

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน  
เสนอแนะ ศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและ  
ภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร

นางสาว รักษณา พิศาลรุ่งโรจน์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556 - 2557

วิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ  
ศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร  
(Bangkok Cartoon And Animation Learning Center)

นางสาว รักษณา พิศาลรุ่งโรจน์  
MS. RAKSANA PISANRUNGROTE  
รหัส 52020146

โครงการนี้เป็นการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี  
สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)  
กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมภายใน สาขาสถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ประจำปีการศึกษา 2556

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร (Bangkok Cartoon And Animation Learning Center)
ชื่อ	นางสาว รักษณา พิศาลรุ่งโรจน์ Ms.Raksana Pisanrungrote
รหัส	52020146
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2556-2557
ที่อยู่	607 หมู่ 1 ถนนวิภาวดีรังสิต ต.พระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง 52000
โทรศัพท์	081-716-1869
E-mail	khing_kyo@hotmail.com
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กชพงศ์ เลชะกุล ผศ.ชาติ ภาสวร ผศ.วุฒิชัย มณีอินทร์
ประเภทโครงการ	โครงการเสนอแนะ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับ  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
(สถาปัตยกรรมภายใน)

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ผศ.พิเชฐ โสวิทยสกุล)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.พิเชฐ	โสวิทยสกุล	ประธานกรรมการ
ผศ.ชาติ	ภาสวร	กรรมการและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผศ.วุฒิชัย	มณีอินทร์	กรรมการ
ผศ.กชพงศ์	เลชะกุล	กรรมการ

..........อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.กชพงศ์ เลชะกุล)

## บทคัดย่อ

เรากำลังก้าวเดินมาถึงยุคสมัยที่โลกนิยมเปิดรับสารประเภท ‘ภาพ’ และสื่อสารภาษาภาพ (Visual communication) เผยให้เข้าใจกลไกของสมองที่มีหัตถ์จรรยาแห่งการเรียนรู้สอดรับกับศักยภาพของการ์ตูน การ์ตูนเป็นพาหนะนำไปสู่การเรียนรู้สารพัดวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมด้านการใช้ภาษาของเด็กได้เป็นอย่างดี เสริมสร้างวัฒนธรรมการอ่าน การสร้างสรรค์และจินตนาการอย่างเยี่ยมยอด การ์ตูนจึงเติบโต และจะเติบโตอย่างไร้ขีดจำกัดหากเรามีความรักและมีความรู้เกี่ยวกับการ์ตูนยิ่งขึ้นไป”

ในขณะที่ศูนย์การเรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการ์ตูนในประเทศไทยยังไม่แพร่หลาย จะมีเพียงแต่ห้องสมุดการ์ตูนห้วยขวางที่เปิดเป็นห้องสมุดการ์ตูนแห่งแรกของประเทศไทยซึ่งยังไม่ที่รู้จักอย่างแพร่หลายเท่าที่ควร ขาดการประชาสัมพันธ์ ทำให้วงการการ์ตูนในประเทศไทยไม่กว้างขวาง การจัดตั้งศูนย์ดังกล่าวจึงทำให้กลุ่มคนที่สนใจหรือมีความใคร่รู้มารวมกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้พัฒนาฝีมือในการสร้างสรรค์ผลงานของตัวเองให้ทัดเทียมสากลทั้งในด้านหนังสือและภาพยนตร์การ์ตูน(animation)

ศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร จะแบ่งส่วนการเรียนรู้เป็น 3 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนห้องสมุด ที่เป็นส่วนรวบรวมการ์ตูนที่หลากหลายประเภทสำหรับอ่าน ส่วนที่สองคือ ส่วนหลักสูตรการสอนวาดการ์ตูนและการสร้างภาพยนตร์การ์ตูน(animation) มีห้องเรียนที่ช่วยเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ มีหลักสูตรที่สอนโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งลายเส้น การวางโครงเรื่อง การออกแบบตัวละคร ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของโครงการเพราะ เป็นส่วนที่สามารถพัฒนาคุณภาพการ์ตูนในสังคมไทยส่วนที่สามคือ ส่วนนิทรรศการซึ่งจัดแสดงงานทั่วไปตามโอกาสต่างๆและจัดแสดงผลงานของผู้ได้เข้ามาศึกษาที่ศูนย์การเรียนรู้แห่งนี้ เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้ที่เข้าชมงานเกิดความสนใจที่จะศึกษาสืบต่อไป อีกทั้งยังเป็นช่องทางที่สำนักพิมพ์หรือวงการภาพยนตร์การ์ตูน(animation)ของไทยนำไปผลิตสร้างงานสร้างรายได้ต่อไป

## คำนำ

การ์ตูนไม่เพียงแต่ให้ความบันเทิง คลายเครียดแก่ผู้อ่านหรือดูเท่านั้น จากเนื้อความตอนหนึ่งของหนังสือ การ์ตูนมหัศจรรย์แห่งการพัฒนาสมองและการอ่านเขียนโดย รศ.ถิรนนท์ อนุวัชศิริวงศ์ และ คุณพิรุณ อนุวัชศิริวงศ์ ได้กล่าวว่า การ์ตูนสามารถสร้างพัฒนาการของสมอง การ์ตูนจะแทรกเข้าไปในความทรงจำถาวรของสมอง เพราะ การ์ตูนทำงานแบบเดียวกับสมอง ความจำของเราจำเป็นภาพไม่ใช่จำเป็นตัวอักษร เป็นพาหนะนำไปสู่การเรียนรู้สารพัดวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมด้านการใช้ภาษาของเด็กได้เป็นอย่างดี เสริมสร้างวัฒนธรรมการอ่าน การสร้างสรรค์และจินตนาการอย่างเยี่ยมยอด การ์ตูนจึงเติบโต และจะเติบโตอย่างไรขีดจำกัดหากเรามีความรักและมีความรู้เกี่ยวกับการ์ตูนยิ่งขึ้นไป

ในขณะที่ศูนย์การเรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการ์ตูนในประเทศไทยยังไม่แพร่หลาย จะมีเพียงแต่ห้องสมุดการ์ตูนห้วยขวางที่เปิดเป็นห้องสมุดการ์ตูนแห่งแรกของประเทศไทยซึ่งยังไม่ที่รู้จักอย่างแพร่หลายเท่าที่ควร ขาดการประชาสัมพันธ์ ทำให้วงการการ์ตูนในประเทศไทยไม่กว้างขวาง ให้กลุ่มคนที่สนใจหรือมีความใฝ่รู้มารวมกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้พัฒนาฝีมือในการสร้างสรรค์ผลงานของตัวเองให้ทัดเทียมสากลทั้งในด้านหนังสือและภาพยนตร์การ์ตูน(animation) ผ่านโครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร แห่งนี้

หากเกิดข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวรัชชณา พิศาลรุ่งโรจน์

11 กุมภาพันธ์ 2557

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อาจารย์กชพงศ์ เลชะกุล ที่ให้คำปรึกษา คำชี้แนะชี้แจงข้อผิดพลาด และแก้ไขเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ต้นจนจบโครงการ

ขอขอบคุณสายรหัส 54 08 34 45 ที่สละเวลามาช่วยงานจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สำเร็จตามกำหนดการ ผลงานออกมาเป็นที่น่าพอใจ

ขอขอบคุณเพื่อนๆที่คอยดูแลเป็นกำลังใจให้กัน พยายามผลักดัน กระตุ้นให้งานสำเร็จออกมา ช่วยแก้ปัญหา ให้คำปรึกษาในหลายๆเรื่อง

ขอขอบคุณ ครอบครัว พิศาลรุ่งโรจน์ ที่คอยสนับสนุนให้กำลังใจ สนับสนุนด้านทุนทรัพย์ อำนวยความสะดวกต่างๆในชีวิต ขอขอบคุณที่ดูแลผลักดันให้ลุกขึ้นต่อสู้กับปัญหาเมื่อยามท้อแท้

ขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะอาจารย์ทั้งหลายที่คอยอบรม ให้ความรู้ทางวิชาชีพ ความสามารถเฉพาะทาง ประสบการณ์ในรั้วมหาวิทยาลัย ให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หัวข้อวิทยานิพนธ์	
บทคัดย่อ	
คำนำ	
กิตติกรรมประกาศ	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเลือกทำโครงการ	2
1.3 จุดประสงค์ของโครงการ	2
1.4 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ	3
1.5 องค์ประกอบของโครงการ	3
1.6 ขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ	4
1.7 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2. ที่ตั้งโครงการ	5
2.1 เงื่อนไขการตั้งโครงการ	5
2.2 ตารางเปรียบเทียบโครงการตามเงื่อนไข	9
3. อาคาร และเกณฑ์การพิจารณาลักษณะอันพึงประสงค์	10
3.1 เงื่อนไขการเลือกอาคาร และอาคารที่เลือกใช้ในการทำโครงการ	10
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ	
2.1 ข้อมูลทั่วไป	11
2.2 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ	14
2.2.1 โครงการเปรียบเทียบส่วนต่างๆ ภายในโครงการ	14
2.3 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบของโครงการ	17
2.3.1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนห้องสมุด	17
2.3.2 ข้อมูลพื้นฐานส่วนนิทรรศการ	35
2.4 อัตรากำลังและสายการบริหารโครงการ	66

บทที่ 3 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

3.1 พฤติกรรมของผู้เข้าใช้ในโครงการ	67
พฤติกรรมของผู้รับบริการ	67
พฤติกรรมของผู้ให้บริการ	67
3.2 พฤติกรรมการเข้าใช้ส่วนต่างๆของโครงการ	68
แผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	68
3.3 อุปกรณ์และการใช้พื้นที่ของโครงการ	71

บทที่ 4 ระบบประกอบโครงการ

4.1 ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร	73
4.2 ระบบการควบคุมเสียงภายในอาคาร	75
4.3 ระบบปรับอากาศภายในอาคาร	82
4.4 การใช้สีที่ใช้ตกแต่งภายในโครงการ	87
4.5 ระบบรักษาความปลอดภัยและอัคคีภัย	89
4.6 สี	97

บทที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ	100
------------------------------------	-----

บทที่ 6 รายละเอียดการออกแบบ	110
-----------------------------	-----

บรรณานุกรม	119
------------	-----

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาของโครงการ

##### 1.1 ความเป็นมาของโครงการศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร

จากเนื้อความตอนหนึ่งของหนังสือ การ์ตูนมหัศจรรย์แห่งการพัฒนาสมองและการอ่านเขียนโดย รศ.ถิรนนท์ อนุวัชศิริวงศ์ และ คุณพิรุณ อนุวัชศิริวงศ์ กล่าวว่า “ ณ ประเทศไทย พุทธศักราช 2553 คำว่า การ์ตูนสร้างชาติได้รับการขานรับจากสื่อมวลชนและผู้คนในสังคม ในสถานการณ์ที่การ์ตูนของไทยมีก้าวอย่างในเส้นทางสังคมหลายส่วนต้องหันไปมอง ไม่ว่าจะเป็นคอมิก แอนิเมชันจากฝีมือ “คนไทย” และศักยภาพของเทคโนโลยี กอปรกับสถานการณ์ที่เศรษฐกิจไทยต้องอยู่กับเศรษฐกิจโลก ภาครัฐจึงหันมาสนใจ Creative Economy หรือเศรษฐกิจสร้างสรรค์ซึ่งเกิดจากรากฐานทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของไทยเรา ซึ่งสามารถเป็นวิสาหกิจส่งออกแทนที่ผลผลิตส่งออกอื่นๆที่กำลังประสบปัญหา และหนึ่งในประเภทของเศรษฐกิจสร้างสรรค์สำคัญก็คือ การ์ตูน อย่างเช่น การออกแบบตัวการ์ตูนหรือคาแรคเตอร์ การใช้สุนทรียลักษณ์แบบ ตะวันออกมาผสมผสาน คงไม่ใช่ว่าชาติจะสร้างได้ด้วยเศรษฐกิจเท่านั้น แต่เรื่องคุณภาพคนในสังคมถือเป็นเรื่องสำคัญและเป็นการผลิตภาพของการสร้างชาติยิ่งกว่า

การ์ตูนสามารถสร้างคนอย่างน้อยก็ด้วยเรื่องที่สำคัญสุดที่ยุคสมัยนี้ให้ความสนใจกัน คือเรื่องของการพัฒนาสมอง บัดนี้เราได้รู้แล้วว่าการ์ตูนทำได้! ดังคำของอาร์ต สปีเกิลแมน นักวาดการ์ตูนรางวัลพูลิตเซอร์ ว่า การ์ตูนจะแทรกเข้าไปในความทรงจำถาวรของสมอง เพราะ การ์ตูนทำงานแบบเดียวกับสมอง ความจำของเราจำเป็นภาพไม่ใช่จำเป็นตัวอักษร นี่คือสิ่งมหัศจรรย์ของสัญลักษณ์ที่เรียกว่าภาพ

และบัดนี้เรากำลังก้าวเดินมาถึงยุคสมัยที่โลกนิยมเปิดรับสารประเภท ‘ภาพ’ และสื่อสารภาษาภาพ (Visual communication) เผยให้เราเข้าใจกลไกของสมองที่มีมหัศจรรย์แห่งการเรียนรู้สอดรับกับศักยภาพของการ์ตูน การ์ตูนเป็นพาหนะนำไปสู่การเรียนรู้สารพัดวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมด้านการใช้ภาษาของเด็กได้เป็นอย่างดี เสริมสร้างวัฒนธรรมการอ่าน การสร้างสรรค์และจินตนาการอย่างเยี่ยมยอด การ์ตูนจึงเติบโต และจะเติบโตอย่างไร้ขีดจำกัดหากเรามีความรักและมีความรู้เกี่ยวกับการ์ตูนยิ่งขึ้นไป”

ในขณะที่ศูนย์การเรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการ์ตูนในประเทศไทยยังไม่แพร่หลาย จะมีเพียงแต่ห้องสมุดการ์ตูนห้วยขวางที่เปิดเป็นห้องสมุดการ์ตูนแห่งแรกของประเทศไทยซึ่งยังไม่ที่รู้จักอย่างแพร่หลายเท่าที่ควร ขาดการประชาสัมพันธ์ ทำให้วงการการ์ตูนในประเทศไทยไม่กว้างขวาง การจัดตั้งศูนย์ดังกล่าวจึงทำให้กลุ่มคนที่สนใจหรือมีความใฝ่รู้มารวมกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้พัฒนาฝีมือในการสร้างสรรค์ผลงานของตนเองให้ทัดเทียมสากลทั้งในด้านหนังสือและภาพยนตร์การ์ตูน(animation)

ศูนย์การเรียนรู้การ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน กรุงเทพมหานคร จะแบ่งส่วนการเรียนรู้เป็น 3 ส่วนใหญ่ คือส่วนห้องสมุด ที่เป็นส่วนรวบรวมการ์ตูนที่หลากหลายประเภทสำหรับอ่าน ส่วนที่สองคือ ส่วนหลักสูตรการสอนวาดการ์ตูนและการสร้างภาพยนตร์การ์ตูน(animation) มีห้องเรียนที่ช่วยเสริมสร้าง

จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ มีหลักสูตรที่สอนโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งลายเส้น การวางโครงเรื่อง การออกแบบตัวละคร ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของโครงการเพราะ เป็นส่วนที่จะสามารถพัฒนาคุณภาพการ์ตูนในสังคมไทยส่วนที่สามคือ ส่วนนิทรรศการซึ่งจัดแสดงงานทั่วไปตามโอกาสต่างๆและจัดแสดงผลงานของผู้ได้เข้ามาศึกษาที่ศูนย์การเรียนรู้แห่งนี้ เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้ที่เข้าชมงานเกิดความสนใจที่จะศึกษาสืบต่อไป อีกทั้งยังเป็นช่องทางที่สำนักพิมพ์หรือวงการภาพยนตร์การ์ตูน(animation)ของไทยนำไปผลิตสร้างงานสร้างรายได้ต่อไป

## 1.2 เหตุผลในการเลือกทำโครงการ

1.2.1 ในปัจจุบันมีห้องสมุดการ์ตูนแห่งแรกเกิดขึ้นในประเทศไทย (ห้องสมุดห้วยขวาง บริเวณโรงเรียนจันทร์หุนบำเพ็ญ)แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก และรูปแบบการตกแต่งไม่ดึงดูดความสนใจเท่าที่ควร ขาดการประชาสัมพันธ์

1.2.2 ต้องการสร้างสถานที่ที่รวบรวมข้อมูล ความรู้ ความบันเทิงและสามารถเผยแพร่การ์ตูนและAnimation แก่บุคคลที่สนใจ

1.2.3 ต้องการสร้างศูนย์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการวาดการ์ตูนและทำ Animation อย่างจริงจังโดยมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำ ได้มาตรฐานสากล

1.2.4 สร้างสถานที่พบปะ สนทนา ทำกิจกรรมร่วมกันให้กับกลุ่มคนที่สนใจในการ์ตูนและ Animation

1.2.5 พัฒนาการการ์ตูนและ Animation ของไทยให้เป็นที่แพร่หลาย ได้มาตรฐาน

## 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.3.1 เพื่อเป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ จัดนิทรรศการเกี่ยวกับการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน (Animation) แก่เด็ก เยาวชน และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

1.3.2 เป็นสถานที่ที่พัฒนาความรู้ความสามารถในการวาดการ์ตูนและการทำภาพยนตร์การ์ตูน (Animation) แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาเรียนรู้

1.3.3 เพื่อเป็นแหล่งพบปะ สนทนา ทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มคนที่สนใจในการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน (Animation)

1.3.4 เป็นสถานที่ที่ให้ผู้ที่แสดงผลงานการสร้างการ์ตูนทั้งมีชื่อเสียงและกลุ่มคนรุ่นใหม่ ได้มีพื้นที่แสดงผลงานและขายสินค้าของตัวเองเป็นการสร้างอาชีพและรายได้

## 1.4 กลุ่มเป้าหมาย

1.4.1 กลุ่มคนที่มีความสนใจ ชื่นชอบการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน (Animation)

1.4.2 เด็ก เยาวชนและบุคคลทั่วไปที่สนใจการวาดการ์ตูนและทำภาพยนตร์การ์ตูน (Animation)

1.4.3 กลุ่มคนที่ต้องการมาท่องเที่ยว ชมนิทรรศการ

## 1.5 องค์ประกอบของโครงการ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมประกอบ	องค์ประกอบของโครงการ
1.เพื่อเป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ จัดนิทรรศการเกี่ยวกับการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน (Animation) แก่เด็ก เยาวชน และบุคคลทั่วไปที่สนใจ	-จัดนิทรรศการเพื่อให้ความรู้ ประวัติความเป็นมาของการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน  -ศึกษาหาความรู้ อ่านหนังสือ ค้นคว้าเพิ่มเติมที่ห้องสมุดการ์ตูน  -ร้านขายของที่ระลึกสำหรับผู้ชมงานนิทรรศการ	-ส่วนต้อนรับและประชาสัมพันธ์ -นิทรรศการถาวร -นิทรรศการชั่วคราว -ห้องTheaterฉายภาพยนตร์การ์ตูนในนิทรรศการถาวร  -ห้องสมุดการ์ตูน  -ร้านขายของที่ระลึก
2.เป็นสถานที่ที่พัฒนาความรู้ ความสามารถในการวาดการ์ตูน และการทำภาพยนตร์การ์ตูน (Animation) แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาเรียนรู้	-เปิดหลักสูตรสอนการวาดการ์ตูน20 ชั่วโมง/คอร์ส (10ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง)  -เปิดหลักสูตรสอนการทำภาพยนตร์การ์ตูน 60 ชั่วโมง/คอร์ส (20ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง)  -มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางทำงานสอนการวาดการ์ตูนและทำAnimation	-ห้องเรียนวาดการ์ตูน - เด็ก 7-10 ปี - เด็ก 11-15 ปี - กลุ่มคนอายุ 16 ปีขึ้นไป -ห้องเรียนทำภาพยนตร์การ์ตูน - อายุ 15 ปีขึ้นไป  -ห้องพักครูผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมประกอบ	องค์ประกอบของโครงการ
3. เพื่อเป็นแหล่งพบปะ สนทนา ทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มคนที่สนใจในการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน (Animation)	- จัดกิจกรรม Event ร่วมกัน เช่น การประกวด Cosplay - พบปะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	- ห้องประชุม/จัดงาน - Coffee shop
4. เป็นสถานที่ที่ให้ผู้ที่มีผลงานการสร้างการ์ตูนทั้งมีชื่อเสียงและกลุ่มคนรุ่นใหม่ ได้มีพื้นที่แสดงผลงานและขายสินค้าของตัวเองเป็นการสร้างอาชีพและรายได้	- นักวาดการ์ตูนและผู้มีผลงาน Animation นำสินค้าของตนเองมาวางขาย	- ร้านค้า (Kiosk)

#### 1.6 ขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการ	ขอบข่าย	ขอบเขต	พื้นที่โดยประมาณ (ตร.ม.)
<u>นิทรรศการ</u>			1,367.43
- ส่วนต้อนรับและประชาสัมพันธ์	/	/	
- นิทรรศการถาวร	/	/	
- นิทรรศการชั่วคราว	/	-	
- ห้อง Theater ฉายภาพยนตร์การ์ตูนใน	/	/	
<u>นิทรรศการถาวร</u>			
- ห้องสมุดการ์ตูน	/	/	
- ร้านขายของที่ระลึก	/	/	
<u>ห้องเรียนวาดการ์ตูน</u>			312.92
- เด็ก 7-10 ปี	/	/	
- เด็ก 11-15 ปี	/	/	
- เด็ก 16-18 ปี	/	/	
- กลุ่มคนอายุ 18 ปีขึ้นไป	/	/	
<u>ห้องเรียนทำภาพยนตร์การ์ตูน</u>			
- อายุ 15 ปีขึ้นไป	/		

ห้องพักครูผู้เชี่ยวชาญ	/	/	39.3
ห้องประชุม/จัดงาน	/	-	319.50
Coffee shop	/	/	44.61
พื้นที่ร้านค้า	/	-	
Office	/	-	198.53
Food center	/	/	168.62
ห้องงานระบบอาคารต่างๆ	/	-	
ที่จอดรถ	/	-	
		-	
รวมพื้นที่ (โดยประมาณ)			2441.91

## 1.7 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้สร้างศูนย์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน(Animation) เพื่อให้เป็นแหล่งความรู้ ความบันเทิงที่มีสาระ พัฒนาศักยภาพการวาดการ์ตูนและการทำภาพยนตร์การ์ตูน (Animation) ให้ทัดเทียมกับสากล และสามารถผลิตออกมาเป็นผลงานที่มีคุณภาพต่อไป

1.7.2 ได้ใช้ทักษะ ความรู้ นำมาออกแบบจัดแสดงภายในศูนย์การเรียนรู้ สร้างเรื่องราวในการจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้ใช้บริการ มีความกระตือรือร้น สนอกสนใจในสิ่งที่น่าสนใจ

## 2. วิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ

### 2.1 เงื่อนไขการตั้งโครงการ

2.1.1 เข้าถึงได้ง่าย ติดถนนสายหลัก

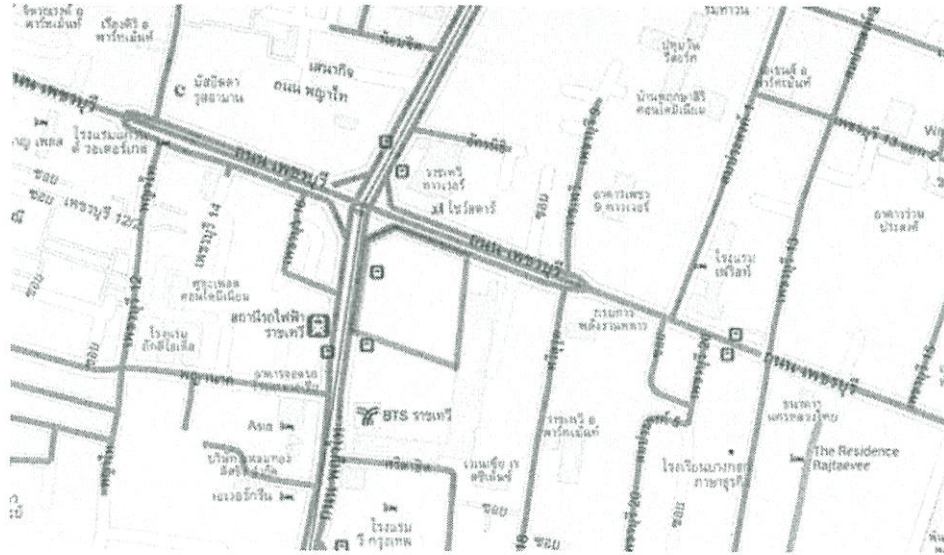
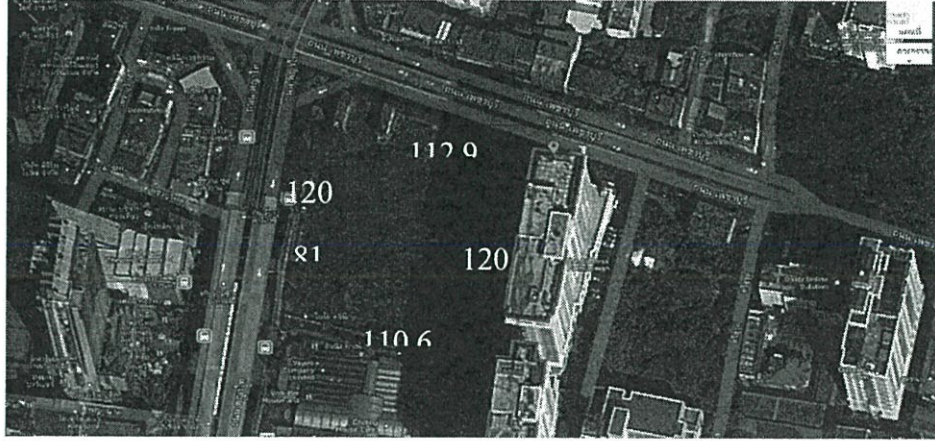
2.1.2 เดินทางสะดวก มีระบบขนส่งมวลชน เช่น รถเมล์ รถไฟฟ้า

2.1.3 อยู่ในศูนย์กลางเมือง เห็นโครงการได้ง่าย

เบื้องต้น ผู้จัดทำโครงการได้ทำการเลือกสถานที่ตั้ง 3 แห่ง สำหรับพิจารณาทำโครงการ ได้แก่

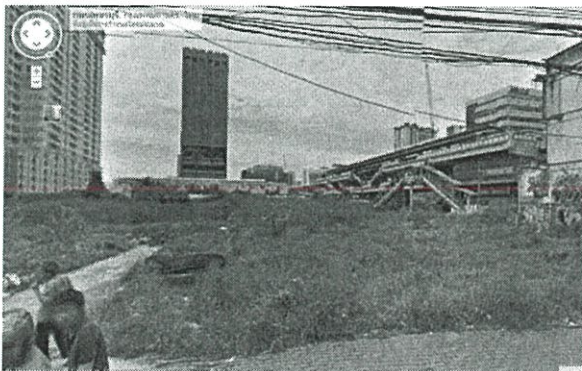
1. พื้นที่ว่างติดกับรถไฟฟ้าราชเทวี
2. พื้นที่ว่างติดกับรถไฟฟ้า Airport railing มักกะสัน
3. พื้นที่ติดถนนประดิษฐ์มนูญธรรม

A : พื้นที่ว่างติดกับสถานีรถไฟฟ้าราชเทวี



ลักษณะพื้นที่

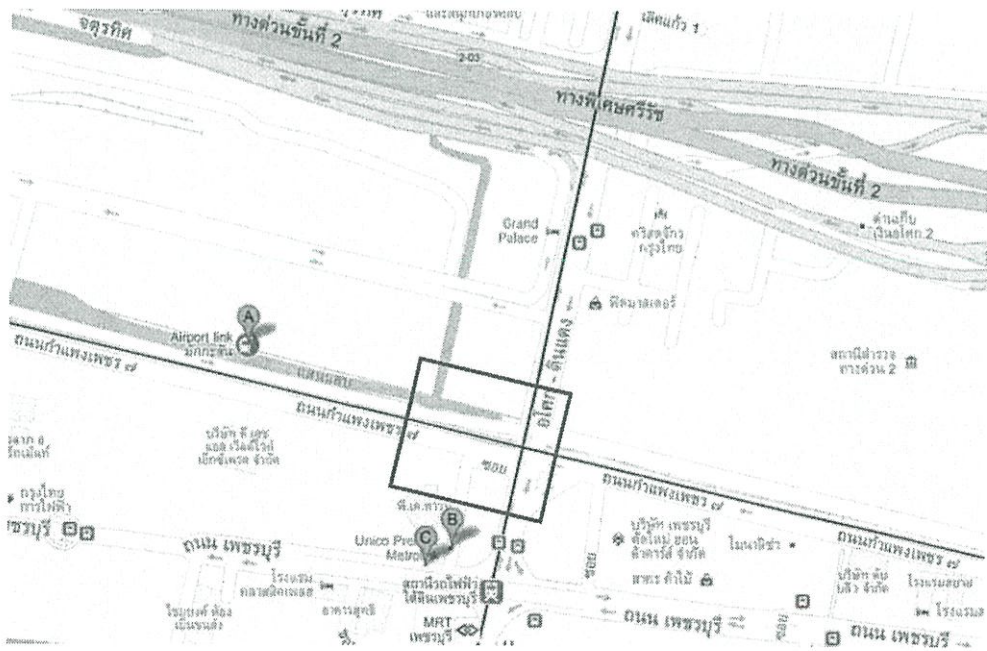
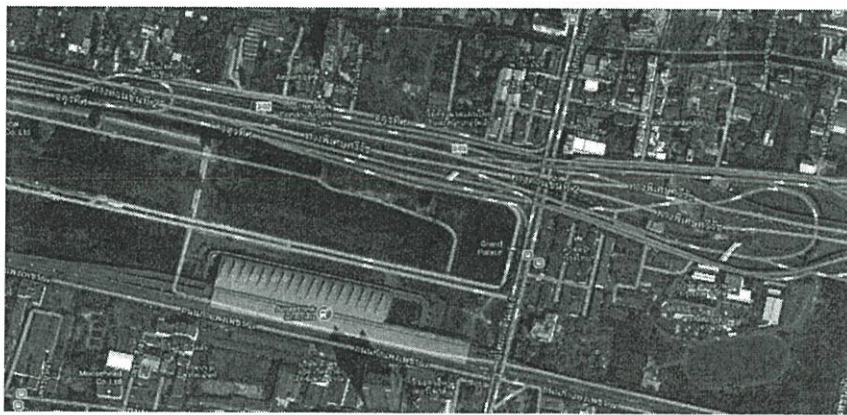
เป็นที่ดินเปล่า ทิศเหนือติดถนนเพชรบุรี ทิศตะวันตกติดถนนพญาไท พื้นที่ว่างอยู่ตรงหัวมุมแยกราชเทวีติดกับสถานี รถไฟฟ้าราชเทวี ทิศตะวันออกติดกับคอนโด ตี แอดเดรส ปทุมวัน (The Address Pathumwan) มีอาคารเก่าอยู่บริเวณหัวมุมของที่ดิน 2 อาคาร มีป้ายหยุดรถประจำทางที่สถานีรถไฟ ราชเทวี เดินทางสะดวกด้วยระบบขนส่งมวลชน



