้าเป็นสารติดที่ติด ไฟแต่ไม่มีควันก็จำเป็นต้องใช้ Flame Detector ดังนั้นเราจะต้องมีพื้นฐาน เข้าใจหลักการทำงานของ ตัวตรวจจับแต่ละชนิด

3. ระดับความสำคัญและความเสี่ยง : เราควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่ตรวจจับได้ไวที่สุด เพื่อรับรู้เหตุการณ์ทันทีก่อนที่จะลุกลามใหญ่โต ในบางสถานที่อาจมีปัจจัยเสี่ยงต่ำ เช่น เป็นพื้นที่ที่อยู่ในระยะของสายตาของเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลา บริเวณที่ไม่มีวัตถุติดไฟ หรือติดไฟยาก สำหรับบริเวณที่อาจเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิต เราจะต้องใช้อุปกรณ์ที่แจ้งเหตุได้เร็วที่สุดไว้ก่อนได้แก่ ตัวจับควัน

4. เงินงบประมาณที่ตั้งไว้ : งบประมาณเป็นข้อจำกัดทำให้ไม่สามารถเลือกอุปกรณ์ตรวจจับ ชนิดที่ดีที่สุดติดตั้งไว้ทุกจุดในอาคารเพราะราคาสูง จำต้องยอมเลือกชนิดที่มีราคาถูกไปแพงบ้างนี้

1. Fix Temperature Heat Detector - ->
2. Rate of Rise Heat Detector - ->
3. Combination Heat Detector - - >
4. Photo Electric Smoke Detector - ->
5. Ionization Smoke Detector - ->
6. Flame Detector - ->
7. Beam Smoke Detector

อุปกรณ์ที่รับรู้เหตุได้ไวจะมีราคาแพงกว่าแต่อาจจะไม่เหมาะสมกับบางสถานที่ เราจะต้องพิจารณากับข้ออื่นด้วย

การจัดแบ่งโซน

การที่สามารถค้นหาจุดเกิดเหตุได้เร็วเท่าไร นั้นหมายถึง ความสามารถในการระงับเหตุก็จะมากขึ้นด้วย ดังนั้น การจัดโซนจึงเป็น ความสำคัญใน การออกแบบระบบ Fire Alarm กรณีเกิดเหตุเริ่มต้นจะทำให้กระดิ่งดัง เฉพาะโซนนั้นๆ ถ้าคุมสถานการณ์ ไม่ได้จึงจะสั่ง ให้กระดิ่งโซนอื่นๆ ดังตาม แนวทางการแบ่งโซนมีดังนี้

1. ต้องจัดโซน อย่างน้อย 1 โซนต่อ 1 ชั้น
2. แบ่งตามความเกี่ยวข้องของพื้นที่ ที่เป็นที่เข้าใจสำหรับคนในอาคารนั้น เช่น โซน Office, โซน Workshop
3. ถ้าเป็นพื้นที่ราบบริเวณกว้าง จะแบ่งประมาณ 600 ตารางเมตร ต่อ 1 โซน เพื่อสามารถมองเห็น หรือ ค้นพบจุดเกิดเหตุโดยเร็ว
4. คนที่อยู่ในโซนใดๆ ต้องสามารถได้ยินเสียงกระดิ่ง Alarm ในโซนนั้นได้ชัดเจน

การออกแบบติดตั้ง Manual Station

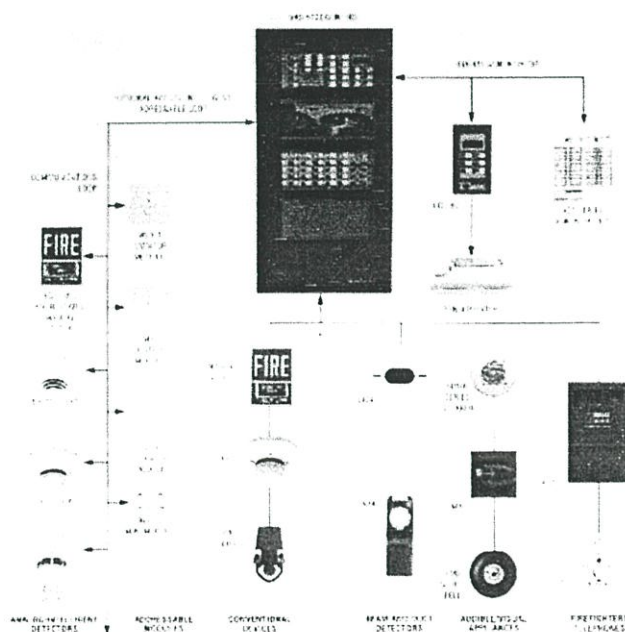
ระบบ Fire Alarm จะต้องมีสวิตช์กดฉุกเฉิน(Manual Station)ด้วยอย่างน้อยโซนละ 1 ชุด สำหรับกรณี ที่คนพบเหตุการณ์ก่อนที่ Detector จะทำงานหรือไม่มี Detector ติดตั้งไว้ในบริเวณนั้น Manual Station จะต้อง มีลักษณะดังนี้

1. เป็นการง่ายต่อการสังเกต โดยใช้สีแดงเข้ม ดูเด่นหรือมีหลอดไฟ(Location Light) ติดแสดงตำแหน่งในที่มืดหรือยามค่ำคืน
2. ตำแหน่งที่ติดตั้ง ต้องอยู่บริเวณทางออก ทางหนีไฟ ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
3. ระดับติดตั้งง่ายกับการกดแจ้งเหตุ (สูงจากพื้น 1.1-1.5 เมตร)
4. กรณีระบบมากกว่า 5 โซน ควรมีแจ๊คโทรศัพท์เพื่อใช้ติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่บริเวณที่เกิดเหตุกับห้องควบคุมของอาคาร เพื่อรายงานสถานะการณ์และสั่งให้เปิดสวิทช์ General Alarm ให้กระดิ่งดังทุกโซน การกำหนดตำแหน่งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ

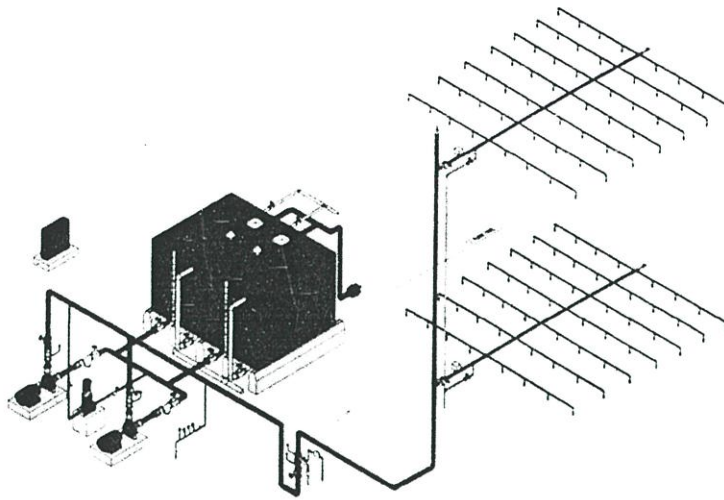
อุปกรณ์แจ้งสัญญาณมีหลายชนิด ได้แก่ กระดิ่ง ไชเรน ไฟสัญญาณกระพริบ โดยทั่วไปเราจะนิยมติดตั้งกระดิ่งไว้บริเวณใกล้เคียง หรือที่เดียวกับ Manual Station ในระดับหูหรือเหนือศีรษะ เราจะมีกระดิ่งอย่าง น้อย 1 ตัว ต่อโซนหรือเพียงพอ เพื่อให้คนที่อยู่เขตพื้นที่โซนนั้น ได้ยินเสียงชัดเจนทุกคน (รัศมีความดังระดับที่ พอเพียงของกระดิ่งขนาด 6 นิ้วจะไม่เกิน 25 เมตร) ส่วนไชเรนเราจะติดตั้งไว้ได้ขยายค่านอก เพื่อแจ้งเหตุ ให้บุคคลที่อยู่นอกอาคารได้รับทราบว่ามีเหตุผิดปกติ โดยเราจะกำหนด ให้ไชเรन्दังทันทีทุกครั้งที่เกิดเหตุก่อน จากนั้นจึงจะรอกการตัดสินใจว่าจะให้โซนอื่นๆดังตามหรือไม่

ตำแหน่งการติดตั้งตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel) เราจะติดตั้งตู้ควบคุม (FCP) ไว้บริเวณที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรือช่างควบคุมระบบอาคาร หรือห้องเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้ตระหนักถึงความปลอดภัยจะต้องคำนึงถึงและเลือกใช้ให้เหมาะสม



รูปที่ 3.19 Fire alarm system



รูปที่ 3.20 Sprinkler system

ระบบสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ

1. แบบท่อเปียก (WET PIPE SPRINKLER) นิยมมากที่สุด เพราะติดตั้งง่ายที่สุด ประหยัดและได้ผลดี
2. แบบท่อแห้ง (DRY PIPE SPRINKLER SYSTEM) นิยมใช้กันมากในเมืองหนาว
3. แบบพรีแอคชั่น (PRE – ACTION SYSTEM) นิยมใช้กันมากในเมืองหนาวเช่นเดียวกันแต่ทำงานเร็วกว่า
4. แบบดีลัดจ์ (DELUDGE SYSTEM) คล้ายแบบพรีแอคชั่น โดยหัวสปริงเกอร์ทุกหัวเปิดอยู่พร้อมที่จะฉีดได้ตลอดเวลา ทันทีที่อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงส่งสัญญาณ
5. แบบแหล่งน้ำจำกัด (LIMITED WATER SUPPLY SYSTEM) คือแบบใดก็ตามทั้ง 4 แบบที่กล่าวมาแล้ว แต่มีการจำกัดแหล่งน้ำให้เป็นจุดสำคัญในอาคาร เช่น ถึงเก็บสารเคมี ฯลฯ

ลักษณะของหัวสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ชนิดหัวทึบ นิยมใช้กันทั่วไป
2. ชนิดหัวหงาย ใช้ในที่ที่มีเครื่องหรือของวางสูง ๆ ถ้าใช้หัวทึบจะโดนกระแทกเสียหาย เช่น โรงงานต่าง ๆ
3. ชนิดฝังในฝ้า (FLUSH TYPE) สำหรับอาคารที่ต้องการความสวยงาม

หัวสปริงเกลอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อหน้าที่หัว 1 ½ นิ้ว ความดัน น้ำที่หัว ประมาณ 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว ปริมาณของน้ำที่ฉีดประมาณ 22 แกลลอน / นาที รัศมีทำการฉีดประมาณ 2.50 – 3.00 เมตร

ขนาดของแหล่งน้ำ สิ่งที่ใช้ในการพิจารณาขนาดของแหล่งน้ำ มีดังนี้ คือ

- จำนวนหัวสปริงเกลอร์ที่คาดว่าจะทำงาน
- ปริมาณน้ำที่ต้องการให้แต่ละหัวฉีดออก
- ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะใช้กับพวกสายฉีดน้ำ ซึ่งประกอบอยู่ในระบบท่อของสปริงเกลอร์ด้วยว่าจะต้องใช้เท่าไร

การเลือกใช้แหล่งน้ำ

1. แหล่งน้ำประปา ควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว และไม่ควรเป็นบริเวณปลายท่อเมนจำเป็นต้องมีปั๊มเพราะความดันในท่อต่ำ
2. ถังน้ำสูง เอาความสูงของแหล่งสำคัญ ปริมาณในถังสูงจ่ายน้ำได้เป็นเวลา 60 นาทีสำหรับเพลิงประเภทเบา
3. ถังน้ำอัดความดัน ไม่ค่อยนิยม เพราะราคาสูง
4. หัวสยาม (SIAMESE CONNECTION) เป็นหัวที่เตรียมไว้สำหรับรูดดับเพลิงมาต่อและใช้ปั๊มของรูดดับเพลิงช่วยอัดน้ำเข้าระบบ

ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

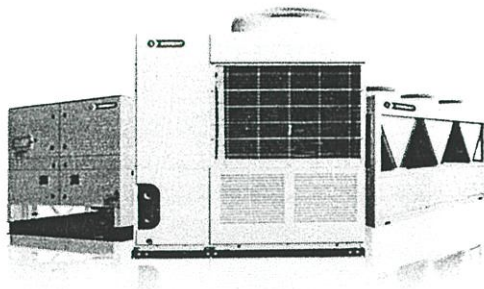
เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่บางครั้งเรียกว่าระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศที่ขนาดใหญ่ มีจำนวนห้องที่จำเป็นต้องปรับอากาศหลายห้อง หลายโซน หรือหลายชั้น โดยส่วนใหญ่จะใช้น้ำเป็น สารตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนหรือความเย็น โดยมีส่วนประกอบของระบบดังต่อไปนี้

เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ถือว่าเป็นหัวใจของระบบปรับอากาศประเภทนี้ ในการออกแบบระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็นนี้เครื่องทำน้ำเย็นจะทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของน้ำที่เข้าและออกจากเครื่องระเหย (Evaporator) ให้ได้ 12 °C และ 7°C โดยมีอัตราการไหลของน้ำเย็นตามมาตรฐานการออกแบบของผู้ผลิตอยู่ที่

2.4 แกลลอนต่อนาทีต่อต้านความเย็น ภายในประกอบไปด้วยระบบทำน้ำเย็นโดยมีวัฏจักรการทำน้ำเย็น ที่มี ส่วนประกอบ 4 ส่วนคือ เครื่องระเหย(Evaporator) เครื่องอัดไอ(Compressor) เครื่องควบแน่น (Condenser) และวาล์วลดความดัน (Expansion Valve) สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้งานมาให้เลือกหลายประเภทซึ่งมีข้อดีและ ข้อเสียของแต่ละประเภทแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน หากแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อนที่เครื่อง ควบแน่น (Condenser) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

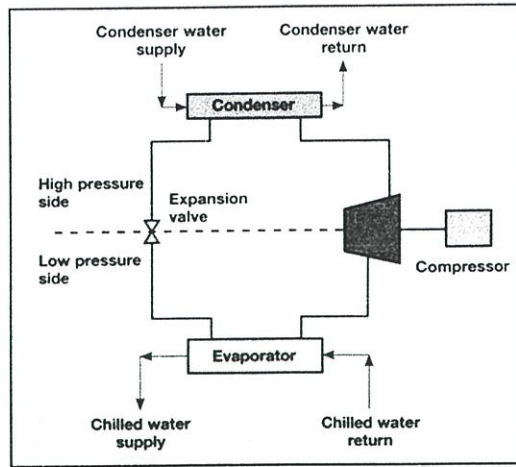
1. ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller)

2. ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)



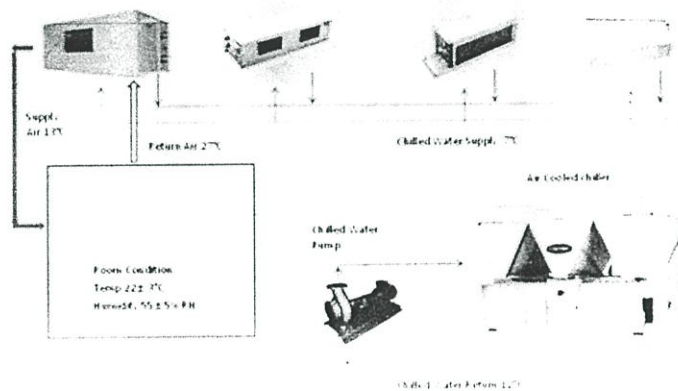
รูปที่ 3.21 เครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller)

ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller) มีขนาดทำความเย็นตั้งแต่ 5 ตัน-200 ตัน ความเย็น (1 ตันความเย็น เท่ากับ 12,000 บีทียูต่อชั่วโมง) อุปกรณ์หลักในเครื่องจะประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ วาล์วลดแรงดัน อีวาพอเรเตอร์สำหรับคอมเพรสเซอร์ ที่ใช้กับซิลเลอร์ประเภทนี้จะมีหลายชนิด ได้แก่ ชนิดลูกสูบ (Reciprocating) ชนิดสกอลล์(Scroll) ชนิดสกรู(Screw) ขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตจะเลือกใช้ประเภทใด การติดตั้งและการบำรุงรักษาไม่ยากมากนักเมื่อเทียบกับ ซิลเลอร์อีก 2 ประเภท และประหยัดพื้นที่ในการติดตั้งมากกว่า แต่แนะนำว่าจะต้องวางตัวเครื่องไว้ภายนอกอาคารบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ซิลเลอร์ประเภทนี้ไม่นิยมใช้เครื่องที่มีขนาดใหญ่จนเกินไป(ไม่ควรเกิน 100 ตัน) เพราะหากเปรียบเทียบในด้านพลังงาน และการลงทุนแล้วพบว่า การใช้ซิลเลอร์ชนิด Water cooled chiller มีความคุ้มค่าในด้านพลังงานมากกว่า และ คุ้มค่ากว่าเมื่อเปรียบเทียบในระยะยาว



รูปที่ 3.22 ระบายความร้อนด้วยอากาศ

หลักการทำงานของระบบทำน้ำเย็นชนิด (Air Cooled Chiller) วงจรในตัวเครื่องอุปกรณ์หลักประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ (Compressor) คอนเดนเซอร์ (Condenser) อีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) และ วาล์วลดแรงดัน (Expansion Valve) การทำงานของวัฏจักรอัดไอจะมีหลักการเดียวกับ เครื่องปรับอากาศแบบ แยกส่วน (Split Type) แต่สำหรับชุดอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) จะต่างกันตรงที่ กรณีเครื่องปรับอากาศแยก ส่วนตัวคอยล์เย็นหรือ อีวาพอเรเตอร์ จะเป็นชนิดครีบ (Finned Tube Evaporator) และใช้อากาศกลั่นน้ำยาใน การแลกเปลี่ยนความร้อน แต่ถ้ากรณีซิลเลอร์ชุดอีวาพอเรเตอร์ จะเป็นชนิดเปลือกและท่อ (Shell and Tube Evaporator) หรือ เฟลทฮีต และใช้น้ำยาแลกเปลี่ยนความร้อนกลั่นน้ำเย็นด้านกลับ (Chilled Water Return) และ ส่งน้ำเย็นไปใช้ในระบบ

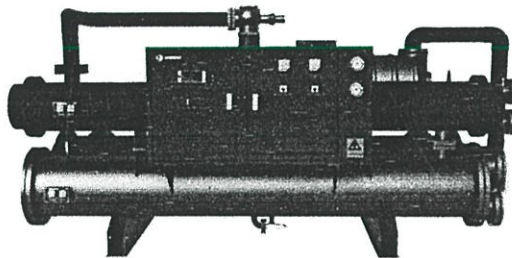


รูปที่ 3.23 หลักการทำงาน

อุปกรณ์ในระบบประกอบด้วย

●Air cooled chiller ●Chilled water pump ●Chilled Water Piping & Insulation ●Indoor unit or Load ●Electrical control & Supply ●Make up Water system

หลักการของระบบเริ่มจากน้ำเย็นที่กลับมาจากการใช้งานแล้ว (Chilled Water Return) มีอุณหภูมิประมาณ 12°C เมื่อน้ำถูกปั๊มน้ำเย็น (Chilled Water Pump) ส่งน้ำผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) น้ำก็จะเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกับसानทำความเย็นและมีอุณหภูมิที่ต่ำลง เหลือประมาณ 7°C ก่อนที่จะถูกส่งไปใช้งานที่เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling unit) เครื่องจักร (Machine) หรือ โหลด ความร้อนประเภทอื่นๆ โดยมีวาล์วควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำเย็นให้สอดคล้องกับภาระการทำงาน ความเย็นซึ่งจะทำงานร่วมกับ เทอร์โมสแตทหรือชุดควบคุมอุณหภูมิ (Temp. Controller) หลังจากผ่านโหลดความร้อนแล้ว น้ำจะส่งกลับมายังซิลเลอร์ก่อนถูกลดอุณหภูมิและส่งไปใช้งานอีกครั้ง เพื่อให้ระบบดำเนินการอย่างต่อเนื่อง



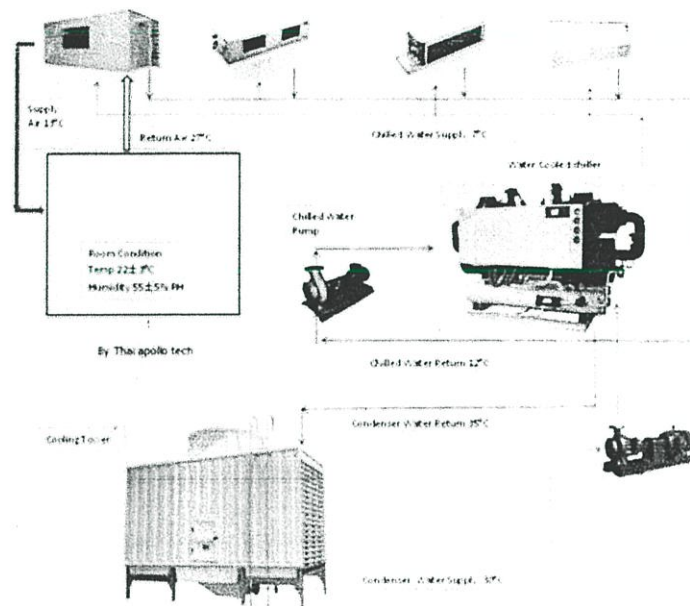
รูปที่ 3.24 เครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)

ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller) หน้าตาหากดูภายนอกอาจดูต่างจาก Air cooled chiller อยู่เหมือนกัน แต่วงจรการทำงานของอุปกรณ์ใกล้เคียงกัน ต่างกันตรงที่ไม่มีแผงระบายความร้อนใหญ่ๆ และไม่มีพัดลมระบายความร้อนที่ตัวเครื่อง เครื่องทำน้ำเย็นชนิดนี้สามารถวางภายในอาคารหรือห้องปิดได้ ไม่จำเป็นต้องวางนอกรอาคาร เนื่องจากการระบายความร้อนจะถูกถ่ายเทให้กับน้ำด้านคอนเดนเซอร์ (condenser) และถูกส่งไปยังหอระบายความร้อน (cooling tower) ที่อยู่นอกอาคาร

ในส่วนระบบจุดเด่นของระบบนี้จะเป็นเรื่องการประหยัดพลังงาน เนื่องจากการระบายความร้อนด้วยน้ำ จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบมากกว่าซิลเลอร์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ และปัจจุบันก็มีการพัฒนาทำให้

ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง รุ่นธรรมดาทั่วไป (Standard Type) และ ประหยัดพลังงานแบบต่างๆ เช่น รุ่นที่มี อีวาพอ เรเตอร์แบบเปียก(Flooded Evaporator) หรือ รุ่นที่ใช้ Inverter ควบคุมการสตาร์ท ซึ่งแต่ละแบบก็มีประสิทธิภาพและการประหยัดพลังงานที่แตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ก็ต้องพิจารณาในเรื่อง ราคา วัสดุประสงค์ และความคุ้มค่าในการใช้งานด้วย

ในแง่การติดตั้งและการบำรุงรักษาจะมีขั้นตอนที่ยากกว่าชนิด Air Cooled Chiller เล็กน้อยเนื่องจากมีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำเพิ่มขึ้นมา และจะต้องมีระบบเติมสารเคมีอัตโนมัติ (Chemical Feed)เพิ่มเติมด้วย เพื่อป้องกันตะกอน และทำหน้าที่ปรับสภาพ ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำอยู่ตลอดเวลา



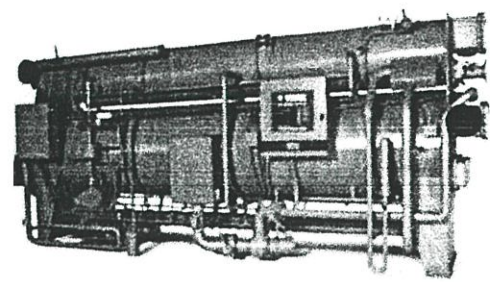
รูปที่ 3.25 ระบายความร้อนด้วยน้ำ

อุปกรณ์ในระบบประกอบด้วย

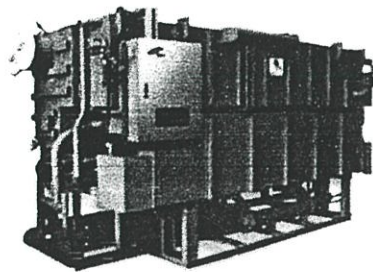
- ◉Water cooled chiller
- ◉ Chilled water pump & Condenser Pump
- ◉Chilled Water Piping & Insulation
- ◉Indoor unit or Load
- ◉ Condenser Water Piping
- ◉Cooling Tower
- ◉Electrical control & Supply
- ◉Make up Water & Chemicals Feed system

หลักการทำงานของซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooled chiller) วงจรด้านน้ำเย็น (Chilled Water Cycle) จะเหมือนกับชนิด Air cooled chiller ทุกประการ สิ่งที่ต่างกันคือ ที่ตัวเครื่องซิลเลอร์

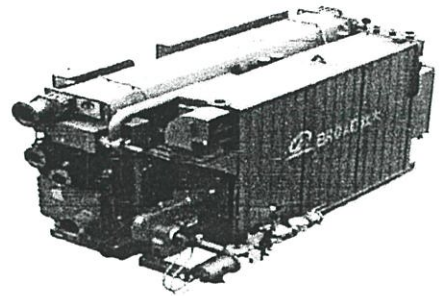
อุปกรณ์ระบายความร้อน(condenser) จะเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยน้ำที่ผ่านคอนเดนเซอร์จะถูกถ่ายเทความร้อนและมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปกติจะประมาณ 35 °Cและจะถูกส่งไประบายความร้อนที่หอระบายความร้อน (cooling tower) หลังระบายความร้อนอุณหภูมิจะลดลงเหลือประมาณ 30 °C ก่อนจะถูกส่งกลับมาระบายความร้อนให้ชุดคอนเดนเซอร์(condenser) เพื่อให้ระบบดำเนินการอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 3.26 Single Effect



รูปที่ 3.27 Double Effect



รูปที่ 3.28 Direct- Fired

Absorption Chiller

Absorption Chiller คือ ระบบทำความเย็นชนิดดูดซึมแล้วถาว่าต่างจากระบบทำความเย็นทั่วไปอย่างไร ก่อนอื่นมาทำความเข้าใจกับระบบทำความเย็น ที่เป็นที่นิยมมาจนถึงปัจจุบัน คือระบบทำความเย็นชนิดอัดไอหรือระบบทำความเย็นที่มี Compressor ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อัดสารทำความเย็นให้เปลี่ยนสถานะและเกิดความเย็นขึ้น ตามหลักการของวัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ โดยคอมเพรสเซอร์จะต้องอาศัยพลังงานในรูปแบบไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่มาเปลี่ยนรูปให้เป็นพลังงานกลและขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ เพื่อให้เกิดการอัดไอ แต่จะต้องใช้พลังในการขับเคลื่อนระบบค่อนข้างมาก จึงทำให้เกิดการคิดค้น ระบบที่ประหยัดพลังงานกว่าขึ้นมาเป็นทางเลือกในปัจจุบัน ซึ่งก็คือระบบทำความเย็นชนิดดูดซึม

ระบบทำความเย็นแบบดูดซึมสามารถใช้แหล่งพลังงานในการขับเคลื่อนระบบโดยอาศัยความร้อน จากการเผาไหม้ ไอเสียเครื่องยนต์ ไอน้ำ น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ หรือความร้อนทิ้งในรูปแบบต่างๆก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ แหล่งความร้อนและความร้อนทิ้งในรูปแบบต่างๆที่สามารถประยุกต์ใช้ได้

- ๑ หม้อไอน้ำในโรงงานที่มีไอน้ำเหลือใช้ หรือก่อนเข้าระบบคอนเดนเซต ของหม้อไอน้ำ
- ๑ หม้อไอน้ำสำหรับระบบทำความเย็นแบบดูดซึมโดยเฉพาะ

- ๑ ก๊าซไอเสียของเครื่องยนต์กังหันก๊าซ หรือ ก๊าซไอเสียที่ออกจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ
- ๑ ไอน้ำความดันต่ำที่ปล่อยทิ้งของกังหันไอน้ำ (Steam Turbine)
- ๑ น้ำร้อนจากการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ประเภทของระบบทำความเย็นแบบดูดซึม สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.Single Effect (State) ระบบทำความเย็นแบบดูดซึมแบบชั้นเดียว สามารถแบ่งออกได้ 2 รูปแบบคือ

1)การใช้ไอน้ำที่ความดัน 0.8-1.5 kg/cm² (78.5-147.1 kPa) เรียกระบบนี้ว่า Single Effect Steam Fires Absorption Chiller

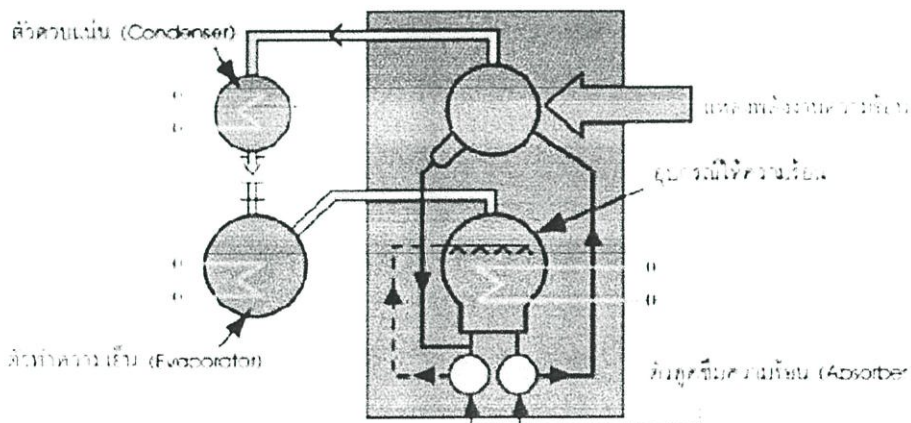
2)การใช้น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิระหว่าง 130-150°C เรียกระบบนี้ว่า Single Effect Hot Water Fired Absorption Chiller

2.Double Effect (State) ระบบทำความเย็นแบบดูดซึมแบบสองชั้น สามารถแบ่งออกได้ 3 รูปแบบคือ

1)การใช้ไอน้ำที่ความดัน 8 kg/cm² (784.5kPa) เรียกระบบนี้ว่า Double Effect Steam Fires Absorption Chiller

2)การใช้น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิระหว่าง 180-200°C เรียกระบบนี้ว่า Double Effect Hot Water Fired Absorption Chiller

3)การใช้ความร้อนจากการเผาไหม้โดยตรง Direct-Fired Absorption Chiller



รูปที่ 3.29 รูปแบบการใช้ความร้อนแบบเผาไหม้โดยตรง

หลักการทำความเย็นของระบบทำความเย็นแบบดูดซึม

กระบวนการที่ 1 การระเหย (Evaporation)

สารทำความเย็น (Refrigerant) ที่ความดัน 0.798 kPa จุดเดือด 4 °C จะทำหน้าที่ดูดความร้อนจากน้ำเย็นที่ไหลกลับ (Chilled Water Return) อุณหภูมิประมาณ 12-14 °C จากภาระต่างๆมาใช้เป็นความร้อนแฝงเพื่อเปลี่ยนสภาพสารทำความเย็นของน้ำให้กลายเป็นไอ ไหลเข้าสู่กระบวนการที่ 2 (Absorption) ส่วนน้ำเย็น (Chilled Water) ที่ผ่านกระบวนการถ่ายเทความร้อนให้สารทำความเย็น จะลดอุณหภูมิลงเหลือประมาณ 5-7°C และจะถูกนำไปใช้งานต่อไป

กระบวนการที่ 2 การดูดซึม (Absorption)

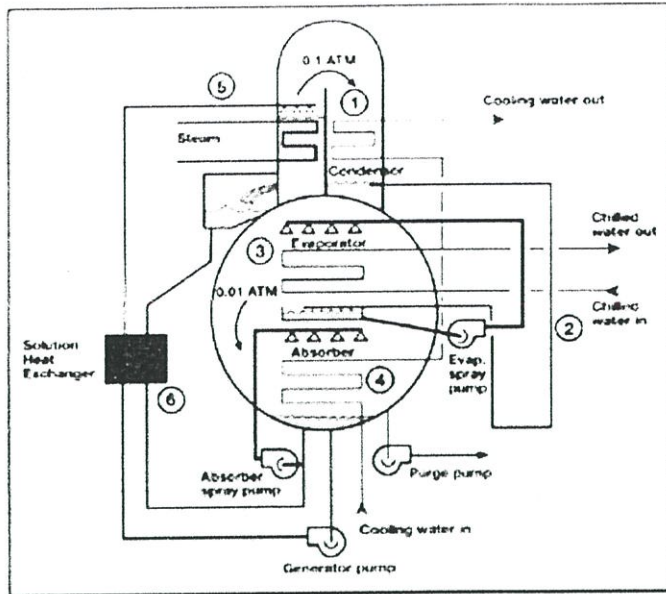
สารดูดซึมเข้มข้นจะถูกฉีดเข้าไปทำหน้าที่ดูดซับไอสารทำความเย็น เพื่อรักษาความดันในอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) ให้ได้ 0.798 kPa ซึ่งจะทำให้กระบวนการที่ 1 เกิดขึ้นได้ อย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวข้างต้นจะทำให้สารดูดซึมเข้มข้นเปลี่ยนสภาพ เป็นสารดูดซึมเจือจางและจะถูกส่งเข้าไปในกระบวนการที่ 3 ต่อไป

กระบวนการที่ 3 การผลิตสารทำความเย็น (Generation)

สารดูดซึมที่เจือจางที่ถูกส่งผ่านเข้าไปในอุปกรณ์ให้ความร้อน (Generator) จะถูกความร้อนที่เหลือจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าหรือความร้อนทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้แยกตัวออกจากสารทำความเย็น และเปลี่ยนสภาพจากสารดูดซึมแบบเจือจางกลับสู่สารดูดซึมเข้มข้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนจะถูกส่งกลับไปทำหน้าที่ดูดซับไอสารทำความเย็นในกระบวนการที่ 2 ต่อไป

กระบวนการที่ 4 การควบแน่น (Condensation)

ไอสารทำความเย็นที่ถูกแยกออกจากสารดูดซึมจะถูกทำให้เย็น โดยน้ำจากหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ทำให้เกิดการควบแน่นสภาพเป็นของเหลวแล้วไหลกลับไปยังกระบวนการที่ 1 เพื่อให้วงจรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 3.30 แสดงวงจรการทำงานของระบบ Single Effect Absorption Refrigeration

Single Effect (State)

จากรูปที่ 3.30 ในถังความดันสูงเมื่อสารทำความเย็นที่อยู่ในอุปกรณ์ให้ความร้อน (Generator) ได้รับความร้อนจนกลายเป็นไอจะกระจายไปสู่เครื่องควบแน่น (Condenser) ที่อยู่ในถังเดียวกัน (จุดที่1) จากนั้นจะถูกทำให้กลายเป็นของเหลว เมื่อของเหลวจากเครื่องควบแน่น (Condenser) ไหลลงสู่ถังความดันต่ำ (จุดที่2) ซึ่งจะถูกทำให้กลายเป็นไออีกครั้งในเครื่องระเหย (Evaporator) แล้วจะกระจายไปสู่เครื่องดูดซับความร้อน (Absorber) ซึ่งจากการกลายเป็นไอในเครื่องระเหย (Evaporator) (จุดที่3) ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากน้ำที่มีภาระทำความเย็น (Chilled Water Return) มาสู่การทำความเย็น โดยการอัดสารทำความเย็นและพ่นให้เป็นฝอย (Evaporator Spray Pump) ลอยอยู่เหนือพื้นน้ำเย็นเครื่องระเหยลมเย็น (Evaporation) จะทำให้น้ำที่มีภาระทำความเย็นที่อยู่ในท่อมี่อุณหภูมิลดลง

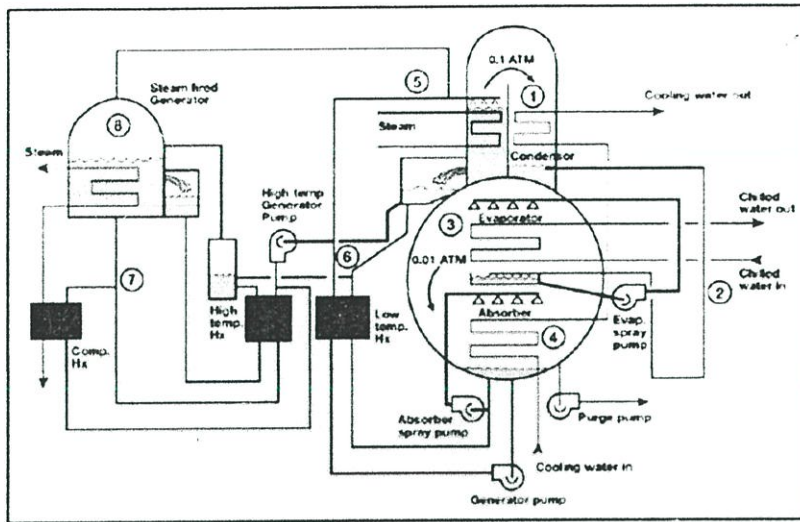
ไอของสารทำความเย็นที่ได้รับการถ่ายเทความร้อนจนกลายเป็นไอแล้วจะกระจายไปสู่เครื่องดูดซับความร้อน (Absorber) (จุดที่4) ที่มีลักษณะการทำงานคล้ายเครื่องระเหย คือใช้เครื่องพ่นสารดูดกลืนให้เป็นฝอย (Absorber Spray Pump)

เพื่อดูไอสารทำความเย็นที่อยู่เหนือพื้นน้ำหล่อเย็น เมื่อสารดูดซับผสมกับสารทำความเย็นแล้วจะเป็นสารละลายเจือจางและมีความร้อนออกมา ซึ่งความร้อนนี้จะถ่ายเทไปยังน้ำหล่อเย็นแล้วนำไปทิ้งหรือระบายความ

ร้อน (Cooling Tower) โดยน้ำหล่อเย็นจะได้รับความร้อนจากเครื่องดูดซึมก่อน(เพราะมีอุณหภูมิต่ำกว่า) แล้วจะส่งไปยังเครื่องควบแน่นตามลำดับ

ในระบบทำความเย็นแบบดูดซึมชั้นเดียวจะมีการนำเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน(Heat Exchanger) (มาใช้งานจุดที่6) เพื่อถ่ายเทความร้อนจากสารละลายเข้มข้นอุณหภูมิสูงไปสู่อุปกรณ์ให้ความร้อน (Generator) เพื่อเริ่มวัฏจักรทำงานต่อไป (จุดที่5)

Double Effect (State)



รูปที่ 3.31 รูปแบบระบบทำความเย็นแบบดูดซึม 2 ชั้น

ระบบทำความเย็นแบบดูดซึม 2 ชั้น (Double Effect) ถูกออกแบบมาเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลง โดยการลดปริมาณความร้อนที่ต้องการด้วยการใช้พลังงานความร้อนในอุปกรณ์ให้ความร้อน (Generator) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด จากรูปแสดงการทำงาน จะเห็นว่ามียุกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน(Generator) (จุดที่8) และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน(Heat Exchanger) (จุดที่7) เพิ่มขึ้นมาจากระบบทำความเย็นแบบชั้นเดียวอีกชุดหนึ่ง

หลักการทำงานของระบบทำความเย็นแบบดูดซึม 2 ชั้น คือการทำงานโดยมียุกรณ์ให้ความร้อน (Generator) 2 ชุด โดยอุปกรณ์ให้ความร้อนชุดที่สองจะใช้สำหรับควบแน่นไอสารทำความเย็นจากอุปกรณ์ให้ความร้อนชุดที่หนึ่ง ส่วนประกอบจะมีถึงแรงดันที่แตกต่างกันอยู่ 3 ถึง และความดันของไอน้ำที่ถูกป้อนให้กับ

อุปกรณ์ให้ความร้อนในชุดที่หนึ่ง ซึ่งจะมีค่าความดันปานกลาง(1,000 kPa โดยประมาณ) โดยจะถูกใช้แทนไอน้ำความดันต่ำ (120 kPa) ที่ใช้ในระบบทำความเย็นแบบชั้นเดียว

สารละลายดูดซึมจากอุปกรณ์ให้ความร้อนชุดที่หนึ่งจะผ่านไปยังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนกับสารละลายเจือจางที่กลับไปยังอุปกรณ์ให้ความร้อนชุดที่หนึ่ง สารละลายจะผ่านไปยังอุปกรณ์ให้ความร้อนชุดที่สอง ซึ่งจะรับความร้อนจากไอสารทำความเย็นที่ออกมาจากอุปกรณ์ให้ความร้อนชุดที่หนึ่งโดยขบวนการควบแน่น สารละลายจะถูกส่งต่อไปยังถังความดันที่สอง และสารทำความเย็นจะกลายสภาพเป็นไปอีกครั้ง เมื่อเข้าสู่ถังความดันที่สองจะถูกควบแน่นในเครื่องควบแน่น (Condenser) และจะเข้าสู่ระบบต่อไปจนครบวัฏจักร

สารละลายในการทำความเย็น

๑ แอมโมเนีย-น้ำ

๑ ลิเทียมโบรไมด์-น้ำ

การเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานและระยะเวลาคืนทุน(Comparison of energy saving & Pay back period time)

System	Power Consumption / Tons	Total Kw	Working hours	Kw-hours	Electric	ค่าไฟฟ้า		
	Kw/RT		24 hour/day		unit Rate	ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อปี
Spilt air conditioner	1.2	120	24	2880	3.5	10,080.00	302,400.00	3,628,800.00
Air cooled chiller	1.2	120	24	2880	3.5	10,080.00	302,400.00	3,628,800.00
Water cooled chiller	0.95	95	24	2280	3.5	7,980.00	239,400.00	2,872,800.00
Absorption chiller	0.65	65	24	1560	3.5	5,460.00	163,800.00	1,965,600.00

System	งบลงทุนทั้งระบบต่อพื้นที่ 1ตรม. (ประมาณ)	งบลงทุนทั้งระบบขั้นต่ำ	ขนาดทำความเย็น	พื้นที่ใช้งาน	งบลงทุนครั้งแรก	ระยะเวลาคืนทุนเทียบกับระบบแรกที่ค่าลงทุนน้อยที่สุด
			คิดที่ 100 ตัน	ตรม.		
Spilt air conditioner	2000-2500	2000	100	1500	3,000,000.00	-
Air cooled chiller	2700-3200	2700	100	1500	4,050,000.00	-
Water cooled chiller	3000-3500	3000	100	1500	4,500,000.00	ปีที่ 3
Absorption chiller	4000-4500	4000	100	1500	6,000,000.00	ปีที่ 2

ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ระบบทำน้ำเย็นประเภทต่างๆ

1. Air cooled chiller ระบบทำน้ำเย็นชนิดนี้ มีข้อดีคือ ประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง ส่งน้ำไปในบริเวณที่ต้องการได้ไกล การติดตั้งไม่ซับซ้อนมากนัก การบำรุงรักษาไม่ยากมาก และงบลงทุนประหยัดกว่าอีกสองแบบ แต่มีข้อเสียคือจะมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานมากกว่าอีกสองแบบ และตำแหน่งวางเครื่องจะต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

2. Water cooled chiller ระบบทำน้ำเย็นแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และหากเปรียบเทียบกับ Air cooled chiller ภาพรวมทั้งระบบจะประหยัดพลังงานมากกว่า และหากมองในแง่ความคุ้มค่าในระยะยาวแล้ว คุ้มกว่าแบบแรกแต่ในการเลือกใช้งานนั้น จะต้องคำนึงถึงเรื่องของ ขนาดการทำความเย็นซิลเลอร์ (RT) ควรจะมีขนาดการทำความเย็นรวมทั้งระบบ ควรมากกว่า 100 ตัน ขึ้นไป เนื่องจากจะคืนทุนเร็วกว่า แต่หากขนาดทำความเย็นไม่มาก แนะนำให้ใช้ Air cooled chiller จะดีกว่า

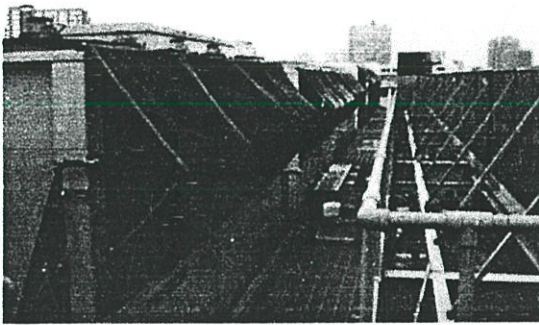
3. Absorption chiller ระบบทำน้ำเย็นชนิดดูดซึม ประหยัดพลังงานกว่าสองแบบแรก และยังสามารถนำไอน้ำและความร้อนทิ้งที่เหลือเข้ามาเป็นตัวให้พลังงานและทำให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อน และได้ความเย็น จากหลักการดูดซึม แต่จะมีความซับซ้อนมากกว่าในด้าน การออกแบบ ติดตั้ง การใช้งาน และการ

บำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม หากมีการติดตั้ง และใช้งาน ดูแลอย่างถูกวิธี จะทำให้ได้รับความคุ้มค่าเป็นอย่างมาก เพราะหากเป็นระบบทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ 100 ตันขึ้นไปจะทำให้ประหยัดค่าไฟฟ้า ได้ปีละหลายล้านบาท ข้อดีอีกอย่างคือ ใช้สารทำความเย็นและสารดูดซึ่มที่ไม่มีสาร CFC จึงไม่ทำลายโอโซน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

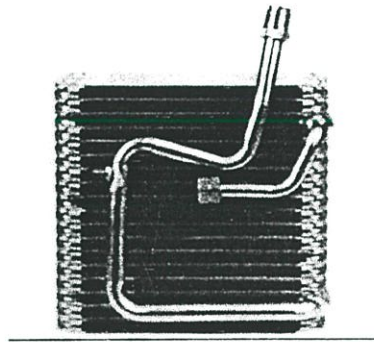
อุปกรณ์หลักที่สำคัญ ในซิลเลอร์ มีรายละเอียดดังนี้

1) คอยล์ร้อน หรือตัวควบแน่น (Condenser) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนให้กับสารทำความเย็นที่ระเหยกลายเป็นก๊าซ และเพื่อให้เกิดการควบแน่นของสารทำความเย็นเป็นของเหลว คอยล์ร้อนมีทั้งชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled) และชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled)

2) คอยล์เย็น (Evaporator) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำทำความเย็น โดยดึงความร้อนที่อยู่โดยรอบคอยล์เย็นเพื่อทำให้สารทำความเย็นซึ่งเป็นของเหลวระเหยกลายเป็นก๊าซ ผลที่ได้คือความเย็นเกิดขึ้น



รูปที่ 3.32 Condensor

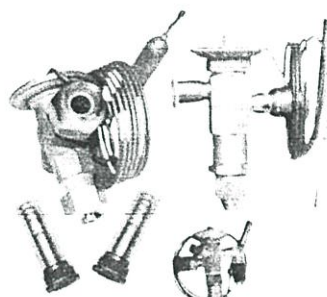


รูปที่ 3.33 Evaporator

3) อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) คือ อุปกรณ์ควบคุมปริมาณสารทำความเย็นที่ไหลเข้าไปในคอยล์เย็นและช่วยลดความดันของสารทำความเย็นลง เช่น Thermal Expansion Valve และ Capillary Tube เป็นต้น ผลที่ได้คือสารทำความเย็นที่มีสภาพเป็นก๊าซ

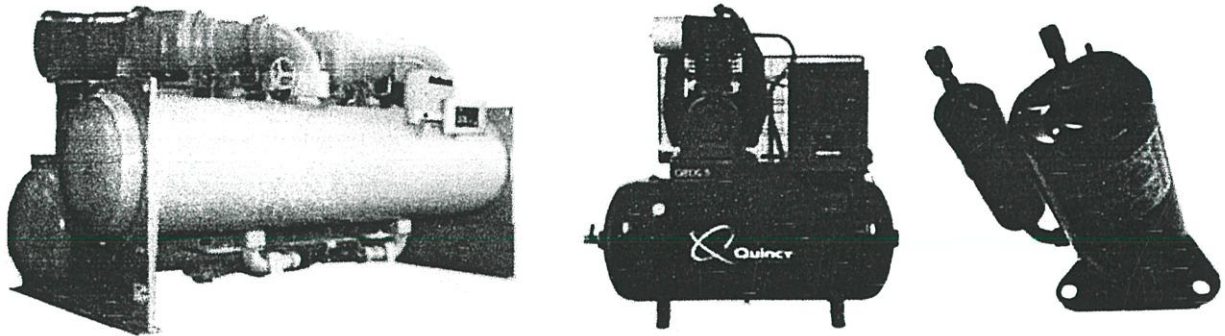


รูปที่ 3.34 Capillary



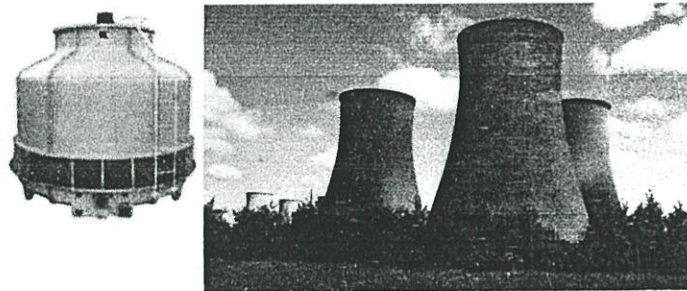
รูปที่ 3.35 Thermal Expansion Valve

4) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็นในสภาพที่เป็นก๊าซเข้ามา และอัดให้เกิดความดันสูงซึ่งทำให้ก๊าซมีความร้อนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย คอมเพรสเซอร์ที่ใช้งานทั่วไปมีทั้งชนิดที่เป็นแบบลูกสูบ(Reciprocating Compressor) แบบโรตารี (Rotary Compressor) หรืออาจเป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Compressor) และแบบที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ได้แก่ แบบสกรู (Screw Compressor)



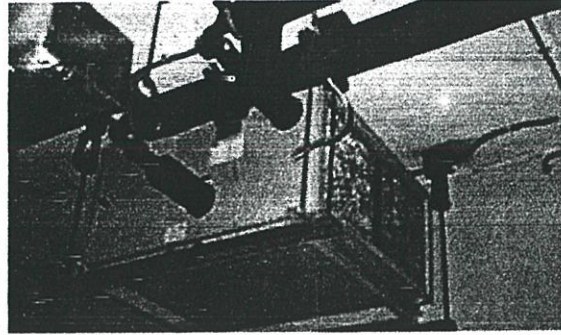
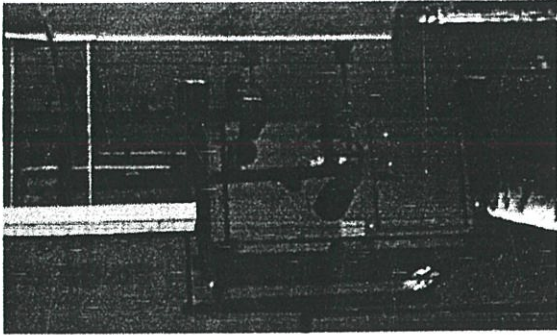
รูปที่ 3.36 Compressor ชนิดต่างๆ

การที่ระบบปรับอากาศจะทำงานได้เต็มประสิทธิภาพนั้น จะต้องอาศัยการระบายความร้อนที่ดี ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนออกจากระบบปรับอากาศ ก็คือ หอระบายความร้อน (Cooling Tower)

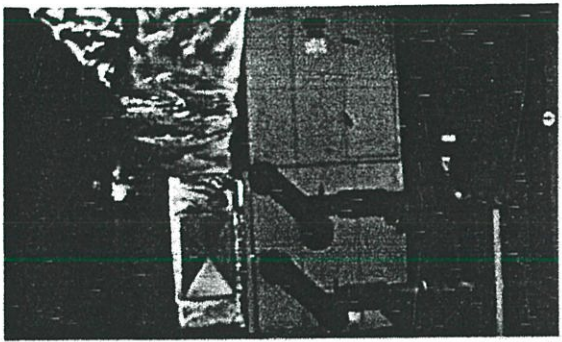


รูปที่ 3.37 Cooling Tower

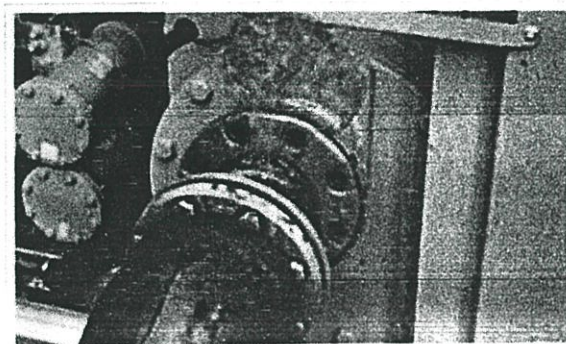
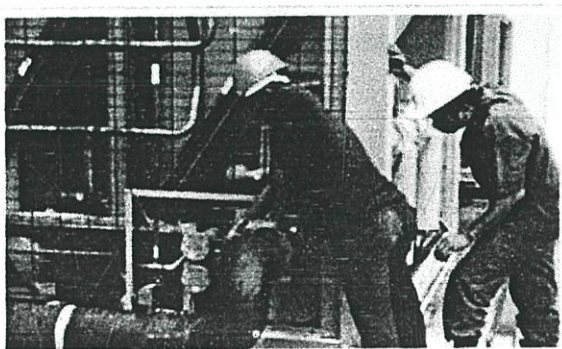
งานติดตั้งแอร์ CHILLER



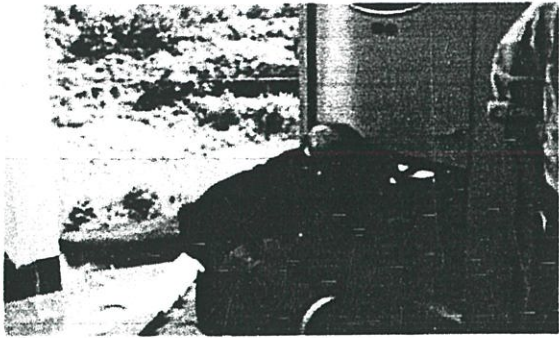
รูปที่ 3.38 แนวท่อน้ำเย็นและอุปกรณ์หน้าเครื่อง AHU



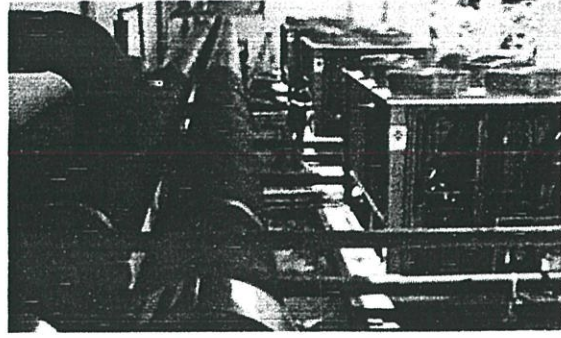
รูปที่ 3.39 แนวท่อ DUCT เข้า AHU



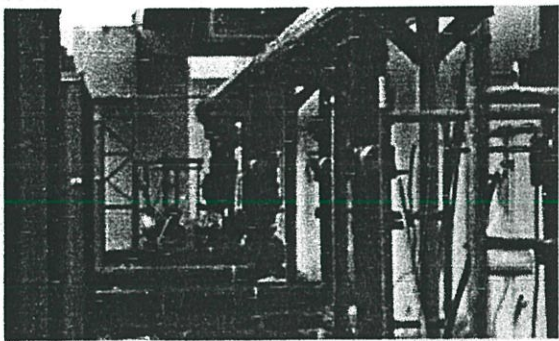
รูปที่ 3.40 งานติดตั้งท่อ PIPE เข้า CHILLER



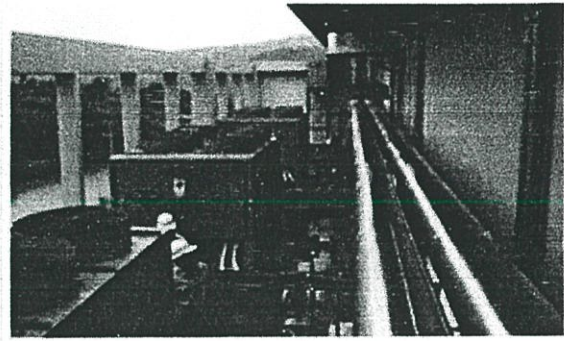
รูปที่ 3.41 การต่อระบบท่อน้ำเย็นเข้า CHILLER โดยช่างผู้
ชำนาญงานโดยมีไฟร์แมนควบคุมงานตลอดเวลา



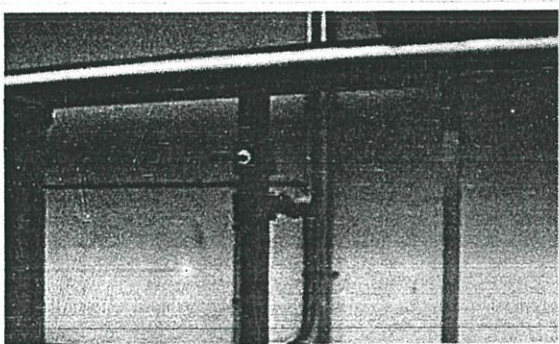
รูปที่ 3.42 แนวท่อน้ำเย็นก่อนหุ้ม JACKET



รูปที่ 3.43 แนวท่อน้ำเย็นเข้า CHILLER



รูปที่ 3.44 งานหุ้มฉนวน JACKET



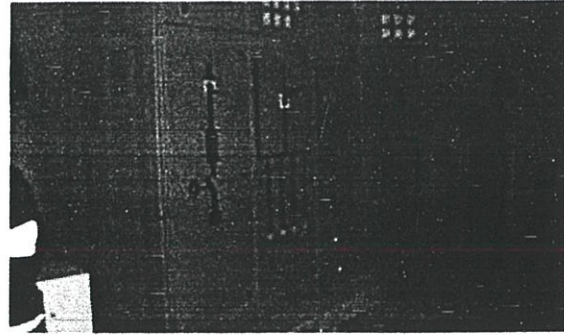
รูปที่ 3.45 แนวท่อ MAIN ไฟฟ้า เข้า CHILLER



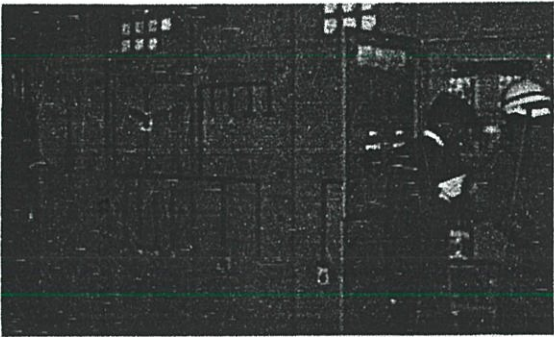
รูปที่ 3.46 ตรวจสอบท่อน้ำเย็นเข้า CHILLER



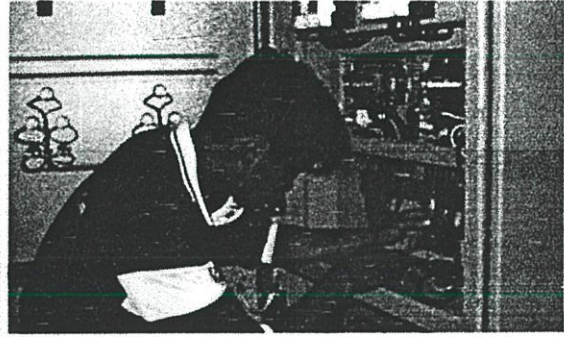
รูปที่ 3.47 ถอด STRAINER ออกทำความสะอาด



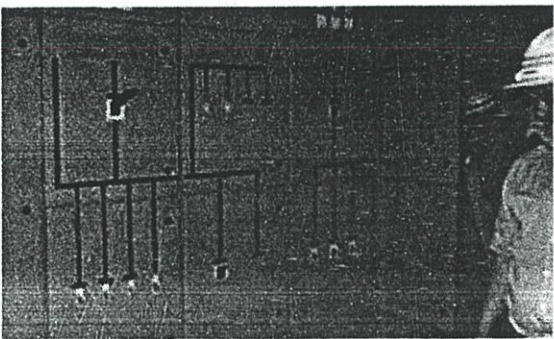
รูปที่ 3.48 ตู้ไฟฟ้าควบคุมการทำงานของ CHILLER
และ AHU



รูปที่ 3.49 การตรวจสอบการเข้าสายควบคุมโดยวิศวกร
ไฟฟ้า



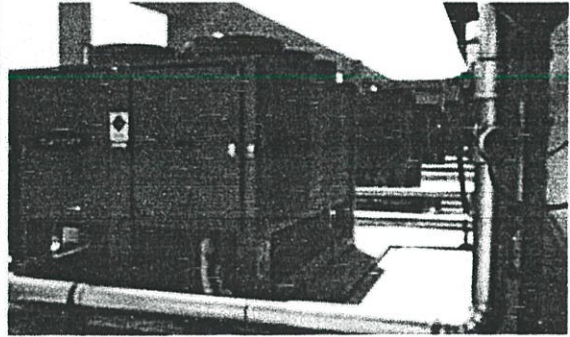
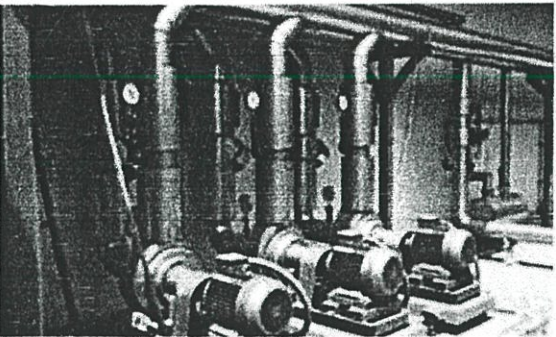
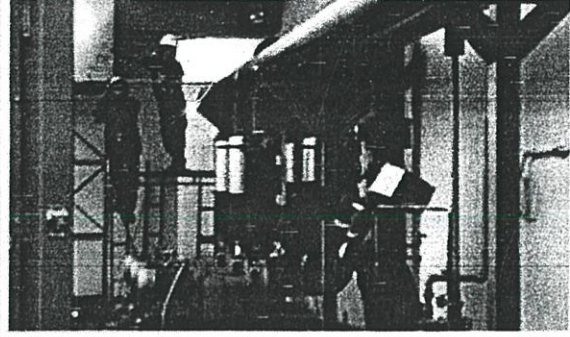
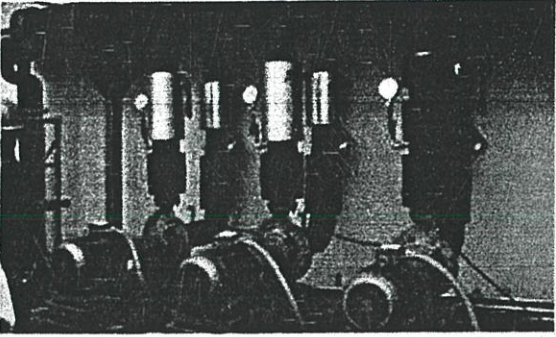
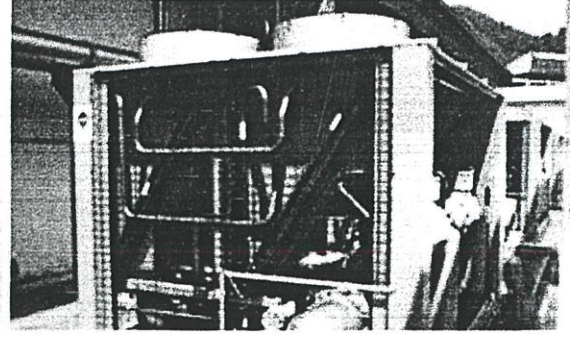
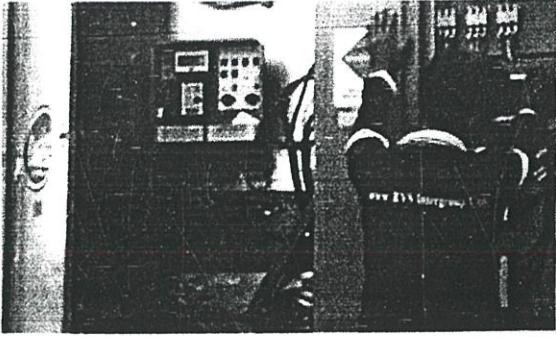
รูปที่ 3.50 การเข้าสาย POWER ของ PUMP น้ำ
เย็น



รูปที่ 3.51 ทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าอย่างละเอียดก่อน
START UP PUMP

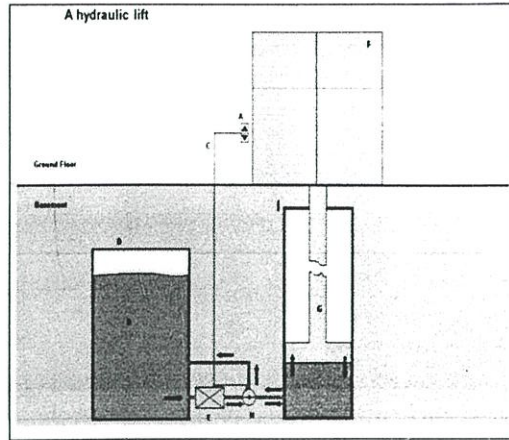


รูปที่ 3.52 การเข้า MAIN POWER ของ CHILLER



รูปที่ 3.53 ชุดระบบ

ระบบลิฟต์(ไฮดรอลิก)



รูปที่ 3.54 ระบบลิฟต์แบบไฮดรอลิก

ลิฟต์แบบไฮดรอลิก ใช้ยกสิ่งของที่มีขนาดใหญ่และหนัก ภายในกระบอกไฮดรอลิกบรรจุของเหลวที่อัดตัวไม่ได้ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นและลงโดยการอัดของเหลวเข้าไปในกระบอก

ระบบไฮดรอลิกแยกเป็น 3 ส่วนคือ

- 1.ถังบรรจุน้ำมันไฮดรอลิก
- 2.ปั๊มได้กำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า
- 3.วาล์วอยู่ระหว่างถังบรรจุกับกระบอกไฮดรอลิก

เมื่อต้องการให้ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น ให้ปิดวาล์ว เปิดปั๊มขับเคลื่อนของเหลวจากถังเก็บไปที่กระบอกไฮดรอลิก ดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ และยกห้องลิฟท์ขึ้น ขณะที่ห้องถูกยกขึ้นไปถึงชั้นที่ต้องการ ระบบควบคุมจะส่งสัญญาณไปที่มอเตอร์เพื่อหยุดปั๊ม ทำให้ไม่มีของเหลวไหลเข้าไปในกระบอก เมื่อวาล์วยังปิดอยู่ ห้องจะนิ่งอยู่ที่ชั้นนั้น เมื่อต้องการให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลง ให้เปิดวาล์ว ของเหลวที่อยู่ในกระบอกจะไหลกลับเข้าสู่ถังเก็บ โดยใช้น้ำหนักของห้องลิฟท์กดลูกสูบลง ห้องจะค่อยๆเคลื่อนที่ลง และหยุดในระดับที่ต้องการ ระบบควบคุมทำการปิดวาล์วอีกครั้ง ระบบนี้ค่อนข้างง่าย ไม่ซับซ้อน แต่มีข้อเสียเหมือนกัน