เข้าถึงโครงการโดย :

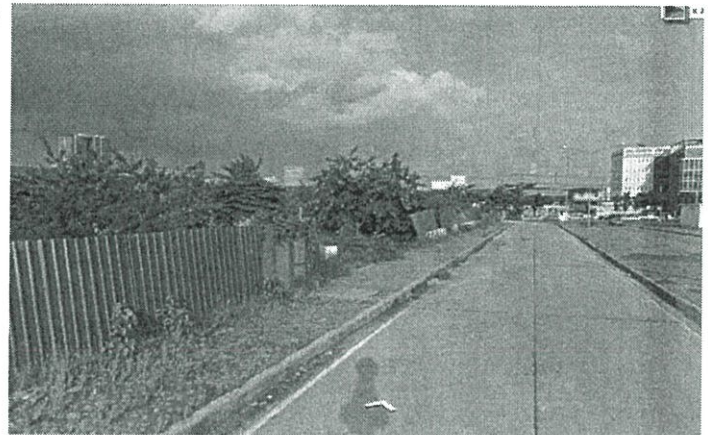
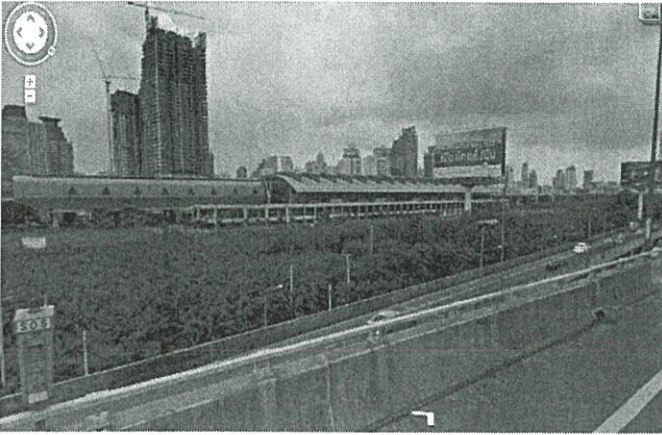
- รถยนต์ส่วนตัว – ใช้ถนนเพชรบุรี และถนนพญาไท
- รถโดยสารประจำทาง – สาย 11,29,34,54,93,113,177,529
- รถไฟฟ้า BTS สถานีราชเทวี
- รถโดยสารสาธารณะอื่นๆ เช่น รถยนต์รับจ้าง (Taxi meter)

B : พื้นที่ว่างข้างสถานีรถไฟฟ้า Airport railing มักกะสัน



### ลักษณะพื้นที่

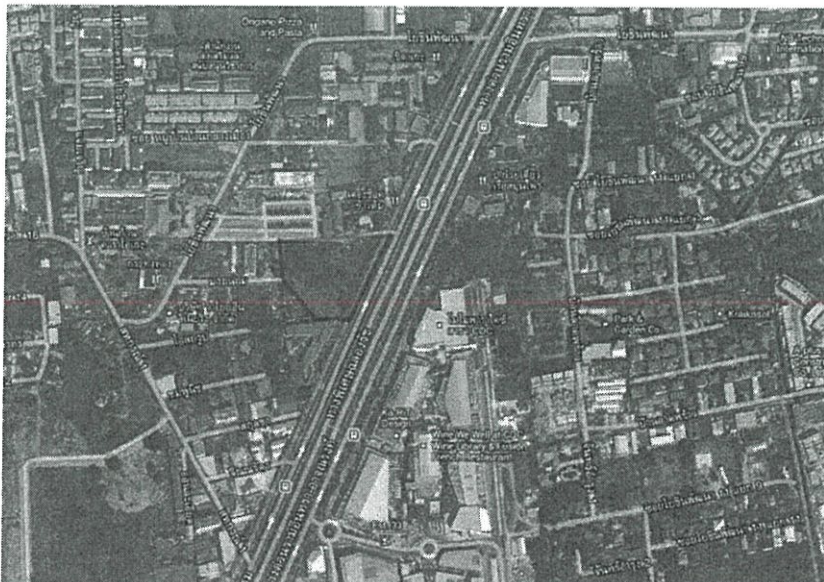
เป็นที่ดินเปล่า ห่างจากถนนอโศก-ดินแดงเข้ามาประมาณ 50 เมตร ทิศเหนือติดบริษัททางด่วน กรุงเทพฯ จำกัด ทิศตะวันตกติดพื้นที่ว่างเปล่าของการรถไฟแห่งประเทศไทย สามารถมองเห็นSite ได้จากบนทางด่วน มีป้ายหยุดรถประจำทาง, รถไฟฟ้า Airport railing สถานีมีกะสัน และรถไฟฟ้าใต้ดิน สถานีเพชรบุรี เดินทางสะดวกด้วยระบบขนส่งมวลชน



เข้าถึงโครงการโดย :

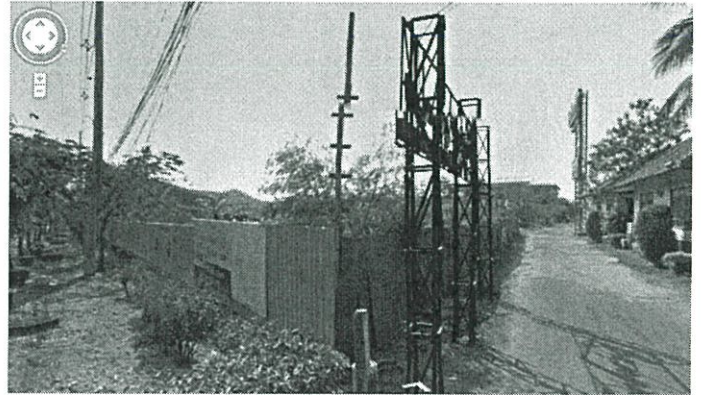
- รถยนต์ส่วนตัว – ใช้เส้นทางอโศก-ดินแดง
- รถโดยสารประจำทาง – สาย 98,136,185,206
- รถไฟฟ้า BTS สถานีเพชรบุรี
- รถไฟฟ้า Airport railing สถานีมีกะสัน
- รถโดยสารสาธารณะอื่นๆ เช่น รถยนต์รับจ้าง (Taxi meter)

C : พื้นที่ติดถนนประดิษฐ์มนูญธรรม



### ลักษณะพื้นที่

เป็นที่ดินเปล่า ตัดถนนประดิษฐ์มัญญธรรม ทิศเหนือติดร้านอาหารเรือนปั้นหยา ทิศตะวันออกติดถนนประดิษฐ์มัญญธรรมและ Crystal Design Center (CDC) ด้านตะวันตกที่ถนนมาถนนอม ตัดผ่านเข้าสู่ site แห่งนี้และในละแวกนี้มีโรงเรียนอยู่บ้านประปราย เช่น โรงเรียนสตรีวิทยา 2 โรงเรียนแสนสนุกไตรทักชะ



เข้าถึงโครงการโดย :

- รถยนต์ส่วนตัว – ขับตามถนนประดิษฐ์มัญญธรรม
- รถโดยสารประจำทาง – สาย 26ก,95ข
- รถโดยสารสาธารณะอื่นๆ เช่น รถยนต์รับจ้าง (Taxi meter)

### 2.2 ตารางเปรียบเทียบโครงการตามเงื่อนไข

เงื่อนไขในการเลือกที่ตั้ง	A	B	C
1.เข้าถึงได้ง่าย ติดถนนสายหลัก	4	3	4
2. เดินทางสะดวก มีระบบขนส่งมวลชน เช่น รถเมล์ รถไฟฟ้า	3	4	2
3.อยู่ในศูนย์กลางเมือง เห็นโครงการได้ง่าย	4	2	1
รวม	11	9	7

ระดับคะแนน 4 – ดีมาก

ระดับคะแนน 3 – ดี

ระดับคะแนน 2 – พอใช้

ระดับคะแนน 1 – ไม่ดี

จากตารางการให้คะแนนตามเงื่อนไขที่กำหนด พบว่า ที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับโครงการคือพื้นที่ว่างติดกับสถานีรถไฟฟ้าราชเทวี

### 3. อาคารโครงการ

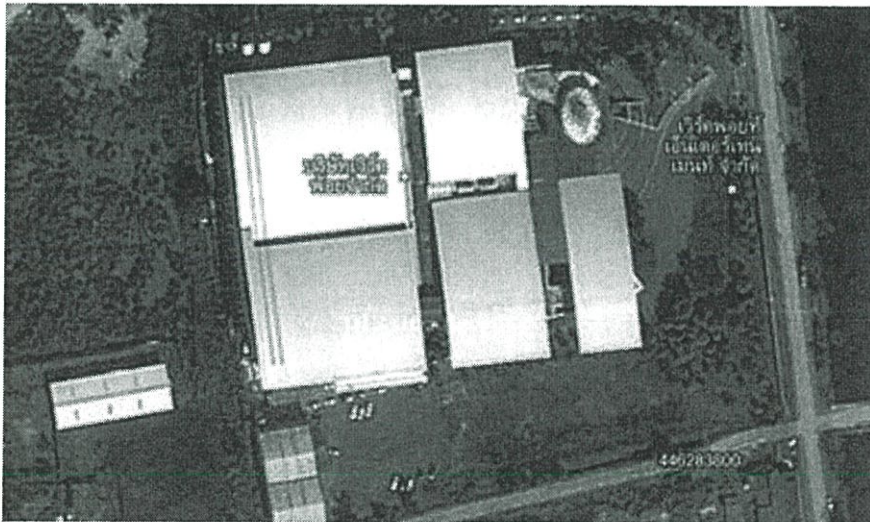
#### 3.1 เงื่อนไขการเลือกอาคาร

3.1.1 ตัวอาคารมีภายนอกและภายในดูทันสมัย รูปร่างอาคารมีเอกลักษณ์โดดเด่นสะดุดตา เกิดการจดจำ

3.1.2 มีพื้นที่เปิดโล่งสูงสำหรับจัดนิทรรศการ และงานEvent ที่ต้องใช้เวทีการแสดง การจัดไฟ และต้องการโชว์พื้นที่ให้เห็นได้จากชั้นอื่นๆ

3.1.3 มีช่องแสงธรรมชาติเข้ามาในตัวอาคารสำหรับเพื่อสร้างบรรยากาศในการอ่านหนังสือสำหรับส่วนห้องสมุด

อาคารสำนักงาน บริษัท เวิร์คพอยท์ เอ็นเทอร์เทนเมนท์ จำกัด (มหาชน) เป็นอาคาร 5 ชั้น มีรูปลักษณ์ที่ดูทันสมัย มีสตูดิโอที่ทำการเปิดช่องให้เห็นจนถึงด้านบน มีช่องแสงทำให้ตัวอาคารภายในสว่าง พื้นเป็นปูนเปลือยขัดมัน ทำความสะอาดง่าย ข้อพิจารณาเหล่านี้ทำให้ อาคารสำนักงาน บริษัท เวิร์คพอยท์ เอ็นเทอร์เทนเมนท์ จำกัด (มหาชน) เหมาะแก่โครงการดังกล่าวที่ต้องการพื้นที่จัดนิทรรศการและแสดงความล้ำสมัยของเทคโนโลยีการผลิตการ์ตูนและภาพยนตร์การ์ตูน



## บทที่ 2

### ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

#### 2.1 ข้อมูลทั่วไป

##### ความหมายของการ์ตูนและอนิเมชัน

การ์ตูนเป็นวรรณกรรมประเภทที่ถ่ายทอดความเข้าใจ ความรู้สึกด้วยรูปภาพ ซึ่งหมายถึงภาพที่เขียนขึ้นในลักษณะต่างๆ ภาพจำลอง เป็นสิ่งจำลองของบุคคลทำให้คนเข้าใจความคิดเข้าใจเรื่องราวต่างๆในการเขียนก็ใช้เส้นไม่ต้องประณีต แต่พอมองรูปร่างคืออะไร ส่วนอนิเมชัน(Animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการฉายภาพนิ่งหลายๆภาพต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูง โดยหลักการแล้ว ไม่ว่าจะสร้างภาพหรือเฟรมด้วยวิธีใดก็ตาม เมื่อนำภาพดังกล่าวมาฉายต่อกันด้วยความเร็วตั้งแต่ 16 เฟรมต่อวินาทีขึ้นไป เราจะเห็นเหมือนภาพดังกล่าวเคลื่อนไหวต่อเนื่องกันทั้งนี้ก็เป็นเพราะภาพติดตา

##### ที่มาของการ์ตูน

การ์ตูนที่เราๆท่านๆอ่านกันทุกวันนี้ นั้น หากย้อนกลับไป ก็คงจะเริ่มต้นที่ยุโรป ประมาณคริสต์ศตวรรษที่13 ช่วงเรเนซองต์ ซึ่งการ์ตูนนั้นก็มียุคต้นๆมาจากภาษาอิตาลีเรียน catone ซึ่งแปลว่า กระดาษผืนใหญ่และในสมัยนั้นก็ยังเป็นงานศิลปะแบบเฟรสโก(เป็นงานภาพพวกสีน้ำมัน) โดยเฉพาะผลงานของ ลีโอนาร์โด ดา วินชี และ ราฟาเอลนั้นจะมีราคาสูงมากและจากนั้น การ์ตูนของแต่ละชาติและแต่ละพื้นที่ก็มีการพัฒนาแตกต่างกันไป จนเป็นสิ่งที่เราเห็นกัน ก็คือ มีการเดินเรื่องกันเป็นช่องสี่เหลี่ยม และมีการใส่คำพูดของตัวการ์ตูนในแต่ละช่องด้วยหรือเรียกกันว่าคอมิค

การ์ตูนฝรั่ง เริ่มต้น ที่ ยุโรป สมัยคริสต์ศตวรรษที่18 โดยมีการค้นพบ ภาพร่างของการ์ตูนของ William Hogarth นักวาดการ์ตูนชาวอังกฤษ ในปี 1843 นิตยสารPunch ก็ได้ลงการ์ตูนล้อเลียนการเมืองของ John Leech และถือว่าเป็นการ์ตูนเรื่องแรกที่ถูกตีพิมพ์ลงในหนังสืออย่างเป็นทางการอีกด้วยซึ่งในช่วงนั้นเอง การ์ตูนเสียดสีทางการเมืองเป็นที่นิยมมากในอังกฤษอีกด้วย และจากจุดเริ่มต้นนี้เอง ก็ทำให้ประเทศอื่นๆอย่าง เยอรมันจีนก็เริ่มตีพิมพ์หนังสือการ์ตูนลงในสื่อต่างๆด้วย

ในปี 1884 Ally Sloper's Half Holiday ก็เป็นนิตยสารการ์ตูนเรื่องแรกที่ถูกตีพิมพ์อีกด้วย ในคริสต์ศตวรรษที่20 งานการ์ตูนก็เริ่มมีความแตกต่างจากนิยายภาพเรื่อยๆ ช่วงต้นศตวรรษที่20 ในสหรัฐฯ ก็มีการตีพิมพ์การ์ตูนลงในหนังสือพิมพ์ และรวมเล่มซึ่งจะเน้นแนวฮาซันเป็นหลัก

การ์ตูนญี่ปุ่น ส่วนพัฒนาการของการ์ตูนญี่ปุ่นนั้น ก็เริ่มมาจากหลังสงครามโลกครั้งที่2 มังงะ (manga) เริ่มพัฒนาให้ทันสมัยและเป็นที่รู้จักมากขึ้น ซึ่ง มังงะนั้น ก็เป็นการนำ อุกิโยเอะ (ภาพเขียนแบบญี่ปุ่น ซึ่งจะเน้นความคิดและอารมณ์มากกว่าลายเส้นและรูปร่าง) กับการเขียนภาพแบบตะวันตกมารวมกัน ซึ่ง คำว่ามังงะ นั้นก็แปลตรงๆว่า ความไม่แน่นอน ซึ่งเริ่มต้นจากหนังสือโฮคุไซ มังงะ ส่วนอีกเล่มหนึ่งก็คือ จิงะ ซึ่งเป็นภาพล้อเลียนจากศิลปิน 12 ท่าน ซึ่งดูแล้วจะใกล้เคียงกับมังงะมากที่สุด

จุดเริ่มต้นของการพัฒนานั้นก็มาจากการค้าขายระหว่างสหรัฐฯและญี่ปุ่น ญี่ปุ่นในขณะนั้นต้องการที่จะพัฒนาไปสู่สังคมใหม่ ก็เลยมีการจ้างศิลปินชาวตะวันตกให้เข้ามาสอนศิลปะ สไตลตะวันตกทั้งด้านลายเส้น สี หรือ รูปร่าง ซึ่งเป็นส่วนที่ภาพอุกิโยเอะไม่มีนั้นมารวมกัน เป็น มังงะหรือ การ์ตูนญี่ปุ่นในปัจจุบัน และการ์ตูนญี่ปุ่น ก็เป็นที่นิยมมากขึ้น หลังจากที่รัฐบาลสั่งยกเลิก การคว่ำบาตรสื่อต่างๆ ซึ่งมังงะในยุคแรกๆนั้น จะออกไปทาง นิยายภาพมากกว่า หลังจากนั้น เท็ตซึกะ โอซามุ ก็เป็นผู้ที่พัฒนากาตูนแบบญี่ปุ่นให้เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มากยิ่งขึ้น และเป็นอย่างที่เรเห็นกันในทุกวันนี้ จนได้รับการขนานนามว่า ปรมาจารย์แห่งการ์ตูนญี่ปุ่น และ นักเขียนการ์ตูนยุคหลังๆก็ได้พัฒนาแนวคิดของ เนื้อเรื่องไป สร้างสรร จนได้การ์ตูนเรื่องสนุกที่หลายคนชื่นชอบกัน และความนิยมของการ์ตูนญี่ปุ่นก็แพร่กระจายความนิยมไปยัง เอเชีย ยุโรป รวมถึงอเมริกา และมีผล ทำให้การ์ตูนเรื่องใหม่ๆทางฝั่งตะวันตกก็ได้รับอิทธิพลมาจากการ์ตูนญี่ปุ่นด้วย(อย่างเช่น เรื่อง Witch เป็นต้น)

การ์ตูนไทย ส่วนพัฒนาการของการ์ตูนไทยนั้น ก็เริ่มมาจากการงานภาพวาดบนกำแพงตามวัดต่างๆ หลังจากที่ไทยเรา เริ่มพัฒนาประเทศให้เข้ากับวัฒนธรรมตะวันตกนั่นเอง การ์ตูนไทยก็เริ่มมีบทบาทที่เป็นรูปภาพประกอบเนื้อเรื่องในนิยาย หรือเรียกอีกอย่างก็คือ นิยายภาพ โดยเฉพาะการ์ตูนการเมือง

ในปีพ.ศ.2500 ถือเป็นยุคเฟื่องฟูของหนังสือการ์ตูนไทย มีการตีพิมพ์รวมเล่มจากหนังสือพิมพ์ และ วารสาร โดยมี เหม เวชกร และ จุก เบี้ยวสกุล เป็นนักเขียนที่ขึ้นชื่อในสมัยนั้น หลังจากนั้นก็มีการ์ตูนตีพิมพ์เป็นการ์ตูนเล่มละบาท ซึ่งเป็นแนวสยองขวัญ ตามด้วย การ์ตูนแก่นแก่นตลก อย่าง ชายหัวเราะ มหาสนุก หนูจ๋า และ เบบี ที่ยังคงขายดีจนถึงปัจจุบัน

ส่วนการ์ตูนไทยตามแบบสไตลการ์ตูนญี่ปุ่นนั้น ก็เพิ่งจะตื่นตัวไปไม่กี่สิบปี โดยจุดเริ่มต้น มาจากนิตยสารไทยคอมิค ของสำนักพิมพ์วิบูลย์กิจ และจากจุดนี้เองก็ทำให้การ์ตูนไทยที่ทำห่าจะผีเข้าผีออกก็เริ่มเป็นที่ยอมรับของคนอ่านมากขึ้น ในสไตลที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น การ์ตูนแปลงจากวรรณคดี บุคคลสำคัญ ,Joe-theSeacret Agent ,มีด13,การ์ตูนเสนอมุมมองใหม่ๆอย่าง HeShelt, นายหัวแดงโม รวมไปถึง การ์ตูนดัดแปลงจากพระราชนิพนธ์เรื่องพระมหาชนกและคุณทองแดง

### ที่มาของการ์ตูนอนิเมชัน

อนิเมชัน ก็มีความหมายที่แปลได้โดยตรงคือ ความมีชีวิตชีวา มาจากรากศัพท์จากคำว่า anima ซึ่งแปลว่าจิตวิญญาณ หรือมีชีวิต แต่ต่อมา อนิเมชันก็มีความหมายตามที่เรากำหนดๆเข้าใจกันใน ปัจจุบันนี้ ก็คือ การสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ หรือ ภาพการ์ตูนที่เคลื่อนไหวได้ ส่วนอนิเมชันในความหมายเชิง ภาพยนตร์ก็คือ กระบวนการการฉายรูปเฟรมภาพออกมาทีละเฟรม หรือสร้างด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก หรือ ทำด้วยการวาดมือ และทำซ้ำการเคลื่อนไหวทีละน้อยๆซึ่งจะแสดงทีละภาพในอัตราความเร็ว มากกว่าหรือ เท่ากับ16ภาพ ต่อ 1 วินาที(ปัจจุบัน 24เฟรม ต่อ 1 วินาที --NTSC) ส่วน อนิเม ก็เป็นคำอีกคำหนึ่งที่ใช้กัน บ่อยๆนั้น ก็เป็นคำที่ ญี่ปุ่น เรียกอนิเมชันกันแบบย่อๆ(ถ้าสังเกตกันจริง ญี่ปุ่นจะเป็นชาติที่เรียกคำย่อได้ไม่ เหมือนใครเลย อย่าง PC ก็เรียก ปาโซคอม ชะงั้น) แต่ต่างกับอนิเมชันของฝรั่ง เพราะ อนิเมชันจะเน้นการเล่า เรื่องมากกว่าภาพเคลื่อนไหว ความเป็นมาของอนิเมชันในแต่ละพื้นที่ของโลกก็มีพัฒนาการที่ไม่เหมือนกัน ซึ่ง แต่ละท้องถิ่นมีพัฒนาการดังนี้

อนิเมชันฝรั่ง อนิเมชันแต่ละเรื่องในยุคแรกๆนั้นจะดัดแปลงจากภาพยนตร์เงียบ ที่ยุโรปในปี 1908 อนิเมชันก็ได้ถือกำเนิดขึ้นในโลก นั่นก็คือเรื่อง Fantasmagorie ของ Emile Courtet ผู้กำกับชาวฝรั่งเศส ส่วนภาพยนตร์อนิเมชันเรื่องยาวเรื่องแรกของโลก นั่นก็คือ Satire du Pt Irigoyen ของอาร์เจนติน่า ในปี 1917 และตามด้วย The Adventure of Prince Achmed ในขณะที่เดียวกัน ที่สหรัฐฯ ก็มีการเริ่มต้นพัฒนาด้านอนิเมชันซึ่งหนึ่งในช่วงแรกๆก็มี Koko the Clown และ Felix the Cat ในปี 1923 วอลท์ ดิสนีย์ ก็ถือกำเนิดขึ้นด้วย หลังจากที่วอลท์ ดิสนีย์ได้กำเนิดขึ้น ก็ทำให้เกิดยุคทองของอนิเมชันของดิสนีย์ในช่วงระยะเวลาถึง 20 ปีเลยทีเดียว ในปี 1928 มิกกี้ เม้าส์ก็ถือกำเนิดขึ้น ตามด้วย พลูโต กูฟี โดแนลด์ ดั๊ก เป็นต้น และในปี 1937 สโนว์ไวท์และคนแคระทั้ง 7 ก็เป็นอนิเมชันเรื่องยาวเรื่องแรกของ ดิสนีย์ และได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี และทยอยมีอนิเมชันเรื่องอื่นๆตามมา เช่น Pinocchio, Fantasia, Dumbo, Bambi, Alice in Wonderland, Peter Pan จากนั้นก็มีการตั้งสตูดิโอของ Warner Brother, MGM และ UPA

ในช่วงปี 1960 หลังจากที่ภาพยนตร์อนิเมชันประสบความสำเร็จ ก็ก่อให้เกิดธุรกิจอนิเมชันบนจอโทรทัศน์ขึ้นมา ซึ่งมีทั้งการ์ตูนของดิสนีย์ และการ์ตูนพวกฮีโร่ทั้งหลายแหล่อย่าง ซูเปอร์แมน แบทแมน ฯลฯ และในขณะเดียวกัน ก็มีการศึกษาการทำอนิเมชัน 3 มิติอีกด้วย เวลาที่ได้ล่องมาถึง ช่วงปี 1980 ภาพยนตร์ของดิสนีย์ก็ถึงคราวขบเซา แต่ทว่าในปี 1986 The Great Mouse Detective ก็เป็นอนิเมชันเรื่องแรกของโลก ที่นำเอา 3D อนิเมชันมาใช้ด้วย ซึ่งก็เป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้อนิเมชันของดิสนีย์กลับมา ได้รับความนิยมนิยามใหม่อีกครั้งหนึ่ง ทั้ง Beauty and the Beast, Aladdin, Lion King ในปี 1995 ภาพยนตร์อนิเมชัน 3 มิติเรื่องแรกของโลก อย่าง Toy Story ก็ถือกำเนิดขึ้น และ ทำให้มีการสร้างสรรงานอนิเมชัน 3 มิติอีกหลายงานต่อมาจนถึงปัจจุบัน รวมไปถึง มีการทำอนิเมชันเพื่อจับกลุ่มคนดูที่เป็นผู้ใหญ่ด้วย อย่างเช่น The Simpsons, South Park และมีการยอมรับอนิเมชันจากประเทศอื่นๆมากขึ้นอีกด้วย

อนิเมชันญี่ปุ่น การพัฒนาอนิเมชันนั้น ก็มีประวัติศาสตร์มายาวนาน สันนิษฐานว่า น่าจะเริ่มต้นประมาณปี 1900 บนฟิล์มขนาด 35 มม. เป็นอนิเมชันสั้นๆเกี่ยวกับทหารเรือหนุ่มกำลังแสดงความเคารพ และใช้ทั้งหมด 50 เฟรมเลย ส่วน เจ้าหญิงหิมะขาว ก็เป็นอนิเมชันเรื่องแรกของทางญี่ปุ่น ก็สร้างในปี 1917 จนมาถึงปี 1958 อนิเมชันเรื่อง นางพญางูขาว (Hakujaden) ก็เป็นอนิเมชันเรื่องแรกที่เข้าฉายในโรง และจากจุดนั้นเอง อนิเมชันญี่ปุ่นก็มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจาก

อนิเมชันไทย อนิเมชันในบ้านเรานั้น ก็เริ่มต้นเมื่อ 60 ปีที่แล้ว ตัวการ์ตูนอนิเมชันจะพบได้ในโฆษณาทีวี เช่น หนูหล่อของยาหม่องบริบูรณ์ปาล์ม ของ อ.สรรพสิริ วิริยสิริ ซึ่งเป็นผู้สร้างอนิเมชันคนแรกของไทย และยังมีหมิ่นน้อย จากนมตราหมี แม่เมตกับสโนว์ไวท์ของแป้งน้ำควินนำอีกด้วย อ.เสนห์ คล้ายเคลื่อน ก็มีความคิดที่จะสร้างอนิเมชันเรื่องแรกในไทย แต่ก็ต้องล้มไปเพราะกฎหมายควบคุมสื่อในสมัยนั้น และ 10 ปีต่อมา ปี พ.ศ. 2498 อ.ปยุต เงากระจ่าง ก็ทำสำเร็จจนได้จากเรื่อง เหตุมหัศจรรย์ที่ใช้ประกอบภาพยนตร์ ทูรบุรุษหุ่ย ของ ส.อาสนจินดา หลังจากนั้นก็มีโครงการอนิเมชัน หนูมาน การ์ตูนต่อต้านคอมมิวนิสต์ ที่ได้รับ

การสนับสนุนจากอเมริกาแต่ก็ล้มเหลว เพราะเหมือนจะไปเสียดสี จอมพล สฤษดิ์ ธนะรัชต์ ผู้นำในสมัยนั้นซึ่งเกิดปีวอก

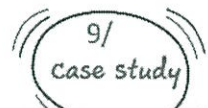
ปี พ.ศ. 2522 สุตสาครของ อ.ปยุต เงากระจ่าง ก็เป็นภาพยนตร์การ์ตูนเรื่องยาวเรื่องแรกของบ้านเรา และก็ประสบความสำเร็จมากพอสมควรในยุคนั้น ปีพ.ศ.2526 ก็มีอนิเมชันทางทีวีเรื่องแรกที่เป็นฝีมือคนไทยนั่นก็คือ ฝีเสื่อแสนรัก ต่อจากนั้นก็ มี เด็กชายคำแพง หนูน้อยเนรมิต เทพธิดาตะวัน จ่ากบโจ้ว เนื่องจากการทำอนิเมชันนั้นต้องใช้ต้นทุนค่อนข้างสูง ก็เลยทำให้อนิเมชันในเมืองไทยนั้นต้องปิดตัวลง

ประมาณปี2542 อนิเมชันของคนไทยที่ทำท่าว่าจะตายไปแล้ว ก็กลับมาฟื้นคืนชีพขึ้นมาอีกครั้ง จากความพยายามของบ.บรอดคาสต์ไทย เทเลวิชั่น ก็ได้้นำการ์ตูนที่ดัดแปลงจากวรรณคดีฝีมือคนไทย ทั้ง ปลาบู่ทอง สังข์ทอง เงาะป่า และโลกันนิทาน และได้รับการตอบรับอย่างดี จนในปีพ.ศ. 2545 น่าจะเรียกว่าเป็นปีทองของอนิเมชัน3มิติของคนไทยเลย โดยเฉพาะ ปังปอนด์ ดิ อนิเมชัน และ สุตสาคร ซึ่งทั้ง2เรื่องก็สร้างปรากฏการณ์ในแง่ของการขายคานะรีคเตอร์ใช้ประกอบสินค้า และ เพลงประกอบ จำมะจ๊ะ ทิงจา ก็ฮิตติดหูด้วย รวมไปถึง การที่มีบริษัทรับจ้างทำอนิเมชันของญี่ปุ่นและอเมริกาหลายๆเรื่องอีกด้วย และเราก็กำลังจะมีก้านกล้วย อนิเมชันของบ.กันตนา ที่กำลังจะเข้าฉายไปทั่วโลก ซึ่งเราก็มองว่า อนิเมชันฝีมือคนไทย คงที่จะมีหลายเรื่อง หลากหลายแนวมากขึ้น ไม่แพ้อนิเมชันของฝั่งญี่ปุ่นและตะวันตกเลยทีเดียว

2.2 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



โครงการ : นิทรรศน์รัตนโกสินทร์

ที่ตั้ง : 100 ถนนราชดำเนินกลาง แขวงบวรนิเวศ เขตพระนคร กทม

องค์ประกอบในโครงการ

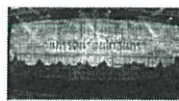
- คู่มือตัวเวลา
- ห้องดื่มชายามุมชน
- ห้องรัตนโกสินทร์ห้องโถง
- ห้องเกียรติยศแผ่นดินสยาม
- ห้องนิทรรศการพระมหากษัตริย์
- ห้องดวงใจวงประชา
- ห้องอิมมอลถิ่นกรุง
- ห้องรัตนโกสินทร์สายวิว
- ห้องศิลปะพระราชมารดา
- ห้องสรีระศาสตร์สถาปัตยกรรม
- ห้องเครื่องรุ่งโรจน์ไทย
- ห้องสมุด



ร้านขายของที่ระลึก



Coffee shop



จัดแสดงมรดกของชนชอริ

สิ่งที่ศึกษา:

- พฤติกรรมในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์
- เทคนิคการจัดแสดง, วัสดุ
- การเรียงในการจัดแสดง
- จำนวนของที่ระลึกและ Coffee shop
- พื้นที่จำหน่ายสื่อ

สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :

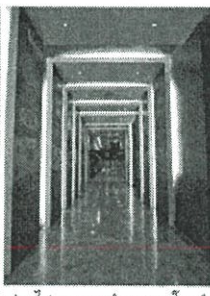
- การจัดจำหน่ายตัว ฝากของ และเดินชมตามรอบการจัดแสดง
- เทคโนโลยีอินเตอร์แอคทีฟ, การจัดแสดงวัตถุในรูปแบบต่างๆ
- การให้แสงแบบเน้นวัตถุ, ซ่อนไฟ, ระบบไฟในการฉายหนัง
- พฤติกรรมในร้านขายของ, ขนาดพื้นที่coffee shop เสนอopen
- ส่วนต่อทงที่นั่งอ่านเป็นชั้นบันได



Ticket



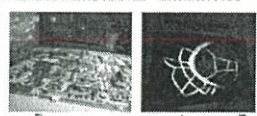
Locker , W.C.



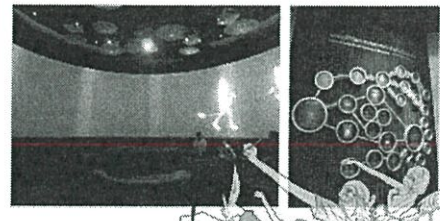
ซ่อนไฟ และการนำสายตาอุโมงค์



ฉายไปเจดเชอร์ลงพื้น โมเดลเท่าจริง



โมเดลเมือง แผนที่เมืองซ่อนไฟ



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146. INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เปรียบเทียบส่วนนิทรรศการถาวรกับนิทรรศน์รัตนโกสินทร์





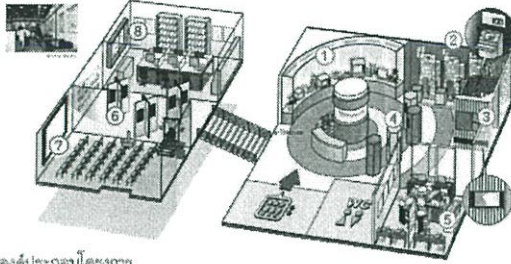
สรุปข้อมูลเฉพาะของ



**โครงการ :** Suginami Animation Museum  
**ที่ตั้ง :** 3Fl. Suginami-kaikan 3-29-5 Kamiogi Suginami-ku Tokyo.  
**วัตถุประสงค์ :** เป็นที่รวบรวมความงามของวัฒนธรรมแอนิเมชันที่เป็นที่รู้จักอย่างง่าย ๆ จากดินแดนต้นตำรับแอนิเมชัน ซึ่งก็คือญี่ปุ่น จุดประสงค์ของการจัดแสดง คือทำให้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่อธิษฐานกัน



- 3 The future of Japanese anime
- 4 The basics of anime
- 5 Digital workshop
- 6 Special exhibitions
- 7 Anime theater - โรงภาพยนตร์แอนิเมะ ติดตั้งด้วยจอภาพขนาด 150 นิ้ว
- 8 Anime Library



องค์ประกอบโครงการ

- 1 Entrance/History of Japanese anime - แสดงผลงานตามลำดับเวลา อนิเมะสร้างและพัฒนาการอย่างไร
- 2 How anime is made - ผู้เข้าชมจะได้เห็นขั้นตอนการสร้างเกี่ยวกับแอนิเมชันผ่านรูปและโต๊ะทำงานจำลอง

สิ่งที่ศึกษา :  
- เทคนิคการจัดแสดง

สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :  
- ส่วนแสดงขั้นตอนการสร้างแอนิเมชันผ่านรูปและโต๊ะทำงานจำลอง



### เปรียบเทียบส่วนนิทรรศการถาวรกับSuginami Animation Museum



**โครงการ :** ห้องสมุดการ์ตูนกรุงเทพมหานคร (ห้วยขวาง)

**ที่ตั้ง :** ติดกับโรงเรียนจันทน์ห้วยขวางใหญ่ ถนนประชาชื่น กรุงเทพมหานคร

เป็นสถานที่รวบรวมหนังสือการ์ตูนที่มีประโยชน์ไม่เพียงขายจำนวนหลายพันเล่ม ทั้งของไทยและนานาชาติ และมีการจัดแสดงประวัติการ์ตูนเรื่องต่างๆ

องค์ประกอบในโครงการ

- ห้องกิจกรรมวาดภาพการ์ตูน (Kids Zone)
- ห้องสมุดการ์ตูน
- ห้องฉายภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน
- ห้องทำการ์ตูน
- มุมหนังสือการ์ตูน 3 มิติ



ห้องชม Animation Plan ชั้น 3 การจัดวางที่นั่งอ่านและห้องชมการ์ตูน



การจัดโต๊ะนั่งอ่านหนังสือ ชั้นหนังสือทั่วไป

- สิ่งที่ศึกษา :
- พื้นที่ Reception , Street Furniture
  - ขนาดชั้นหนังสือ
  - การจัดกลุ่มโต๊ะนั่งอ่านหนังสือ
  - วัสดุที่ใช้ในห้องชมการ์ตูน Animation



Counter reception



ชั้นวางหนังสือเด็ก



เก้าอี้ที่ต่อโต๊ะและชั้นวาง มีล้อติดเพื่อไปใส่รถอาน์ไม่มี

- สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :
- ขนาดชั้นหนังสือของผู้ใหญ่ และ ของเด็ก
  - การจัดกลุ่มอ่านหนังสือ มีทั้งแบบที่เป็น armchair 2 ที่นั่ง โต๊ะอ่านแบบ 4 ที่นั่ง
  - วัสดุกันเสียงในห้องชมภาพยนตร์



### เปรียบเทียบส่วนห้องสมุดกับห้องสมุดการ์ตูนห้วยขวาง



# BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

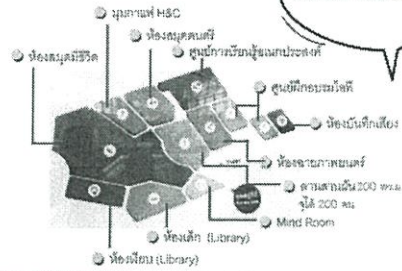
## ZONING

12/  
case study

TK park

สรุปข้อมูลเฉพาะของ

- โครงการ : ศูนย์การเรียนรู้ TK Park
- ที่ตั้ง : อาคารศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซ่า ชั้น 8 Dazzle Zone
- พื้นที่ : 3,700 ตารางเมตร
- กลุ่มเป้าหมาย : เด็กเยาวชน บุคคลทั่วไป
- Slogan : **BOOKS + MUSIC + ACTIVITIES + MULTIMEDIA NEVER-ENDING IMAGINATION**



สถานที่อ่านหนังสือ



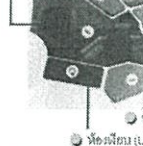
สถานที่ชมการแสดงมิวสิควงด้วยไม้อัด



ห้องควบคุมฉายหนัง



ป้าย



ห้องสมุดเด็ก



ห้องไฟแบบ spot light



ห้องไฟแบบ up light



ห้องสมุดเด็ก

- สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :
- การแลกเปลี่ยนหรือใช้บัตรสมาชิก SCAN ก่อนเข้าห้องสมุด และใช้บัตรในการเล่น Internet Computer
  - Zoning และขนาดห้องสมุดเด็ก
  - วัสดุที่ใช้ไม้เป็นหลัก, มีการตกแต่งดูสนุกสนาน การให้ไม้ที่ทางตรง(ส่วนอ่านหนังสือ) spot light ในจุดที่ต้องการเน้น , up light ในส่วนตกแต่ง

### สิ่งที่ศึกษา :

- ระบบการเข้าใช้บริการห้องสมุด
- ระบบการบริการด้าน Internet Computer
- การจัด Zoning ภายในห้องสมุด
- วัสดุ, การตกแต่ง, การให้แสงไฟ
- signage



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146. INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## เปรียบเทียบส่วนห้องสมุดกับอุทยานการเรียนรู้ TK PARK



# BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

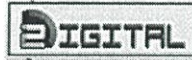
13/  
case study

สรุปข้อมูลเฉพาะของ



- โครงการ : โรงเรียนสอนศิลปะ ห้องเขียนศิลป์
- ที่ตั้ง : ชั้น 7 เซ็นทรัลพลาซ่าบางนาทางด่วน ๑๑๗พิต ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร.

สรุปข้อมูลเฉพาะของ



- โครงการ : โรงเรียน 2Digital
- ที่ตั้ง : 2Digital ชั้น3 1575/7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร



### สิ่งที่ศึกษา :

- Facilities ในห้องเขียน
- การโลโก้

### สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :

- ขนาดโต๊ะเขียน จำนวนนักเรียนที่เหมาะสม
- การให้สีสันสดใสในห้องเขียน ทำให้บรรยากาศไม่น่าเบื่อ



### สิ่งที่ศึกษา :

- Facilities ในห้องเขียน
- เทคโนโลยีประกอบการสอน

### สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :

- ขนาดโต๊ะเขียน จำนวนนักเรียนที่เหมาะสม
- ตำแหน่งไฟระจกเตอร์และจอ
- นักเรียนสามารถเขียนบน tablet ต่อกับโปรเจกเตอร์



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



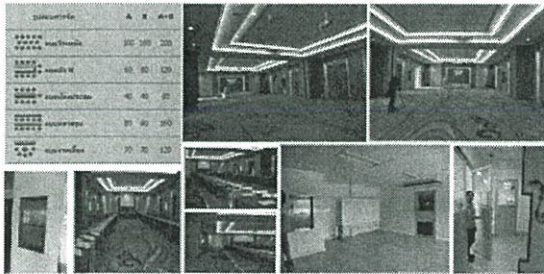
MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146. INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## เปรียบเทียบส่วนห้องเรียนกับห้องเขียนศิลป์



สรุปข้อมูลเฉพาะของ

โครงการ : ห้องประชุมโรงแรมสุโขทัย เซอร์วิเทจ  
ที่ตั้ง : 999 หมู่ 2 ต.คลองกระเจง อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย  
ติดกับสนามบินสุโขทัย



สิ่งที่ศึกษา:

- Facilities ในห้องประชุม

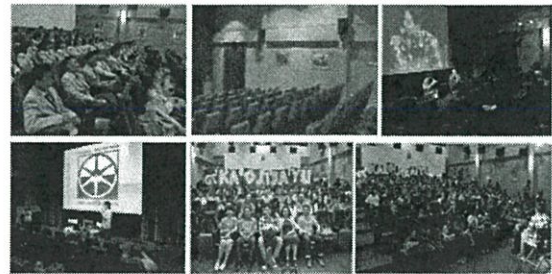
สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :

- พื้นที่จัดงานสำหรับจุคนได้มากสุด 200 คน
- พื้นที่ห้องควบคุม ห้องจัดเก็บอุปกรณ์ ห้องเตรียมอาหารว่าง

สรุปข้อมูลเฉพาะของ



โครงการ : พิพิธภัณฑ์ภาพยนตร์ไทย  
ที่ตั้ง : 94 หมู่ 3 ถนนพุทธมณฑล สาย 5 อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม



สิ่งที่ศึกษา:

- Facilities ในห้องTheater ขนาด 120 ที่นั่ง

- Material ที่ใช้ในโรง

สิ่งที่นำมาใช้ในโครงการ :

- ขนาดของโรงภาพยนตร์ที่จุคนได้ 120 ที่นั่ง
- พื้นปูพรม จือเสียดือ ไม่มีแผ่นอะคริลิกดูหนัง



เปรียบเทียบส่วนห้องประชุมและโรงภาพยนตร์กับโรงแรมสุโขทัยเซอร์วิเทจและพิพิธภัณฑ์ภาพยนตร์ไทย

## 2.3 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบของโครงการ

### 2.3.1 ข้อมูลพื้นฐานห้องสมุด

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะต้องคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้ามาใช้รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ใช้ติดต่อภายใน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

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

การจัดวางตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ภายในห้องสมุด

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามผาห้อง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง แต่ปัจจุบันเนื่องจากแวดล้อมของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางหนังสือกลางห้อง ควรวางระยะห่างกันระหว่าง 1.50 ม. ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก
2. ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวาว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก
3. โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม และคืนหนังสือเสมอ มักจะวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้วเจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนออกจากห้องสมุด
4. โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิงหรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม และโต๊ะรับจ่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุดโดยสะดวก
5. ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ
6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไปสะดวกในการติดต่อสอบถาม
7. ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออกให้ผู้ใช้ได้เห็นทันทีเมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด
8. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดให้ไม่แน่นจนเกินไป เพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ช่วยไม่ต้องเดินไปและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วเป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างกันประมาณ 1.50 - 1.80 ม. ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่ง จัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75 - 0.90 ม.
9. เครื่องอัตโนมัติ ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อความสะดวกในการให้บริการ

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น การจะจัดให้ได้ดีถูกต้องตามหลักในเกณฑ์ที่วางไว้นั้น ก็ต้องดูตามสภาพของพื้นที่อาคารและสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงประโยชน์การใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ที่ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเปื้อน่าย จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดวางในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรอยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็นทั้งยังต้องคำนึงถึงในอนาคตข้างหน้าด้วยว่า ต่อไปจะมีหนังสือและผู้ใช้เพิ่มขึ้นอีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับ

เต็มที ควรจัดเพื่อไว้ด้วยฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพแวดล้อมและความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้น

ขนาดมาตรฐานเนื้อที่ใช้สอยในห้องสมุด คิดเป็นพื้นที่/คน

1. ห้องอ่านหนังสืออ้างอิง	2.25 m <sup>2</sup> /คน
2. หนังสือวารสาร	3.60 m <sup>2</sup> /คน
3. เย็บเล่ม	2.25 m <sup>2</sup> /คน
4. ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	2.25 m <sup>2</sup> /คน
5. ห้องอ่านไมโครฟิล์ม	3.60 m <sup>2</sup> /คน
6. ที่ทำงานเสมียนพิมพ์ตัด	0.90 m <sup>2</sup> /คน
7. นิทรรศการ	4.00 m <sup>2</sup> /คน
8. ที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	12.00 m <sup>2</sup> /คน
9. ที่ทำงานบรรณารักษ์	02.00 m <sup>2</sup> /คน
10. ที่เก็บหนังสือ	100เล่ม/m <sup>2</sup>

ภายในห้องสมุดจะแบ่งส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

	บริหาร + เทคนิค		มีเสียงและความเคลื่อนไหวน้อยหรือเป็นครั้งคราว
อ่านหนังสือทั่วไป หนังสือพิมพ์ วารสาร	ติดต่อ สมัครสมาชิก ยืม	ห้องประชุม มุมกิจกรรม นิทรรศการ ห้องน้ำ-ฝากของ	มีเสียงและความเคลื่อนไหวตลอดเวลา

↑  
ทางเข้า

ค้นคว้า อ่านหนังสือทั่วไป-หนังสือพิมพ์-วารสาร			มีเสียงและความเคลื่อนไหวน้อย
บริหาร + เทคนิค	ติดต่อ สมัครสมาชิก	งานด้าน โสตฯ	มีเสียงและความเคลื่อนไหวปานกลาง
ยืม มุมกิจกรรม ห้องน้ำ-ฝากของ		ห้องประชุม นิทรรศการ	มีเสียงและความเคลื่อนไหวมาก

↑  
ทางเข้า

## 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

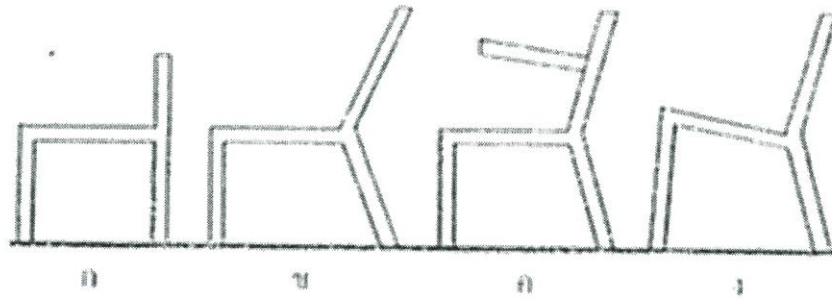
โต๊ะนั่งอ่านสำหรับ 6 คน

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

### 3. เก้าอี้อ่านหนังสือ

ขนาด	กว้าง	0.50 - .055	เมตร
		0.50 - 0.55	เมตร
	สูง	0.75 - 0.85	เมตร

เก้าอี้ดีสำหรับการนั่งอ่านหนังสือ ควรมีลักษณะที่ช่วยให้สามารถนั่งตัวตรงได้ ตลอดเวลา และเปลี่ยนอิริยาบถได้สะดวก ดังนั้นเก้าอี้ที่มีพนักพิงโดยไม่มีที่วางแขน จึงเหมาะสมที่สุด แต่ถ้าจะให้ไม่มีที่วางแขนก็ควรจะให้ที่วางแขนสูงจากเบาะนั่งประมาณ 0.20 เมตร การที่มีที่วางแขนอาจจะทำให้เกิดปัญหาในการเก็บเก้าอี้เข้าชิดโต๊ะเพราะที่วางแขนจะติดขอบโต๊ะเสมอ เป็นทางให้ชำรุดง่ายทั้งโต๊ะและเก้าอี้



ลักษณะเก้าอี้ภายในห้องสมุด

- ก - พนักพิงเตี้ย ไม่รับน้ำหนักหลัง แต่กตหลัง แขนนั่งลึก พิงไม่ถนัด
- ข - พนักพิงเอนมาก ไม่ใช่เก้าอีนั่งอ่านหนังสือ
- ค - เท้าแขนสูงเกินไป นั่งนานไม่ได้ ทำให้ปวดเมื่อยแขนและไหล่
- ง - แขนนั่งสูงเกินไป เท้าไม่ถึงพื้น

ทั้ง 4 แบบ เป็นลักษณะของเก้าอี้ที่มีขนาดไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในบริเวณนั่งอ่านหนังสือของห้องสมุด

#### 4. รถเข็นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่ติดตั้งล้อใช้ใส่หนังสือเพื่อเข็นไป รถเข็นนี้ควรมีเพียง 3 ล้อ คือ ตอนหลัง 2 ล้อ และตอนหน้า 1 ล้อ เพื่อสะดวกในการเข็น เลี้ยวไปตามมุมต่าง 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. ชั้นวางวารสาร

ความสูง	1.50	เมตร
ความกว้าง	0.90 - 0.95	เมตร
ความลึก	0.40 - 0.45	เมตร

ชั้นวางวารสารมี 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและแบบที่อยู่ลอยตัว คือวางที่ใดที่หนึ่งก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้องหากห้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือทั่วไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาเพื่อให้หนังสือทั้งหมด หากห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ รายชื่อก็คงต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูงและลึกเป็น อย่างเดียวกับตู้หนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้นเท่านั้น ชั้นวางเอนลาดลงมา มีค้ำสำหรับกันวารสารไม่ให้ไหลลงมา

### ขนาดและเนื้อที่ของหนังสือทั่วไป

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

สำหรับหนังสือดรรชนีอาจหนากว่านี้ แต่ไม่มากซึ่งสามารถคำนวณคิดเนื้อที่ของชั้นว่าชั้นขนาด มาตรฐานชั้นหนึ่ง ๆ จะจุหนังสือได้เท่าไร

ตู้มาตรฐานที่มีความยาว 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

เนื่องจากความยืดหยุ่นในการจัดหนังสือและการยืมหนังสือออกและเข้าอยู่เสมอจึงสามารถจะมี หนังสือเพิ่มเติมขึ้นได้โดยกำเนิดพื้นที่เหลือไว้ตามโครงการ

ควรหลีกเลี่ยงจากมองหาหนังสือจากโต๊ะอ่านหนังสือ และหลีกเลี่ยงจากการสัญจรไปมาระหว่างผู้อ่าน กับชั้นหนังสือ ควรจัดให้เป็นกลุ่ม แถวหนังสือที่มีคนชอบอ่านทั่วไป ควรจะจัดตั้งให้เห็นหรือไขว้ให้เห็นชัด ใกล้ ทางผ่านจะได้ผลดี

การจัดชั้นหนังสือควรจัดตาม

- 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

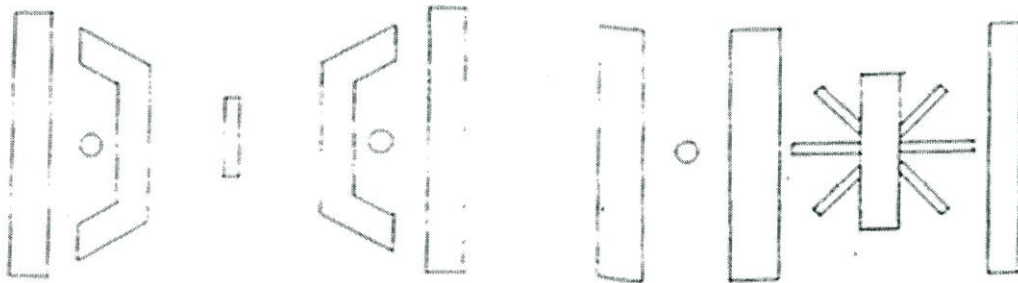
การป้องกันหนังสือหาย

การป้องกันหนังสือหายนั้น เพื่อป้องกันการขโมยหนังสือเป็นเล่ม มีวิธีป้องกันดังนี้ คือ

1. ป้องกันบริเวณทางเข้า
2. ป้องกันบริเวณที่เก็บหนังสือ

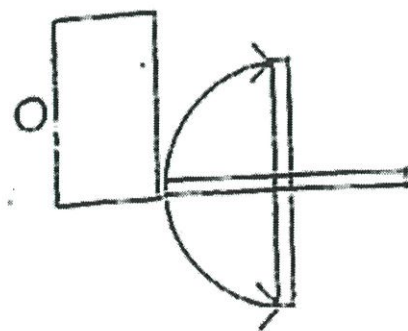
การป้องกันบริเวณเข้าออก

ทำได้โดยควบคุมการเข้าออกโดยจัดทางเข้าออกทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถควบคุมการเข้าออกและนำสิ่งของซึ่งใช้วิธีเก็บสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งผู้ที่จะนำเข้าห้องสมุดไว้ที่บริเวณทางเข้า โดยให้เลขหมายสิ่งของที่นำฝากไว้

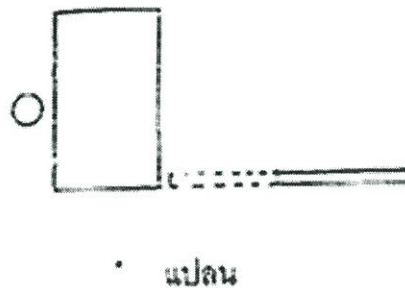


การควบคุมโดยจัดเคาร์เตอร์ป้องกัน 2 ด้าน

การควบคุมการเข้าออกโดยใช้ที่กั้นชนิดเป็น



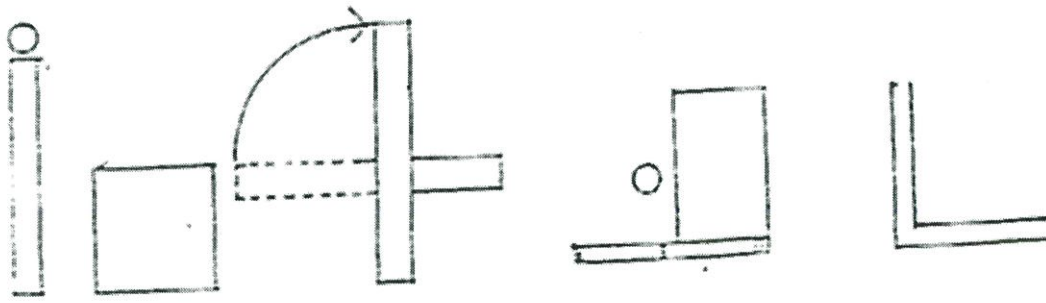
การควบคุมการเข้าออก โดยใช้พื้นที่กั้น



แกนเหล็กหมุน

การควบคุมการเข้าออกแบบที่กั้นยกสูง

## บานเปิดที่ใช้ผลักเข้าออก



การควบคุมการเข้าออกโดยปีบทงเข้าให้แคบ

การควบคุมการเข้าออกโดยใช้ที่กั้นเลื่อน

นอกจากการควบคุมบริเวณทางเข้าด้วยที่กั้นแบบต่าง ๆ เป็นการป้องกันชั้นหนึ่งแล้วยังมีการป้องกันการนำหนังสือออกโดยทำเครื่องหมายที่หนังสือ ซึ่งถ้ามีการหยิบยืมที่ถูกต้องเครื่องหมายก็จะถูกลบออกด้วยเครื่องมือเฉพาะ ถ้าหากว่าไม่มีการหยิบยืมที่ถูกต้องเมื่อถูกตรวจสอบก็สามารถรู้ได้ว่าของที่นำไปนั้นไม่ถูกต้อง

ในสหรัฐอเมริกา มีระบบควบคุมหนังสือโดยคอมพิวเตอร์ โดยจะเคลือบสารชนิดหนึ่งไว้ที่ปกหนังสือ ถ้าหนังสือนั้นถูกยืมอย่างถูกต้อง สารนี้จะถูกนำไปลบด้วยเครื่องลบ ถ้าหากไม่ได้ถูกยืมอย่างถูกต้อง ถ้านำหนังสือออกนอกอย่างไม่ถูกต้องเมื่อถึงช่องกั้นก่อนจะออกจะถูกตรวจด้วยเครื่องอีกชนิดหนึ่ง ถ้าสารนี้ยังไม่ถูกลบออก เครื่องนี้จะส่งสัญญาณให้คนเฝ้าทราบทันทีซึ่งเป็นการป้องกันการขโมยอย่างดี

ผลเสียของระบบนี้ คือ บางครั้งสัญญาณจะดังขึ้นเอง เพราะมีสารดังกล่าวอยู่ในตัวของผู้ใช้ห้องสมุด แต่ข้อดีเป็นการประหยัดเงินที่จะต้องจ้างคนเฝ้าประตูเข้าออก วิธีนี้เป็นวิธีที่ทันสมัยมาก ในประเทศไทยยังไม่มีผู้นำวิธีนี้มาใช้

### การป้องกันบริเวณเก็บหนังสือ

1. ป้องกันโดยใช้คนเฝ้าบริเวณที่เก็บหนังสือ ซึ่งจะทำหน้าที่คอยดูแลมิให้ผู้ใดแอบหยิบซุกซ่อนหรือตัดหนังสือ
2. เฝ้าโดยใช้เครื่อง ที่.วิ.วงจรปิด ระบบนี้ใช้ในต่างประเทศ สามารถป้องกันการหยิบฉวยได้โดยไม่ต้องใช้คนเฝ้าบริเวณที่เก็บหนังสือ
3. ป้องกันโดยการหยิบยทม ต้องผ่านมือพนักงานคือ พนักงานจะทำหน้าที่หยิบหนังสือให้ผู้ต้องการยืมเอง โดยที่ผู้ที่จะยืมต้องเป็นสมาชิกของห้องสมุดแห่งนั้น
4. ป้องกันโดยใช้ชั้นหรือตู้เก็บหนังสือชนิดชั้นปิด มีกุญแจล็อก ผู้ที่จะใช้ต้องไปขอของเจ้าหน้าที่ จึงจะไปเปิดออกมาใช้ได้

## การให้บริการในส่วนโสตทัศนศึกษา แบ่งออกเป็น

### 1. การให้บริการฟังเทป, แผ่นเสียง

การให้บริการสามารถแบ่งระบบการควบคุมได้ 4 ระบบ ซึ่งมีข้อดี-ข้อเสียต่างกันไปคือ ระบบ 1 ประกอบด้วย

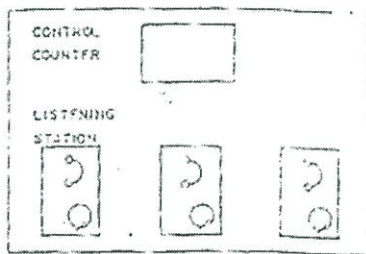
#### 1. CHECK OUT COUNTER สำหรับจ่ายเทป และแผ่นเสียง

##### ข้อดี

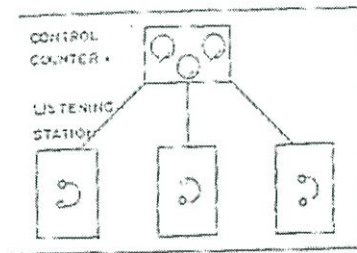
1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดกว่าแบบ CONTROL SYSTEM
2. ผู้ฟังสามารถควบคุมเครื่องเล่นได้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาเพลงอย่างจริงจัง