ข้อดีและเสียของระบบไฮดรอลิก

ข้อดี ใช้แรงน้อยแต่ได้แรงมาก

ข้อเสีย

1.ขนาดของอุปกรณ์ ที่มีขนาดใหญ่และยาว ถ้าคุณต้องการยกขึ้นสูง ก้านลูกสูบต้องยาวมาก แน่ละยิ่งลูกสูบลาวมากขึ้น ความแข็งแรงก็น้อยลง และสามารถแตกหักได้ง่าย

2.ตัวกระบอกต้องฝังลงใต้ดิน นั้นหมายความว่า ถ้าทรงกระบอกยาวมาก ยิ่งต้องขุดลงใต้ดินลึกมาก ค่าใช้จ่ายย่อมเพิ่มขึ้นแน่นอน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าคุณยกห้องขึ้นสูง 10 ชั้น ต้องขุดลงไปใต้ดินลึกอย่างน้อย 9 ชั้นเป็นต้น

3.ใช้พลังงานสิ้นเปลืองมากและไม่มีประสิทธิภาพ เพราะสูญเสียไปกับการหมุนมอเตอร์ และปั๊มไฮดรอลิก ใช้ยกสิ่งของที่มีขนาดใหญ่และหนัก ภายในกระบอกไฮดรอลิกบรรจุของเหลวที่อัดตัวไม่ได้ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นและลงโดยการอัดของเหลวเข้าไปในกระบอก คุณสามารถมองเห็นระบบการทำงานดังรูป

การจัดสวนแนวตั้งในอาคารและระบบการให้น้ำ

ข้อดีของการจัดสวนแนวตั้ง

1.ประหยัดพื้นที่ นี่เป็นข้อดีที่สุดของสวนแนวตั้ง เพราะที่ดินนั้นจะแพงก็แค่ในแนวราบเท่านั้น แต่ถ้าในแนวตั้งหรือแนวตั้งนั้นแทบไม่มีราคาค่างวดอะไร ซึ่งเราสามารถในพื้นที่อันน้อยนิดก็สามารถจัดสวนสวยๆอย่างสวนแนวตั้งได้แล้ว จะจัดให้สูงเท่าตึก 10 ชั้นก็ไม่มีใครว่าอะไร

2.สร้างบรรยากาศแปลกใหม่ ส่วนใหญ่แล้วผู้คนจะเคยชินกับการแต่งสวนในแนวราบ หรือการแต่งสวนแบบต่างๆไป แต่การแต่งสวนแบบแนวตั้งจะทำให้คนที่ได้เห็นรู้สึกถึงบรรยากาศแปลกใหม่ ไม่จำเจ หากสวนแนวตั้งถูกจัดอยู่ในบริเวณที่ทำงานก็สามารถช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานให้เพิ่มมากขึ้นได้อย่างไม่ต้องสงสัย

3.เป็นเครื่องกรองอากาศชั้นยอด การสร้างสวนแนวตั้งนั้นมักจะมีลักษณะที่เป็นแผ่นแนวตั้ง ซึ่งมองไปมองมาก็เหมือนกับแผ่นกรองอากาศในเครื่องปรับอากาศไม่น้อย แต่เป็นเครื่องกรองอากาศแบบธรรมชาติ ที่สามารถช่วยสร้างอากาศอันบริสุทธิ์ให้กับคนที่อยู่รอบสวนแนวตั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

4. ป้ายโฆษณาแบบธรรมชาติ การแต่งงานด้วยสวนแนวตั้งนั้นสามารถใช้เป็นจุดดึงดูดสายตาของคนที่พบเห็นได้เป็นอย่างดี เพราะคนเราส่วนใหญ่ชอบสีเขียว หรือชอบมองอะไรที่เป็นธรรมชาติอยู่แล้ว

การเลือกพรรณไม้ที่เหมาะสมกับการแต่งงานแนวตั้ง

ต้นไม้ที่เหมาะสมจะนำมาแต่งงานแนวตั้งนั้นควรเป็นพันธุ์ไม้ที่โตช้า และต้นไม้ใหญ่มากนัก เพราะการแต่งงานแนวตั้งนั้นสวนใหญ่จะถูกจัดวางไว้บนชั้น หรืออาจต้องแขวนให้ลอยอยู่เหนือพื้น ซึ่งถ้าเป็นพันธุ์ไม้ที่มีน้ำหนักมากนั้น อาจจะทำให้วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหักลงได้ สวนจะเป็นต้นไม้กลางแจ้งหรือในร่มนั้นก็ขึ้นอยู่กับว่าเราต้องการจัดสวนแนวตั้งไว้ที่จุดไหน ลานกลางแจ้ง หรือในตัวอาคาร เรื่องนี้ก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วย มาดูต้นไม้หรือพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมในการแต่งงานแนวตั้ง

- | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|
| - สับปะรดสี | - ขวนชมด่าง | - พรมญี่ปุ่น |
| - เฟิร์น | - บลูฮาวาย | - แพร่เชียงใหม่ |
| - ฝักราชดำริ | - แพงพวย | - พืชผักสวนครัว |
| - ละอองดาว | - เศรษฐีเรือนใน | - เห็ด |

โดยหลักเกณฑ์ในการเลือกพรรณไม้จะคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับผนัง
- ความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม
- ความต้านทานต่ออุณหภูมิ
- ความต้านทานต่อความแห้งแล้ง
- ความต้านทานต่อแรงลม
- ความต้านทานต่อแสงแดด

วัสดุสำหรับสวนแนวตั้ง สวนแนวตั้งใช้วัสดุหลักจำนวน 9 รายการ ดังนี้

วัสดุสวนแนวตั้ง

1) ส่วนยึด และส่วนโครง

- พุกสแตนเลส (Stainless Steel Wedge Anchor) ขนาด ½" x 3 ¾ "
- เหล็กรางน้ำ (Steel Channel) อก 2 " ขา 1 ½ " หนา 4.5 มม.
- เหล็กแบน (Flat Bar) หนา 3/8" กว้าง 2 นิ้ว

2) แผงปลูกโพลีโพรพีลีน (PP Panel) ขนาด 50 cm. x 50 cm. สูง 8 cm. หนา 0.5 cm

3) วัสดุปลูก : ทำจากไฮโพลีเอสเตอร์แผ่นอัดแน่น 300 กรัม หนา 1 cm.

4) ต้นไม้ขนาดพุ่ม 6"

ระบบให้น้ำ (Irrigation Controller)


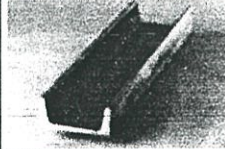
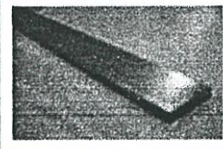


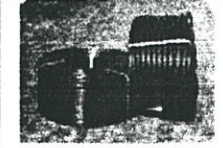
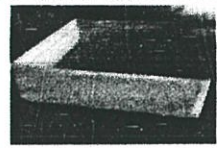


1) ท่อหยดน้ำ (Drip Line) (Low Density Polyethylene) ขนาด ½"

2) ท่อส่งน้ำ (Low Density Polyethylene) ขนาด ½"

3) รางรับน้ำคอนกรีตหล่อ หนา 1" กว้าง 20 cm. สูง 20 cm.

4) ปั๊มน้ำแบบแช่ (Submersible Pump)

5) ตัวตั้งเวลาให้น้ำ (Digital Water Timer)

ทุกสแตนเลส	เหล็กรงน้ำ	เหล็กแบน
		
แผงปลูกพืชโพทิสัน	ใบโพลิเอสเตอร์	ท่อน้ำหยด และท่อส่งน้ำ
		
รางรับน้ำคอนกรีต	ปั้มน้ำแบบแรง	ตัวตั้งเวลาให้น้ำ
		

รูปที่ 3.55 รูปตัวอย่างวัสดุหลักที่ใช้สำหรับทำสวนแนวตั้ง

ระบบปลูกพืชแนวตั้งแบบถาวรภายในอาคาร (ไม่ใช้ดิน)

ออกแบบระบบปลูกแนวตั้ง โดย มีโครงสร้างเป็นโครงเหล็กยึดติดกับผนัง รางปลูกพืชทำจากท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว ยาว 2 เมตรปิดปลายท่อด้วยฝาครอบท่อ PVC ฝาท่อเป็นแนวยาว กว้าง 5 เซนติเมตร เพื่อไว้ใส่ต้นไม้ ซึ่งท่อ PVC 1 ชั้น สามารถปลูกต้นไม้ได้ 60 ต้น จากนั้นนำท่อ PVC วางเรียงต่อกันตามแนวผนังสูง 2.5 เมตร จำนวน 28 ชั้น มีระบบให้น้ำ 2 รู (ภาพที่ 3) เป็นระบบปลูกแบบไม่ใช้ดินโดยใช้วัสดุปลูก Bio-Actn ซึ่งเป็นวัสดุปลูกที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค มีระบบให้น้ำโดยอัตโนมัติประกอบด้วยถังใส่สารละลายธาตุอาหารพืชอยู่ด้านล่างซึ่งสามารถใช้บ่อเลี้ยงปลาได้ และปั้มน้ำสารละลายขนาด 0.5 แรงม้า สูบสารละลายให้กับพืชที่ปลูกในท่อ PVC โดยจะให้แบบน้ำหยดใช้หัวหยดอัตราไหล 8 ลิตร/นาที่ โดยให้น้ำแถวเว้นแถว การให้น้ำจะควบคุมโดยเครื่องตั้งเวลา โดยจะทำการให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า 9:00 และ เย็น 16:00 เมื่อมีการให้น้ำสารละลายธาตุอาหารจะถูกปั้มขึ้นสู่ท่อ PVC ชั้นบน สารละลายจะไหลจากชั้นบนสู่ชั้นล่างและไหลกลับถึงสารละลาย

การเตรียมการก่อนการติดตั้ง

1. เหล็กรงน้ำ (Steel Channel)

เหล็กรงน้ำที่ทาง Supplier ส่งมาจะมีความยาว 6 เมตร ทางบริษัทฯ จะทำการตัดให้มีความยาวตามที่กำหนด โดยความยาวที่ตัดจะเท่ากับความสูงของสวนแนวตั้งที่ลูกค้าต้องการ

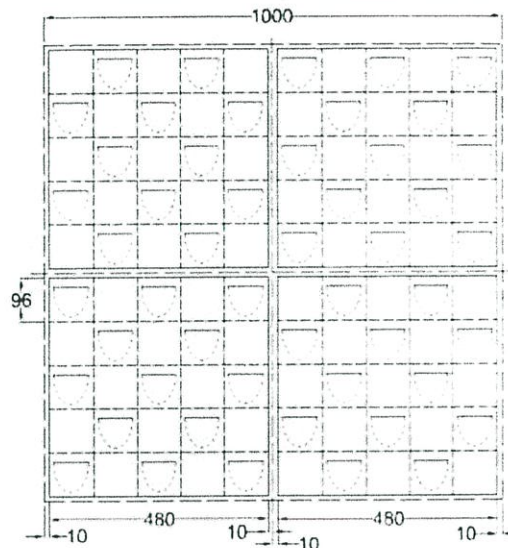
2. เหล็กแบน (Flat Bar)

เหล็กแบนที่ทาง Supplier ส่งมาจะมีความยาว 6 เมตร ทางบริษัทฯ จะทำการตัดให้มีความยาวตามที่กำหนด โดยความยาวที่ตัดจะเท่ากับความสูงของสวนแนวตั้งที่ลูกค้าต้องการ

3. โยโพลีเอสเตอร์

Supplier จะส่งมาในรูปม้วน ซึ่งมีหน้ากว้าง 1.5 เมตร ยาว 45 เมตร ทางบริษัทฯ จะทำการตัดให้ได้ขนาด 50 cm. x 50 cm. จากนั้นเจาะรูด้านข้างตามที่แบบกำหนดเพื่อให้สามารถยึดเข้ากับแผงปลูกได้

จากนั้นจะนำโยโพลีเอสเตอร์มาซ้อนกัน 2 ชั้น แล้วกรีดชั้นแรกเป็นช่อง พร้อมทั้งใช้ลวดเย็บ ทำการเย็บที่บริเวณใต้รอยกรีดให้มีลักษณะเป็นกระเปาะ เพื่อที่จะนำไปใส่ต้นไม้แต่ละต้นได้ โดยที่ในแต่ละแผงปลูกสามารถบรรจุต้นไม้ได้ 12-13 ต้น รวมแล้วในพื้นที่ 1 ตารางเมตรของสวนแนวตั้ง จะมีต้นไม้ทั้งหมด 50 ต้น



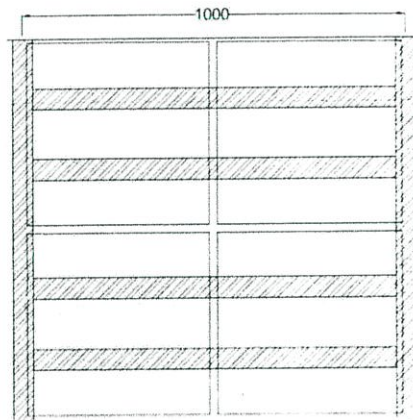
รูปที่ 3.56 ลักษณะกระเปาะใส่ต้นไม้ และตำแหน่งของกระเปาะ ในแต่ละแผงปลูก (หน่วยในภาพ : มิลลิเมตร)

1. Supplier ต้นไม้จะส่งต้นไม้มาในรูปต้นไม้ในถุงดำ จะนำต้นไม้ออกจากถุง ทำการล้างดิน ตัดแต่งราก ให้มีความเหมาะสม แล้วนำบรรจุใส่แผงกระเปาะแต่ละช่องบนแผงปลูก ตาม layout ที่ทางทีมงานออกแบบได้วางไว้ ในการบรรจุใส่ในแต่ละกระเปาะจะใช้ขุยมะพร้าวเติมเข้าไปเพื่อช่วยประคองต้นไม้ และเพื่อรักษาความชื้น

2. ท่อน้ำหยด และท่อส่งน้ำ ท่อน้ำหยด และท่อส่งน้ำ ซึ่งทำจาก Polyethylene (PE) Supplier จะทำการส่งมาเป็นม้วน ม้วนละ 100 เมตร ทางบริษัทฯ จะนำมาตัดออกตามความยาวที่กำหนดเพื่อให้ง่าย ณ วันที่เข้าไปติดตั้ง

การติดตั้ง ขั้นตอนการติดตั้งสวนแนวตั้ง

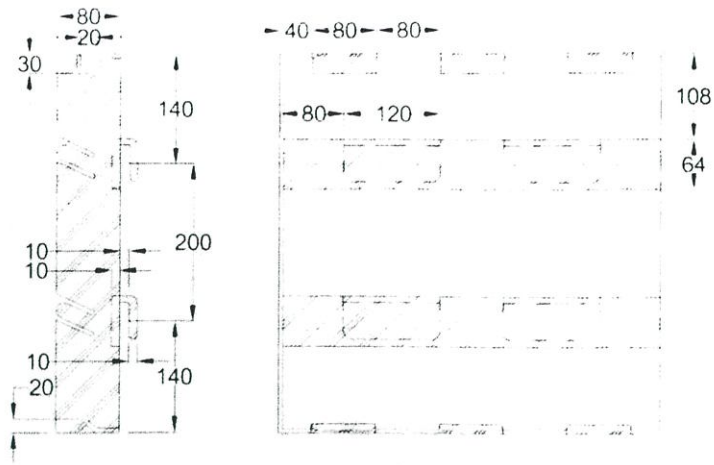
1. ทำความสะอาดผนังบริเวณที่จะติดตั้ง
2. เจาะรูบนผนัง ขนาด $\text{Ø } 1 \frac{1}{2}$ " ตามแบบที่กำหนด จากนั้นนำเหล็กรางน้ำมายึดติดกับกำแพงตามแนวตั้ง โดยที่ให้เหล็กรางน้ำแต่ละชั้นมีระยะห่างกัน 1 เมตร เมื่อยึดเหล็กรางน้ำเสร็จ จึงนำเหล็กแบนมาเชื่อมไฟฟ้าติดกับเหล็กรางน้ำ โดยที่เหล็กแบนมีหน้าที่ใช้แขวนแผงปลูก



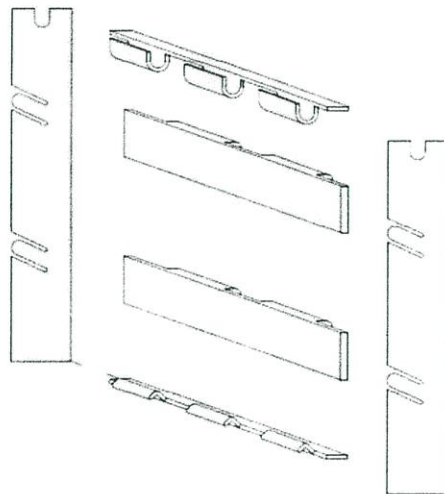
รูปที่ 3.57 ระยะห่างของเหล็กรางน้ำ และเหล็กแบน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร

3. ติดตั้งระบบให้น้ำ (Irrigation)

4. นำแผงปลูกที่บรรจุต้นไม้เป็นที่เรียบร้อยแล้วแขวนเข้ากับโครงสร้างสวนแนวตั้ง โดยที่ลักษณะของแผงปลูกแต่ละแผง และแผงปลูกที่แขวนเข้ากับโครงสร้างแล้ว เป็นไปตามภาพ 3.58 และ 3.59 ในการติดตั้งสวนแนวตั้งปกติ สามารถทำได้ 15 ตารางเมตรต่อวัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสูงของสวนแนวตั้ง และข้อจำกัดทางด้านพื้นที่



รูปที่ 3.58 รูปแผงปลุกด้านข้าง และด้านหน้า



รูปที่ 3.59 แสดงรูปแผงปลุกแบบ Isometric แยกชิ้นส่วน

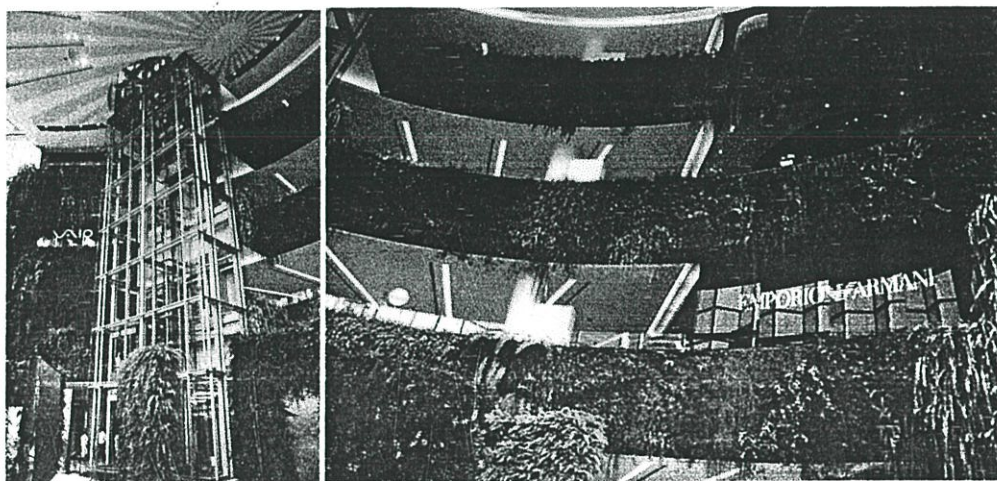
ตัวอย่างการจัดสวนแนวตั้งภายในอาคาร

1. ผู้ที่มีส่วนทำให้งานด้านการออกแบบจัดสวนแนวตั้งได้รับความนิยมอย่างมาก คือ Patrick Blanc ซึ่งมีผลงานด้านนี้ตามเมืองใหญ่ๆ ทั่วโลกงานของเขามีทั้งการจัดสวนแนวตั้งภายนอก และภายในอาคาร



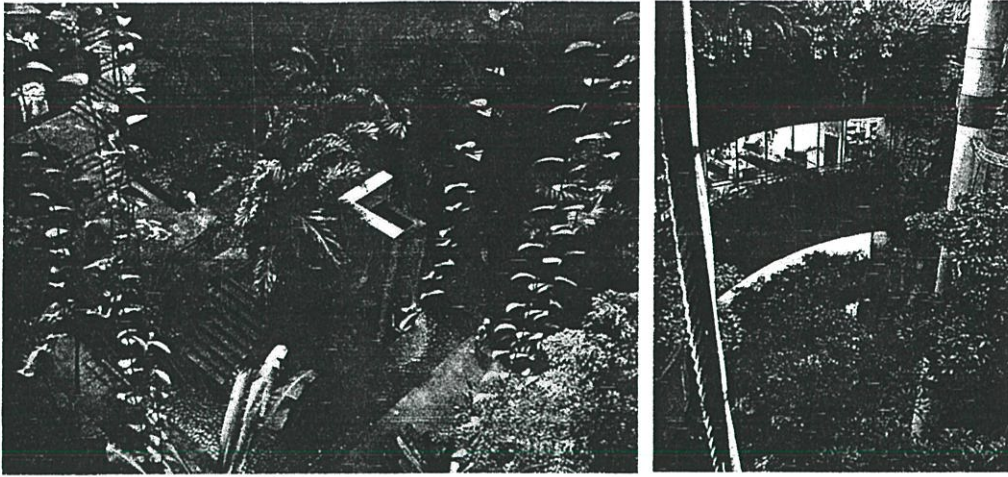
รูปที่ 3.60 รูปแบบการแต่งสวนแนวตั้ง

2. งานของ Patrick Blanc มีปรากฏตามอาคารซึ่งเป็นที่ตั้งหน่วยงานสำคัญ โรงแรมหรูๆ หรือศูนย์การค้าขนาดใหญ่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทยด้วยผลงานการจัดสวนแนวตั้งของ Patrick Blanc ที่ศูนย์การค้า Siam Paragon ในกรุงเทพฯ