##### ข้อเสีย

1. การใช้แผ่นเสียง เทป อย่างอิสระจะทำให้เกิดการเสียหายได้ง่าย
2. แผ่นเสียงเทปหนึ่ง ๆ สามารถใช้ได้กับผู้ใช้คนเดียว ทำให้ต้องมีชุด ฟังหลายชุด
3. การใช้หูฟัง ไม่ทำให้เกิดความสะดวกในการอัดเสียงและความสบายของผู้ใช้



ระบบ 1



ระบบ 2

ระบบ 2 ประกอบด้วย

1. CONTROL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ ไม่มีการนำแผ่นเสียง หรือเทป ออกจาก CONTROL AREA

2. LISTENING STATION ประกอบด้วยหูฟังอย่างเดียว

##### ข้อดี

1. การใช้สถานีควบคุมโดยพนักงาน ทำให้สามารถจ่ายเพลงหนึ่ง ๆ ไปยังผู้ฟังได้ ครั้งละหลาย ๆ ชุดทำให้ใช้ประโยชน์ได้มากกว่า

2. แผ่นเสียง เทปไม่เสียหายง่าย เพราะเจ้าหน้าที่เป็นผู้ควบคุมดูแล

##### ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์สูงกว่าเล็กน้อย
2. การใช้หูฟังไม่สะดวก เช่นเดียวกับในระบบ 1

- ผู้ฟังต้องฟังไปเรื่อย ๆ เพราะการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ ไม่เหมาะกับผู้ที่สนใจศึกษาดนตรีอย่างจริงจัง

#### ระบบ 3 ประกอบด้วย

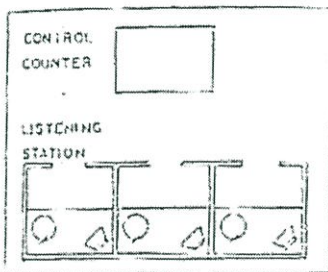
- CHECK-OUT COUNTER สำหรับจ่ายเทป แผ่นเสียง
- LISTENING ROOM ประกอบด้วยเครื่องเล่นจานเสียง และลำโพงประจำทุกชุด

#### ข้อดี

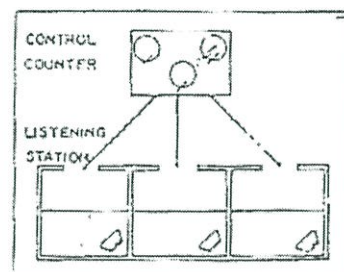
- ผู้ฟังสามารถควบคุมการฟังได้ด้วยตนเอง
- ผู้ฟังสามารถอัดเพลงได้โดยสะดวก
- ไม่ต้องใช้หูฟังเพราะจะทำให้เกิดอาการล้าได้
- สามารถฟังได้ครั้งละหลายๆคนพร้อมกัน

#### ข้อเสีย

- สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสำหรับระบบ ACOUSTIC UNIT มาก
- การใช้แผ่นเสียง เทป อย่างอิสระจะทำให้เกิดการเสียหายได้
- แผ่นเสียง เทปหนึ่งๆสามารถใช้ได้กับผู้ใช้คนเดียว ทำให้ต้องมีชุดฟังหลายชุด



ระบบ 3



ระบบ 4

#### ระบบ 4 ประกอบด้วย

- CONTROL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ
- LISTENING ROOM ประกอบด้วยลำโพงห้องละ 1 ตัว

#### ข้อดี

- การควบคุมทำให้การส่งรายการของเจ้าหน้าที่สะดวก
- สามารถฟังได้ครั้งละหลายคน เป็นกลุ่มได้พร้อม ๆ กัน
- สามารถอัดเสียงได้
- มีความสะดวกสบายในการฟัง ไม่ต้องใช้หูฟังเพราะจะทำให้เกิดอาการล้าได้

### ข้อเสีย

1. ผู้ฟังไม่สามารถควบคุมเครื่องเล่นได้
2. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสำหรับระบบ ACCOUSTICAL UNIT มาก

จากระบบทั้ง 4 นำมาเปรียบเทียบในข้อดี - ข้อเสีย และในแง่ทางเศรษฐกิจ ความสะดวกของการทำงานของเจ้าหน้าที่ ความสะดวกสบายและความต้องการของผู้ใช้ สามารถสรุปได้ว่าระบบ 2 เป็นแบบประหยัดและมีประสิทธิภาพที่สุด สามารถรักษาสภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีการเสียหายได้น้อยที่สุด แต่ผู้ใช้ไม่สามารถควบคุมด้วยตนเองได้

## 2. การให้บริการดูวิดีโอและเลเซอร์ดิสก์ ระบบการให้บริการเหมือนกับการฟังเทปหรือแผ่นเสียง คือ

### 2.1 แบบให้ควบคุมด้วยตนเอง

- CHECK OUT COUNTER สำหรับจ่ายม้วนวิดีโอและแผ่นเลเซอร์ดิสก์
- LOOKING STATION ประกอบด้วย เครื่องเล่นเครื่องเล่นวิดีโอ และเครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ และ EARPHONES

### 2.2 แบบควบคุมโดย CONTROL STATION

- CONTROL STATION หัวหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ ไม่มีการนำม้วนวิดีโอหรือแผ่นเลเซอร์ดิสก์ออกจาก CONTROL AREA

การให้บริการก็จะแบ่งออกเป็น

1. ให้บริการแบบเดี่ยว
2. ให้บริการแบบเป็นห้องรวม
3. การให้บริการหาข้อมูลใน INTERNET และ CD-ROM

INTERNET บริการหลักที่มีอยู่ ได้แก่

### 1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail)

บริการที่ได้รับความนิยมและใช้แพร่หลายมากที่สุด คือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่นิยมเรียกสั้น ๆ ว่าอีเมล (e-mail) โดยเป็นบริการรับส่งข้อความหรือข่าวสารในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ จากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งผ่านตามระบบเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์ของผู้รับภายในเครือข่าย ซึ่งอาจจะเป็นคนเดียวหรือหมู่คณะได้ ในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นการใช้ผ่านทางโปรแกรมเขียนจดหมาย เช่น pine mail หรือ elm ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องมีรหัสผ่านซึ่งผู้บริหารเครือข่ายเป็นผู้กำหนดให้ สำหรับผู้รับก็จะต้องมีที่อยู่และตู้จดหมาย (mail box) ของตนอยู่ในเครือข่าย นอกจากเนื้อความจดหมายแล้ว ผู้ส่งยังสามารถส่งภาพเสียงหรือโปรแกรม คอมพิวเตอร์ แนบไปกับเนื้อความของจดหมายได้ นับเป็นบริการที่สะดวกรวดเร็ว และมี

ประสิทธิภาพสูง คุณสมบัติดังกล่าวทำให้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันในปัจจุบัน

## 2. USENET

นอกเหนือจากการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังมีวิธีการแพร่ข่าวสารไปทั่วทั้งเครือข่ายอีกวิธีหนึ่ง บริการข่าวในลักษณะนี้เรียกว่า USENET News หรือเรียกสั้น ๆ ว่า USENET วิธีการแพร่หลายข่าวของ USENET ทำได้ด้วยการจัดตั้งศูนย์ข่าว (server) ขึ้นตามจุดต่าง ๆ ในเครือข่าย โดยทำหน้าที่กระจายข่าวสารไปยังเครือข่ายอื่น ๆ 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 เพียงแต่ใช้โปรแกรมอ่านข่าวและคำสั่งที่ถูกต้อง (ระบบปฏิบัติการ UNIX ที่ใช้กันในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะใช้ rtin กันเป็นหลัก) ก็จะได้ข่าวสารต่าง ๆ มาให้เลือกอ่านในหัวข้อที่ต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้คุณสมบัติของโปรแกรมอ่านข่าวแสดงความคิดเห็นหรือโต้ตอบกับผู้อื่นได้ควบคู่กันไป

## 3. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer)

ผู้ใช้สามารถโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของคนอื่นที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ไม่ว่าจะเป็นการโอนจากเครื่องอื่นเข้าเครื่องของตน (download) หรือโอนจากเครื่องของตนเข้าเครื่องอื่น (upload) วิธีการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลนี้เรียกว่า ftp ซึ่งย่อมาจาก File Transfer Protocol ด้วยเหตุที่ข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตเป็นข่าวสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูล ผู้ที่ต้องการคัดลอกเอาแฟ้มข้อมูลเหล่านั้นมาเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน จึงจำเป็นต้องใช้ ftp ซึ่งเป็นทั้งชื่อของวิธีการและคำสั่งที่ใช้ในการโอน ข้อจำกัดของวิธีการนี้อยู่ที่ผู้ใช้จะต้องมีสิทธิในการโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ทั้งสองแห่ง เพราะศูนย์ถ่ายโอนข้อมูล (ftp server) หลายแห่ง ไม่ได้เปิดเป็นสาธารณะให้ทำการถ่ายโอนข้อมูลได้โดยเสรี ระบบที่เปิดให้บุคคลทั่วไปเชื่อมต่อเข้าไปถ่ายโอนข้อมูลได้เรียกว่า anonymous ftp โดยผู้ต่อเข้าไปสามารถใช้คำ anonymous แทนชื่อที่ใช้ login และใช้ที่อยู่บนประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ของตนแทนรหัสผ่านได้

#### 4. Telnet

ในระบบเครือข่าย ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรม Telnet เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลได้ และใช้งานเครื่องนั้นได้โดยไม่ต้องไปอยู่ที่ตรงนั้นจริง หลักการของ Telnet คือ การต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ซึ่งอาจอยู่ไกลถึงอีกซีกโลกหนึ่งหรืออยู่ใกล้เพียงแค้โต๊ะถัดไปก็ได้ เมื่อเชื่อมต่อแล้วคำสั่งที่เราพิมพ์จะถูกถ่ายทอดไปยังคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมต่ออยู่ด้วยโปรแกรม Telnet การแสดงผลจะถูกส่งกลับมาปรากฏบนเทอร์มินัลของเรา เหมือนหนึ่งว่าเรากำลังทำงานอยู่กับเครื่องที่เราต่อเชื่อมอยู่ โดยใช้เครื่องของเราเป็นตัวจำลอง หรืออาจกล่าวได้ว่าโปรแกรม Telnet นั้นเป็นเครื่องมือในการ login เข้าคอมพิวเตอร์อื่นผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยวิธีการที่เรียกกันว่า remote login นั้นเอง นอกจากนี้แล้วเรายังสามารถใช้ประโยชน์จาก Telnet ในการต่อไปยัง server บางแห่ง เพื่อใช้บริการพิเศษในการสืบค้นข้อมูล เช่น Archie, WAIS, Gopher และ World-Wide Web ได้ แม้ว่าเครื่องมือเหล่านั้นจะไม่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ของเราก็ตาม

#### 5. Hytelnet

ชื่อ Hytelnet มาจากคำว่า hypertelnet มีโครงสร้างเหมือน Telnet แต่พัฒนาให้ใช้งานง่ายขึ้นและสะดวกขึ้น มีเมนูให้เลือก และใช้งานโดยเลื่อนลูกศรไปยังตำแหน่งที่ต้องการ หรือเลือกเพื่อเข้าถึงไปอีกระดับหนึ่งในหัวข้อนั้น ๆ หรือย้อนกลับออกมาในระดับเดิม นอกเหนือจากเมนูคำสั่งที่มีให้เลือกเข้าค้นข้อมูลจากห้องสมุดต่าง ๆ แล้ว ยังมีฐานข้อมูลของ server ที่สามารถเข้าถึงได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในตัว และสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมอื่นที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลได้เช่นเดียวกับ Telnet

#### 6. Gopher

Gopher หรือ Internet Gopher เป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับใช้เปิดค้นหาข้อมูลและเข้าใช้บริการด้วยระบบเมนู ที่มีให้เลือกค้นไปที่ละหัวข้อ ซึ่งอาจมีเมนูย่อยให้เลือกต่อไปอีกข้อดีของ Gopher มีได้จำกัดอยู่เพียงประเด็นที่ไม่ต้องค้นหาชื่อที่อยู่หรือต้องพิมพ์คำสั่งกันหลายต่อเท่านั้น หากยังเปิดโอกาสให้เรามองเห็นทรัพยากรที่มีอยู่ได้หลายประเภท เมื่อพบเห็นหัวข้อที่ต้องการเราสามารถเรียกดูหรือดึงกลับมาที่เครื่องของเราได้ โดย Gopher จะดำเนินการให้ขึ้นอยู่กับว่าเพิ่มข้อมูลที่เราต้องการนั้นต้องอาศัยโปรแกรมประเภทใด เช่น Telnet หรือ ftp เป็นต้น ลักษณะพิเศษอีกอย่างของ Gopher ก็คือ การเชื่อมต่อมิได้เป็นออนไลน์อยู่ตลอดเวลา ทันทีที่ server ส่งเมนูมาที่เครื่องของเรา การเชื่อมต่อก็จะสิ้นสุดลงต่อเมื่อเราเลือกเมนูที่จะเปิดเข้าไป การเชื่อมต่อจึงจะเริ่มขึ้นใหม่ แต่การเชื่อมต่อแบบนี้จะเป็นไปโดยที่เราไม่รู้สึกรู้ว่ามีการสะดุดหรือขาดหายแต่อย่างใด เป็นการใช้เครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่สร้างความแออัดให้กับการจราจรของข้อมูลในเครือข่ายเกินกว่าที่จำเป็น

Krol (1993 : 190-191) ได้เปรียบ Gopher server เหมือนห้องสมุดที่มีบรรณารักษ์คอยจัดการทำบัตรรายการและคู่มือช่วยค้นคว้าต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อ่านใช้หาหนังสือที่ต้องการได้เร็วขึ้น แต่น่าเสียดายที่ server

เหล่านั้นไม่มีมาตรฐานเดียวกันในการทำตรรกะนี้ ฉะนั้นผู้ใช้บริการจะต้องคุ้นเคย และรู้จักใช้คำสั่งที่แต่ละ server ใช้อยู่ จึงจะค้นข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 7. World - Wide Web

World - Wide Web หรือ WWW หรือ W3 เป็นบริการข่าวสารข้อมูลแนวใหม่ล่าสุดของอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากใช้ง่ายและได้รวมบริการข้อมูลลักษณะอื่นไว้ในตัว เช่น การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (ftp) Gopher เป็นต้น นอกจากนี้ยังบริการข้อมูลได้ทั้งที่เป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

แนวคิดของ WWW คือ การรวบรวมข่าวสารข้อมูลที่มีอยู่มากมายในอินเทอร์เน็ตให้เป็นกลุ่มและเชื่อมโยงถึงกันได้โดยอาศัยข้อกำหนดที่เรียกว่า Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) องค์ประกอบสำคัญของ Web server คือเอกสารที่กำหนดรูปแบบโดยใช้ Hyper Text Markup Language (HTML) เรียกว่า web page ทั้งนี้ web page ที่เป็นจุดเข้าออกของเอกสาร จะเรียกกันว่า home page เอกสาร HTML เหล่านี้จะมีเป็นหน้า ๆ ประกอบด้วยข้อความ และคำสำคัญ หัวข้อ หรือภาพ ที่เป็นจุดเชื่อมต่อกับ web page อื่น ๆ การเข้าถึงทำได้โดยใช้โปรแกรมในกลุ่มของ World - Wide Web ที่เรียกโดยรวมว่า browser เช่น Lynx (สำหรับ text mode) Netscape และ Mosaic (สำหรับ graphic mode)

ในปัจจุบัน World - Wide Web ได้รับความนิยมสูงยิ่ง และมีอัตราการเติบโตมากกว่าเครื่องมือหรือบริการอื่นใดในอินเทอร์เน็ต เพราะผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ทางด้านเทคนิคมากนักประกอบกับการสร้าง web server ก็เป็นเรื่องง่ายยิ่งกว่าการสร้าง server ประเภทอื่น จึงปรากฏ web site เพิ่มขึ้นในอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก ซึ่งก็หมายความว่า ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เราจะค้นหาได้ กำลังมีแนวโน้มที่จะเคลื่อนย้ายไปอยู่ใน World - Wide Web กันมากขึ้น

### เครื่องมือสำหรับการสืบค้นข้อมูล

เครื่องมือสำหรับการสืบค้นข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน แต่ถ้าจะกล่าวโดยรวม เครื่องมือทุกประเภทย่อมถูกสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงหรือเคลื่อนย้ายข่าวสารข้อมูลทั้งสิ้น เพราะถ้าหากเราไม่ทราบแหล่งข้อมูลที่เราต้องการเข้าถึงนั้นอยู่ที่ใดบ้าง สิ่งนี้ก็อาจเป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ ดังนั้นเราควรที่จะรู้จักเครื่องมือสำหรับใช้ในการสืบค้นข้อมูลเหล่านี้เอาไว้บ้างเพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตได้เต็มเม็ดเต็มหน่วย

#### 1. WAIS

WAIS ย่อมาจาก Wide Area Information Server ประวัติความเป็นมาของ WAIS นั้น เริ่มขึ้นจากความร่วมมือระหว่างองค์การธุรกิจที่ต้องการสร้างระบบข้อมูลต้นแบบ ซึ่งเอื้ออำนวยให้นักบริหารเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ โดยไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาที่ใช้ในการสืบค้นฐานข้อมูลที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน

ข้อดีของ WAIS อยู่ที่ว่า เราสามารถสืบค้นทรัพยากรได้โดยไม่จำกัดว่าสิ่งที่ต้องการสืบค้นจะอยู่ใน server ประเภทใด อีกทั้งยังใช้ภาษาอังกฤษธรรมดาในการป้อนใส่ข้อความที่ต้องการสืบค้น ทั้งนี้เพราะฐานข้อมูลของ WAIS เป็นฐานข้อมูลแบบ full text WAIS มีลักษณะคล้ายกับ Gopher ตรงที่เก็บตรรกะของทรัพยากรแต่ละรายการเอาไว้ การสืบค้นจึงไม่จำกัดอยู่ที่ host เครื่องใดเครื่องหนึ่งเท่านั้น

โดยเหตุที่ฐานข้อมูลของ WAIS เป็นแบบ full text เมื่อเราใส่คำหรือข้อความใน แบบฟอร์ม สืบค้น โปรแกรม client ของ WAIS จะติดต่อไปตามฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เราระบุ โดยโปรแกรมจะสั่งให้แต่ละ server หาคำหรือกลุ่มคำเหล่านั้นจากในตรรกะนี้ ไล่ไปที่ละ server ตามลำดับ ต่อจากนั้น server จะส่งรายชื่อเอกสารที่เกี่ยวข้องมาให้ พร้อมกับจัดอันดับคะแนนที่แต่ละรายชื่อได้รับว่า ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่เราตั้งไว้เพียงไร เป็นลักษณะที่เรียกกันว่า ranking

การสืบค้นใน WAIS เป็นการสืบค้นชนิดไม่มีรูปแบบโครงสร้าง (unstructured) เหมือนกับการสืบค้นแบบตรรกะบูลีน (Boolean search) จึงยากที่เราจะได้รายชื่อเอกสารซึ่งมีคำเหล่านั้นอยู่บริบทที่ถูกต้อง แต่ WAIS ก็มีวิธีการจำกัดขอบเขตของการสืบค้นให้แคบลงด้วยวิธีการที่เรียกว่า relevance feedback โดยดึงคำที่เหมาะสมจากในเอกสารที่ WAIS ค้นได้มาใช้ในการสืบค้นลำดับต่อไป Krol (1993 : 211) กล่าวถึงฐานข้อมูลของ WAIS ว่า เปรียบเสมือนห้องสมุดส่วนตัวที่เน้นเนื้อหาเฉพาะเรื่อง เช่น ห้องสมุดด้านสถาปัตยกรรมที่เน้นเฉพาะเรื่องมาตรฐานและรหัสต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรม เป็นต้น

## 2. Archie

Archie คือโปรแกรมที่ใช้ค้นหาข้อมูลจาก anonymous FTP โดย Archie จะสร้างรายชื่อแฟ้มข้อมูลนั้นจาก anonymous FTP ทุกแห่งที่มีทั่วโลก จากนั้นจะรวบรวมเข้าเป็นไดเรกทอรีเพียงอันเดียว ผู้ใช้สามารถค้นข้อมูลได้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลตัวหนังสือ หรือแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้คำค้นได้ทั้งเต็มคำและไม่เต็มคำ Archie จะค้นและแสดงผลให้เป็นชื่อแฟ้มข้อมูลพร้อมที่อยู่ของ server ของแฟ้มข้อมูลนั้น ในการใช้งาน ถ้าหากไม่มี Archie client เราสามารถ telnet ไปยัง Archie server หรือใช้ Hytelnet เปิดไปที่เมนูชื่อ Other resources ก็ได้เช่นกัน

## 3. Veronica

Archie เป็นเครื่องมือสืบค้นสำหรับ FTP server ฉะนั้น Veronica ก็จัดเป็นเครื่องมือสืบค้นสำหรับ Gopher server ฉะนั้น โดยปรกติเราจะพบเมนู Veronica อยู่ในหัวข้อ Other Gopher and Information Servers หรือในบางครั้งในหัวข้อ World

การสืบค้นด้วย Veronica ต้องใช้คำสำคัญเป็นหลัก เพราะ Veronica ไม่ได้ค้นจากเนื้อหาข้อมูล แต่จะค้นจากตรรกะชื่อเรื่องของ Gopher site ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตดังนั้นหาไม่มีการควบคุมการใช้ศัพท์ต่าง ๆ จะทำให้ผลการสืบค้นด้อยคุณภาพลงได้

#### 4. World-Wide Web Search Engines

ด้วยเหตุที่ใน World - Wide Web ยังไม่มีการจัดทำดัชนีรวมในลักษณะเดียวกับ Gopher การจะค้นหาทรัพยากรใน World-Wide Web จึงต้องอาศัยจุดเริ่มต้นจาก Web page ที่เป็นศูนย์รวมของแหล่งทรัพยากร อย่างเช่น Yahoo ซึ่งย่อมาจากคำว่า Yet Another Hierarchically Odoriferous Oracle Chttp://yahoo.com) หรือซอฟต์แวร์เพื่อการสืบค้นที่เรียกว่า Search engine

#### CD-ROM

เป็นพัฒนาการอีกด้านหนึ่ง คือ การเก็บข้อมูลจำนวนมาก ตัวกลางที่เก็บข้อมูลจำนวนมากที่มีราคาถูกคือ ซีดีรอม ซีดีรอมแผ่นหนึ่งสามารถเก็บข้อมูลตัวอักษรได้ถึงกว่า 600 ล้านตัวอักษร และหากเก็บสองหน้าจะมีความจุได้มากถึง 1,200 ล้านตัวอักษร ดังนั้นซีดีรอมหนึ่งแผ่นเก็บข้อมูลหนังสือหรือเอกสารได้มากกว่าหนังสือหนึ่งเล่ม และที่สำคัญคือ เมื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถเรียกค้นหาข้อมูลภายในได้รวดเร็ว ซีดีรอมเป็นสื่อที่มีบทบาทต่อการศึกษาอย่างยิ่ง และในอนาคตหนังสือต่าง ๆ จะเก็บในรูปซีดีรอม และเรียกอ่านด้วยเครื่องที่เรียกว่า อิเล็กทรอนิกส์บูค ซีดีรอมสามารถเก็บรูปแบบข้อมูลแบบมัลติมีเดีย อีกทั้งยังนำซีดีรอมหลาย ๆ แผ่นมารวบรวมไว้ในเครื่องอ่านชุดเดียว ให้ผู้ใช้เลือกใช้ได้ หรือที่เรียกว่า juke box

#### ลักษณะของห้องเก็บโสตทัศนูปกรณ์

- ควรอยู่ในบริเวณใกล้กับแผนกจ่ายและรับโสตทัศนูปกรณ์
- มีระบบควบคุมอุณหภูมิในห้องให้อยู่ระหว่าง 12 - 24 องศาเซลเซียสและมีความชื้นระหว่าง 40 - 60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังต้องอยู่ห่างจากบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก (หม้อแปลงไฟฟ้า ลำโพง เครื่องขยายเสียง พัดลม) และมีความปลอดภัยจากอัคคีภัย)
- มีระบบติดต่อกับภายในจากห้องนี้ไปยังเจ้าหน้าที่แผนกต่าง ๆ ในฝ่ายโสตทัศนศึกษา

#### การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

การให้แสงสว่างเป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบ การกำหนดความเข้มของแสงการสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมการเกิดเงา จะต้องติดอย่างรอบคอบ การใช้แสงธรรมชาติ ควรหลีกเลี่ยงการใช้แสงตรง (DIRECT SUNLIGHT)

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟฟ้าธรรมดากับหลอดเรืองแสง สิ่งที่ต้องพิจารณาที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายในความเข้มของแสงที่เท่ากัน การใช้หลอดธรรมดาจะสูญเสียมากกว่าที่ใช้หลอดเรืองแสง ดังนั้นคุณภาพและปริมาณของแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเมื่อมีสีเข้ามามีส่วนร่วมสัมพันธ์อยู่ด้วย ถึงแม้ว่าเราจะเปลี่ยนสีให้เข้ากับแสงได้ก็ตาม

เงาและแสงสะท้อนทำให้เกิดการรบกวนประสาทดตา ซึ่งการเลือกใช้วัสดุผนัง พื้นเพดานที่ดีสามารถช่วยได้เป็นอย่างดี การเลือกใช้สี ควรเป็นสีสว่างแต่มีความเข้มของแสงน้อยกว่า บริเวณที่จัดไว้ให้อ่านหนังสือ หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น (สามารถดูได้จากอัตราเปรียบเทียบของ ความสว่าง) จะเป็นการเลวร้ายยิ่ง เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งและล้าในการใช้สายตาอ่านหนังสือ (อัตราเปรียบเทียบ ประมาณ 3 ต่อ 1 ในห้องถัดไป) ความเข้มของแสงบริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75 - 85 ฟุตกำลังเทียน

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุดนั้น ก็เพื่อความสบายตา และเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การใช้แสงจากไฟฟ้า จะมีประโยชน์มากกว่าจากแสงธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดี และเป็นที่ยอมรับนิยมใช้กันทั่วไป การให้แสงมีอยู่ 5 วิธีคือ

1. การให้แสงโดยตรง เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสง ให้ความเข้มสูง
2. การให้แสงทางอ้อม ให้คุณภาพดีที่สุด แสงที่ได้จากการสะท้อนจากเพดาน ตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการ ได้แสงที่นุ่มนวลปราศจากเงา
3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อม ให้แสงสม่ำเสมอที่สุด เป็นการรวมเอา 2 วิธี มาใช้ร่วมกัน
4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรง แบบนี้จะให้แสงน้อยกว่าแบบแรก
5. การให้แสงแบบกึ่งทางอ้อม แบบนี้จะให้แสงที่ดีกว่าแบบที่ 2

ในการออกแบบไฟฟ้าเพื่อแสงในอาคาร ควรให้แสงสว่างสม่ำเสมอในอาคารแตกต่างกัน 2: 1 เป็นอย่างต่ำ แสงแบบที่ให้โดยทางอ้อม ถือว่าให้แสงสม่ำเสมอเพราะถือว่าเพดานเป็นตัวให้กำเนิดแสง

บริเวณที่จัดไว้สำหรับเป็นที่นั่งอ่านหนังสือ ส่วนมากเนื้อที่มากกว่าบริเวณอื่น ๆ เป็นส่วนที่ให้บริการแก่คนหนุ่มมากตลอดเวลาที่ห้องสมุดเปิดทำการ จึงต้องให้ความสนใจมากเป็นพิเศษในเรื่องแสงสว่าง หลักการกว้าง ๆ ก็คือ ให้ผู้อ่านหนังสือรู้สึกสบายตา และแสงสว่างกระจายได้ทั่วถึง การสะท้อนของแสงต้องมีน้อยที่สุด ความสูงต่ำของเพดาน สีผนังและพื้นและเพดานการจัดวางครุภัณฑ์ ตลอดจนคุณภาพของดวงไฟ ล้วนมีส่วนให้การจัดและควบคุมแสงสว่างในห้องสมุดมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยได้

บริเวณที่เก็บหนังสือ ส่วนมากวางชั้นติด ๆ กันมากกว่าบริเวณที่อ่านหนังสือและมีมืดกว่าธรรมดา ต้องการแสงสว่างเพียงพอที่จะช่วยให้สามารถอ่านชื่อหนังสือซึ่งวางอยู่ชั้นล่างสุดของที่เก็บหนังสือชั้นนั้น

การกำหนดตำแหน่งของดวงไฟต่าง ๆ ต้องทำไปพร้อม ๆ กับการออกแบบอาคาร ด้านที่ได้รับแสงสว่างตามธรรมชาติเหมาะสำหรับเป็นที่นั่งอ่านหนังสือมากกว่าวางชั้นหนังสือ ชั้นหนังสือหรือลิ้นชักเก็บวัสดุต่าง ๆ ถ้าตั้งรับแสงแดดย่อมเสื่อมสภาพเร็ว

#### การใช้สีภายในห้องสมุด

ในทางจิตวิทยา สีทุกสีมีอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านอารมณ์เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในห้องสมุด ซึ่งเฉลี่ยผู้มาใช้บริการแล้วจะอยู่ในห้องสมุดประมาณ 3 ชั่วโมงสูงสุด ดังนั้นสีที่ใช้ควรเป็นสีที่ดูแล้วไม่เบื่อกว่า สามารถดึงดูดใจคน เมื่อเข้าไปแล้วรู้สึกสบายตา นิยมสีเขียวเทาเรียบ ๆ

## ข้อพิจารณาในการให้สี

1. ไม่ควรเป็นสีที่มีเงาสะทอน เมื่อใช้แล้วจะเกิดการสะท้อนดูไม่มีคุณค่า
2. การโล่งจรัสสี ควรใช้สีที่อยู่ใกล้เคียงกันจะดูดีกว่าสีที่ตัดกัน
3. ไม่ควรใช้สีที่จัดขีดหม่นหมองเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกมีน ซึมง่วงนอน และเฉื่อยชา
4. มีหลักอยู่ว่าเพดานควรใช้สีอ่อนที่สุด, พื้นใช้สีเข้มที่สุด ส่วนผนังใช้สีที่มีความเข้มปานกลาง