รูปที่ 3.61 รูปแบบการแต่งสวนแนวตั้งในศูนย์การค้า Siam Paragon

3.สองภาพนี้เป็นตัวอย่างการจัดสวนแนวตั้งในรูปแบบที่เรียกว่า Hanging garden



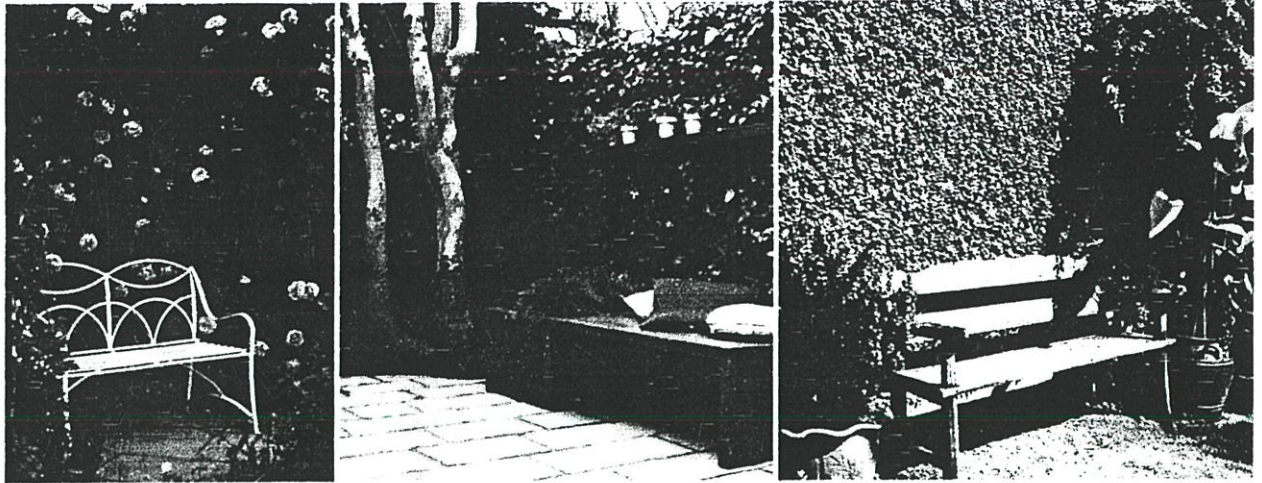
รูปที่ 3.61 รูปแบบการแต่งสวนแนวตั้งแบบ hanging garden

4.การจัดสวนในลักษณะที่เรียกว่า Cascade garden ก็เป็นอีกลักษณะหนึ่งของสวนแนวตั้งเช่นกัน



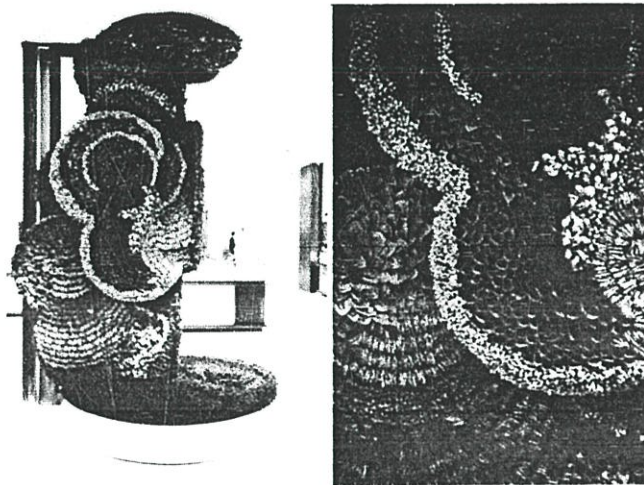
รูปที่ 3.62 รูปแบบการแต่งสวนแนวตั้งแบบ Cascade garden

5.ผู้เชี่ยวชาญท่านหนึ่งได้ให้คำแนะนำในเรื่องนี้ว่า การสร้างสวนแนวตั้ง สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ วิธีการหนึ่ง คือ การทำกำแพงปลูกไม้เลื้อยจำพวกตีนตุ๊กแก หรือไม้เลื้อยประเภทอื่น ซึ่งเป็นการสร้างผนังต้นไม้สีเขียวดูสบายตา



รูปที่ 3.63 รูปแบบการแต่งสวนแนวตั้งแบบใช้ไม้เลื้อย

6. การแสดงงาน สวนแนวตั้ง ART OF PLANTS ในห้าง ISETAN ที่ญี่ปุ่น เมื่อเร็วๆ นี้ ห้างสรรพสินค้าชื่อดังในญี่ปุ่น Isetan เปิดสาขาใหม่ ด้วยภาพสวยงามของศิลปะจากสวนแนวตั้ง “Art of Plants” ใช้ฟอร์ม สี และ texture ของต้นไม้ สร้างศิลปะบนกำแพง เส้า กระฉก ชั้นวางสินค้า และ ในจุดต่างๆ เป็นผลงานของศิลปินและนักออกแบบ Azuma Makoto เป็นการตกแต่งที่สร้างความสวยงาม สบายตาสบายใจให้กับผู้พบเห็น



รูปที่ 3.64 รูปแบบการแต่งสวนแนวตั้งในห้าง ISETAN

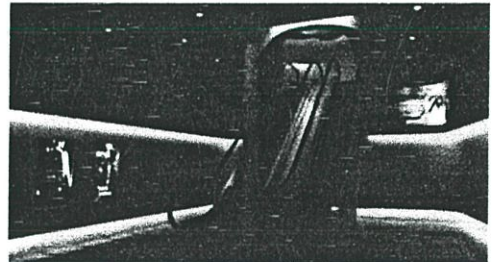
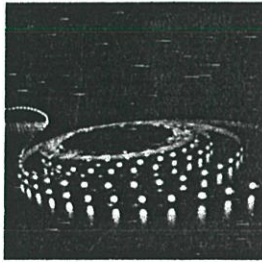
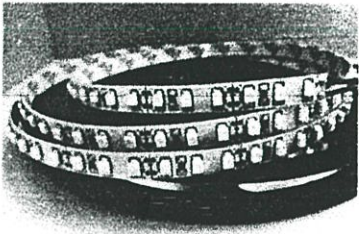
ระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดแสดงนิทรรศการ

ระบบแสงประดิษฐ์

-แสงสว่างนำทาง LED Strip(LED RIBBON) เป็นเส้นซ่อนอยู่ที่ฝ้าเพดาน

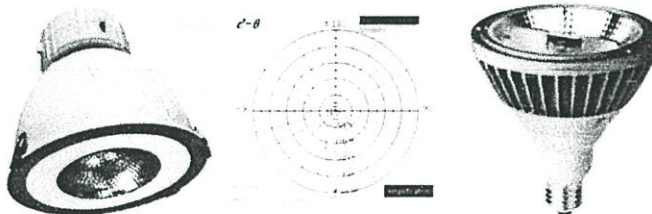
ลักษณะเป็นเส้นคล้ายริบบิ้น LED ribbon strip ใช้งานได้หลากหลาย เพราะมีคุณสมบัติอ่อนตัว (flexible) ติดตั้งได้ง่าย แม้ในที่แคบๆ และให้แสงที่หลากหลายสวยงาม ใช้ซ่อนที่พื้นเป็นไฟนำทางได้

60 LEDs/Meters = ความยาว 1 เมตร จะมีหลอดไฟ LED อยู่มากถึง 60 ดวง ซึ่งตามท้องตลาดจะมีขายกันที่ 30 , 60 ,120 led/m



รูปที่ 3.65 รูปแบบแสงนำทางแบบ LED strip

-แสงสว่างทั่วไป LED Metal Halideเหมาะสำหรับการส่องสว่างในพื้นที่ที่มีความสูงมาก ใช้แทน downlight Sky light



รูปที่ 3.66 รูปแบบแสง LED Metal Halide

ระบบเสียง

ลำโพง

ถ้ามีสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับป้อนเข้าไปในคอยล์เสียง ทิศทางของกระแสไฟฟ้าจะกลับทิศทางอยู่ตลอดเวลา (สังเกตที่เครื่องหมาย + และ - จะเห็นว่ากลับทิศทางตลอดเวลาด้วย) และทำให้แผ่นลำโพงสั่น

เคลื่อนที่ขึ้นและลง อัดอากาศด้านหน้าเกิดคลื่นเสียงขึ้น สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับที่ใส่ให้กับลำโพง จะแปรตามความถี่และแอมพลิจูด ซึ่งเป็นสัญญาณเดียวกันกับสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับที่ได้จากไมโครโฟน แต่ว่าสัญญาณที่ได้ในครั้งแรก ยังอ่อนมากจึงต้องผ่านเครื่องขยายก่อน จึงจะป้อนเข้าลำโพงได้ ใบลำโพงจะสั่นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความถี่ และเสียงจะดังหรือค่อยขึ้นอยู่กับแอมพลิจูดของสัญญาณไฟฟ้า ขนาดของลำโพงมีความสำคัญมาก ไม่ใช่ลำโพงตัวเดียวสามารถจะให้ความถี่ได้ออกมาทุกๆความถี่ ถ้าต้องการให้เหมือนกับเสียงธรรมชาติมากที่สุด ลำโพงจะต้องมีหลายขนาด เราจะแบ่งลำโพงโดยใช้ความถี่ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. วูฟเฟอร์ (Woofers) เป็นลำโพงที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ออกแบบมาเพื่อให้เสียงที่มีความถี่ต่ำ
2. ทวีตเตอร์ (Tweeters) เป็นลำโพงที่มีขนาดเล็กที่สุด ออกแบบมาเพื่อให้เสียงที่มีความถี่สูง
3. มิดเรนจ์ (Midrange) เป็นลำโพงขนาดกลาง ถูกออกแบบมาเพื่อให้เสียงในช่วงความถี่กลางๆ คือไม่สูงหรือไม่ต่ำ

ถ้ามีแต่ลำโพงทวีตเตอร์ และวูฟเฟอร์ เราจะได้เสียงอยู่ในย่านความถี่สูงกับต่ำเท่านั้น ความถี่ในช่วงกลางจะหายไป เพื่อจะให้คุณภาพของเสียงออกมาทุกช่วงความถี่ จึงจำเป็นต้องมีลำโพงมิดเรนจ์ด้วย ภายในตู้ลำโพงตู้หนึ่ง จึงมักจะเห็นลำโพงทั้งสามชนิดประกอบเข้าด้วยกัน

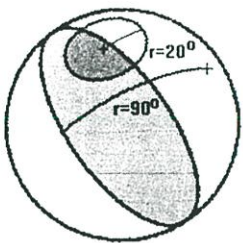
Electrostatic speaker

เป็นลำโพงที่อาศัยหลักการของสนามไฟฟ้าสถิต ภายในประกอบด้วยแผ่นลำโพงหรือแผ่นไดอะแฟรมที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบน สอดอยู่ระหว่างแผ่นตัวนำ 2 แผ่น แผ่นตัวนำนี้จะได้รับการชาร์จประจุไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟภายนอก โดยมีแผ่นหนึ่งเป็นประจุบวก และอีกแผ่นหนึ่งเป็นประจุลบ เกิดสนามไฟฟ้าวิ่งจากแผ่นประจุบวกไปที่แผ่นประจุลบ เมื่อมีสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับส่งไปที่แผ่นลำโพง ขณะที่แผ่นลำโพงมีประจุเป็นบวก แผ่นลำโพงจะวิ่งเข้าหาแผ่นตัวนำที่มีประจุเป็นลบ และเมื่อแผ่นลำโพงมีประจุเป็นลบ มันจะวิ่งเข้าหาแผ่นตัวนำที่มีประจุเป็นบวก แผ่นลำโพงจึงสั่นไปมาและผลักอากาศด้านหน้าเกิดเป็นคลื่นเสียงขึ้น

สื่อ 3 มิติ

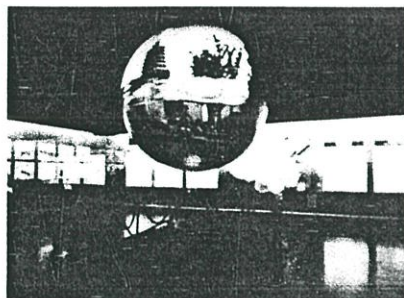
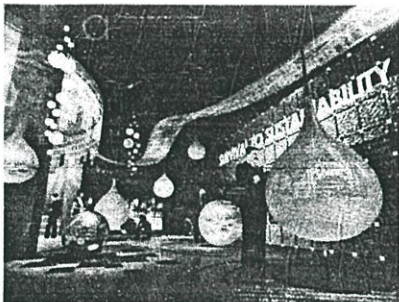
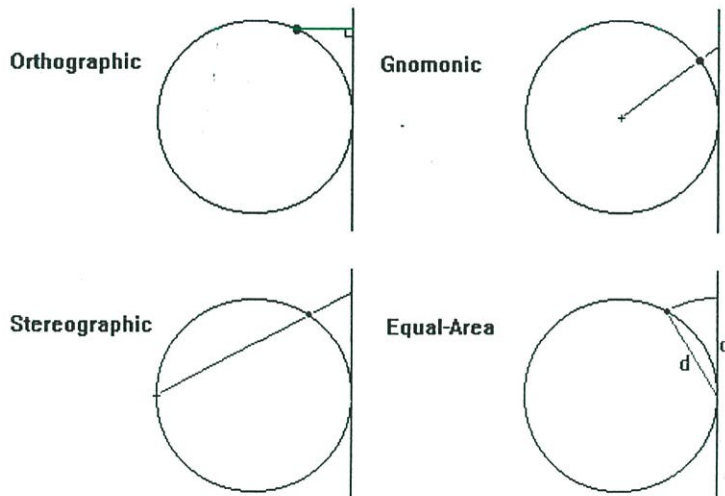
3D Projection ball (Spherical Projection)

สามารถฉายรูปภาพ ตัวหนังสือ วีดิโอ ต่างๆได้ โดยแขนSpherical Projection ที่เพดานด้านในทรงกลม มีเลนส์ซ่อนอยู่ มีขนาดตั้งแต่ 2-6ฟุตและมีแบบที่สามารถขยายตัวได้ถึง8และ16ฟุต และตัวฉายสามารถตั้งไว้ที่พื้นได้ปกติ โดยเวลาฉายจะฉายเข้าไปในกึ่งกลางของSpherical Projection ที่แขนเพดาน โดยจะผ่านพื้นที่ที่เป็นแผ่นกึ่งกลาง2ลักษณะ คือ



Great circleคือวงสีฟ้า วิ่งตามแนวตั้ง ผ่ากึ่งกลางทรงกลม รัศมี 90องศา

Small circle คือวงสีเหลือง ขนานตามแกนนอน (ละติจูด) รัศมีไม่เท่ากับ 90องศา โดยระยะเวลาการฉายจะขึ้นกับทิศทางที่ไปกระทบผิวสัมผัสของทรงกลมที่ต่างกันดังนี้



รูปที่ 3.67 รูปแบบการจัดแบบ 3D Projection ball

Projector

อุปกรณ์ที่ช่วยในการแสดงภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เหมาะสำหรับการนำมาใช้ เสนองงาน โปรเจคเตอร์สามารถนำมาต่อกับอุปกรณ์ได้หลายประเภท เช่น วีดีโอ วีดีโอซีดี หรือ ดีวีดี รวมทั้งคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เนื่องจากราคาของโปรเจคเตอร์ค่อนข้างสูง ดังนั้นเราจึงควรพิถีพิถันในการเลือกซื้อ ซึ่งมีองค์ประกอบในการเลือกดังนี้

- ระบบเชื่อมต่อ สามารถนำมาเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ต้องการได้ เช่นเครื่องคอมพิวเตอร์ วีดีโอ audio in, out เป็นต้น รวมทั้งสามารถต่อได้พร้อมๆ กันได้หลายอุปกรณ์

- ความละเอียดในการแสดงผล เรียกอีกอย่างว่า pixel หรือจุดในการแสดงผล ตัวอย่าง เช่น 800 x 600 หรือ 1024 x 768 โดยจะมีการเรียกความละเอียดเป็น VGA (640 x 480), SVGA (800 x 600), XGA (1024 x 768) และ SXGA มากกว่า 1280 x 1024 คำแนะนำควรเลือกซื้อ ความละเอียดอย่างน้อย SVGA ภาพที่เรา รับชมจากภาพยนตร์หรือภาพต่างๆ ในจอคอมพิวเตอร์นั้นถูกสร้างขึ้นมาโดยการนำ pixel เป็นจำนวนมากมา ประกอบกันขึ้นมาเป็นภาพ โดยที่ resolution ก็คือตัวที่ใช้บอกจำนวนของ pixel ที่ Projector สามารถแสดงออกมาเป็นภาพได้ resolution ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีดังนี้

Standard (4:3)

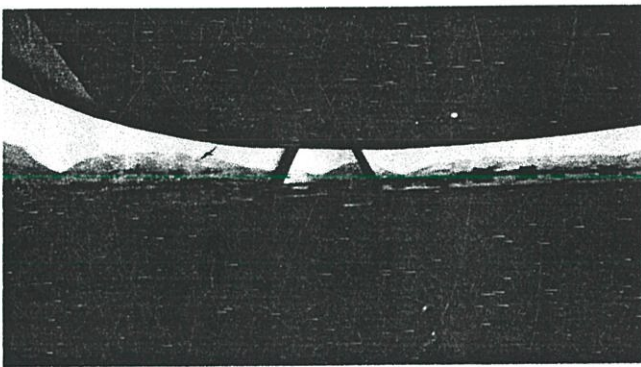
WVGA	854	480	410000
WSVGA	1024	576	590000
WXGA	1280	720	922000

Widescreen (16:9)

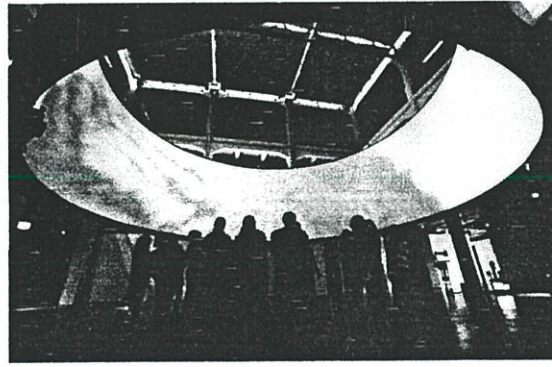
WVGA	854	480	410000
WSVGA	1024	576	590000
WXGA	1280	720	922000

- Compress Mode คือ สามารถแสดงผลในความละเอียดที่ต่ำกว่าได้ เช่น ความละเอียดของโปรเจคเตอร์ 800 x 600 สามารถแสดงผลในความละเอียดต่ำ 640 x 480 ได้
- จำนวนสี ความสามารถในการแสดงสี
- Aspect ratio อัตราส่วนระหว่าง จำนวนจุดในแนวตั้ง กับ จำนวนจุดในแนวนอน
- ความสว่าง หรือ Brightness มีหน่วยเป็น Ansi Lumen ถ้ามีค่ามาก จะสามารถแสดงภาพในห้องที่เปิดไฟได้ เช่น ความสว่างที่เลือกใช้ เช่น 1000, 1200, 1800, 2000, 3000 Ansi Lumens เป็นต้น ยิ่งความสว่างมากเท่าใด ก็จะแสดงผลได้ดีมากยิ่งขึ้น

Panoramic Projector

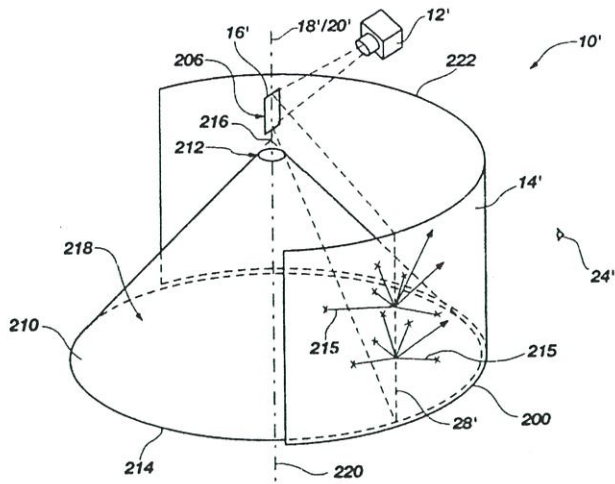


รูปที่ 3.68 การฉายโปรเจคเตอร์พาโนรามา



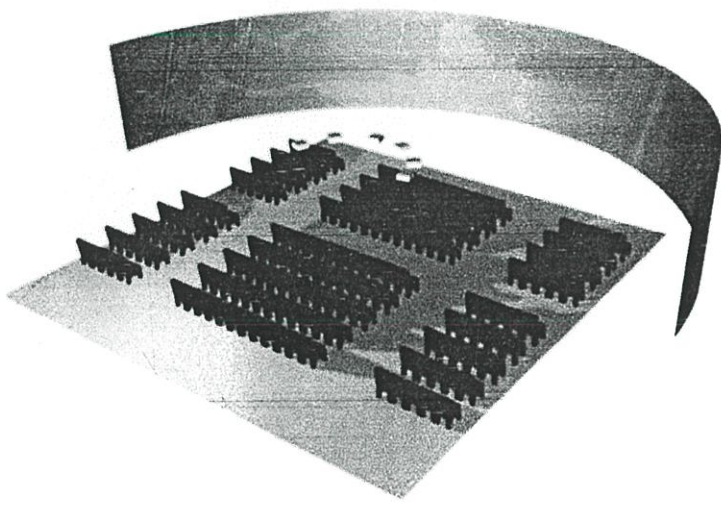
รูปที่ 3.69 การฉายโปรเจคเตอร์พาโนรามา

โปรเจคเตอร์ที่ออกแบบมาสำหรับห้องประชุมที่ทันสมัยและการทำงานร่วมกันที่มีหลากหลายของเนื้อหาของภาพกราฟิกสามารถฉายภาพจากกระยะไกล พาโนรามาที่มีอัตราส่วนภาพกว้างเป็นพิเศษหรือ 2.37:1 21:09 ในสภาพแวดล้อมที่สำนักงานที่มีเพดานสูงเฉลี่ยนี้จะช่วยให้ภาพกว้างเท่า 4m (13 ') จะถูกสร้างขึ้นโดยไม่มีขอบในการฉายโปรเจคเตอร์



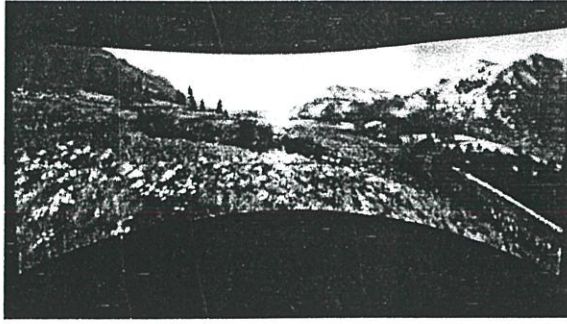
รูปที่ 3.70 การฉายโปรเจกเตอร์พาโนรามา

นอกจากนี้การกำหนดค่าอินพุทพาโนรามา ยังมียึดหยุ่นหมายความว่า มันสามารถฉายภาพด้านข้างพร้อมกันจากสองแหล่งที่มา แยกความละเอียดสูงเต็มหน้าจอตั้งหมดจากแหล่งเดียว

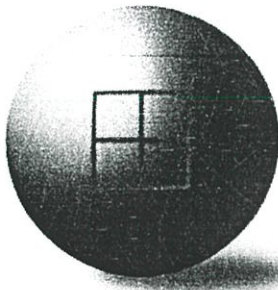


รูปที่ 3.71 การฉายโปรเจกเตอร์พาโนรามา

ด้วยเทคนิค multiple display นั้นเป็นที่แพร่หลาย รวมทั้งโปรเจกเตอร์ที่มีราคาถูกลงมาก ระบบการฉายแบบ Panorama จึงเป็นที่นิยมกันมากในต่างประเทศ เรามีเทคนิคการการ blend ภาพ และ แก้ไขภาพ ทำให้ภาพที่โปรเจกต์ลงบนสกินนั้นไม่มีรอยต่อ สามารถฉายภาพลงบนจอที่กว้างเป็นพิเศษ ได้อย่างไม่มีปัญหา

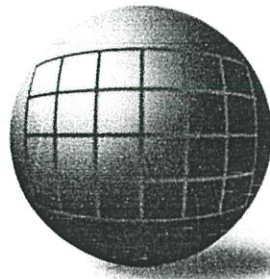


รูปที่ 3.72 การฉายโปรเจกเตอร์พาโนรา



รูปที่ 3.73 Narrow Angle of View

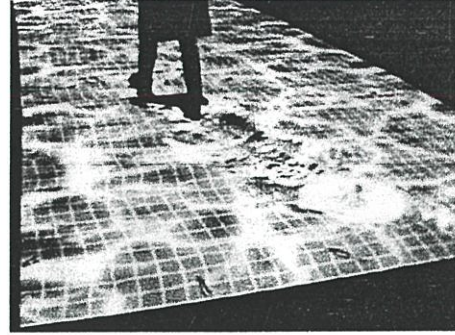
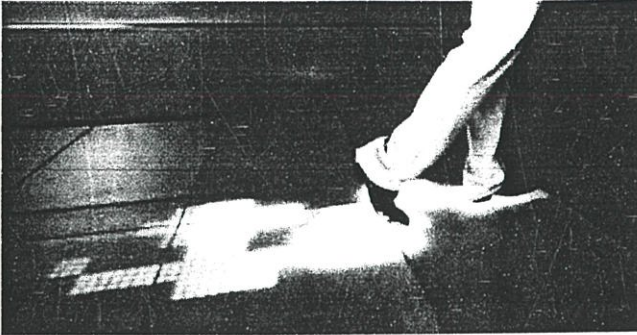
(grid remains nearly square)



รูปที่ 3.74 Wider Angle of View

(grid is highly distorted)

Interactive Floor



รูป 3.75 interactive floor

Interactive Floor ควบคุมกราฟฟิกโดยใช้การเคลื่อนไหวของร่างกาย

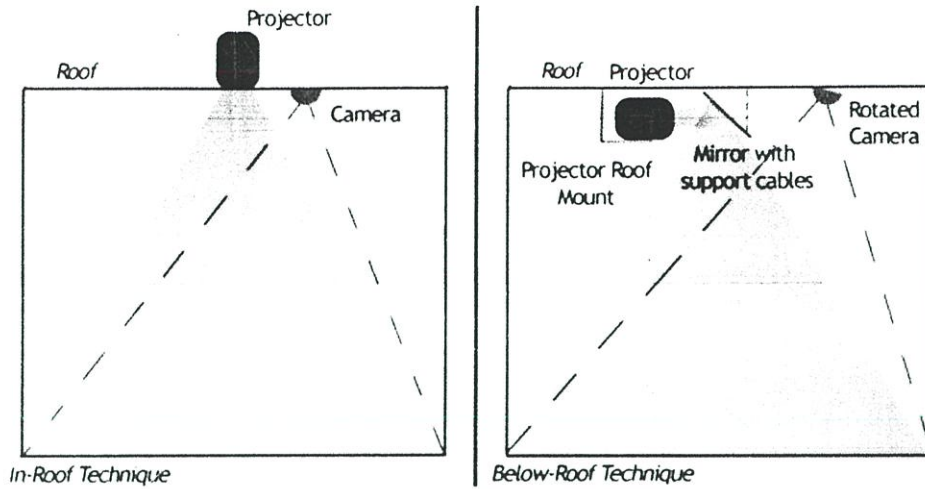
Interactive Floor เป็นระบบการแสดงผลมัลติมีเดียลงบนพื้นด้วยรูปแบบกราฟฟิกที่น่าดึงดูด สนุกใน รูปแบบของเกมส์ และโฆษณาสินค้าหรือการประชาสัมพันธ์ข้อมูลสินค้า/บริษัท อุปกรณ์จะแสดงผลไปยังพื้นที่ อินเทอร์เน็ตที่ผู้ใช้งานสามารถควบคุมรูปแบบกราฟฟิกต่างๆได้ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือ เดินผ่านพื้นที่ อินเทอร์เน็ต จะมี Sensor ที่ใช้ในการจับความเคลื่อนไหวในระยะที่กำหนดไว้ให้พอดีกับระยะฉาย Projector สามารถติดตั้งได้ตั้งแต่ความสูง 2.5 เมตร ถึง 5 เมตร แล้วแต่ความเหมาะสมของสถานที่ติดตั้งอินเทอร์เน็ต แอคทีฟ Floor



รูปที่ 3.76 interactive floor (game)

เทคนิคที่แตกต่างกัน

โดยทั่วไปมีสองวิธีที่คุณสามารถติดตั้ง แบบแรกเป็นวิธีที่สามารถติดตั้งเข้าไปในฝ้าเพดานด้านบนแล้ว เจาะช่องให้ฉายผ่าน สำหรับการติดตั้งที่สองไม่สามารถที่จะเจาะได้ เราจะใช้เทคนิคภาพสะท้อน



In-roof technique

อุปกรณ์

1. Projector
2. Camera
3. Hammer and nails or screwdriver and screws

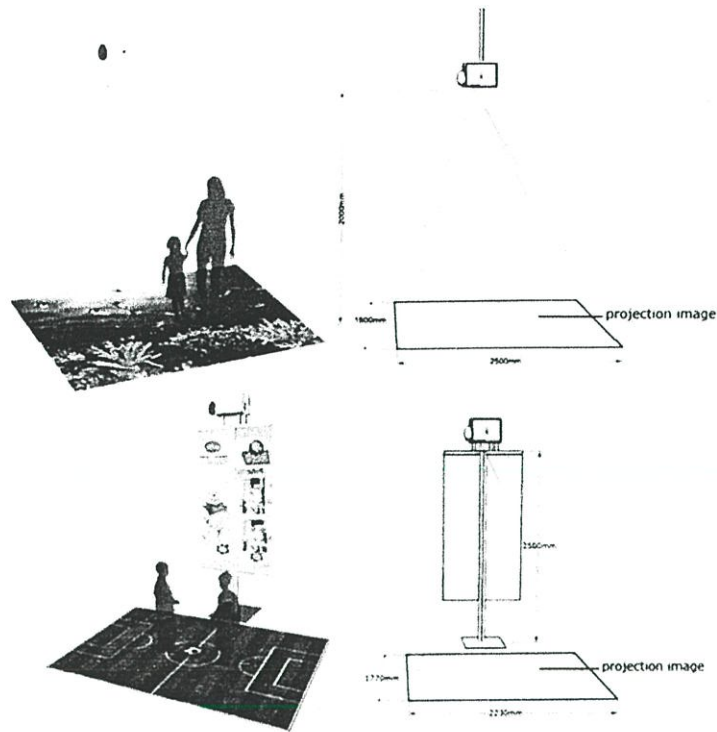
ขั้นที่ 1: ติดโปรเจคเตอร์ ครั้งแรกที่จะต้องทำหลุมในหลังคาสำหรับเลนส์ฉายให้พอดีผ่าน จุดที่สำคัญที่สุดสำหรับขั้นตอนนี้คือโปรเจคเตอร์ควรจะรักษาความปลอดภัย 100%

ขั้นที่ 2: ติดตั้งกล้อง

ขั้นที่ 3: ตรวจสอบให้แน่ใจในความปลอดภัยของการติดตั้ง

ขั้นที่ 4: การทดสอบ

ณ จุดนี้ควรมีการติดตั้งเสร็จแล้วและพร้อมสำหรับการทดสอบ วิธีการคือต่อสายโปรเจคเตอร์และกล้องลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ติดตั้งซอฟต์แวร์และทดสอบการติดตั้งปรับได้ตามต้องการ

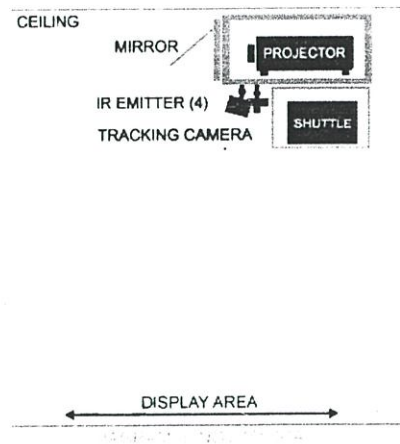


รูปที่ 3.77 interactive floor in roof

Below-roof technique

อุปกรณ์

1. Projector
2. Camera
3. Hammer and nails or screwdriver and screws
4. Projector mount
5. Mirror
6. Mirror mount



ขั้นที่ 1: ติดโปรเจคเตอร์ ประการแรกติดโปรเจคเตอร์ติดตามคำแนะนำของผู้ผลิต

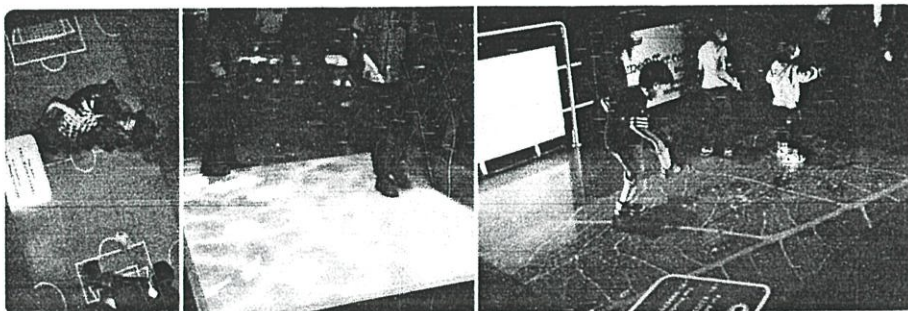
ขั้นที่ 2: ติดกระจก

ขั้นที่ 3: การติดตั้งกล่อง

ขั้นที่ 4: ตรวจสอบให้แน่ใจในความปลอดภัยของการติดตั้ง

ขั้นที่ 5: การทดสอบ

ณ จุดนี้คุณควรมีการติดตั้งเสร็จแล้วและพร้อมสำหรับการทดสอบ วิธีการคือต่อสายโปรเจคเตอร์ และกล่องลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ติดตั้งซอฟต์แวร์และทดสอบการติดตั้งปรับได้ตามต้องการ

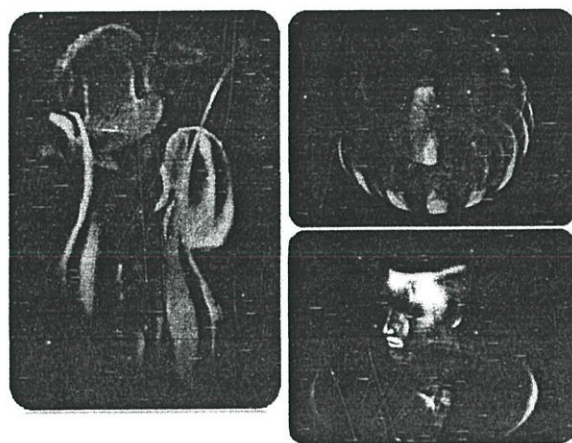


รูปที่ 3.78 interactive floor (game)

โฮโลแกรม (Hologram)

เทคโนโลยี โฮโลแกรม (Hologram) คำนี้ คิดว่าหลายคนคงคุ้นเคยและรู้จักกันดีในรูปแบบของภาพที่สร้างขึ้นให้ดูเหมือน มีความชัดลึกมีความนูนหลุดออกมาจากกรอบ เราจะเห็นโฮโลแกรมแบบนี้ได้จากบัตรเครดิต, รูปลอกในวารสารชั้นนำหรือรูปภาพโฮโลแกรมที่ขายตามท้องตลาดต่างๆ ไป เช่น รูปวิวทิวทัศน์, รูป ร.5 หรือรูปบุคคลสำคัญต่างๆ เป็นต้น แต่ยังไงเสียจะพบว่าโฮโลแกรมแบบนี้ถึงแม้จะให้ความรู้สึกที่นูนมีมิติ แต่ก็ยังไม่ลอยรอบด้าน เป็น 3 มิติที่แท้จริง

แนวคิดของโฮโลแกรมนั้นจริงๆแล้วไม่ใช่เป็นเพียงแค่ภาพฉากวงตาที่มีระยะชัดลึกข้างต้น แต่ยังหมายถึงแสง 3 มิติลอยตัวรอบด้านเสมือนจริงราวกับว่าวัตถุที่เราเห็นนั้นจับต้องโอบกอดได้ ที่เรียกว่า "3D Hologram" เช่น Iron Man พระเอกได้ใช้ Computer สร้างเกราะหุ่นยนต์ Iron Man ร่างสุดท้าย(ตัวสีแดง-ทอง) ซึ่งจะพบว่าจอคอมในหนังไม่ใช่จอแบบที่เราใช้กันแต่เป็นจอแสง 3 มิติลอยอยู่ในอากาศ สั่งการแบบใช้เสียงพูดรวมทั้งใช้มือสัมผัสคลิกเมนูทำนองเดียวกับ Touch screen และภาพวัตถุจำลองส่วนประกอบหุ่นยนต์ที่ออกแบบก็เป็นลักษณะลำแสงโฮโลแกรมลอย ตัวในอากาศ หมุนได้รอบด้าน... ซึ่งปัจจุบันได้มีการทดลองใช้จริงๆแล้ว



รูปที่ 3.79 ตัวอย่างโฮโลแกรม

ฮอโลแกรม (Hologram) คืออะไร?

ฮอโลแกรมถูกสร้างขึ้นด้วยกระบวนการที่เรียกว่า ฮอโลกราฟี (Holography) โดยฮอโลกราฟีเป็นเทคนิคที่ช่วยให้แสงกระจายจากวัตถุที่จะบันทึกและได้ถูกสร้างขึ้นใหม่ เพื่อให้ปรากฏเป็นวัตถุอยู่ในตำแหน่งเดิมเมื่อเทียบกับการบันทึก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบตำแหน่งและทิศทางของระบบการมองเห็นเป็นไปอย่างถูกต้องเหมือนกับว่าวัตถุก็ยังคงเป็นปัจจุบันจึงทำให้ภาพที่บันทึกปรากฏเป็นสามมิติ

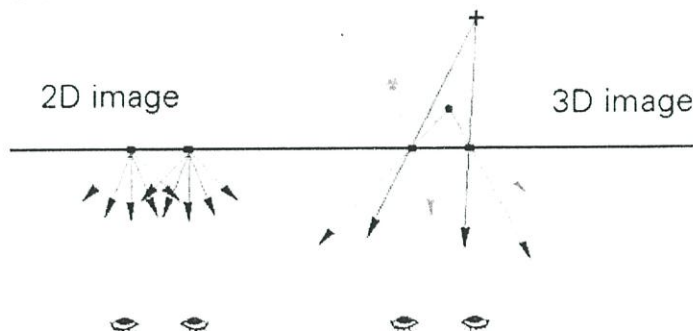
ฮอโลแกรม 3 มิติ เป็นเทคโนโลยีรูปแบบหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระยะไกลระหว่างบุคคลผ่านทางและปลายทางที่อยู่ต่างสถานที่กัน สามารถโต้ตอบแบบตัวต่อตัว

ฮอโลแกรมแบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ white-light hologram ซึ่งภาพฮอโลแกรมที่บันทึกนั้น สามารถมองเห็นได้ด้วยการส่องสว่าง ด้วยแสงสว่างจากธรรมชาติ และอีกประเภทหนึ่งคือ ภาพฮอโลแกรม ที่ต้องถูกส่องสว่างด้วยแสงเลเซอร์ หรือแสงที่มีสภาพหน้าคลื่นสอดคล้องกันในระดับหนึ่ง ถึงจะมองเห็นภาพ 3 มิติได้

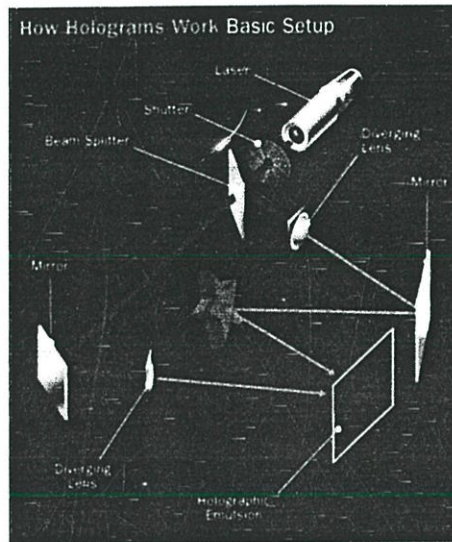
นอกจากนี้ ยังอาจแบ่งฮอโลแกรมออกได้เป็น transmission hologram, reflection hologram, image-plane hologram, และอื่นๆ อีกหลายประเภท

หลักการของ Hologram

ฮอโลแกรม เป็นภาพที่มีลักษณะ 3 มิติ ซึ่งแตกต่างจากภาพ 2 มิติ เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด จอคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ เป็นต้น ภาพเหล่านี้จะเป็นภาพ 2 มิติ เมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ไปกระทบผิวของภาพถ่าย, ภาพวาด ก็จะสะท้อนกลับมายังที่ตา ทำให้มองเห็นภาพเป็น 2 มิติ



แต่ภาพโฮโลแกรมจะใช้หลักการสร้างภาพให้มีการแทรกสอดของแสงที่มากกระทบรูปภาพ โดยการฉายแสงเลเซอร์จากแหล่งเดียวกัน แยกเป็น 2 ลำแสง ลำแสงหนึ่งเป็นลำแสงอ้างอิงเล็งตรงไปที่แผ่นฟิล์ม อีกลำแสงหนึ่งเล็งไปที่วัตถุและสะท้อนไปยังฟิล์ม แสงจากทั้งสองแหล่งจะถูกบันทึกไว้บนฟิล์มในรูปแบบของการแทรกสอด (Interference Pattern) ซึ่งมองไม่คล้ายกับรูปของวัตถุต้นแบบ ก่อให้เกิดภาพเสมือน (Virtual image) ขึ้นมาตามมุมของแสงที่มากกระทบ ทำให้ตาของเรารับแสงอีกด้านหนึ่งของแผ่น Hologram เกิดเห็นภาพ 3 มิติขึ้น

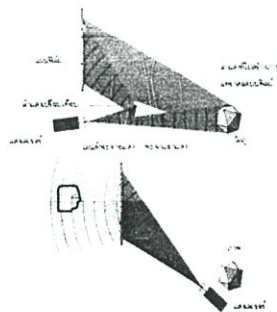


รูปที่ 3.80 ระบบโฮโลแกรม

การสร้างโฮโลแกรมแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

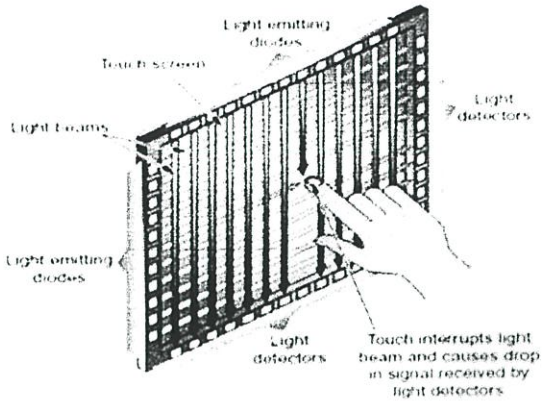
(1) การบันทึกภาพ (recording of image) เป็นการบันทึกแถบการสอดแทรกเชิงซ้อน (Complex interference patterns) ซึ่งเกิดจากที่แต่ละแสงเลเซอร์ 2 ลำแสงซ้อนทับกันอยู่ (Superposition) แถบการสอดแทรกเชิงซ้อนนี้จะถูกบันทึกไว้บนฟิล์มถ่ายรูป (Photographic film)

(2) การสร้างภาพ (reconstruction of image) เป็นการสร้างภาพ 3 มิติ ขึ้นจากแผ่น

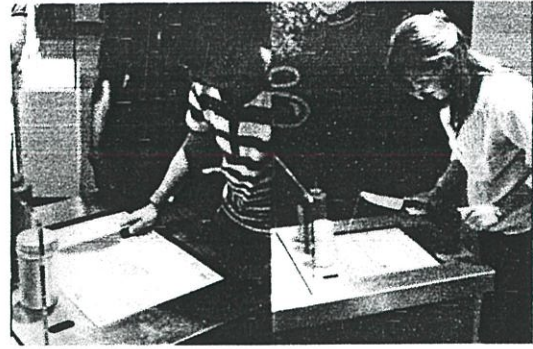


รูปที่ 3.81 ระบบโฮโลแกรม

Led touch screen



รูปที่ 3.82 ระบบtouch screen



รูปที่ 3.83 ระบบtouch screen(game)