### การป้องกันเสียงรบกวนภายในห้องสมุด

ไม่ว่าสถานที่ใด ย่อมต้องการความเงียบโดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องสมุด เพื่อสมาธิในการอ่านหนังสือ การใช้วัสดุภายในห้องสมุด จึงควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ เช่น การใช้วัสดุปูพื้น เพดาน แก้ว ตลอดจนผ้า幔ต่าง ๆ ในการเลือกใช้วัสดุมีข้อพิจารณาดังนี้คือ

- ก. สะดวกในการติดตั้ง
- ข. ทนไฟ ทนต่อการขีดข่วน เชื้อราต่าง ๆ
- ค. สะท้อนแสงน้อย
- ง. เคลื่อนย้าย ได้สะดวก และบำรุงทำความสะอาดได้ง่าย

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงานและห้องอ่านหนังสือ เป็นสิ่งดีมากเพราะสามารถ ทำให้คนในห้องทำงานมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุด ได้โดยตลอด การใช้ห้องว่าง หนังสือต่าง ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือ จะเป็นการลดความดังของเสียงลงได้บ้าง

รูปทรงของห้อง พื้น ผนัง และเพดานห้อง มีอิทธิพลต่อเสียงทั้งสิ้น พื้นปูกระเบื้อง ยางเก็บเสียงดีกว่าพื้นซีเมนต์ พื้นไม้ให้เสียงก้องเวลาเคลื่อนไหว พื้นไม้ปาเก้เก็บเสียงได้ก็จริง แต่ราคาก็สูง เพดานใช้กระเบื้องกรองเสียง ช่วยแก้ปัญหาเรื่องเสียงดังในห้องสมุดได้ดี ห้องกระจกโดยรอบสะท้อนเสียงมากกว่าธรรมดา

### การปรับอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุด เป็นสิ่งที่จะละเลยเสียมิได้ เพราะหากอากาศในห้องสมุดมีความอบอ้าวหรือหนาวเย็นเกินไป จะเป็นการรบกวนผู้ใช้ห้องห้องสมุดเป็นอันมากการระบายอากาศทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีธรรมชาติ เป็นวิธีที่ยุ่งยาก และไม่นิยมกระทำ
2. เครื่องปรับอากาศ เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ก็ได้ผลคุ้ม

อุณหภูมิที่ดีที่สุดสำหรับหนังสือคือ 65-70 องศาฟาเรนไฮต์ (ประมาณ 18-21 องศาเซลเซียส) ซึ่งเป็นลักษณะอากาศในช่วงเช้าประมาณเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ในภาคกลางของประเทศไทย อย่างไรก็ตามถึงอุณหภูมิจะสูงขึ้นไปถึงระหว่าง 75-80 องศาฟาเรนไฮต์ (ประมาณ 24-26.5 องศาเซลเซียส) ก็ยังไม่ถึงกับทำลายอายุของหนังสือ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ดีที่สุด สำหรับสมุดคือร้อยละ 45 ความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 45

กระดาดจะเริ่มหดตัว ถ้าต่ำกว่าร้อยละ 30 फिल्मเริ่มกรอบ แต่ถ้าความชื้นสูงเกินร้อยละ 60 फिल्मเริ่มนึ่ม กระดาดเริ่มขึ้นรา ห้องสมุดที่ใช้ระบบปรับอากาศสามารถควบคุมความชื้นได้ด้วย อย่างไรก็ตาม อากาศแห้งซึ่งอยู่ในระดับพอดี สำหรับการรักษารัศมี อาจแห้งเกินไปสำหรับคนทำงานที่อยู่ในบริเวณนั้น ห้องสมุดจึงอาจจัดห้องเฉพาะสำหรับเก็บสิ่งพิมพ์และวัสดุที่มีความไวต่อการเปลี่ยนอุณหภูมิ ความชื้นและความแห้งในอากาศ

นอกจากการควบคุมอุณหภูมิ ต้องคำนึงถึงระบบการถ่ายเทอากาศด้วย

ห้องสมุดที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เท่ากับสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีของบริเวณภายในห้องสมุด นอกจากนี้ช่วยรักษารัศมีของห้องสมุดแล้ว ยังเป็นเครื่องดึงดูดให้บุคคลทั่วไปเข้ามาในห้องสมุด และช่วยให้นักวิชาการของห้องสมุดทำงานได้อย่างสบายด้วย ส่วนห้องสมุดที่ไม่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ การใช้พัดลมก็เป็นทางแก้ปัญหาเรื่องอากาศร้อน ปัจจุบันพัดลมพัฒนารูปแบบขึ้นจนกลายเป็นเครื่องเครื่องเรือนที่น่าดู พัดลมเพดาน ช่วยการหมุนเวียนของอากาศในบริเวณได้ดีกว่าพัดลมตั้ง และไม่เปลืองเนื้อที่ของพื้นที่ห้องด้วย

### 2.3.2 ข้อมูลพื้นฐานส่วนการจัดนิทรรศการ

นิทรรศการคืออะไร

นิทรรศการทำหน้าที่ในฐานะที่เป็นสื่อในพิพิธภัณฑ์โดยเป็นสื่อที่มีความใกล้เคียงกับหนังสือ และภาพยนตร์มุ่งเน้นให้ผู้ชมได้รับทั้งสาระและความบันเทิงไปในเวลาเดียวกัน ความสนุกสนานเพลิดเพลินระหว่างการเข้าชม ถือเป็นประสบการณ์สำคัญที่ผู้ชมควรจะได้รับ ในขณะเดียวกัน การถ่ายทอดเนื้อหาทางวิชาการ ก็ควรได้รับการนำเสนออย่างเหมาะสมด้วย นิทรรศการไม่ใช่สื่อประเภทหนังสือเรียน หรือสื่อประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน แต่ในขณะเดียวกันก็ได้เน้นในด้านการให้ความบันเทิงแต่เพียงอย่างเดียว แต่เป็นส่วนผสมของทั้งสองในปริมาณที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้ชม

ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการที่ดี น่าจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับที่เราได้ชมภาพยนตร์ อ่านหนังสือดีๆ หรือไปเที่ยวสวนสนุก ความรู้ที่เราได้รับ เมื่อออกจากโรงภาพยนตร์ ควรเป็นเช่นเดียวกับเมื่อเราได้เข้าชมนิทรรศการที่ดี ความเหมือนอยู่ที่การนำชมไปสู่โลกอีกโลกหนึ่ง ที่มีความแตกต่างจากโลกในชีวิตประจำวัน เป็นที่ที่ความรู้สึกนึกคิด ความฝันและจินตนาการของผู้ชมสามารถเป็นจริงได้ สิ่งที่ผู้ชมได้เรียนรู้ระหว่างการเข้าชม เป็นการเรียนรู้ด้วยความสนใจ และด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน

บทบาทและหน้าที่ของนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

#### 1. นิทรรศการคือการจัดแสดงวัตถุ

นิทรรศการ มักมีความเกี่ยวข้องกับวัตถุ ไม่ว่าจะเป็นศิลปวัตถุ หรือโบราณวัตถุ ในฐานะที่เป็นวัตถุจัดแสดง หรือจะเป็นวัตถุที่สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อในการนำเสนอเรื่องราวในนิทรรศการ เพราะนิทรรศการ ก็คือการแปลความหมายจากสิ่งที่เป็น 2 มิติ (บรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ห่อหุ้มผู้ชม) หรือนัยหนึ่งก็คือ การทำสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมนั่นเอง ถึงแม้ว่าจะเป็นเพียงแค่การจัดแสดงสิ่งของ แต่นิทรรศการ ไม่ว่าจะ เป็นสื่อ บรรยากาศ สื่อต่างๆ ที่เลือกสรรแล้วว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้ชม

## 2. นิทรรศการเป็นสื่อที่ใช้ในการสื่อสาร

ในเมื่อนิทรรศการ คือสื่อ ชนิดหนึ่ง หน้าที่ของสื่อก็คือ ใช้เพื่อการสื่อสาร ซึ่งในที่นี้ เป็นการสื่อสารระหว่างพิพิธภัณฑ์และผู้ชม การสื่อสารภายในนิทรรศการจะเกิดขึ้นทุกๆจุดของการแสดง ผ่านสื่อต่างๆที่พิพิธภัณฑ์จัดเตรียมไว้ ซึ่งไม่ควรจำกัดเพียงสื่อประเภทใดประเภทหนึ่ง แต่ควรเป็นสื่อที่ผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 (รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส) และความรู้สึกต่างๆในนิทรรศการ

เมื่อมีหน้าที่ในการสื่อสาร เนื้อหาที่ผู้ส่ง (พิพิธภัณฑ์) และผู้รับ (ผู้ชม) ควรเป็นเนื้อหาเดียวกัน นั่นคือ ผู้รับทราบว่า ผู้ส่งกำลังกล่าวถึงอะไร โดยมีความเข้าใจเนื้อหาความนั้นอย่างถูกต้อง นั่นหมายความว่าทั้งสองฝ่ายจะต้องพูดภาษาเดียวกัน จึงสามารถทำความเข้าใจกันได้ พิพิธภัณฑ์จึงจำเป็นต้องทราบว่า กลุ่มผู้ชมของตนเป็นใคร เพื่อที่จะเข้าใจความรู้สึกและความต้องการของผู้ชม รวมทั้งความคาดหวังและความต้องการของเขาที่มีต่อพิพิธภัณฑ์แล้ว ย่อมจะไม่สามารถ สื่อสาร กับผู้ชมได้อย่างมีประสิทธิภาพแน่นอน

การที่จะทำความรู้จักกับผู้ชม สามารถทำได้ง่ายๆ โดยการใช้แบบสอบถามประเมินความต้องการของผู้ชม ก่อนหลัง และระหว่างการจัดทำนิทรรศการ เพื่อทราบว่าผู้ชมหลักของตนเป็นใคร มีความสนใจและตอบสนองต่อนิทรรศการดังกล่าวอย่างไร เพื่อทราบแน่นอนว่า สิ่งที่พิพิธภัณฑ์นำเสนอ เป็นสิ่งที่ผู้ชมจะรับทราบ และสามารถทำความเข้าใจถึงจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาที่พิพิธภัณฑ์ต้องการบอกเล่าได้อย่างถูกต้องชัดเจน

## 3. นิทรรศการเพื่อการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์

สำหรับผู้ชมแล้ว การเข้าชมนิทรรศการ คือการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในห้องจัดแสดง สิ่งที่ผู้ชมกระทำ หรือรู้สึกในนิทรรศการ คือ การที่ผู้ชมเกิดการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ในนิทรรศการเกิดจากการปฏิสัมพันธ์สื่อต่างๆ ที่พิพิธภัณฑ์จัดเตรียมไว้ให้ ไม่ว่าจะผู้ชมจะมองเห็น สัมผัส ได้กลิ่น ได้ยิน หรือลิ้มรส สิ่งใดก็ตามในนิทรรศการ ย่อมถือเป็นการเรียนรู้ทั้งสิ้น เป็นการเรียนรู้มาจากบรรยากาศที่ผ่อนคลาย อบอุ่น เป็นกันเอง ไม่เป็นทางการจนเกินไป โดยการสร้างสื่อที่หลากหลาย ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของทุกเพศทุกวัย

## รูปแบบของนิทรรศการ

### 1. นิทรรศการที่เน้นวัตถุ(Object-based Exhibition)

เป็นนิทรรศการที่เน้นการจัดแสดงวัตถุเป็นหลักสำคัญ นิยมจัดในพิพิธภัณฑ์ศิลปะทั่วไป อาจเป็นการแสดงวัตถุชิ้น ในลักษณะที่แสดงความงดงาม และความสำคัญของวัตถุเพียงอย่างเดียว หรือเป็นการจัดแสดงเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องของวัตถุชิ้นที่มีต่อบัจจัยภายใน เช่น ศาสนา สังคม วัฒนธรรม หรือคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์ เป็นต้น

### 2. นิทรรศการที่จัดแสดงเรื่องปรากฏการณ์(Exhibition that demonstrate phenomena)

เป็นนิทรรศการที่อธิบายให้เห็นขั้นตอนการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติแบบต่างๆ เช่น ไฟฟ้า แสง เสียง ลม ความร้อน เป็นต้น โดยผู้ชมจะสามารถทราบขั้นตอนเหล่านั้นได้ด้วยการทดลอง และต้อง สัมผัส และ

เรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านสื่อที่จัดเตรียมไว้ เป็นนิทรรศการที่ต้องการการมีส่วนร่วมของผู้ชม นิยมจัดแสดงอยู่ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่

### 3. นิทรรศการที่เน้นเนื้อหา (Topical Exhibition)

เป็นนิทรรศการที่เดินเรื่อง โดยอาศัยการถ่ายทอดเรื่องราวและเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันในแต่ละส่วน ผ่านการเขียนบท เช่นเดียวกับการเขียนบทภาพยนตร์ สารคดี หรือละครเวที เนื่องจากเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ไม่อาจแทนด้วยวัสดุหรือสื่อประเภทใดประเภทหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการบอกเล่าผ่านสื่อที่แตกต่างหลากหลาย เพื่อให้เห็นภาพรวมเนื้อหาทั้งหมดในลักษณะที่เป็นหนึ่งเดียว

ทั้ง 3 รูปแบบนี้มีลักษณะที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน จึงสามารถที่จะนำมาผสมผสานกันได้ ในนิทรรศการเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องแยกออกไปเป็น 3 ประเภทชัดเจน เพื่อเป็นการสร้างสื่อในการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้ชมให้แตกต่างกันออกไป

#### ประเภทนิทรรศการ

##### นิทรรศการถาวร(Permanent Exhibition)

เป็นนิทรรศการที่มีวัตถุประสงค์ที่จะจัดแสดงเป็นระยะเวลาอันยาวนาน อาจเป็น 5-10 ปีขึ้นไป ขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละพิพิธภัณฑ์ นิทรรศการประเภทนี้ใช้เวลาและงบประมาณในการจัดทำสูงคำนึงถึงและเนื้อหาที่จะสามารถอยู่ในความสนใจของผู้ชมเป็นระยะเวลายาวนาน รวมทั้งสื่อที่ใช้ต้องสามารถดึงดูดใจ มีความหลากหลาย และน่าประทับใจ

##### นิทรรศการชั่วคราว(Temporary Exhibition)

เป็นนิทรรศการชั่วคราวประเภทหนึ่ง ที่สามารถขนย้าย เคลื่อนที่ไปจัดแสดงตามสถานที่ต่างๆได้ องค์ประกอบของนิทรรศการ จะต้องมีความคงทน สะดวกต่อการจัดเก็บ ขนส่ง ติดตั้ง เคลื่อนย้าย และสามารถรักษาความปลอดภัยได้ในกรณีที่ต้องจัดแสดงวัตถุมีค่า จะต้องมีความยืดหยุ่น สามารถนำไปติดตั้งในสถานที่ที่ต่างกันออกไปได้สะดวก ภายในระยะเวลาที่จำกัด

##### เส้นทางการเข้าชม

เป็นการกำหนดเส้นทางสำหรับผู้ชมในนิทรรศการว่าต้องการเริ่มต้นและดำเนินไปอย่างไร และจบลงอย่างไร จะเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการดำเนินเรื่องของแต่ละนิทรรศการซึ่งแตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งได้ออกเป็น

##### 1.เส้นทางการเดินทางเดียว

การกำหนดเส้นทางเดินแบบตายตัว เป็นการกำหนดให้เดินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งตามลำดับจนกระทั่งจบนิทรรศการ ซึ่งหากไม่มีทางอื่นให้เลือกเดิน และมีผู้ชมจำนวนมากเต็มพื้นที่จนเกิดความรู้สึกอึดอัด

ผู้ชมจะละโอกาสที่จะรอชมนิทรรศการ และเดินออกไปหาทางออกอย่างรวดเร็วแต่สามารถสร้างความรู้สึกและอารมณ์ให้แก่ผู้ชมได้อย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดความทรงจำที่น่าประทับใจ หากเลือกใช้อย่างเหมาะสม กับเนื้อเรื่องและพื้นที่

## 2.เส้นทางการเดินแบบกว้าง

การกำหนดเส้นทางการเดินที่เปิดโอกาสให้ผู้ชมสามารถมองเห็นองค์ประกอบของนิทรรศการทั้งหมดในคราวเดียว เช่นเดียวกับการจัดพื้นที่พิพิธภัณฑ์ศิลปะทั่วไป ที่จะจัดแสดงงานศิลปะชิดกับผนังห้อง เว้นช่องว่างในส่วนกลาง แต่อาจขาดการกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดความสนใจ และทำให้ยากต่อการสร้างความต่อเนื่องของเนื้อหา ในแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

## 3.เส้นทางการเดินแบบวงกลม

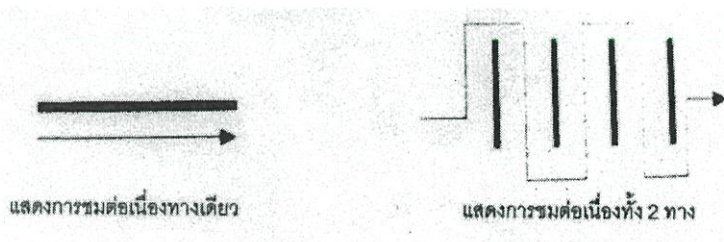
การกำหนดเส้นทางการเดินที่กำหนดเข้าออกเป็นทางเดียวกันกับบริเวณส่วนกลางของพื้นที่ เพื่อให้ผู้ชมได้เข้าไปเดินวนโดยรอบและย้อนกลับมายังทางออกซึ่งเป็นจุดเดียวกับทางเข้า ทำให้ง่ายต่อการสร้างความต่อเนื่องของเนื้อหาเป็นตอนๆ พร้อมทั้งสามารถกำหนดจุดสนใจของเรื่องได้อย่างชัดเจน

## 4.เส้นทางการเดินแบบอิสระ

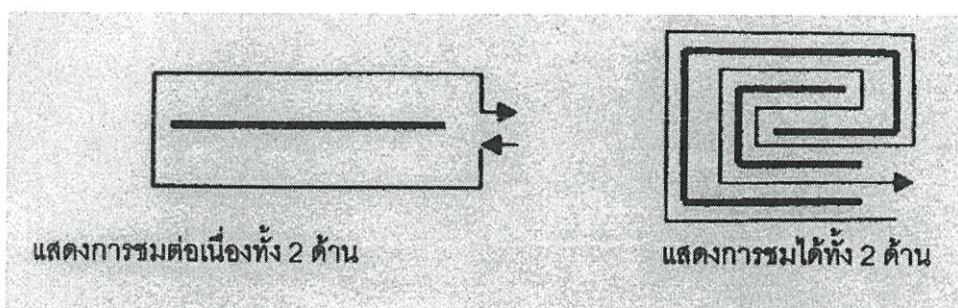
การกำหนดเส้นทางการเดินแบบไม่ตายตัว เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเดินได้อย่างอิสระ โดยการจัดกลุ่มของเนื้อหาที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนของพื้นที่นิทรรศการ โดยแต่ละพื้นที่ที่มีจุดสนใจของตนเองเฉพาะเรื่อง ผู้ชมไม่จำเป็นต้องเดินตามลำดับเพราะไม่มีการกำหนดไว้ก่อน สามารถที่จะค้นหาและสำรวจในสิ่งที่ตนสนใจและเห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดได้จากการรวมเนื้อหาของแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

การกำหนดเส้นทางนำไปสู่สิ่งแสดง

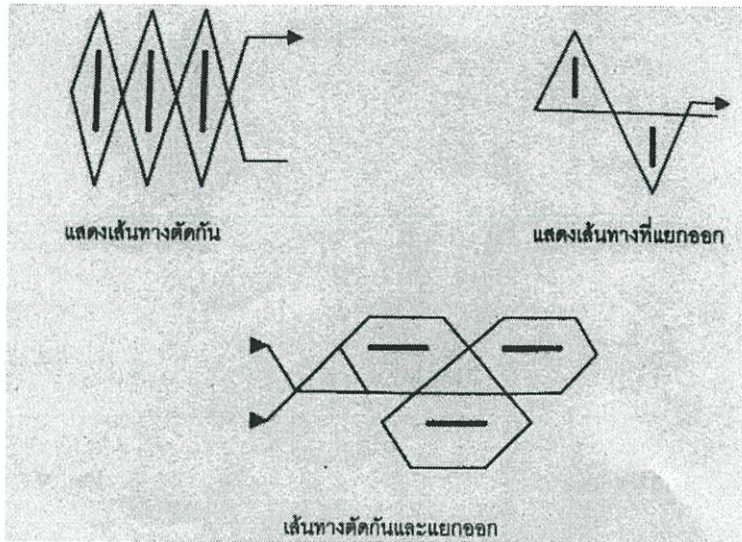
1.เส้นทางการเดินที่ถูกกำหนดแน่นอนสั่งเกตหรือพิจารณาจากการจัดลำดับของสิ่งของที่จัดแสดงโดยมีทางเข้าและทางออกแยกออกจากกัน



2.เส้นทางที่มีการกำหนดชัดเจนแน่นอน มีทางเข้าทางออกทางเดียว

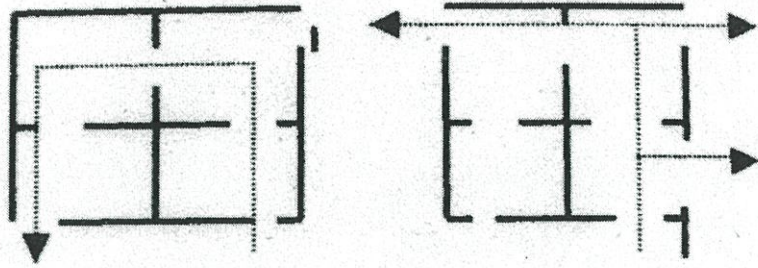


### 3. เส้นทางที่ไม่สามารถกำหนดได้แน่นอน มีทางเข้า-ออกติดกัน

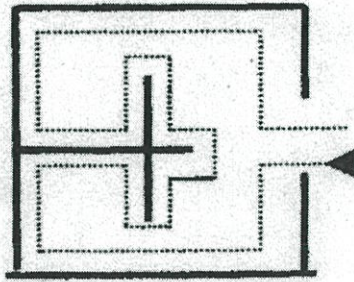


การกำหนดทางสัญจรภายในห้องจัดแสดง

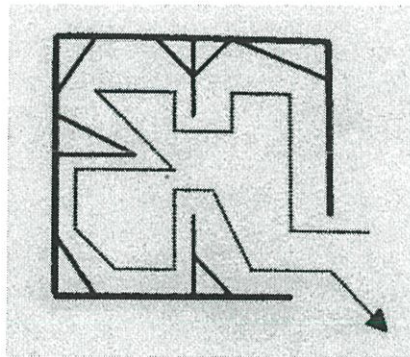
1. มักกำหนดเป็นวงกลม แต่มักเกิดจากผู้ชมมีพฤติกรรมเดินเป็นวงเอง
2. มีการเดินเป็นวงโดยเข้า-ออกประตูเดียว
3. ถ้าเป็นห้อง 2 ประตู ประตูทางออกจะเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหน แต่ประตูทางออกไม่ควรให้อยู่ห่างจนเกินไป
4. ทางออกที่อยู่คนละฝากของห้อง จะทำให้กำแพงด้านขวาได้รับความสนใจมาก ถ้าทางออกอยู่ด้านซ้ายมือ ห้องนี้จะได้รับความสนใจมาก
5. มีการจัดสิ่งแสดงที่สำหรับพักเหนื่อย พักสายตา หรือคลายความเครียด ได้แก่ที่นั่งพัก ถ้าเป็นนิทรรศการขนาดใหญ่ ก็ควรมีสวนจำหน่ายเครื่องดื่ม มีการจัดต้นไม้ร่วมด้วย ในกรณีการจัดให้ผู้ชมมีความรู้สึกสบายเต็มที่ อาจเป็นการสนทนา หรือการถกเถียงระหว่างผู้ชมเกี่ยวกับสิ่งที่แสดงได้
6. ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกำแพงได้มากเท่าไรยิ่งดี ดังนั้นจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนที่ควรจะ อยู่ติดประตูก็คือ
  - การมี 2 ประตูเป็นทางเข้า-ออก
  - ประตูไม่ควรอยู่บนเส้นกลางของห้อง
  - ถ้าเป็นห้อง 2 ประตู ประตูทางออกเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหน แต่ประตูทางเข้า-ออก ไม่ควรทำให้ห่างเกินไป
  - ทางออกที่อยู่คนละฝากของห้อง จะทำให้กำแพงด้านข้างได้รับความสนใจมาก ถ้าทางออกอยู่ซ้ายมือ ห้องนี้จะได้รับความสนใจมาก
  - ประตูไม่ควรอยู่ในที่ ที่ผู้ชมจะออกมาก่อนชมนิทรรศการได้หมด



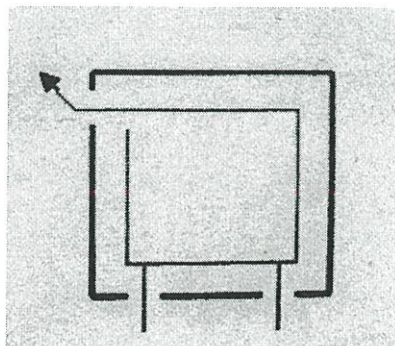
การจัดทางสัญจรไม่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้ไม่ทั่วถึง



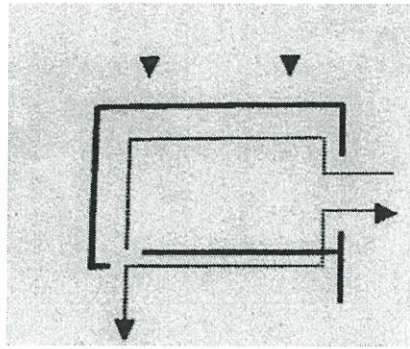
การจัดทางสัญจรที่ดี ทำให้ผู้ชมการจัดแสดงได้อย่างมัวถึงและมีระเบียบน่าดู



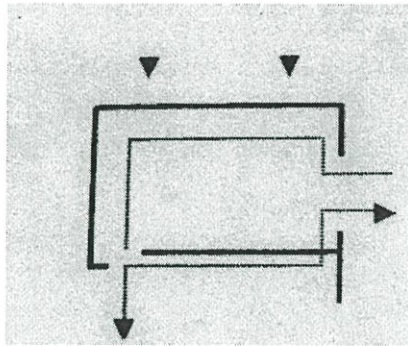
การจัดระเบียบทางสัญจรที่ปรับปรุงจากแบบแรก ทำให้ดูน่าสนใจ เร้าใจมากขึ้น



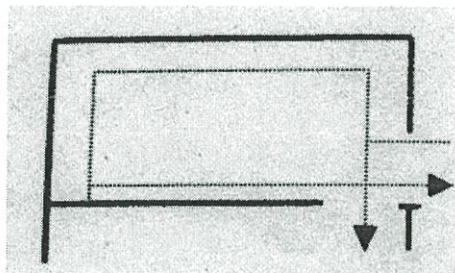
ทางออกชัดเจนเกินไปทำให้ส่วนแสดงที่เหลือของห้องเป็นส่วนไม่สำคัญ



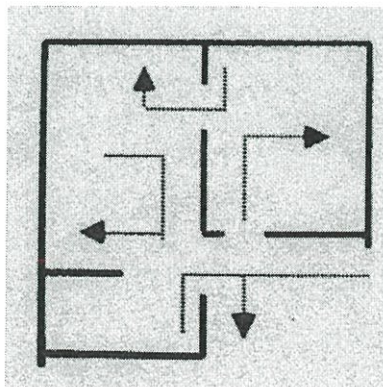
ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ผู้ชมชมได้เกือบทั้งห้องแสดง



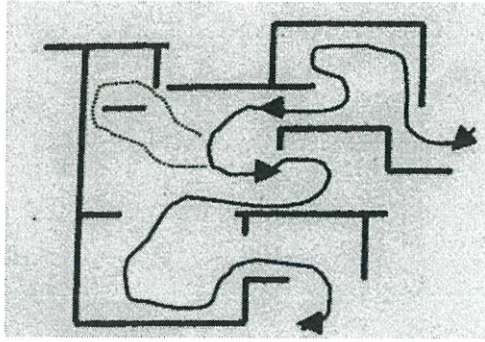
ทางออกที่ดีทำให้ผู้ชมชมได้ทั่วห้องแสดง ทำให้ผู้ชมชมได้เกือบทั้งห้องแสดง



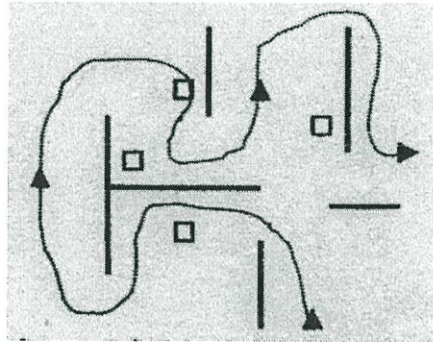
ทางเข้าทางออกที่ทำให้ผู้ชม ชมได้ทั่วห้องแสดง



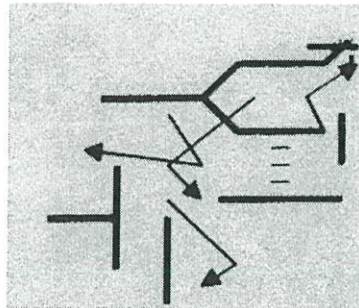
การจัดทางเข้าออกที่เหมาะสมสำหรับห้องหมู่ 3 ห้อง



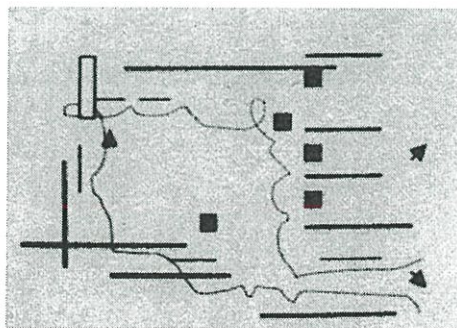
การจัดแสดงภายในห้องเล็กๆ โดยกำหนดทางเข้าออกสู่ห้องแสดงอื่นๆ ทำให้ผู้ชมคิดตาม



การจัดแสดงในห้องกว้างๆ กันด้วยแผงกั้น ซึ่งเป็นสิ่งแนะนำในการสัญจรของผู้ชมรู้สึกอิสระในการชมมากขึ้น

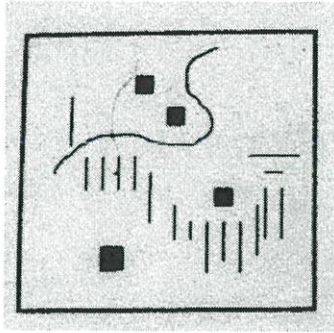


เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดพื้นที่ว่างให้ผู้ชมรู้สึกเองและคิดตามด้วยความคิดเพลิตเพลิน

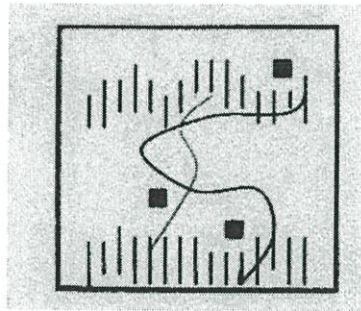


การแสดงชักนำผู้ชมโดยนำเอาสิ่งที่น่าสนใจ จัดวางเป็นระยะกำหนดจนถึงส่วนที่สำคัญ

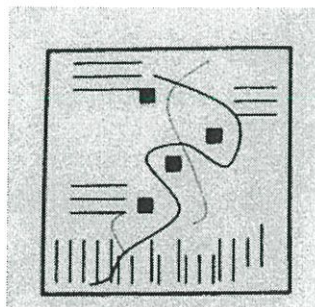
ในการจัดแสดงเพื่อให้เกิดความรู้ จัดให้มีส่วนบรรยายเพื่อประกอบข้อมูลวัตถุ โดยมีข้อสังเกต การจัดวาง วัตถุไว้ดังนี้



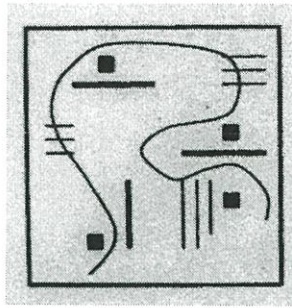
วางวัตถุขนานไปกับข้อมูลของวัตถุมีมากคือบางครั้งผู้ชมไม่อาจเดินผ่านช่องทางเดินกลางที่กำหนดไว้ซึ่งทำให้มีความเข้าใจน้อยกว่าที่ควร



การวางวัตถุเป็นกลุ่มและวางข้อมูลวัตถุเป็นช่องๆ จะทำให้ผู้ชม สับสนไม่ทราบเป็นว่าคำอธิบายของวัตถุชิ้นใด



คำอธิบายวัตถุไว้ติดกับตัววัตถุแต่ละชิ้นทำให้ง่ายในการทำความเข้าใจ และสะดวกในการเคลื่อนย้าย จัดตั้งที่ใหม่



เป็นการจัดส่วนพิเศษของข้อมูล รายละเอียดแก่ผู้สนใจอย่างจริงจังซึ่งจะให้ประโยชน์มาก แต่ผู้ไม่สนใจงานจะเกิดความรู้สึกน่าเบื่อ

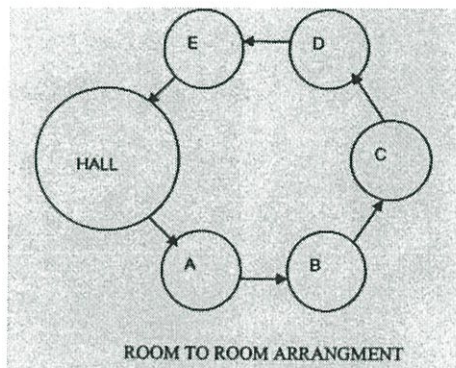
### การจัดกลุ่มห้องแสดง

การจัดกลุ่มห้องแสดงสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGMENT เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยๆโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดที่ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่เมื่อทำการปิดห้องหนึ่งจะมีผลกระทบ

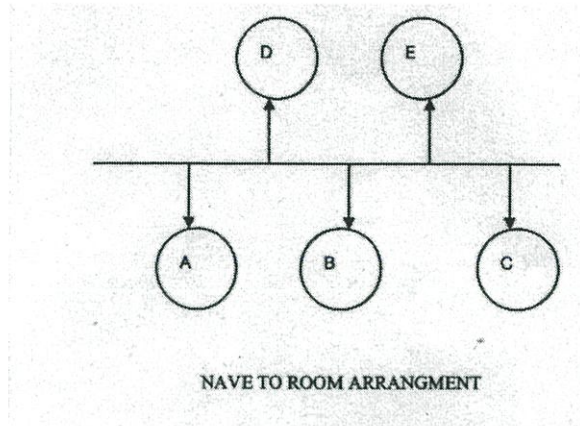


### 2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้มีลักษณะเป็นทางเดินย่อย แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงส่วนต่างๆแต่ละห้อง มีทางออก ทางเข้า โดยไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

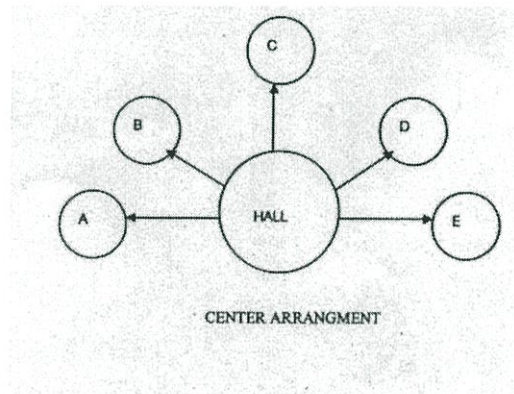
-ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ในห้องแสดงห้องใดห้องหนึ่ง

-ข้อเสีย การแสดงไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเสียพื้นที่ทางเดิน หากผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายก็เดินผ่านห้องจัดแสดงไป ทำให้รับรายละเอียดไม่ครบ



### 3 .CENTER ARRANGEMENT

เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงกลางเป็นตัวกลางแยกสู่ห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆได้



#### เวลาในการชมนิทรรศการ

เวลาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เข้ามามีบทบาทสำคัญ ในการพิจารณาระบบข้อมูลทางความงาม และไม่สามารถแยกออกจากวงจรการเดินได้ จากการทดลองสภาพการยอมรับของมนุษย์ พบว่า ข้อมูลที่มนุษย์สนใจจะรับอยู่ได้ระหว่าง 60 ภาพ ต่อวินาที ภาพ 16ภาพ ที่มนุษย์รับรู้ภายใน 1วินาที มีเพียง 1 ใน 3 เท่านั้นที่มนุษย์จำได้และมีข้อมูลไม่เกิน 160 ภาพ

ในเวลาเดียวกันที่จะจดจำอยู่ในจิตใจของมนุษย์จากความจริงที่ว่าความจุของการยอมรับของมนุษย์เกือบคงตัว ดังนั้นข้อพิจารณาต่อไปนี้จะมีความสำคัญในการออกแบบการจัดนิทรรศการ

- 1.ในการจัดสิ่งแสดงสิ่งแรกที่ต้องพิจารณา คือ เวลา เนื้อหา และทางสัญจร
- 2.การจัดแสดงอาจทำได้โดยง่ายขึ้น โดยพิจารณาตามเวลา
- 3.จากการยอมรับที่คงที่ของมนุษย์การจัดแสดงที่ไม่มากจนเกินไปจะทำให้ไม่สับสน
- 4.วงจรที่รวดเร็วแต่คลุมเรื่องราวที่เหมาะสมพอติอาจได้ข้อมูลพอกับวงจรที่ช้าและเต็มไปด้วยเรื่องราว เพราะการยอมรับของมนุษย์นั้นคงที่

เป็นความจริงที่ว่า ผู้ชมมักล้าทางกายภาพมากขึ้นหลังจากที่รับชมการจัดแสดงในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งจากการศึกษาพบว่าประมาณ 40-60 นาที ผู้ชมจะเกิดอาการล้า ระบบความรู้สึทางประสาท เช่น อวัยวะทางการมองถ้าใช้มากเกินไปจะเกิดอาการเหนื่อยล้า เพื่อลดอาการดังกล่าว ควรเปิดโอกาสให้สายตาเคลื่อนที่ในลักษณะการพักผ่อน เช่นการเปลี่ยนสีสดใสเป็นสีที่เย็นลงจากสว่างเป็นมืด การทดแทนการยืนยันของระบบประสาท ทำได้โดยการนั่ง ยืน เดิน นอน เป็นต้น ควรมี การจัดเตรียมพื้นที่ สำหรับทำกิจกรรมเหล่านี้ หรืออาจมีที่นั่งพักทุกๆ 45 นาที

ปัจจัยมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในการจัดนิทรรศการ

ก.)สัดส่วนมนุษย์มาตรฐาน

ร่างกายมนุษย์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลที่สุดในกาออกแบบนิทรรศการ โดยพื้นฐานแล้ว ร่างกายมนุษย์มีลักษณะโครงสร้างเหมือนกัน อาจแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อย โดยที่มีสัดส่วนมนุษย์มาตรฐานดังนี้

สัดส่วนมนุษย์มาตรฐาน(STANDARD HUMAN DIMENTION)

ขนาด	หญิง(cm.)	ชาย(cm.)	เด็ก(อายุ8ปี) (cm.)
ความสูงยืน	162.5	117.8	129.5
ความกว้างไหล่	50.8	50.8	30.4
แขนยื่นไปด้านหน้า	83.3	91.4	64.7
แขนชูเหนือศีรษะ	204.4	227.3	160
แขนกางด้านข้าง	167.6	182.8	152.4
รัศมีการหมุนตัว	121.9	121.9	91.4

ระดับสายตา (ยื่น)	160	170.1	121.9
ความสูงที่นั่ง	38.1	45.7	33
ความกว้างเก้าอี้ รถเข็น	63.5	63.5	63.5
ความยาวเก้าอี้รถเข็น	107.9	107.9	107.9
ระดับสายตาเมื่อนั่ง เก้าอี้รถเข็น	11.7	124.4	91.4

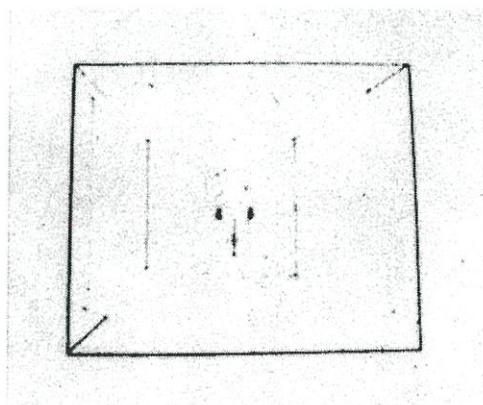
สัดส่วนมนุษย์มาตรฐาน เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้วัดความสัมพันธ์ของตนเองกับพื้นที่รอบๆการออกแบบ SPACE ภายในนิทรรศการ สามารถกำหนดอารมณ์ความรู้สึกของผู้เข้าชมได้ ต่างๆคือ เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ อุ่นหรือเยือกเย็น เข้มแข็งหรืออ่อนหวาน

เป็นสาธารณะ หรือเป็นการส่วนตัว เป็นต้น ตัวอย่างเช่น SPACEกว้างใหญ่กว่าปกติ ทำให้ดูลังการ ส่วน SPACE ที่เล็กและกดทำให้อึดอัด

ข.)ขอบเขตของการมองเห็นและพิกัดจำเป็นในห้องจัดแสดง

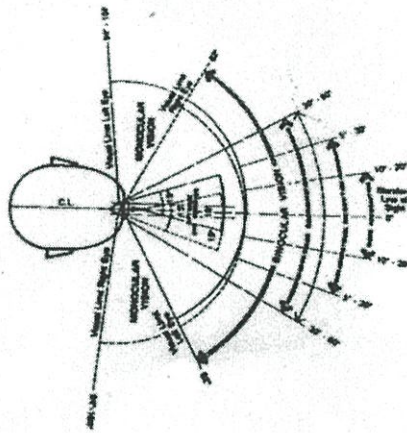
โดยปกติแล้วแบ่งออกเป็น 3 แบบ

- 1.มองภาพรวมอย่างกว้างคือการมองภาพอย่างกว้างขวาง แต่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของสายตา ไม่ได้เพ่งเล็งรายละเอียด
- 2.มองตำแหน่งหนึ่งทันที คือการเพ่งมองที่ใดที่หนึ่ง สามารถเก็บรายละเอียดได้ชัดเจน
- 3.มองไปทั่วภาพหรือวัตถุ คือการมองไปที่จัดแสดงโดยการมองตรง ก้มเงย หันศีรษะ หรือเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อเห็นภาพได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งอาจเป็นการมองอย่างตั้งใจหรือมองผ่านๆก็ได้

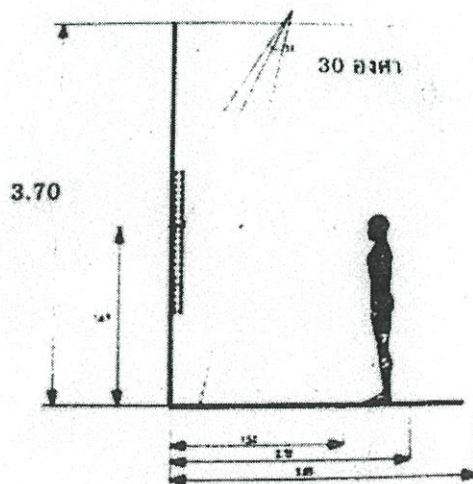


แสดงภาพผู้ดูกำลังดูภาพหนึ่งหรือเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะ หรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่นๆ แสดงว่ามองดูภาพได้ทุกทิศทาง ด้านล่างและด้านบน

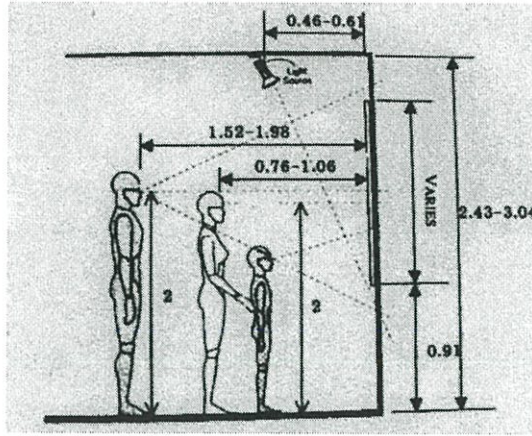
สิ่งสำคัญโดยลักษณะทางกายภาพของมนุษย์มุ่มมองที่สามารถมองเห็นโดยไม่ต้องหัน ใช้ศีรษะประมาณ 40 องศา ความจริงมุ่มมองของมนุษย์ มากกว่านี้ โดยที่มนุษย์มองทางตั้ง มากกว่าทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเหลือบตา ในการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวข้องกับระบบพิกัด และขอบเขตของการมองเห็น เป็นข้อมูลในการนำมากำหนดการจัดแสดงรวมไปถึงการกำหนดระยะของวัตถุกับช่องสัญญาณเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ثيرรศการเกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่



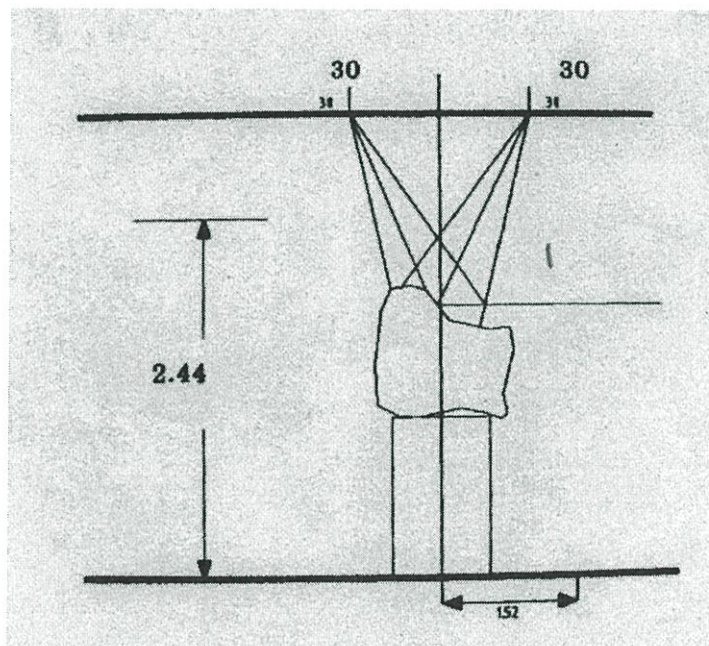
แสดงระดับมุ่มมองของสายตามนุษย์ (Vertical) โดยไม่ต้องก้มศีรษะ



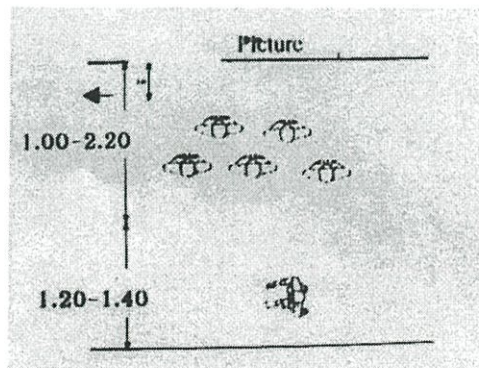
แสดงขอบเขตการมองเห็นของสาวตาคคนปกติที่มุ่มมองสามารถมองเห็นได้ประมาณ 120 องศา แต่เราไม่สามารถใช้ค่านี้ได้ เพราะผู้ชมต้องการหันศีรษะ เราจึงใช้ค่ามุ่มมอง 40 องศา ในสภาวะคนปกติโดยไม่ต้องหันศีรษะ



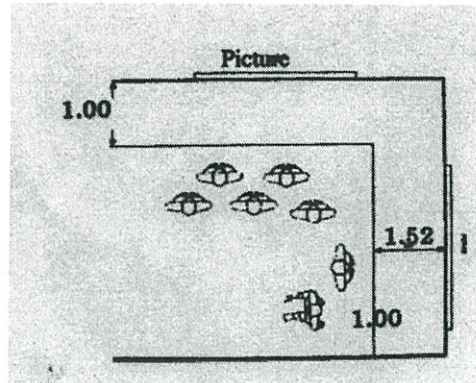
แสดงระดับสายตามนุษย์ทั้งตามแนวตั้ง (Vertical) ตามระดับ ผู้หญิงและเด็ก



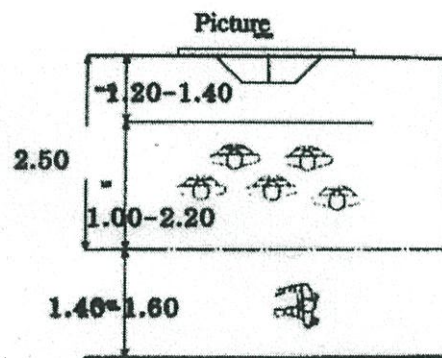
แสดงระยะการมองวัตถุในแนวตั้งและแนวนอน



แสดงการป้องกันการแอ็ดของผู้เข้าชม โดยการเผื่อเนื้อที่ให้เพียงพอหรือไม่ให้เสียการสัญจรปกติ



แสดงพิกัดในการกำหนดระยะห่างวัตถุกับผู้ชมในกรณีที่ห้องจัดแสดงมีห้กมุม และผู้ชมหนาแน่นเป็นพิกัดไม่จำเป็นในห้องจัดแสดง



แสดงเส้นทางสัญจรและระยะห่างของวัตถุจัดแสดงกับผู้ชม ทั้งยืนและเคลื่อนไหว การจัดแสดงที่ควรคำนึงถึงความปลอดภัย บางครั้งในการวางผังภายในห้องจัดแสดง ก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย การจัดวางแผน (Panel) หรือ ตู้แสดง (Display) ก็ดีควรจัดให้ห่างต่อการดูและควบคุมของเจ้าหน้าที่ ไม่ควรหลบมุม ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของวัตถุที่จัดแสดง

### 1. การเลือกวัตถุที่จะนำมาจัดแสดง

การเลือกใช้ของจริงในการจัดนิทรรศการ ผู้จัดควรตัดสินใจตามความเหมาะสมเพราะการนำของจริงมาสื่อความหมายประโยชน์ได้รับ คือ ทราบถึงขนาดรูปร่าง ขนาดเสียง น้ำหนัก ผิว กลิ่น ของวัตถุนั้นอย่างไม่ต้องจินตนาการ แต่ต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย และเรื่องงบประมาณเป็นสำคัญด้วย

**หุ่นจำลอง** ให้เมื่อต้องการแสดงอาคารสถานที่ที่گرامบ้านช่อง หรือวิธีการตกแต่ง บางสิ่งบางอย่างที่นำของจริงมาใช้แสดงไม่ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความสะดวกและความมุ่งหมายของเรื่อง เพราะสามารถเน้นได้ดีกว่าคมชัดมากกว่า อีกทั้งยังเก็บรักษาได้คงทนถาวรกว่าของจริง

**รูปภาพ** นับเป็นสื่อการจัดแสดงที่ประหยัดที่สุด แต่ควรหาภาพที่คมชัดและสื่อความหมายได้มาก การวางแผนเกี่ยวกับวัตถุจัดแสดง

วัสดุที่ใช้ในการจัดทำนิทรรศการ ซึ่งมีราคาถูก สะดวกสร้างและประกอบง่าย ได้แก่ ไม้ตระกูล ฉำฉา ไม้้อด หรือแผงกระดาษตัดผสม ซึ่งโรงเรียน พิพิธภัณฑ์ ห้างสมุดชอบใช้วัสดุพวกนี้ จัดเป็นนิทรรศการแบบชั่วคราวและแบบเคลื่อนที่ เพราะสะดวกและราคาถูก

นิทรรศการแบบชั่วคราวถ้ามีไม่บ่อยนักผู้จัดอาจลงทุนออกแบบติดตั้งและจัดแสดงใหม่ทั้งหมด จะดีกว่าการใช้ของเดิม ยิ่งในสถาบันเล็กที่มีพื้นที่น้อย ยังมีปัญหาเรื่องสถานที่เก็บของไม่เหมาะสมทำให้อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการแบบชั่วคราวเสียหาย ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ควรใช้ของใหม่เลย เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ทั้งนี้ได้หมายความว่าต้องใช้ของใหม่หมด แต่ให้พิจารณาตามความเหมาะสม

## 2.สื่อที่ใช้ในการจัดนิทรรศการ

ในการจัดนิทรรศการสามารถใช้สื่อได้หลายชนิดพิจารณาตามความเหมาะสม

### 1.1 Artifact

โบราณวัตถุหรือศิลปะวัตถุที่นำมาใช้จัดแสดงในกรณีที่เป็นนิทรรศการที่เน้นวัตถุหรือเป็นนิทรรศการที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม แต่ต้องการนำวัตถุมาประกอบเพื่อการบอกเล่าเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์อย่างต่อเนื่องยิ่งขึ้น ในนิทรรศการที่เน้นวัตถุ สิ่งนำมาจัดแสดงจะเป็นงานชิ้นเยี่ยมที่มีความสำคัญสามารถที่จะดึงดูดความสนใจให้มีผู้เข้ามาชมได้ในขณะที่นิทรรศการที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรมต้องการวัตถุที่มีความหมาย สามารถบอกเล่าเรื่องราวที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกับเนื้อหาที่นำมาจัดแสดง ซึ่งอาจไม่ใช่สิ่งสวยงามหรือดึงดูดใจก็ได้

### 1.2 Graphic

ป้ายหรือแผงคำที่มีคำบรรยายและรูปภาพที่ใช้ประกอบนิทรรศการซึ่ง ได้แก่ แผงคำบรรยาย และป้ายคำบรรยายขนาดใหญ่ ป้ายคำบรรยายขนาดเล็ก รวมถึงป้ายประกอบในนิทรรศการต่างๆ เช่น ป้ายแสดงการเข้า-ออก ป้ายแสดงทิศทาง เส้นทางเดินต่างๆ เป็นต้น เป็นต้น เรื่องราวที่บอกผ่านคำบรรยายควรเข้าใจง่าย สั้น กระชับ และมีเนื้อหาชัดเจนไม่ควรมีจำนวนมากเกินไป เพราะจะทำให้คนที่ไม่ชอบอ่านคำเพื่อเสียก่อน หากที่เนื้อหาที่ต้องการบอกเล่าเป็นจำนวนมากหากใช้ตัวหนังสือในการบรรยาย ควรใช้สื่อประเภทอื่นจะเหมาะสมกว่า

### 1.3 Diorama

หุ่นจำลอง 3 มิติ ที่มีลักษณะเหมือนจริง ให้รายละเอียดที่เหมือนจริง ในสเกล 1 : 1 ส่วนมากแล้วนิยมใช้ในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติเพื่อแสดงให้เห็นถึงระบบนิเวศน์ของพืชและสัตว์ที่อยู่ในธรรมชาติ วิธีการทำยาก กินพื้นที่ และใช้งบประมาณสูงมาก แต่สามารถที่จะถ่ายทอดความเป็นจริงได้ใกล้เคียง

### 3. วัสดุและครุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการพื้นฐาน

โดยทั่วไปแล้วการเลือกใช้วัสดุและครุภัณฑ์สำหรับการจัดแสดงแต่ละครั้งจะขึ้นอยู่กับว่าผู้จัดการต้องการให้งานออกมาแนวใด ทั้งนี้มีข้อพิจารณาคือ วัตถุประสงค์ของนิทรรศการ เนื้อหาที่ต้องการแสดง และห้องหรือสถานที่ที่จะใช้จัดแสดง ซึ่งรูปแบบที่นิยมใช้มีกันดังต่อไปนี้

จัดแผงบอร์ดต่อกันด้วยข้อต่อให้ติดพื้น

จัดแผงบอร์ดลอย โดยมีโครงสร้างมาช่วย

จัดตั้งลอยตัว

ต่อห้อยจากเพดานลงมา

จัดแขวนด้านข้างตามผนังโครงสร้างต่างๆ

อุปกรณ์สำหรับจัดนิทรรศการที่จะช่วยให้บรรยากาศในห้องแสดงน่าชมขึ้น มีมากมายหลายอย่างเช่น ถ้าเป็นนิทรรศการถาวร อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หุ่นจำลอง ตู้แสดง และบอร์ดจัดแสดง แต่ถ้าเป็นนิทรรศการชั่วคราวแล้วมักจะใช้บอร์ดจัดแสดงเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม การจัดแสดงแต่ละเรื่องอาจใช้ อุปกรณ์ต่างกันตามความเหมาะสมกับสิ่งแสดงนั้นๆ ดังนี้

#### 1. โต๊ะและเก้าอี้

โต๊ะเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการที่สร้างง่าย สามารถถอดเก็บได้ หรืออาจปรับให้ใช้ร่วมกับสิ่งติดตั้งอื่นๆได้ด้วย โต๊ะอาจตั้งอยู่ตามลำพังหรือผสมกับชิ้นส่วนอื่นๆได้ โดยวัสดุสิ่งของอาจติดแน่นกับแผงหรือโต๊ะ หรือปิดด้วยกรอบแก้ว ซึ่งนอกจากทำให้มองเห็นสิ่งที่นำมาแสดงได้อย่างชัดเจนแล้ว ยังให้ความเป็นกันเองแก่ผู้ชม โดยสามารถสัมผัสแตะต้องได้อย่างใกล้ชิด เหมาะสมสำหรับนิทรรศการชั่วคราวการติดตั้งและขนย้ายได้สะดวก

นอกจากโต๊ะที่เป็นครุภัณฑ์ในการจัดแสดงนิทรรศการแล้ว เก้าอี้เป็นสิ่งที่จะเป็นในการจัดแสดงด้วยเช่นกัน เพราะจะเป็นที่พักเหนื่อยสำหรับผู้ชม และใช้เป็นที่พักสำหรับผู้บรรยายได้ด้วยเช่นกัน ฉะนั้นนิทรรศการที่มีทุนมากมักจะมีการออกแบบเก้าอี้ไว้เพื่อตอบสนองความจำเป็นในจุดนี้อย่างเหมาะสม

#### 2. ป้ายนิทรรศการ

ป้ายนิทรรศการเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่ใช้ในการแสดงรูปภาพ วัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนแผนที่ใช้จัดแสดง ซึ่งในที่นี้หมายรวมถึงป้ายนิเทศที่ใช้ในการให้ข้อมูลต่างๆ แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ป้ายชนิดถาวร ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ป้ายที่ทำติดกับฝาผนังอย่างถาวร
2. ป้ายชนิดเคลื่อนย้ายได้ มักจะทำเป็นแผ่นเล็กๆเบาพอที่จะยกไปติดตั้งตามสถานที่ต่างๆ
3. ป้ายพับม้วนได้ มีรูปร่างแบบเล่มหนังสือขนาดใหญ่ ใช้พลิกดูทีละแผ่น
4. ป้ายที่ใช้เชือกหรือลวดเป็นโครงสร้างสำหรับจัดแสดงหนังสือ รูปภาพ แลวัสดุอื่นๆ

### 3. ป้ายนิเทศ

ตำแหน่งในการติดตั้งป้ายนิเทศเพื่อบอกตำแหน่งหรือหัวข้อต่างๆในบริเวณนิทรรศการควรอยู่ในระดับสายตา โดยอยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้ง่ายและมีแสงสว่างเพียงพอ สามารถติดตั้งได้ในบริเวณต่างๆดังนี้

1. บริเวณที่แยกออกเป็นสองทาง
2. บริเวณที่เปลี่ยนระดับ
3. ทางเข้าหลักของพิพิธภัณฑ์

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษร หรือวัสดุที่จัดแสดงกับระยะการมองเห็น

ตาราง 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษร หรือวัสดุจัดแสดงกับระยะการมองเห็น

ระยะดู	ความสูงหรือขนาดตัวอักษรหรือวัสดุ
64 ฟุต	2 นิ้ว
32 ฟุต	1 นิ้ว
16 ฟุต	½ นิ้ว
8 ฟุต	¼ นิ้ว

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะจัดในลักษณะใด สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอก็คือความเป็นเอกภาพ อันหมายถึงสิ่งต่างๆในป้ายนิเทศ นั้นต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกัน แม้จะมีบางส่วนที่แตกแยกออกไปบ้าง ก็ต้องไม่ใช่ส่วนสำคัญ ประการที่สอง ความสมดุล ของเนื้อที่ ขนาด สี และส่วนสัมพันธ์อื่นๆ และประการสุดท้ายคือ ศูนย์ในใจ ซึ่งหมายถึงจุดที่ทำให้เกิดความน่าสนใจในเนื้อหาของการนำเสนอทั้งหมดนั่นเอง

### 4. ตู้จัดแสดง

ตู้จัดแสดง จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการช่วยสร้างความสง่างามและทันสมัยให้กับตัวหัวข้อที่จัดแสดง ยิ่งนิทรรศการใดมีการออกแบบตู้แสดงอย่างพิถีพิถัน ก็ย่อมจะช่วยส่งเสริมให้นิทรรศการนั้นน่าชมมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การออกแบบตู้แสดงขนาดต่างๆด้วยรูปแบบง่ายๆ ไม่มีการตกแต่งดัดแปลงให้วิจิตรพิสดาร อาจใช้งานได้ดี ง่ายต่อการบำรุงรักษา และดึงดูดความสนใจได้ ถ้ารู้จักเลือกอย่างเหมาะสม

สำหรับการเลือกขนาดของตู้จัดแสดงในงานนิทรรศการแต่ละครั้งก็อยู่ที่ลักษณะของวัตถุที่จะจัดแสดง โดย ตู้ส่วนมาก จะมีขนาด 4 ฟุต(1.20ม.),6ฟุต(1.80ม.),8ฟุต(2.40ม.) ความลึกด้านในของตู้อย่างน้อย 0.75 ม.