เทคโนโลยีของTouchscreen

โซลูชันส่วนใหญ่ที่อาศัยอินเตอร์เฟซเป็นการสัมผัสแทนการใช้คีย์บอร์ดและเมาส์นั้นจะใช้ Touchscreen เป็นอุปกรณ์สำคัญซึ่งเป็นส่วนประกอบ หลักๆได้แก่ส่วนของเซ็นเซอร์ที่ตรวจการสัมผัสส่วนของแผงควบคุมที่ทำหน้าที่รับสัญญาณจากเซ็นเซอร์มาประมวลผลเป็นพิกัดสัมผัสสุดท้าย คือส่วนของซอฟต์แวร์เวิร์กซึ่งเป็นตัวเชื่อมต่อกับโอเอส ทำให้ Touchscreen เป็นเสมือนอุปกรณ์อย่างเมาส์ ดังนั้นแอปพลิเคชันต่างๆที่พัฒนาโดย ใช้เมาส์ เป็นอินเตอร์เฟซ(ส่วนใหญ่)ก็จะสามารถนำมาใช้กับ Touchscreen ได้ทันที อย่างไรก็ตามในการเลือก Touchscreen ที่เหมาะสมนั้นขึ้นกับหลาย ปัจจัย และปัจจัยหนึ่งที่ต้องทราบคือ เรื่องเทคโนโลยี Touchscreen แบบต่างๆ พร้อมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยี

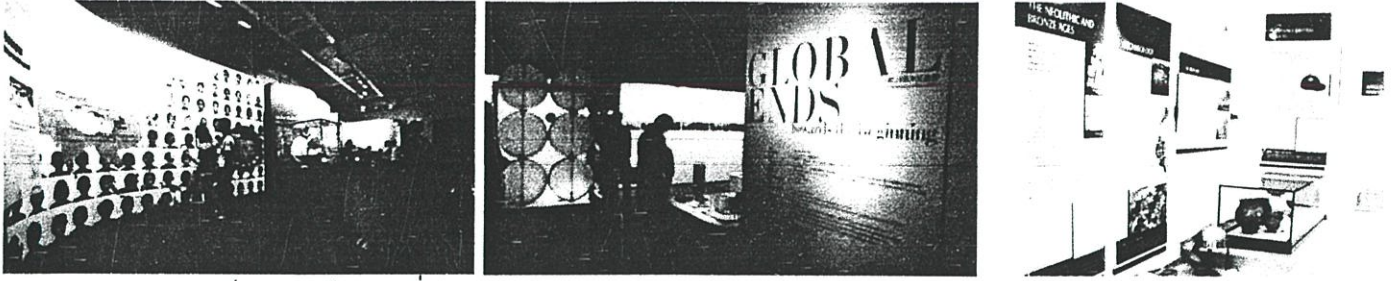
จอสัมผัส (touchscreen) เป็นรูปแบบหนึ่งของอุปกรณ์แสดงผลและนำเข้าสู่ข้อมูลที่ผสมรวมกัน เพื่อลดขนาดพื้นที่การใช้งาน โดยโปรแกรมจะแสดงผลภาพกราฟิกบนจอภาพ และผู้ใช้สามารถใช้นิ้วมือสัมผัสบนจอภาพ เพื่อเลือกรายการต่างๆ ทั้งที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพ หรือข้อความก็ได้ เพื่อสั่งงาน จอสัมผัสนิยมนำมาใช้ในลักษณะของงานที่ช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาการใช้อุปกรณ์นำเข้าแบบจับต้อง เช่น แป้นพิมพ์, เมาส์ เป็นต้น



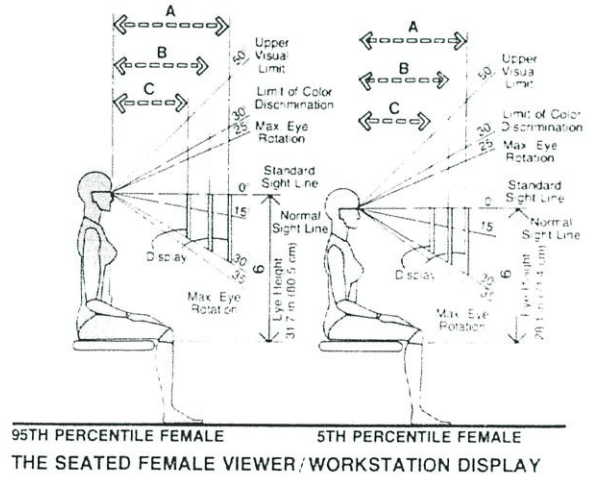
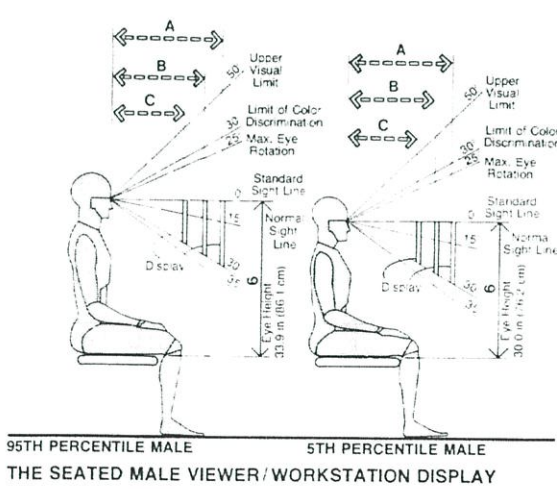
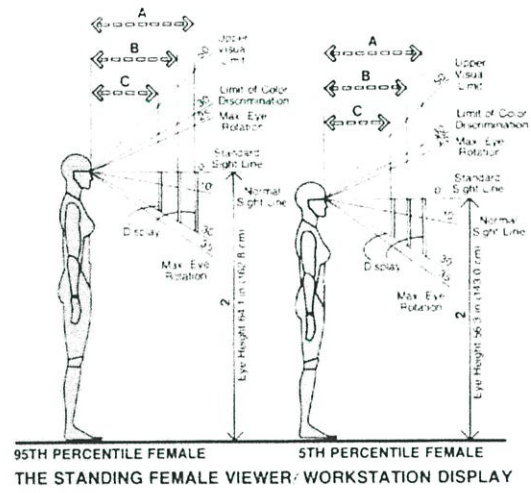
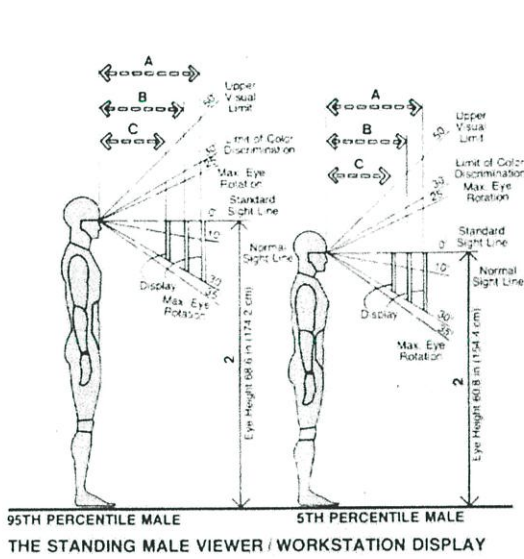
รูปที่ 3.84 ระบบtouch screenให้ข้อมูล

ข้อ 2 มิติ

-Poster, Exhibition board, ink jet print



ระยะการมองเห็น ขณะยืนและนั่ง



3.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ

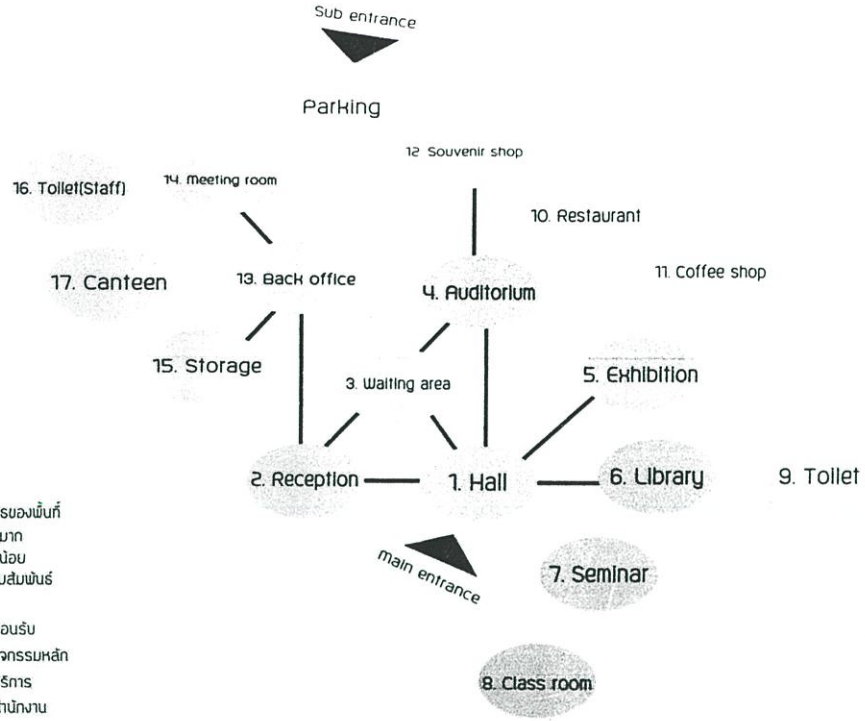
3.5.1 ความสัมพันธ์โดยรวมแบบฟอง

- main entrance
- Sub entrance
- Parking
- 1. Hall
- 2. Reception
- 3. Waiting area
- 4. Auditorium
- 5. Exhibition
- 6. Library
- 7. Seminar
- 8. Class room
- 9. Toilet
- 10. Restaurant
- 11. Coffee shop
- 12. Souvenir shop
- 13. Back office
- 14. Meeting room
- 15. Storage
- 16. Toilet(Staff)
- 17. Canteen

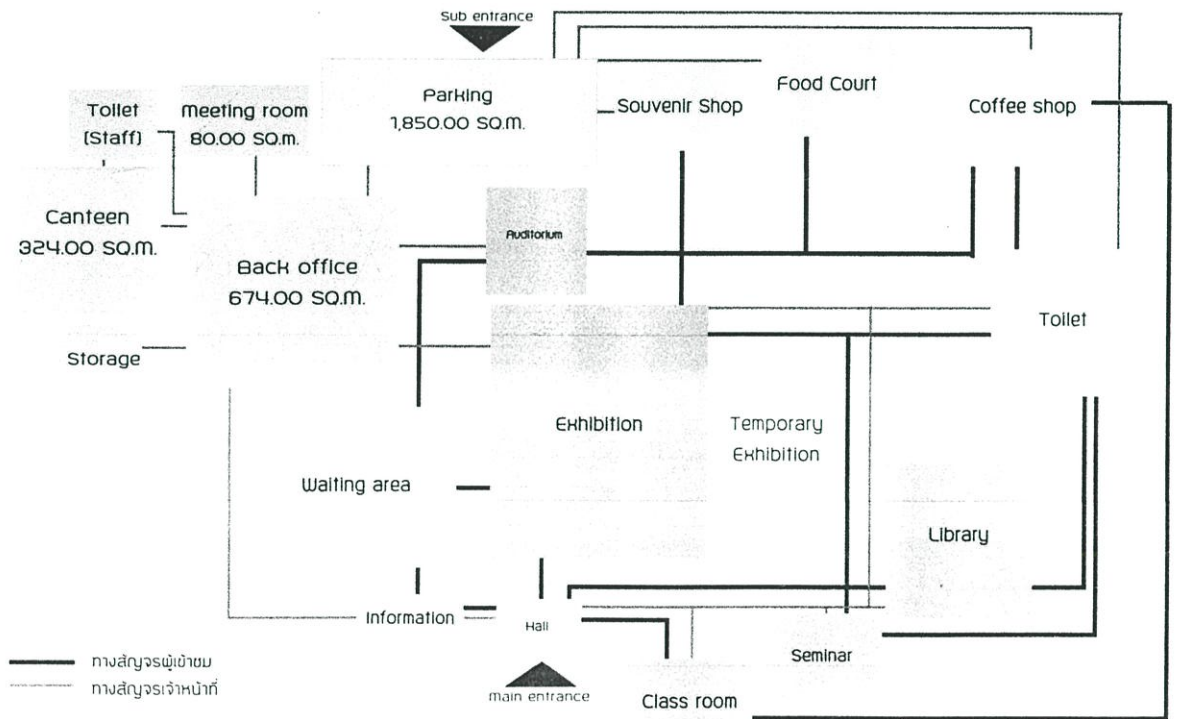
ความสัมพันธ์ของพื้นที่

- สัมพันธ์มาก
- สัมพันธ์น้อย
- ไม่มีความสัมพันธ์

ส่วนต้อนรับ
ส่วนกิจกรรมหลัก
ส่วนบริการ
ส่วนสำนักงาน



3.5.2 สรุปการใช้พื้นที่โดยรวมของโครงการ

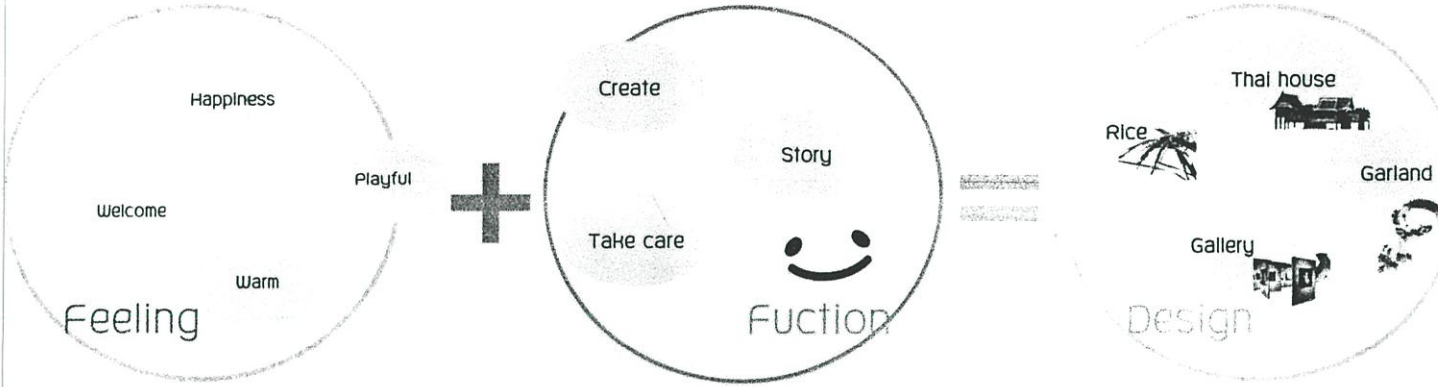


บทที่ 4 การสรุปรายละเอียดประกอบการออกแบบ

4.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

"LAND OF SMILE"

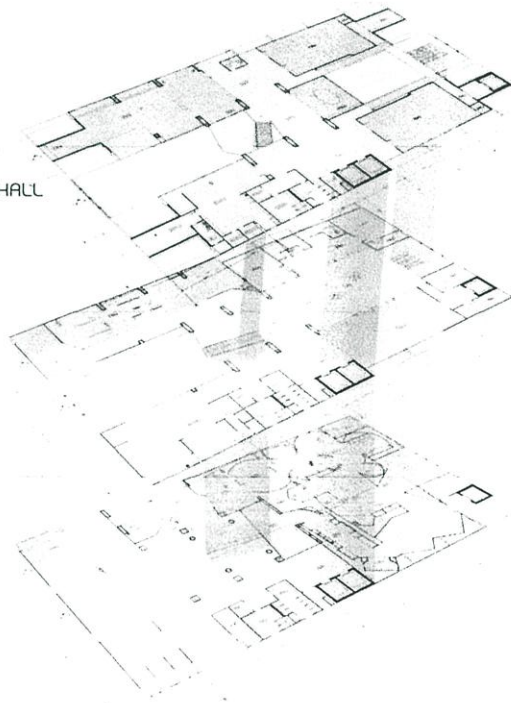
ด้วยวัฒนธรรมไทยที่มีความเคารพซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลต่อกัน และมีมิตรไมตรีต่อกัน ได้สื่อออกมาด้วยการเลือกสีที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนบนใบหน้าที่ยิ้มแย้มแจ่มใส อันเป็นที่มาของคำว่า "สยามเมืองยิ้ม" จากชาวต่างชาติที่ได้รับการต้อนรับอย่างอบอุ่นด้วยรอยยิ้มของคนไทย



4.2 การจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอยโครงการ

ZONING

- THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL
- EXHIBITION
- INFORMATION
- WAITING AREA
- HALL
- COFFEE SHOP & FOOD COURT
- LIBRARY
- CLASS ROOM
- SEMINAR
- CONFERENCE
- TOILET & SERVICE

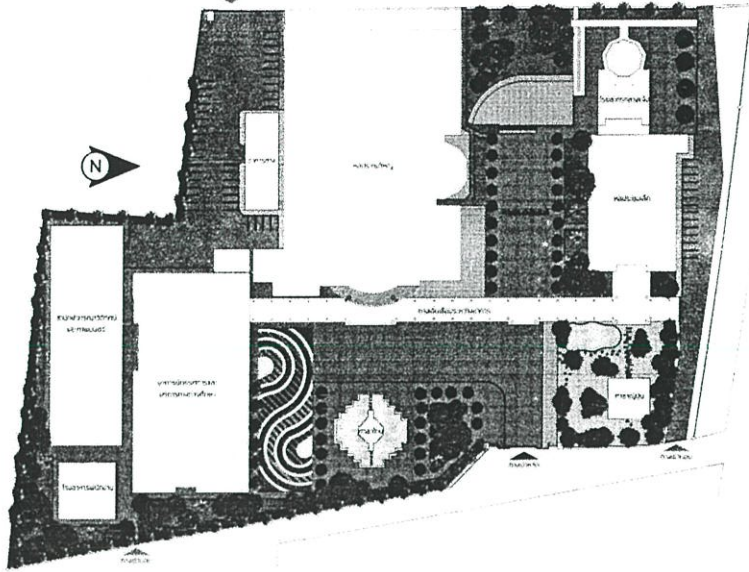


ชั้น 3

ชั้น 2

ชั้น 1

4.3การจัดวางผังที่ดินโดยรวม



LAY OUT PLAN

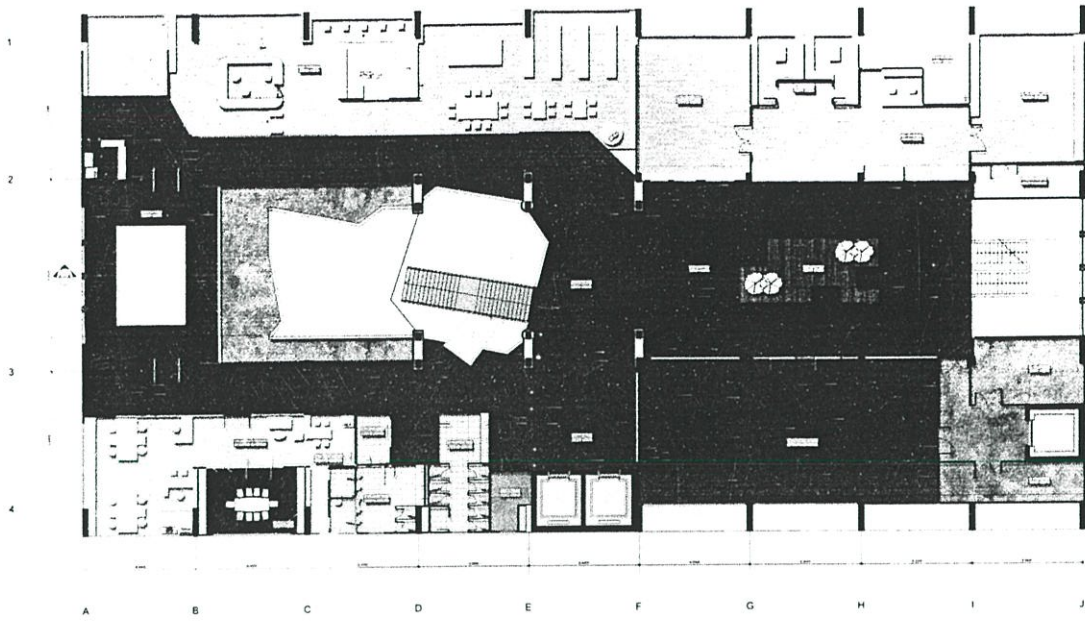


THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

4.4การจัดวางผังพื้นที่เครื่องเรือน และผังระบบประกอบสภาพแวดล้อมภายในโดยรวม

2 nd FLOOR PLAN

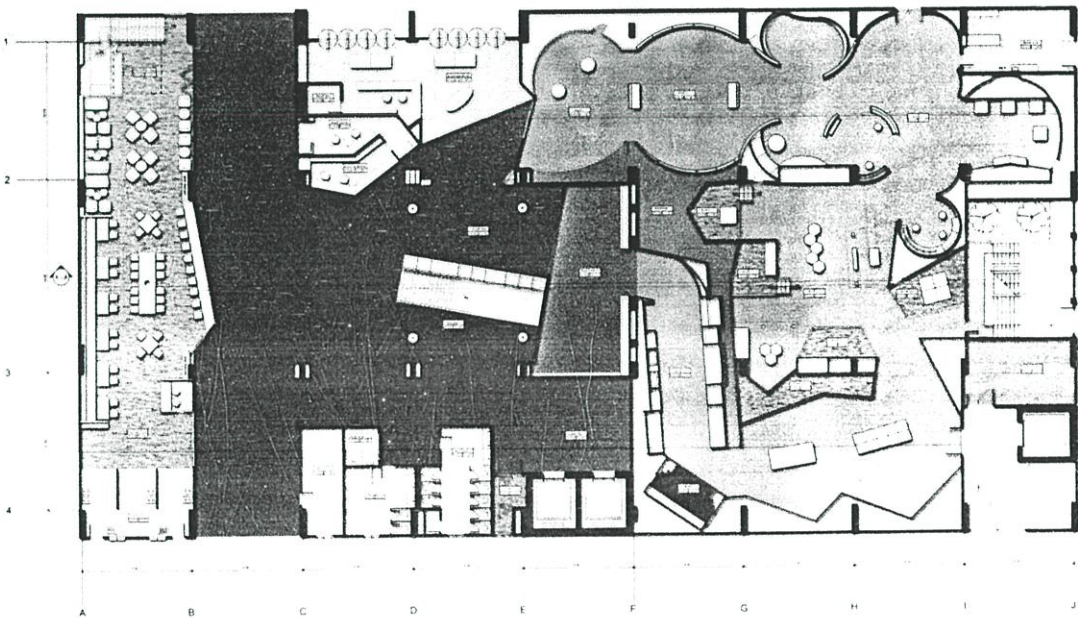
SCALE 1:100



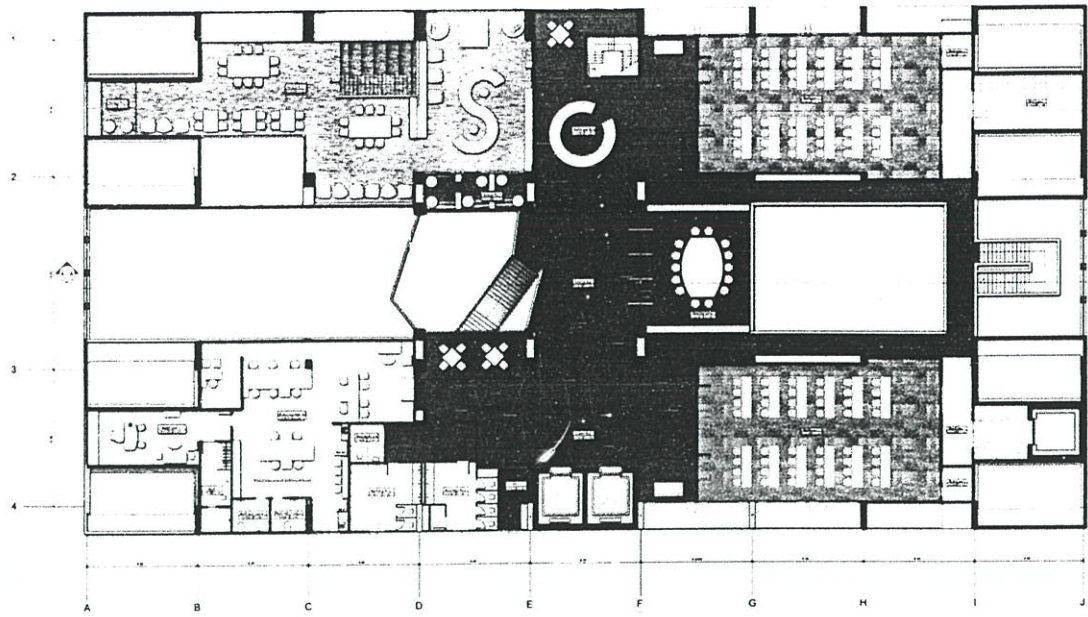
THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
FACULTY OF ARCHITECTURE