กระจกตู้ควรงสูง 1.20 ม. , 1.35 ม.,1.65 ม. และติดไฟภายใน ชิดหน้าต่าง  
ฐานล่างของตู้ ควรงสูงไม่เกิน 0.60ม. เพื่อให้เด็กเล็กๆมองเห็นภายในตู้  
ตู้มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก เป็นตู้ที่ใช้ประโยชน์ มากที่สุดสำหรับแปลนนิทรรศการที่แสดงให้เห็นอาณา  
บริเวณโดยรอบ เพราะสามารถจัดวางตู้ให้ชิดผนังได้ และในตู้สามารถติดตั้งสำหรับวางวัตถุและป้ายคำ  
บรรยายได้โดยไม่ให้ตู้เสียหาย

สำหรับกระจกปิดหน้าต่างตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก กระจกด้านหน้าควรเปิดเป็นบานที่ปิดเปิด อาติด  
บานพับหรือใช้บานเลื่อนก็ได้ หรือถ้าเป็นสิ่งที่แสดงถาวรก็ไม่จำเป็นต้องปิด-เปิด อย่างไรก็ตามตู้ที่มีขนาดใหญ่  
กระจกก็ยิ่งหนา ทำให้ลำบากในการเปิด-ปิดและทำความสะอาด ฉะนั้นจึงควรเลือกใช้กระจกบานเลื่อนจะ  
สะดวกกว่า อาจใช้บานเดี่ยวขนาดใหญ่หรือสองบานก็ได้

### ชนิดของตู้จัดแสดง แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

#### 1.TABLR SHOWCASE

เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับจัดแสดงวัตถุที่มีขนาดเล็ก เพราะสามารถมองเห็นได้รอบแม่แต่ด้านบน  
ของวัสดุ

#### 2 .EQUIPPED SHOWCASE WITH PANELS AND DRAWERS

ตู้ชนิดนี้มีราคาแพง โดยเฉพาะการประกอบส่วนต่างๆ ต้องมีการออกแบบเป็นอย่างดี ตู้แบบนี้สามารถใช้  
ประโยชน์ได้มาก เพราะเนื้อที่สำหรับจัดแสดงน้อย และสามารถที่จะควบคุมแสงได้

#### 3.UPRIGHT SHOWCASE

FREE STANDING SHOWCASE เป็นตู้ขนาดใหญ่ สามารถวางวัตถุจัดแสดงได้หลากหลาย ภายในตู้  
อาจแบ่งเป็นหลายชั้น ตู้ชนิดนี้สามารถใช้แบ่งห้องแสดงออกเป็นส่วนๆได้ ซึ่งถ้าด้านหลังปิดทึบก็จะใช้เป็น  
บอร์ดจัดแสดงได้อีกด้วย

WALL SHOWCASE แต่เดิมเป็นตู้ที่ออกแบบสำหรับจัดแสดงวัตถุที่มีความสูงเฉพาะ ปัจจุบันได้มี  
การใช้ตู้ชนิดนี้สำหรับวางวัตถุจัดแสดงทั่วไป โดยอาจออกแบบติดตั้งลอยตัวหรือฝังอยู่ในผนังก็ได้

INSET SHOWCASE เป็นลักษณะการจัดวางตู้แบบลักษณะเป็นกลุ่ม

อาจอยู่ที่ระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้นก็ได้ เหมาะสมสำหรับห้องแสดงที่มีผนังเพียงด้านเดียว สามารถ  
เคลื่อนย้ายได้ไม่ต้องตกแต่งมากนัก เพียงจัดจิ้งหะให้ลงตัวก็สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ชมได้

### แสงสว่างในตู้แสดง

แสงสว่างในตู้มีความสำคัญมากสำหรับวัตถุที่นำมาจัดแสดง เพราะแสงเป็นตัวกำหนดสีตามธรรมชาติ  
ของวัตถุได้ดีที่สุด แต่ก็เป็สิ่งที่จะทำให้เกิดความเสียหายให้แก่วัตถุได้มากเช่นกัน ดังนั้น การติดตั้งฟลูออเรสเซนต์  
หรือสโตนไลท์ไว้ด้านบน ด้านล่าง หรือด้านข้างของตู้แสดง ก็ควรมีแผ่นกระจกที่มีคุณสมบัติในการลดแสงอุล

ตราไวโอเล็ตที่จะไปทำลายเอกสารหรือวัตถุจัดแสดงต่างๆให้เสื่อมลงด้วย โดยต้องกำหนดระยะห่างของของหลอดไฟกับกระจกอย่างเหมาะสม และควรติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอสม่ำเสมอทั่วตู้ โดยการแบ่งโซนของการติดตั้งไฟออกเป็นสองส่วนคือส่วนที่เป็นสเปคโตรไลท์ และส่วนที่เป็นฟลูออเรสเซนต์ ที่เปิด-ปิด อาจจะอยู่บนหรือด้านข้างของตู้ได้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมด้านหลัง สำหรับด้านบนของตู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิดปิดตู้ เพื่อเปลี่ยนหลอดไฟในตู้

นอกจากหลอดไฟแล้ว แสงธรรมชาติก็มีผลกระทบต่อกระจกจัดแสดง ดังนั้นในการวางตู้ต้องคำนึงถึงเรื่องของการสะท้อนแสงของผิวกระจกจากแสงธรรมชาติด้วย

ตู้กระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ซึ่งเราก็สามารถใช้ความลาดเอียงของการสะท้อนจากต้นกำเนิดแสงได้

### ความสะดวกสบายในการชมวัตถุแสดง

ความสะดวกสบายในการชมวัตถุแสดงเป็นผลสืบเนื่องมาจากการจัดวางตำแหน่งตู้ให้สัมพันธ์กันกับสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายให้แก่ผู้ชม

ความสบายตาของผู้ชม ได้แก่ การคำนึงถึงระยะห่าง ระยะความสูงที่ผู้ชมสามารถจะมองเห็นได้ชัดเจน การวางตู้แสดงนั้นต้องไม่อยู่ในมุมสูงที่แสงสะท้อนกับกระจกเข้าตาผู้ชม

ความสบายทางกายภาพ เช่น อาจมีราวมือจับ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งผู้ชมสามารถยึดจับได้เมื่อต้องการยืนหรือนั่งในท่ามั่นคงสำหรับการชม

### ที่เก็บของ

ตามปกติห้องจัดแสดงนิทรรศการส่วนใหญ่จะมีตู้เก็บแสดงสำรองที่ยังไม่นำออกมาใช้โดยจะต้องมีการบำรุงรักษาเพื่อให้อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของตู้มีความแข็งแรงทนทาน สามารถหยิบฉวยออกมาใช้ได้ทันทีตามต้องการ

### แท่นที่จัดแสดง

แท่นจัดแสดงที่ใช้ในการงาน นิทรรศการนั้น อาจเป็นแท่นจัดแสดงที่สามารถมองเห็นวัตถุแสดงได้เพียงด้านเดียวจนถึงชมได้ทั้ง 4 ด้าน ซึ่งการเลือกแท่นจัดแสดงนั้น ต้องคำนึงถึงสิ่งที่จัดแสดงว่ามีลักษณะอย่างไร จะติดตั้งหรือแสดงลักษณะสิ่งใดคงจะเหมาะสม โดยพิจารณาถึงขนาดประมาณของวัตถุที่จัดแสดง และขนาดของสถานที่ ถ้าเป็นกรณีที่จะจัดนิทรรศการต่อไปอีกหลายครั้ง ควรคำนึงถึงแท่นจัดแสดงที่สามารถดัดแปลงนำไปใช้ได้อีก

### ลักษณะการจัดท่านแสดงที่นิยมมีทั้งหมด 3 แบบดังนี้

1. จัดแสดงแบบหันออก เป็นลักษณะการจัดแสดงที่ดึงดูดผู้ชมทั่วไปแต่ให้ความสะดวกกับผู้ชมที่สนใจได้ไม่ดีเท่าที่ควร การจัดแสดงแบบนี้เหมาะกับห้องนิทรรศการขนาดเล็ก
2. จัดแสดงแบบหันออกหาผู้ชม เป็นการการจัดแสดงที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจได้ดีโดยเฉพาะผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่ เพราะสามารถนำเสนอเรื่องพร้อมทั้งสามารถจัดเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำได้อย่างใกล้ชิด
3. แนะนำผู้ชมเดินเข้าหา ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมได้ดี ผู้ชมที่เป็นเป้าหมายเฉพาะราย โดยจะมีการชักชวนให้ผู้ชมกล้าที่จะเดินเข้ามาถาม และมีการป้องกันสิ่งรบกวนเพื่อให้ผู้ชมมีสมาธิกับการศึกษาวัตถุนั้น

### ระบบและการติดตั้งอุปกรณ์การจัดแสดง

ระบบและการติดตั้งแทนจัดแสดงมี 5 ระบบดังนี้

#### 1. ระบบการติดตั้งบนพื้น หรือติดกับพื้น

นิทรรศการส่วนใหญ่มักใช้ระบบติดตั้งบนพื้น เพราะสามารถปรับใช้ได้กับพื้นที่แบบต่างๆ กัน ได้หลากหลาย ส่วนที่สำคัญสุดในระบบ ก็คือ เชื่อมต่อส่วนต่างๆ ของแทนจัดแสดง ซึ่งมีวิธีการยึดท่านจัดแสดงให้มั่นคง ได้หลายแบบดังนี้

ก. ระบบท่อเหล็ก ใช้สกรูเป็นตัวเชื่อม 3 ทิศทาง สะดวกในการจัดแสดง

ข. ระบบใช้ขาตั้งเป็นท่อนไม้ท่อนใหญ่มาเป็นรอง ใช้ไม้ยึดตามแนวนอน และใช้แผงไม้วางวัตถุแสดง โดยปรับให้ยกเอียงสวยงามตามความเหมาะสม จากการออกแบบโดย

CORSUM AND NISKEMANN

ค. ระบบแผงประกอบ แผงที่นำมาประกอบเป็นรูปสามเหลี่ยม ใช้ทั้งแผงติดตั้งงานแสดงหรือเป็นตู้ครอบกระจกก็ได โดยการวางบนพื้นที่อยู่บนฐานไม้ สับกันเป็นกากบาท ซึ่งสามารถ ถอดได้

ง. ระบบที่ใช้ข้อต่อเป็นเหล็กทรงกระบอก 3 ม้วน ยึดตัวโครงสร้างเป็นเหล็กเส้นประเป็นรูปทรงที่ต้องการ ส่วนแผงแสดงงานอาจแขวนหรือยึดด้วยสกรู

จ. การใช้ระบบท่อเหล็ก โดยเว้นระยะห่างตามขนาดของท่อขนาดเล็ก จะใช้ในการตกแต่งขนาดใหญ่จะใช้ในการก่อสร้างโดยหมุนเข้าไปในตัวเชื่อมลักษณะกลมแล้วแยกออกได้ 9 ทิศทาง

#### 2. ระบบติดผนัง

ก. แบบปรับได้ เป็นแบบที่ติดแผงงานและไฟบนราวไม้ซึ่งมีช่องห่างๆ เท่ากันติดด้วยตะขอตอกติดกับผนัง

ข. แบบใช้หมุดทองแดงหมุน ซึ่งทำจากคอนกรีตผสมทองแดง ติดเป็นระยะ สามารถใช้ติดตั้งได้ทั้งกับหัวและตู้จัดแสดง

### 3. ระบบติดตั้งห้อยจากเพดานห้องแสดง

ระบบห้อยจากเพดานจะอาศัยช่องในเพดานและสาย สลิงเป็นตัวยึด มีที่ซึ่งเคลื่อนที่ได้อยู่ชองบนเพดาน โดยทิ้งระยะห่างจากเพดาน โดยทิ้งระยะห่างจากเพดานลงมาถึงแผงแสดงงาน 1 เมตร

### 4. ระบบชิงระหว่างพื้นกับเพดาน

ระบบนี้จะอาศัยแรงกดและแรงดึง ใช้ลวดชนิดที่ใช้ชิงเปียโนชิงให้ตึง โดยยึดกับไม้ที่ยึดติดกับพื้นและเพดานอีกทีหนึ่ง ส่วนที่ติดกับท่อนไม้ด้วยขอเกี่ยว และ EYESCREW แล้วใช้ CLIP ติดกระดาษใส่ในช่องที่เจาะไว้บนงาน และเอาห่วงสวมอีกครั้งก็เรียบร้อย ด้านหน้า เป็นเพียงปุ่มหรือ CLIP เท่านั้น

### 5. ระบบชิงพื้นระหว่างพื้น เพดานและผนัง

อาศัยแรงกดและแรงดัน ยึดแน่นด้วยแรงสานกันของสายเหล่านี้ หรือการใช้ตัวยึดสามมิติมีรูปแบบการติดตั้งแบ่งเป็น 2 แบบคือ

ก. ระบบสายเคเบิล สามารถยึดวัสดุทั้งซ้ายขวาและทางตั้งให้ระยะมาตรฐานมีตัวเชื่อมต่อเป็นกากบาท

ข. ระบบท่อเหล็กเชื่อมระหว่างพื้น เพดานและผนัง ท่อเหล็กนี้สามารถใช้สวมต่อกันได้ให้ความสะดวกมาก มีตัวเชื่อมที่มีลักษณะเป็นลูกบาศก์ ทำด้วยไม้เจาะไว้ 3 ทิศทาง แรงดึงเกิดจากขดลวดสปริงที่ปลายต่อแผงกัน ส่วนและแผงกันติดงาน

การจัดแผงแสดง ต้องคำนึงถึงการตกแต่งผนัง พื้นและเพดานที่สัมพันธ์และได้ใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์ทั้งในด้านที่เป็นฉาก ค้ำยัน และเนื้อที่ว่างสำหรับการจัดแสดง โดยแผงแสดงนี้ควรเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนที่ได้ง่าย การจัดวางแผงควรเว้นเนื้อที่ว่างให้สมดุลกับเนื้อที่ของห้องจัดแสดงด้วย

การจัดแผงแสดงงานที่มีระบบติดตั้งและรื้อถอนได้สะดวกเหมาะกับนิทรรศการที่ต้องเคลื่อนย้ายไปจัดแสดงที่อื่นบ่อยๆ และนิทรรศการที่จัดในระยะสั้น ซึ่งแผงติดตั้งงานแสดงที่เหมาะสมกับงานสองมิติ สามารถจำแนกได้ 2 ระยะ ดังนี้

1. ระบบที่ไม่ยึด เช่น ระบบแสดงงานที่เป็นท่อเหล็กต่อกันหลายเฟรมตั้งอยู่โดยวางสลับทิศทาง
2. ระบบที่มีตัวยึด ซึ่งมีมากมายหลายแบบ เหมาะกับนิทรรศการในระยะสั้น ในเนื้อที่ที่จำกัดไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการติดตั้ง แต่ต้องมีการขนย้ายและรื้อถอนบ่อยครั้งนั้นจึงควรออกแบบให้มีน้ำหนักเบา ทนทาน ติดตั้งและรื้อถอนง่าย ซึ่งรูปแบบหนึ่งที่ใช้กันมากในนิทรรศการชั่วคราว คือแผงสลักกุกญแจ

## โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการแสดง

การจัดการแสดงจะได้รับความสนใจจากผู้ชมมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการจัดแสดงที่มีรูปแบบและวิธีการนำเสนอ วัตถุประสงค์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ ในการทำปฏิญานิพนธ์ คือ ต้องการจัดแสดงที่มีรูปแบบที่ให้ผู้ชมได้ความรู้และความบันเทิง มีการกระตุ้นให้ผู้ชมอยากรู้ อยากเห็น และมีส่วนสร้างความสนุกสนานด้วยวิธีการจัดแสดงที่มีรูปลักษณะดึงดูดตาด้วยเทคนิคการจัดแสดงที่เหมาะสม นอกจากนั้นในการนำเสนอ ยังต้องใช้เวลาสั้นแต่ได้เนื้อหากระชับ เกิดความต่อเนื่องและเข้าใจ ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ การจัดแสดงเพื่อลดอาการล้าทางกายภาพ ทำให้การนำเสนอที่ โสตทัศนูปกรณ์เข้ามา มีบทบาทมากขึ้น

ระบบโสตทัศนูปกรณ์ที่นำมาใช้ในประกอบการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้

### 1. เครื่องฉายสไลด์

เครื่องฉายสไลด์คือ เครื่องฉายภาพนิ่ง ได้ครั้งละภาพติดกัน จะเป็นการฉายภาพครั้งเดียวหรือเป็นชุดก็ได้ แต่ต้องเลื่อนครั้งละภาพ การควบคุมการทำงาน สามารถทำได้โดยใช้มือหรือให้เลื่อนเองอัตโนมัติ ระยะการฉายขึ้นอยู่กับเลนส์หน้าเครื่องฉาย

#### ระยะการใช้งาน

- ระยะใกล้ 2.50-10.00 ม. ใช้เลนส์ 25-50 มม.
- ระยะปานกลาง 10.00-20.00ม. ใช้เลนส์ 75-100 มม.
- ระยะตั้งแต่ 20 ม. ขึ้นไป ใช้เลนส์ 200 มม.

ปัจจุบันนี้เครื่องฉายสไลด์สามารถนำมาประกอบกันหลายๆเครื่องแล้วควบคุมด้วยเครื่องควบคุม โดยมากใช้ CD-ROM เป็นตัวควบคุม ทำให้สามารถฉายภาพนิ่งได้เป็นเรื่องราวอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ประกอบ แสง สี เสียง ซึ่งเรียกระบบนี้ว่า Slide Multivision

#### ข้อจำกัดในการทำงาน

- 1.ต้องควบคุมแสงให้มีความพอเพียง ไม่เช่นนั้น จะทำให้ภาพขาดความคมชัด
- 2.ภาพสไลด์มีอายุการใช้งานสั้น 1-2 ปี ต้องทำการคัดลอกใหม่
- 3.การนำเสนอทำได้เพียงเรื่องเดียว
- 4.มีเสียงดังเวลาสไลด์ภาพ

## 2. โทรทัศน์

โทรทัศน์เป็นโสตทัศนูปกรณ์ที่นิยมแพร่หลายมาก ในการนำเสนอเรื่องราวที่มีความต่อเนื่องมีความสะดวกรวดเร็วและประหยัด ปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีระบบโทรทัศน์มาก ทั้งระบบภาพและเสีียง โดยทั่วไปมีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน คือ การรับสัญญาณ TV ในช่องปกติ และจากแหล่งที่มาต่างๆ

#### ระยะการใช้งาน

ขนาดจอรับภาพ มีขนาดตั้งแต่ 14 นิ้ว จนถึง 53 นิ้ว การเลือกใช้งานตามวัตถุประสงค์การใช้ระยะมุมมองที่เหมาะสมคิดเป็น5เท่า ของเส้นทแยงมุมของจอรับภาพที่ไม่ก่อให้เกิดอาการล้าทางสายตา

ข้อจำกัดของการใช้งาน

ขนาดภายนอก ซึ่งมีผลกระทบในการเผื่อพื้นที่รองรับ สำหรับการติดตั้งและวางในลักษณะลอยตัว หากทำการออกแบบให้ติดตั้งแบบตายตัวจึงเกิดข้อยุ่งยากขึ้น หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ จะเป็นต้องศึกษาข้อมูลจำเพาะที่แนบมากับตัวเครื่อง

### 3. TV Wall & Projector Wall System

TV Wall System อุปกรณ์ประกอบด้วย Monitor and Digital Controller สามารถแสดงภาพด้วยจอ Monitor Multi System วางต่อกันในแนวตั้งและแนวนอนเพื่อให้ได้รูปและขนาดที่ต้องการ รูปแบบไม่จำเป็นต้องสีเหลี่ยมเสมอไปหากจัดรูปแบบใดก็ได้ การใช้งาน สำหรับ Digital controller เป็นอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพของภาพ ที่ปรากฏโดย ระบบ Auto Checking ทำหน้าที่ปรับแต่งความเข้มของสีและแสงอัตโนมัติเพื่อภาพที่ปรากฏมีความคมชัด นอกจากนี้ยังสามารถควบคุม Display Effect ของภาพที่ปรากฏบนบนTV Wall Display โดยการควบคุมการทำงานด้วยอุปกรณ์ Push Button Effect Controller

#### Project Wall System

อุปกรณ์ประกอบด้วย Projector , Digital Controller and effect Controller สามารถแสดงภาพด้วยจอ Projector Multi System ซึ่งจะทำให้ภาพคมชัดมากขึ้น และช่องว่างระหว่างจอภาพแคบลง ทำให้ภาพที่แสดงมีความต่อเนื่องมากกว่า TV Wall System

#### ส่วนประกอบการทำงานของระบบ

1. ส่วนแสดงจอภาพ ประกอบด้วย มอนิเตอร์ หรือ โปรเจคเตอร์มอนิเตอร์ จำนวน ความต้องการและวัตถุประสงค์การใช้งาน

2. Digital Controller เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทั้งหมดของระบบ ซึ่งอุปกรณ์ 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานส่วนแสดงผลได้สูงสุด 16 จอภาพ นอกจากนั้นยังสามารถนำ Controller มาประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มจำนวนตามความต้องการอย่างไม่มีข้อจำกัด การควบคุมจอภาพที่ปรากฏสามารถทำได้โดยระบบ Auto-Checking จะตรวจสอบการทำงานของหลอดภาพและทำหน้าที่ปรับแต่งความเข้มของสีและแสงอัตโนมัติ

3. Effect Controller เป็นอุปกรณ์ในการเลือกสัญญาณภาพและเสียงที่ต้องการ ซึ่งสามารถควบคุมโดยการกดปุ่มที่กำหนดรูปแบบไว้แล้วหรือควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีนี้สามารถสร้างรูปแบบได้หลากหลาย

4. Audio , Video Switcher เป็นอุปกรณ์ในการเลือกสัญญาณภาพและเสียงที่ต้องการ ซึ่งอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับ A/V Switcher ได้แก่ เครื่องเล่นวิดีโอเทปต่างๆ

5. Control Room โดยทั่วไปควรมีสภาพเช่นเดียวกับการร่วซึมของน้ำได้ดีและไม่เปียกชื้น หลีกเลี่ยงสถานที่ที่แดดส่องถึงโดยตรงเป็นเวลานานๆ และรองรับน้ำหนักอุปกรณ์ได้ทั้งหมด มาตรฐานอุณหภูมิที่เหมาะสมโดยประมาณ 25 องศา

### ระยะและมุมมองที่เหมาะสม

TV Wall System ระยะมองภาพที่ชัดเจนประมาณ 2.00 เมตร และระยะที่มองภาพได้ไกลประมาณ 5.00 เมตร สำหรับ Projector Wall System ระยะการมองภาพที่ชัดเจนประมาณ 4.00 เมตร และระยะที่สามารถมองภาพได้ไกลประมาณ 15.00 เมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของจอภาพ โดยปรกติคิดจาก 5 เท่าของเส้นทแยงมุม คือระยะการมองที่เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดอาการล้าทางสายตา

### 4.โปรเจคเตอร์

โปรเจคเตอร์ เป็นระบบฉายภาพแบบต่อเนื่อง ลักษณะการทำงานคล้ายกับการฉายภาพยนตร์ กล่าวคือ จะฉายภาพยนตร์จากเครื่องกำเนิดไปกระทบกับผืนรับภาพ(Screen) และแหล่งต้องควบคุมสภาวะแวดล้อมให้มีความมืดเช่นเดียวกับเครื่องฉาย สไลด์ ไม่เช่นนั้นภาพที่แสดงออกมาจะขาดความคมชัดและขาดการรับกวนจากแสงสว่างภายนอกทำให้เกิดอาการล้าทางสายตาได้

หลักการทำงานประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ชนิด คือ โปรเจคเตอร์ผ้า ผืนรับผ้า และแหล่งกำเนิดภาพ นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่วางโปรแกรมไว้ ทำให้สามารถควบคุมการทำงานจากส่วนกลางได้ การติดตั้งสามารถทำได้โดยการแขวนหรือซ่อนที่เพดาน หรือติดตั้งที่พื้นได้โดยมีระยะห่างจากจอรับภาพตามขนาดที่ต้องการตั้งจะกล่าวต่อไป จากการศึกษาพบว่าโปรเจคเตอร์บางรุ่นได้พัฒนาขีดความสามารถให้ฉายได้ในพื้นที่ที่ไม่ต้องควบคุมแสงสว่าง โดยต้องมีกำลังส่องสูงถึง 350 ANSI Lumen และมีระบบกลับภาพ ทำให้สามารถใช้งานโปรเจคเตอร์ทั้งด้านหน้าและฉายภาพจากทางด้านหลัง ซึ่งเป็นการลดข้อจำกัดในการใช้งานโปรเจคเตอร์ให้น้อยลง ขนาดของจอภาพแสดงผล สามารถปรับได้ตามต้องการ ซึ่งถือว่าเป็นจุดเด่นของโปรเจคเตอร์ สามารถปรับขนาดภาพตั้งแต่ 0.50-0.70 เมตร หรือ 20-300 นิ้ว (วัดตามเส้นทแยงมุม) ซึ่งการปรับขนาดเล็กระยะการฉายจะน้อย และจะมากขึ้นถ้าต้องการภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จากการศึกษา ถ้าต้องการภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จากการศึกษาอยู่ในระยะ 2.50-20 เมตร ซึ่งขนาดของภาพที่แสดงผลจะแตกต่างกันออกไป

### 5.คอมพิวเตอร์

ปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประกอบการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์มากขึ้น เนื่องจากมีศักยภาพในการทำงานสูง เพียงแค่ใช้ชุดคำสั่ง(Program) ที่ออกแบบอย่างเหมาะสมในการนำเสนอเท่านั้นที่มีการประยุกต์ใช้ชุดคำสั่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน จุดเด่นในการนำเสนอด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจากจะแสดงผลออกมาทางภาพและเสียงแล้ว ยังเปิดโอกาสให้ผู้ชมสามารถได้มีส่วนร่วมในการจัดแสดง ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอันเป็นหัวใจของการจัดแสดง รับรู้ข่าวสารเฉพาะในส่วนที่สนใจและไม่ก่อให้เกิดความน่าเบื่อในการรับรู้

ชุดคอมพิวเตอร์ (Hardware) ประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ส่วนคือ หน่วยประมวลผล (System Unit) ส่วนแสดงผล (Monitor) และส่วนรับคำสั่ง ซึ่งอาจเป็นแป้นพิมพ์ (Keyboard) Mouse หรือระบบสัมผัส

หน้าจอ (Touch Screen ) เป็นต้น คอมพิวเตอร์จะทำงานได้ยังประกอบไปด้วยชุดคำสั่ง(Program)และใช้ (People Ware)

ส่วนแสดงผล(Monitor) ปัจจุบันสามารถแสดงผลด้วยระบบ Super VGA ที่มีความละเอียดสูงมีขนาด ตั้งแต่ 14,15,17,21 นิ้ว สามารถติดตั้ง ทั้งโต๊ะ หรือแบบแท่นตายตัว การติดตั้งแบบตายตัวจำเป็นต้องศึกษาขนาดภายในของมอนิเตอร์ และอุปกรณ์อย่างละเอียด เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดระหว่างการดำเนินการ สำหรับขนาดภายนอกจอขอกกล่าวเฉพาะ 14 นิ้ว เนื่องจากการจัดแสดงใช้ผลระยะใกล้ การใช้ขนาดใหญ่กว่านี้ ทำให้เปลืองและไม่เป็นการประหยัดพื้นที่ โดยมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 0.30,0.38,0.42 เมตร นอกจากนี้ ปัจจุบันยังได้มีการรวมส่วนรับคำสั่งเข้าด้วยกัน เรียกว่าระบบสัมผัสหน้าจอ (Touch Screen) กล่าวคือผู้ใช้สามารถโต้ตอบด้วยการสัมผัสหน้าจอแทนการใช้แป้นพิมพ์หรือการใช้เมาส์

สำหรับคำสั่งได้แก่ อุปกรณ์แป้นพิมพ์ เมาส์และจอยสติค มี INPUT&OUTPUT ต่อจาก System Unit เหมือนกับจอแสดงผลพิมพ์ที่ใช้วางแป้นประมาณ 0.30x0.50 เมตร พื้นที่ที่ใช้วางเมาส์ และจอยสติค ประมาณ 0.30x0.30เมตร ซึ่งการใช้ส่วนแสดงผลแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับ ความเหมาะสมในการในการนำเสนอ

### การทำทะเบียนบัญชีวัตถุพิพิธภัณฑ

#### 1.วัตถุประสงค์และความสำคัญของการจัดทำทะเบียนวัตถุ

การจัดทำทะเบียนวัตถุในพิพิธภัณฑสถาน คือการจัดทำเอกสารสำคัญ ประวัติเรื่องราวของวัตถุขึ้นไว้เป็นหลักฐานสำคัญในการรักษาความปลอดภัยจากการทุจริตของเจ้าหน้าที่ ทะเบียนบัญชีเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันวัตถุที่เก็บรวบรวมวัตถุที่รวบรวมเก็บรักษาไว้ไม่ให้สูญหาย การจัดทำทะเบียนก็คือการจัดทำหลักฐานเรื่องราวของวัตถุแต่ละชิ้นทำให้ทราบที่มา ประวัติ เรื่องราว ตลอดจนจำนวนรายการวัตถุทั้งหมดของพิพิธภัณฑ ประวัติของทุกชิ้นในการเข้ามาหรือออกไป หรือเคลื่อนย้ายไปที่ใดๆ จะต้องทำหลักฐานเรื่องราวเป็นประวัติเฉพาะขึ้นอย่างเป็นระเบียบและถูกต้องตามระบบสากล วัตถุใดที่ไม่มีทะเบียนประวัติเป็นหลักฐานที่แน่ชัด ย่อมจะขาดความสมบูรณ์หรือคุณค่าทางวิชาการ เพราะทำให้ไม่สามารถใช้อ้างอิงเป็นหลักฐานทางวิชาการได้

#### ประโยชน์ในการจัดทำทะเบียนโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ

1. เพื่อที่จะควบคุมจำนวนวัตถุที่เป็นสมบัติของพิพิธภัณฑให้เก็บรักษาอย่างมีระเบียบและสะดวกในการตรวจสอบจำนวน
2. เพื่อการจัดทำเอกสาร ประวัติเรื่องราวของวัตถุแต่ละชิ้นไว้เป็นหลักฐาน ทำให้ทราบที่มา ประวัติ จำนวนของวัตถุแต่ละชิ้นในการเข้ามาหรือออกไป รวมทั้งประวัติการเคลื่อนย้ายไปที่ใดๆ
3. เป็นหลักฐานเครื่องมือป้องกันวัตถุที่รวบรวมเก็บรักษาไว้ไม่ให้สูญหาย
4. เป็นหลักฐานป้องกันและคุ้มครองความปลอดภัยจากทุจริตของเจ้าหน้าที่

5. เป็นหลักฐานสำคัญกรณีเกิดโจรภัย หากวัตถุถูกขโมยไป หลักฐานที่แสดงได้แก่ เจ้าหน้าที่ตำรวจ คือทะเบียนบัญชี บัตรประจำตัววัตถุ พร้อมภาพถ่ายซึ่งเป็น หลักฐานพิสูจน์ทางกฎหมายได้
6. เพื่อการศึกษาค้นคว้า เรื่องราวของวัตถุทางศิลปะ ประวัติศาสตร์ และโบราณคดี

## 2.หน้าที่งานด้านทะเบียนและคุณสมบัติผู้ปฏิบัติงานด้านทะเบียน

ความรับผิดชอบเบื้องต้นของกิจกรรมทะเบียนคือ การบันทึกเกี่ยวกับวัตถุทั้งหมดที่เข้ามาหรือออกไปจากพิพิธภัณฑการรักษาความปลอดภัยและการเก็บวัตถุขึ้นนั้นๆ และการบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับการรับวัตถุ การย้ายวัตถุ ต้องกระทำอย่างถูกต้องรอบคอบและชัดเจน

ผู้ปฏิบัติงานด้านทะเบียน ควรจะต้องมีความรู้ทั่วไปทางด้านศิลปะ ประวัติศาสตร์ และโบราณคดี ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำ การจัดทำรายละเอียด หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งของต้องมีความสนใจศึกษา ค้นคว้าเรื่องราวต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ ต้องมีความสามารถในการทำบันทึกที่ถูกต้องและสมบูรณ์ ต้องเข้าใจว่ารายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุเปรียบเสมือนเครื่องมือที่สำคัญของพิพิธภัณฑ

จำนวนของผู้ปฏิบัติงานด้านทะเบียน ขึ้นอยู่กับขนาดและกิจกรรมของพิพิธภัณฑ ถ้าวัตถุที่ได้รับมาแต่ละปีมีจำนวนมากบุคคลเดียวไม่สามารถทำงานทั้งหมดให้ได้ผลดีได้ ผู้ปฏิบัติงานควรประกอบด้วย ภัณฑารักษ์ที่ปฏิบัติงานควบคุมการทำทะเบียน เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด หรือเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล และคนงานที่ได้รับการฝึกฝนมาเกี่ยวกับการบรรจุหีบห่อ

## 3.สถานที่และเครื่องมือในการทำทะเบียน

ห้องปฏิบัติการงานด้านทะเบียนต้องมีความมั่นคงและปลอดภัย ควรมีสถานที่ตั้งนี้

1.ห้องสำหรับเก็บพัสดุวัตถุเข้ามาตรวจสอบ บันทึก ถ่ายรูป และจัดทำทะเบียนบัญชีควรเป็นห้องที่มีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร ลักษณะของห้องต้องสะดวกในการเคลื่อนย้าย มีแสงสว่างเพียงพอ มีตู้เก็บวัตถุชั่วคราวหรือตู้เซฟสำหรับวัตถุมีค่า มีโต๊ะที่มีการบุฟองน้ำเพื่อวางวัตถุขณะทำทะเบียน

2.ห้องข้อมูล สำหรับเก็บสมุดจดทะเบียน บัตรทะเบียนและหลักฐานอื่นๆ ซึ่งในปัจจุบันรวมถึงข้อมูลในรูปแบบของดิจิตอลหรือ อิเล็กทรอนิกส์ คือการเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้หากในพิพิธภัณฑมีพื้นที่เพียงพอ ควรมีห้องเก็บเอกสารห้องหนึ่ง สำหรับเก็บสมุดทะเบียน บัตร และหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ แลห้องคอมพิวเตอร์อีก1 ห้องสำหรับปฏิบัติงานในการบันทึกทะเบียนและการให้บริการที่เกี่ยวกับงานทะเบียนวัตถุ

เครื่องมือเครื่องใช้ในการจัดทำทะเบียนวัตถุพิพิธภัณฑที่ในเบื้องต้นประกอบด้วย

1. ชั้นนิรภัยสำหรับของมีค่า
2. โต๊ะทำงานขนาดใหญ่พร้อมโคมไฟ โต๊ะมีเบาะรองสำหรับวัตถุที่เปราะหักง่าย

3. ป้ายสำหรับผูกเชือกหรือแขวนวัตถุที่ให้เลขหรือทำทะเบียนแล้ว
4. เครื่องมือวัดขนาดของวัตถุ เช่น ตลับเมตร ไม้บรรทัด วิเนียร์ คาลิปเปอร์ สำหรับวัดขนาดวัตถุกลม และใช้รายละเอียดมาก เครื่องชั่งน้ำหนัก แวนชยาย
5. เครื่องมือสำหรับเขียนเลขลงบนวัตถุ ควรประกอบด้วย สีน้ำมัน เครื่องเขียน อื่นๆ เช่น พู่กัน ปากกาเคมี
6. ชั้นที่มีล้อเลื่อน สำหรับการเคลื่อนย้ายวัตถุ รถบรรทุกขนาดจิ๋วสำหรับวัตถุชิ้นใหญ่
7. ตู้สำหรับเก็บบัตรประวัติ/บัตรตรวจ

#### 4. ระเบียบและวิธีปฏิบัติในการทำทะเบียนวัตถุพิพิธภัณฑ์

การจัด ทำทะเบียนบัญชี และบัตรประจำวัตถุพิพิธภัณฑ์ มีขั้นตอนและกระบวนการดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์การรับวัตถุเพื่อการรวบรวมเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์
2. วิเคราะห์วัตถุที่รับเข้ามา
3. การลงทะเบียนวัตถุ การทำบัญชี การทำบัตรประจำวัตถุ
4. การเก็บรักษาและการควบคุมการเคลื่อนย้าย
5. การตรวจสอบบัญชี

##### 1. การกำหนดเกณฑ์การรับวัตถุเพื่อการรวบรวมเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์

การรวบรวมวัตถุมีค่าสำหรับการเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ ควรกำหนดหลักเกณฑ์ในการรวบรวมดังนี้

1. วัตถุนั้นต้องเกี่ยวข้องกับเรื่องราวที่พิพิธภัณฑ์กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ หากไม่กำหนดจะทำให้เกิดปัญหาสถานที่คลังจัดเก็บไม่เพียงพอ และไม่สามารถนำวัตถุเหล่านั้นมาจัดแสดงได้ ซึ่งหากมีผู้มอบวัตถุที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของพิพิธภัณฑ์ เจ้าหน้าที่ควรให้คำแนะนำกับแก่มามอบให้แก่พิพิธภัณฑ์หรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่โดยตรง

2. วัตถุที่รวบรวมต้องมีคุณค่าทางศิลปะหรือประวัติศาสตร์ หรือโบราณคดี หรือภูมิปัญญา

ท้องถิ่น

3. วัตถุนั้นที่มีผู้มอบ ต้องไม่มีการตั้งเงื่อนไข กฎเกณฑ์บังคับ เช่นต้องนำมาจัดแสดงเป็นประจำหรือว่ามีข้อผูกมัดที่แสดงว่ามุ่งประโยชน์เพื่อตนเองมากกว่าการศึกษา

4. พิพิธภัณฑ์ต้องจัดการวัตถุเพิ่มเติม เพื่อให้มีความสมบูรณ์ ของเนื้อหาที่จัดแสดง การจัดหาวัตถุดังกล่าวอาจกระทำได้โดยการสำรวจจากท้องถิ่น ขอรับบริจาค หรือ โดยการจัดซื้อแล้วแต่กรณี

##### 2. วิเคราะห์วัตถุที่รับเข้ามา

การจะรับวัตถุที่เข้ามาเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์ ผู้ปฏิบัติงานต้องจำแนกวัตถุที่ได้รับเข้ามาก่อน ควรร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์ หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อความถูกต้องของข้อมูล

### 3.การลงทะเบียนวัตถุและการทำบัญชี การทำบัตรประจำตัววัตถุ และหลักฐานอื่นๆ มีขั้นตอนดังนี้

-การจัดทำหลักฐาน/เอกสาร การรับมอบวัตถุ ศิลปวัตถุ เป็นหลักฐานขั้นแรกที่ พิพิธภัณฑ์ควรจะต้องจัดทำให้แก่ผู้บริจาคทันที โดยมีสมุดรับมอบสิ่งของวัตถุ ซึ่งพิพิธภัณฑ์จะต้องเป็นฝ่ายเก็บรักษาต้นขั้วที่เป็นสำเนาเอาไว้ ให้ใบจริงแก่ผู้มอบวัตถุ โดยให้ลงรายละเอียดชื่อ นามสกุล ที่อยู่ผู้มอบรายการที่มอบให้อย่างย่อ วัตถุประสงค์ของวัตถุ และประวัติของวัตถุเท่าที่มี หากมีประวัติมากจนเนื้อที่ในใบรับมอบบรรจุไม่หมดให้แนบคู่ไปกับใบรับมอบ เพื่อให้การลงบัญชีมีข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อได้ลงทะเบียนบัญชีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำหนังสือ จัดส่งหลักฐาน พร้อมภาพถ่ายติดวัตถุ ส่งมอบให้ผู้มอบเก็บไว้เป็นหลักฐาน

วัตถุที่ได้รับเข้ามาในกรณีอื่นๆ ต้องเก็บรวบรวมหลักฐานหนังสือส่งมอบและรายละเอียดต่างๆที่ได้รับเพื่อรวบรวมเป็นหลักฐาน ในการทำทะเบียนพร้อมถ่ายภาพติดเป็นหลักฐาน

การจัดทำบัตรชั่วคราว โดยการจัดทำป้ายผูกติดกับวัตถุทุกชิ้น เมื่อยังไม่ได้มีการทำทะเบียนบัญชี และถ่ายภาพเพื่อใช้ในการแบ่งแยกประเภทชนิดต่างๆ ของโบราณวัตถุชนิดต่างๆ ที่ได้รับเข้ามา บัตรชั่วคราวนี้สามารถผูกติดกับวัตถุได้ในกรณีลงเลขแล้วและส่งเก็บรักษาในคลังพิพิธภัณฑ์ เพราะสามารถค้นหาจากบัตรโดยไม่ต้องยกวัตถุเลขประจำวัตถุที่ตัววัตถุเป็นการสะดวกในการเก็บรักษา

ตัวอย่างบัตรชั่วคราว

เลขประจำตัววัตถุ.....
ชื่อวัตถุ.....
ประวัติ
.....
.....

-การลงทะเบียนบัญชีวัตถุพิพิธภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้

ทะเบียนบัญชีหลัก หมายถึง วัตถุที่เข้ามาเป็นสมบัติ ของพิพิธภัณฑ์ถาวรให้ลงทะเบียนบัญชีหลักมีรายการที่ต้องบันทึกในบัญชีดังนี้

เลขลำดับ หมายถึง เลขที่เรียงลำดับ

เลขวัตถุ หมายถึง เลขทะเบียนของวัตถุแต่ละชิ้นตามระบบการให้เลขวัตถุของพิพิธภัณฑ์

เลขอื่นที่เคยใช้ หมายถึง เลขอื่นๆที่เคยมี เช่น อาจจะเป็นเลขทะเบียนจากการสำรวจขุดค้นทาง

โบราณคดี หรือเลขที่หน่วยงานใด หรือกำหนดค่ามาก่อน

ชื่อวัตถุ หมายถึง ชื่อวัตถุแต่ละรายการ

ลักษณะวัตถุ หมายถึง การอธิบายรายละเอียดวัตถุ  
 แบบสมัย หมายถึง การกำหนดแบบศิลปะสมัยต่างๆ ตามหลักการจำแนกอายุสมัย  
 อายุ หมายถึง การกำหนดอายุของวัตถุโดยกำหนดเป็นปีพุทธศักราช  
 ชนิด/วัสดุ หมายถึง การบันทึกว่า วัตถุนั้นๆ ทำจากวัสดุอะไร เช่น หิน ใยแก้ว ไม้ ผ้า  
 ขนาด หมายถึง การวัดขนาดของวัตถุแต่ละรายการ โดยใช้ระบบเมตริก  
 สภาพ หมายถึง การตรวจสอบสภาพวัตถุ และจัดทำรายละเอียดบรรยายสภาพของวัตถุว่าชำรุดที่ใดหรือ  
 สภาพสมบูรณ์

ประวัติที่มา หมายถึง การอธิบายรายละเอียดที่มาของวัตถุ ว่าได้มาอย่างไร  
 ที่เก็บ หมายถึง สถานที่เก็บรักษาของวัตถุ อยู่ที่ห้องใด ตู้ใด

ทะเบียนบัญชีของยืมหรือของฝาก หมายถึง วัตถุที่พิพิธภัณฑสถานยืมมาจากหน่วยงาน หรือบุคคล  
 อื่น ที่เป็นการยืมที่มีระยะเวลาแน่นอน จำเป็นต้องมีการจดบันทึกจัดทำสมุดบัญชีการยืมโดยใช้จากฐานข้อมูล  
 บัญชีเช่นทะเบียนหลัก แต่จะแตกต่างที่มีระบบการให้เลขวัตถุที่มีการกำหนดขึ้นมาเป็นการชั่วคราว และไม่มี  
 การทำเครื่องหมายหรือเขียนเลขลงบนวัตถุอย่างถาวร เป็นการให้เลขชั่วคราว

-ระบบการให้เลขวัตถุพิพิธภัณฑสถาน (Numbering System) สิ่งสำคัญในการจัดทำทะเบียนคือการให้เลข  
 ประจำวัตถุแต่ละชิ้น วัตถุที่เข้ามาในพิพิธภัณฑสถานไม่ว่าจะเป็นการนำมาเก็บรักษา อย่างชั่วคราวหรือถาวรก็ต้องมี  
 การให้เลขวัตถุ มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเลขวัตถุที่ให้แก่วัตถุแต่ละชิ้น โยใช้หลักสากลเป็นเลขวิ่งประจำปี โดยให้เลขเป็น 2 ส่วนคือ  
 ลำดับที่ / ปีพุทธศักราช เช่น 1/2546 คือวัตถุที่ได้รับเป็นลำดับที่ 1 ในปี พ.ศ. 2546 และให้  
 เรียงลำดับไปจนสิ้นปีเมื่อขึ้นปีพุทธศักราชใหม่ คือลำดับที่ 1 ในปี พ.ศ. 2547 จะเป็น 1/2547

2. ระบบการให้เลขวัตถุกรณีวัตถุเป็นชุดเดียวกัน กรณีที่ได้รับวัตถุเป็นชุด เช่น ชุดน้ำชา 1 ชุด 5 ชิ้น  
 ระบบเลขควรเป็นสามส่วน ตัวอย่าง .../.../.... Running no./ปีพ.ศ./ของชิ้นที่

1/2545/1 ถาด

1/2545/3 ถ้วยชา

1/2545/5 ถ้วยชา

3. ระบบการให้เลขใช้ชื่อย่อพิพิธภัณฑสถานตามด้วยเลขลำดับ สำหรับพิพิธภัณฑสถานที่มีวัตถุไม่มาก หรือวัตถุที่  
 เป็นของประเภทเดียวกันที่ไม่มีหลากหลาย การให้เลขวัตถุอาจกำหนดชื่อย่อของพิพิธภัณฑสถาน  
 ตามด้วยเลขลำดับ หรือชื่อย่อของวัตถุตามด้วยเลขลำดับ เช่น พิพิธภัณฑสถาน วัดแดง อาจกำหนด วด.1

กรณีที่เป็นพิพิธภัณฑสถานเฉพาะเรื่อง เช่น จัดแต่งเครื่องเรือนหรือเครื่องถ้วยอาจกำหนดเลข  
 ตามลำดับวัตถุ เช่น F1 หมายถึง เครื่องเรือนชิ้นที่ 1 เป็นต้น

## 2.4 อัตรากำลังและสายการบริหารงานโครงการ

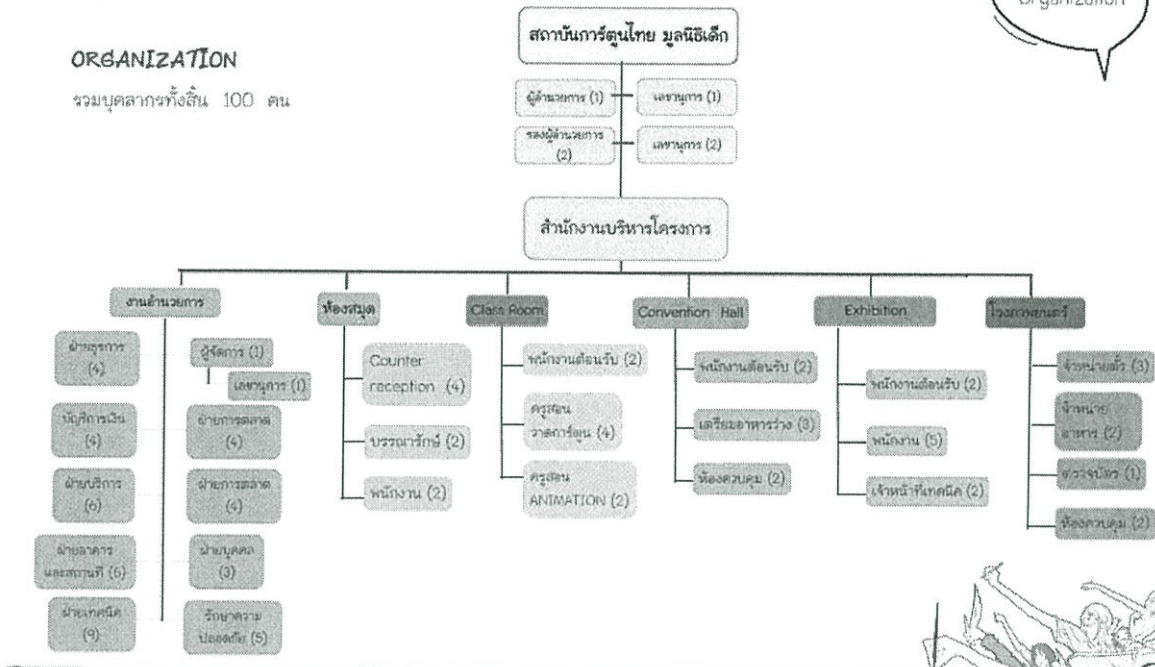


BANGKOK CARTOON AND ANIMATION  
LEARNING CENTER



### ORGANIZATION

รวมบุคลากรทั้งสิ้น 100 คน



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION  
LEARNING CENTER



MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.



### บทที่ 3

#### พฤติกรรมและพื้นที่ที่ต้องการ

#### 3.1 พฤติกรรมของผู้เข้าใช้ในโครงการ

แบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ

##### 1. ผู้รับบริการ สามารถแบ่งได้เป็น

- ประชาชนทั่วไป นิยมเข้าชมในวันหยุดสุดสัปดาห์ หรือวันหยุดงาน ส่วนใหญ่ผู้ชมกลุ่มนี้จะไม่ค่อยให้ความสนใจกับเนื้อหาที่จัดแสดงมากนัก จุดประสงค์ของคนกลุ่มนี้เพื่อเข้ามาชมศูนย์การเรียนรู้ที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน โดยสรุปแล้วกลุ่มนี้จะสนใจในเรื่องของเทคนิคการจัดแสดงบรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์และวัตถุการจัดแสดงมากกว่า

- นักท่องเที่ยว เป็นกลุ่มคนที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มแรก แต่ส่วนใหญ่แล้วนักท่องเที่ยวจะมาชมศูนย์การเรียนรู้ในลักษณะเป็นหมู่คณะ จุดประสงค์ในการเข้าชมนอกจากเพื่อความเพลิดเพลินแล้วยังเพื่อมาศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม แต่จะไม่เฉพาะเจาะจงกับเนื้อหาจัดแสดงมากเท่ากับกลุ่มนักเรียน นักศึกษา หรือกลุ่มนักวิชาการ

- นักเรียนนักศึกษา ผู้เข้าชมประเภทนี้มักจะมาเป็นหมู่คณะจำนวนมาก และมีความต้องการบริการมากกว่าผู้เข้าชมกลุ่มอื่นๆ เช่น วิทยากรนำชม เป็นต้น กลุ่มผู้ชมกลุ่มนี้มีจุดประสงค์เพื่อเข้ามาศึกษาหาความรู้ในเรื่องราวต่างๆที่จัดแสดงอย่างละเอียด การจัดแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการ จะเป็นประโยชน์มากสำหรับผู้เข้าชมกลุ่มนี้

- นักวิจัย-นักวิชาการ เป็นผู้ชมที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เป็นอย่างดี จุดประสงค์ในการเข้าใช้พิพิธภัณฑ์ คือ เพื่อเข้ามาทำการศึกษาวิจัยหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองศึกษาอยู่ กลุ่มนี้จะสนใจเฉพาะเนื้อหาของการจัดแสดงเท่านั้น ไม่สนใจในเรื่องของลักษณะการจัดหรือบรรยากาศของศูนย์การเรียนรู้

- ผู้มาติดต่อ เป็นกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่เน้นการเข้ามาชมนิทรรศการ แต่เข้ามาเพื่อติดต่อกับทางศูนย์ในเรื่องต่างๆเช่น การจองการเข้าชมเป็นหมู่คณะ การขอเข้าใช้สถานที่ การขอข้อมูลกับทางศูนย์ เป็นต้น ซึ่งคนกลุ่มนี้จะเข้ามาติดต่อในส่วนของประชาสัมพันธ์ของศูนย์การเรียนรู้ก่อน

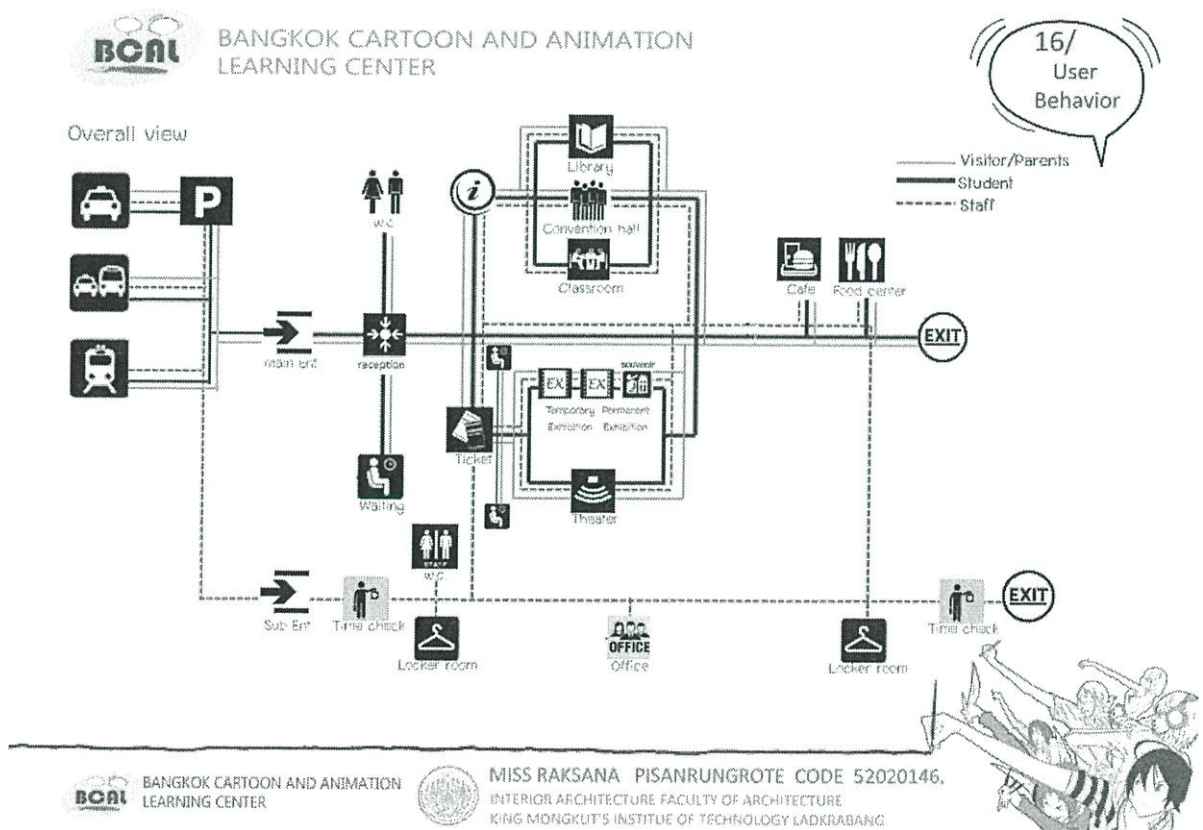
2. ผู้ให้บริการ บุคลากรภายในศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว และวิทยากรนำชม ซึ่งแบ่งแยกออกไปตามหน่วยงานต่างๆ และมีบุคลากรส่วนหนึ่งทำหน้าที่ให้บริการภายในศูนย์การเรียนรู้ แบ่งหน้าที่ได้ดังนี้

- พนักงานส่วนประชาสัมพันธ์ ทำหน้าที่ให้บริการด้านข้อมูลต่างๆศูนย์การเรียนรู้กับผู้ที่มาติดต่อ ประสานงานต่างระหว่างผู้ที่มาติดต่อและเจ้าหน้าที่ประสานงานภายใน รวมถึงทำหน้าที่ประกาศประชาสัมพันธ์เสียงตามสายในศูนย์การเรียนรู้

- พนักงานขายบัตรเข้าชมศูนย์การเรียนรู้ ทำหน้าที่ตรวจบัตรเข้าชมส่วนแสดงนิทรรศการถาวร บุคคลที่ไม่ได้เป็นสมาชิกห้องสมุด

- วิทยากรนำชม ทำหน้าที่ให้บริการบรรยายรายละเอียดคร่าวๆ และนำชมส่วนต่างๆภายในพิพิธภัณฑ์ในกรณีนี้ที่ผู้เข้าชมต้องการการนำชม หรือบริการผู้เข้าชมที่มาเป็นหมู่คณะ วิทยากรนำชมจะรวมไปถึงเจ้าหน้าที่ประจำจุดต่างๆของนิทรรศการเพื่อดูแลความเรียบร้อยและให้ข้อมูลความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เข้าชม

### 3.2 พฤติกรรมการเข้าใช้ส่วนต่างๆของโครงการ

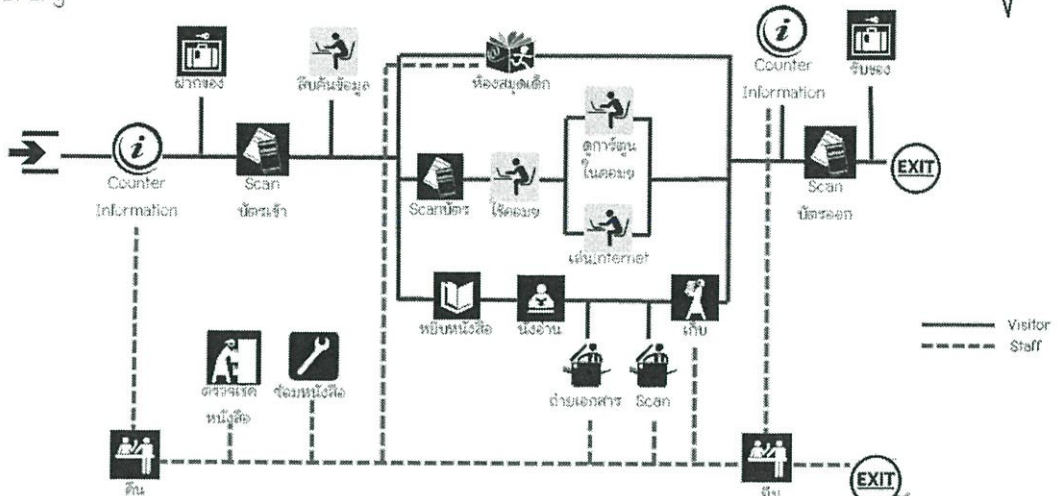


เส้นทางการใช้อาคาร



17/32 User Behavior

Library

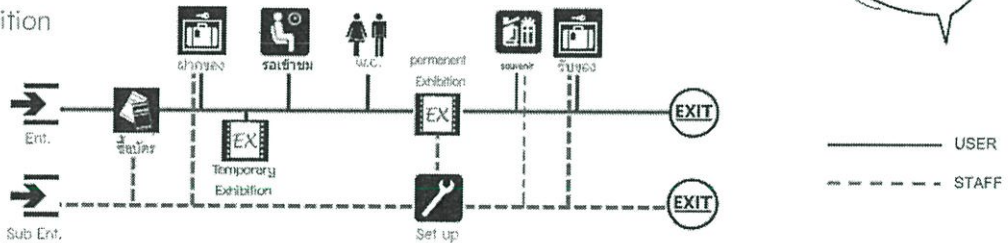


เส้นทางการใช้ห้องสมุด

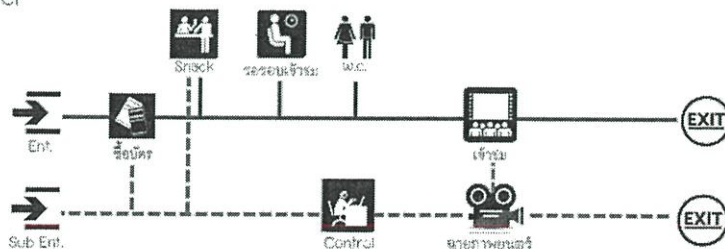


18/32 User Behavior

Exhibition