1st FLOOR PLAN

SCALE 1:100

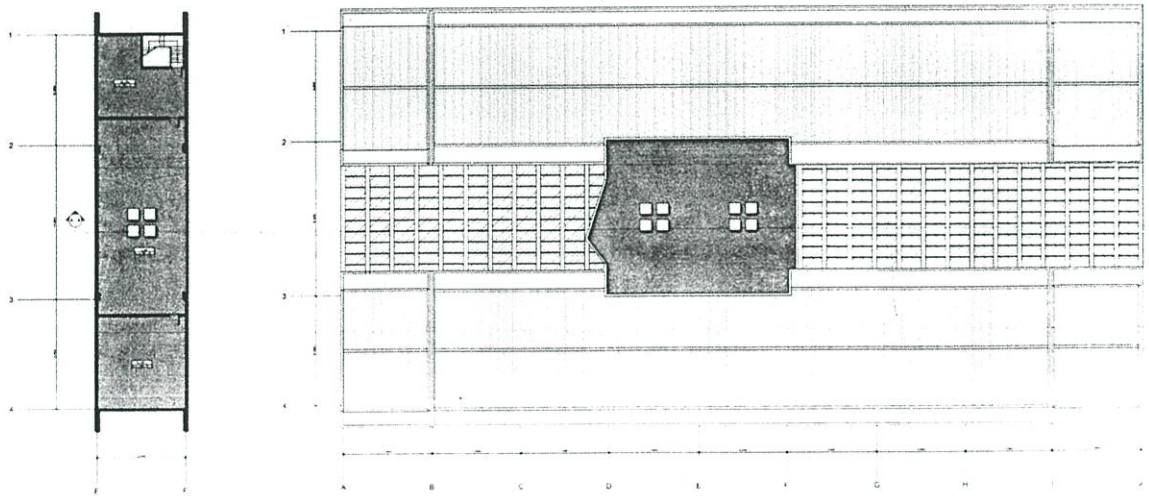


3rd FLOOR PLAN
SCALE 1:100



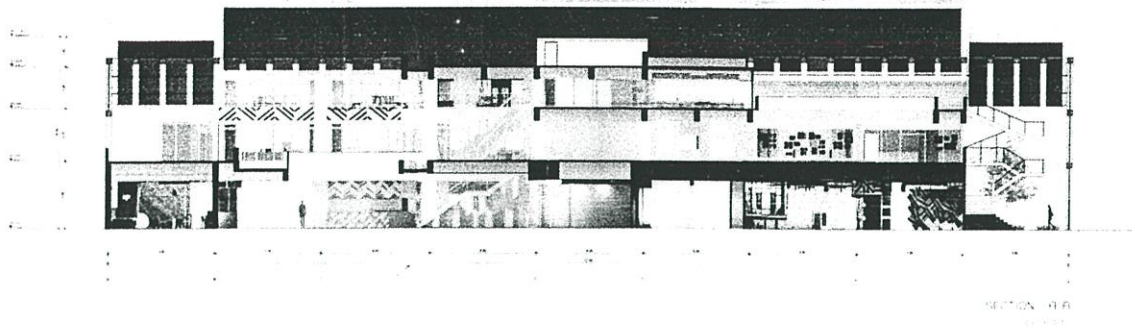
THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THIRD AND CULTURAL CENTER

ROOF PLAN
SCALE 1:150



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THIRD AND CULTURAL CENTER

4.5 รูปตัดอาคาร

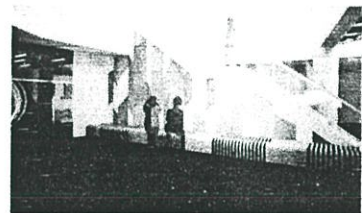
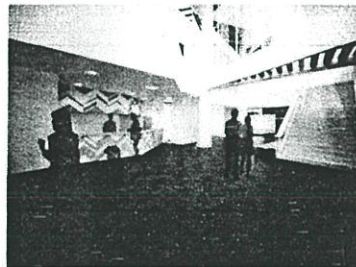
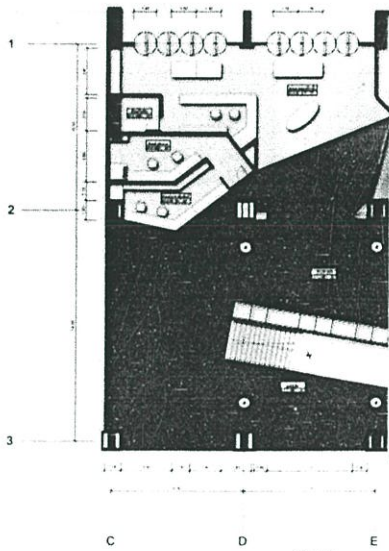


THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

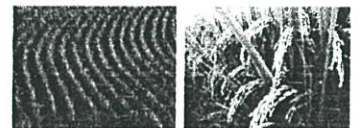
ARCHITECT: ARCHITECTS
PROJECT: 2011-2012
LOCATION: BANGKOK, THAILAND

4.6 การออกแบบพื้นที่ต่างๆ

INFORMATION WAITING AREA & SOUVENIR SHOP



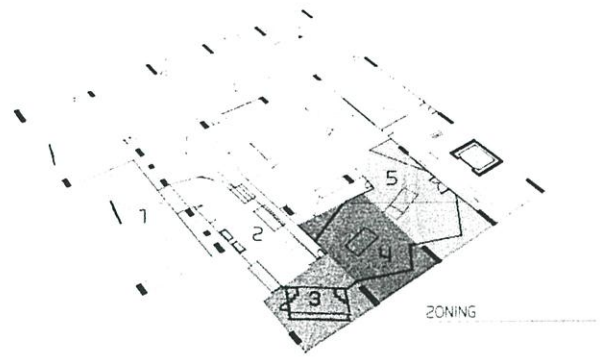
CONCEPT
พื้นที่นี้ถูกออกแบบให้เป็นพื้นที่ที่
สามารถใช้งานได้หลากหลาย



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

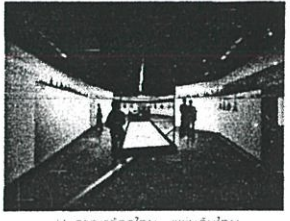
ENTRANCE HALL & THE EVOLUTION OF THE THAI NATION



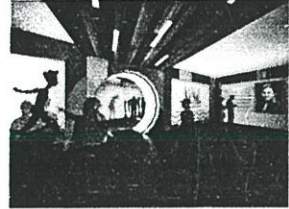
CONCEPT



5 อานาจจักรไทย , ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ



4 อานาจจักรไทย แขนงต้นไทย



1 ทางเข้าหอไทยนิทัศน์



2 ชั้นท่าอากาศยานชาติไทย หลักฐานทางประวัติศาสตร์ รัชกาลโบราณ



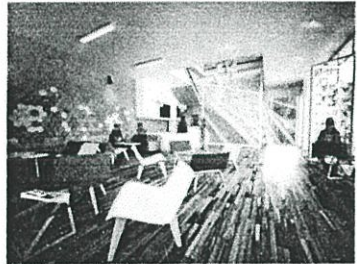
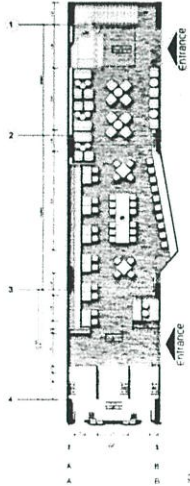
3 ศาลาภาพกรังประเทศไทย



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

กรมศิลปากร
กรมโบราณคดี
กรมศิลปากร
กรมศิลปากร

COFFEE SHOP & FOOD COURT



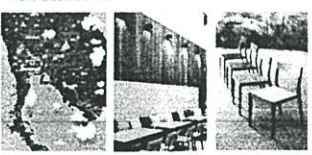
CONCEPT

ด้วยแนวคิดที่ผสมผสานระหว่างศิลปะและวัฒนธรรมไทย
มาบริการลูกค้าในรูปแบบที่ทันสมัย



CONCEPT

เป็นพื้นที่ที่ผสมผสานระหว่างศิลปะและวัฒนธรรมไทย
มาบริการลูกค้าในรูปแบบที่ทันสมัย

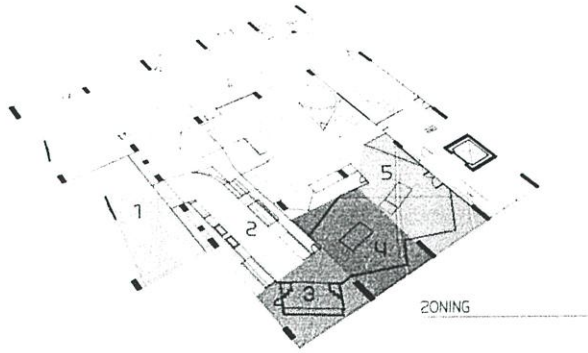


THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

กรมศิลปากร
กรมโบราณคดี
กรมศิลปากร
กรมศิลปากร

THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

ENTRANCE HALL & THE EVOLUTION OF THE THAI NATION



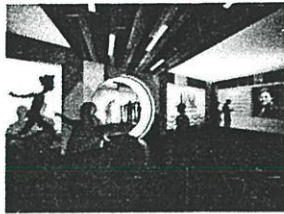
CONCEPT



5 อารามจักรโกม ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ



4 อารามจักรโกม แพนด้าไทย



1 ทางเข้าหอไทยนิทัศน์



2 ชั้นที่จัดแสดงชาติไทย หลักฐานทางประวัติศาสตร์ รัฐโบราณ



3 ศาลาภาพโปสเตอร์ชาติไทย



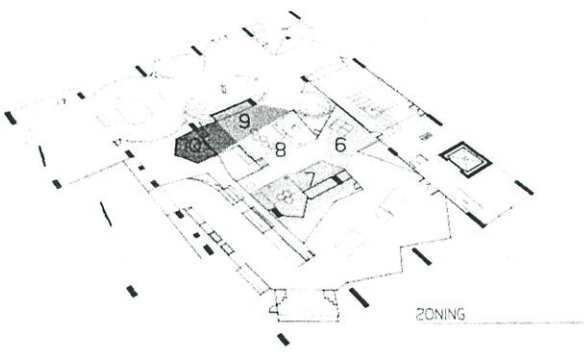
THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAI AND CULTURAL CENTER



THAI AND CULTURAL CENTER

THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

THAI CULTURAL



CONCEPT



6 จุดนั่งพัก



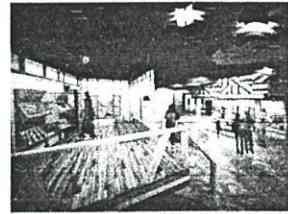
7 พระราชกรณียกิจทางจิตอาสาของชาติ บ้านกาฬหัตถ์



10 บ้านกาฬหัตถ์



9 ภูมิปัญญาไทย



8 บ้านภาคกลาง บ้านภาคอีสาน



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAI AND CULTURAL CENTER



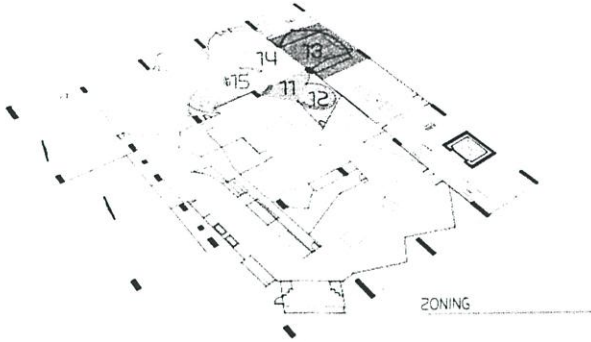
THAI AND CULTURAL CENTER

THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

THAI LANGUAGE AND LITERATURE

CONCEPT

แนวคิดในการจัดแสดงนิทรรศการถาวรเกี่ยวกับภาษาไทยและวรรณคดีไทย



11 ทางเข้าห้องที่ 3



12 กำเนิดภาษาไทย หลักภาษา และฉันทลักษณ์



15 ฉายาถิ่น



14 วรรณคดี



13 วรรณคดี



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAI AND CULTURAL CENTER

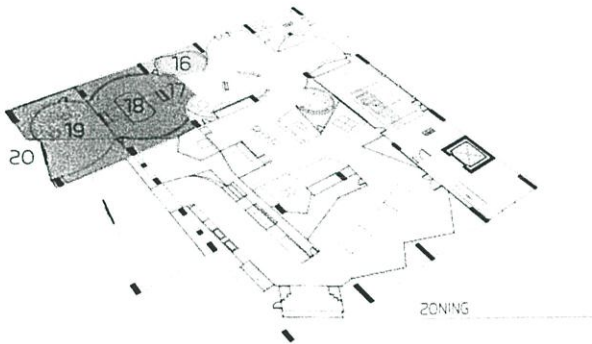
ศูนย์นิทรรศการและศูนย์บริการวิชาการ
ศูนย์วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรม
The Academic Exhibition and Services Building
Thailand Cultural Center

THAI LIFE PERMANENT EXHIBITION HALL

AESAN

CONCEPT

แนวคิดในการจัดแสดงนิทรรศการถาวรเกี่ยวกับอีสาน



16 อนุสาวรีย์



17 ทางเข้าห้องที่ 4



20 สันนิบาตอีสาน



19 วรรณคดี



18 สมัยทวารวดี

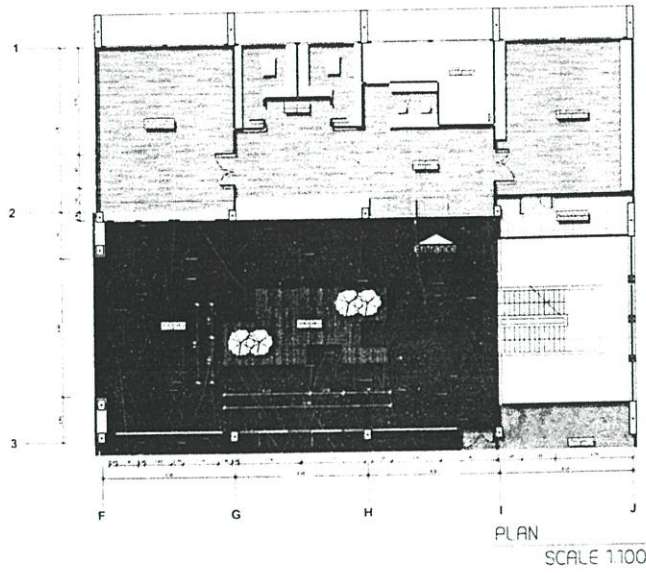


THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAI AND CULTURAL CENTER



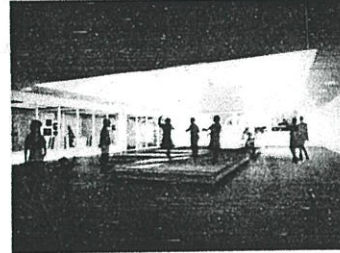
ศูนย์วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรม
The Thailand Cultural Center

CLASSROOM & ACTIVITY HALL



CONCEPT

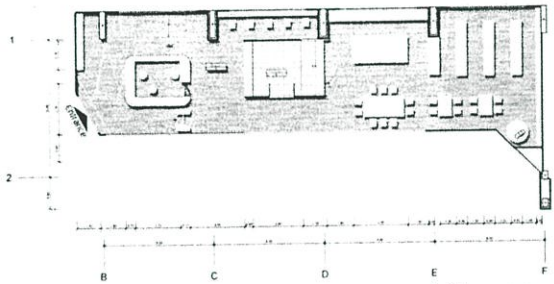
การออกแบบห้องเรียนและโถงกิจกรรม
เน้นการเชื่อมต่อพื้นที่กันชนที่โปร่งสบาย
มีพื้นที่รองรับการนั่งเรียนและ
มีโต๊ะ 'knaas' สำหรับนั่งเรียน
และสนทนาในลักษณะสบายๆ



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

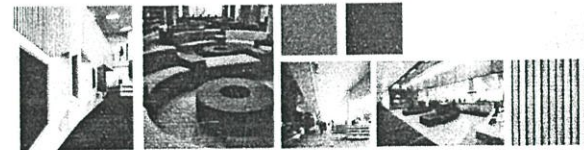
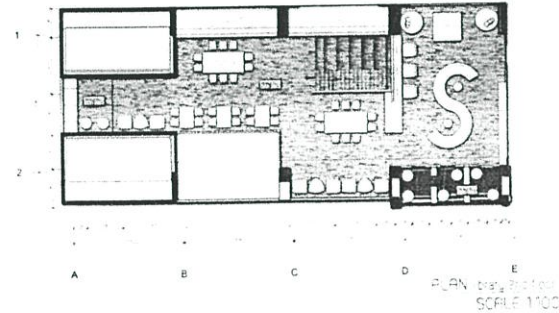
สถาปนิก (ผู้ออกแบบ) : บริษัทสถาปัตย์ 10 DESIGN
บริษัทสถาปัตย์ 10 DESIGN จำกัด
เลขที่ 10/1 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10210

LIBRARY



CONCEPT

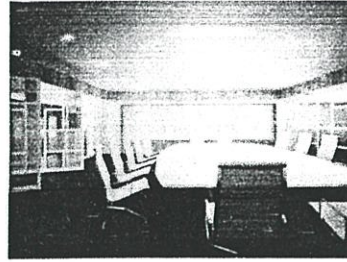
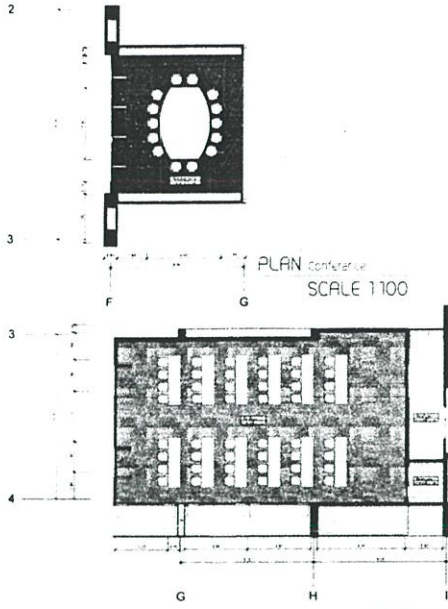
การออกแบบห้องสมุด
เน้นการเชื่อมต่อพื้นที่กันชนที่โปร่งสบาย
มีพื้นที่รองรับการนั่งเรียนและ
มีโต๊ะ 'knaas' สำหรับนั่งเรียน
และสนทนาในลักษณะสบายๆ



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER

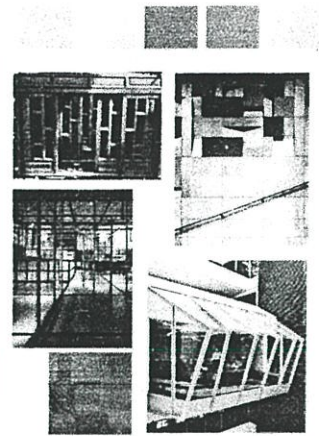


SEMINAR & CONFERENCE



CONCEPT

The seminar and conference rooms are designed to provide a professional and functional environment for academic and administrative activities. The design emphasizes flexibility and adaptability to various meeting needs.



THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THAILAND CULTURAL CENTER



THE ARCHITECTURE OF THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING
THE ARCHITECTURE OF THE ACADEMIC EXHIBITION AND SERVICES BUILDING

บรรณานุกรม

1. หอไทยนิทัศน์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.culture.go.th/thainithat/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 มิถุนายน 2556)
2. ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.culture.go.th/subculture7/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 มิถุนายน 2556)
3. ฝ่ายหอไทยนิทัศน์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.nectec.or.th/oncc/html/dep_thai.html (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 มิถุนายน 2556)
4. ห้องสมุดวัฒนธรรม [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.culture.go.th/lib/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 มิถุนายน 2556)
5. คุณ แจ็ค.เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดการแสดง ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย.สัมภาษณ์ 27 พฤษภาคม 2556
6. คุณ โอ๊ค.เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดนิทรรศการ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย.สัมภาษณ์ 27 พฤษภาคม 2556
7. คุณนริส.เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย.สัมภาษณ์ 27 พฤษภาคม 2556
8. ภาพถ่ายทางอากาศ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :Google earth
- 9.นางสาว ไรวินทร์ ภักดีอัครวินท์. โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และสนับสนุนการขายภายใต้แบรนด์ไนกี้. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง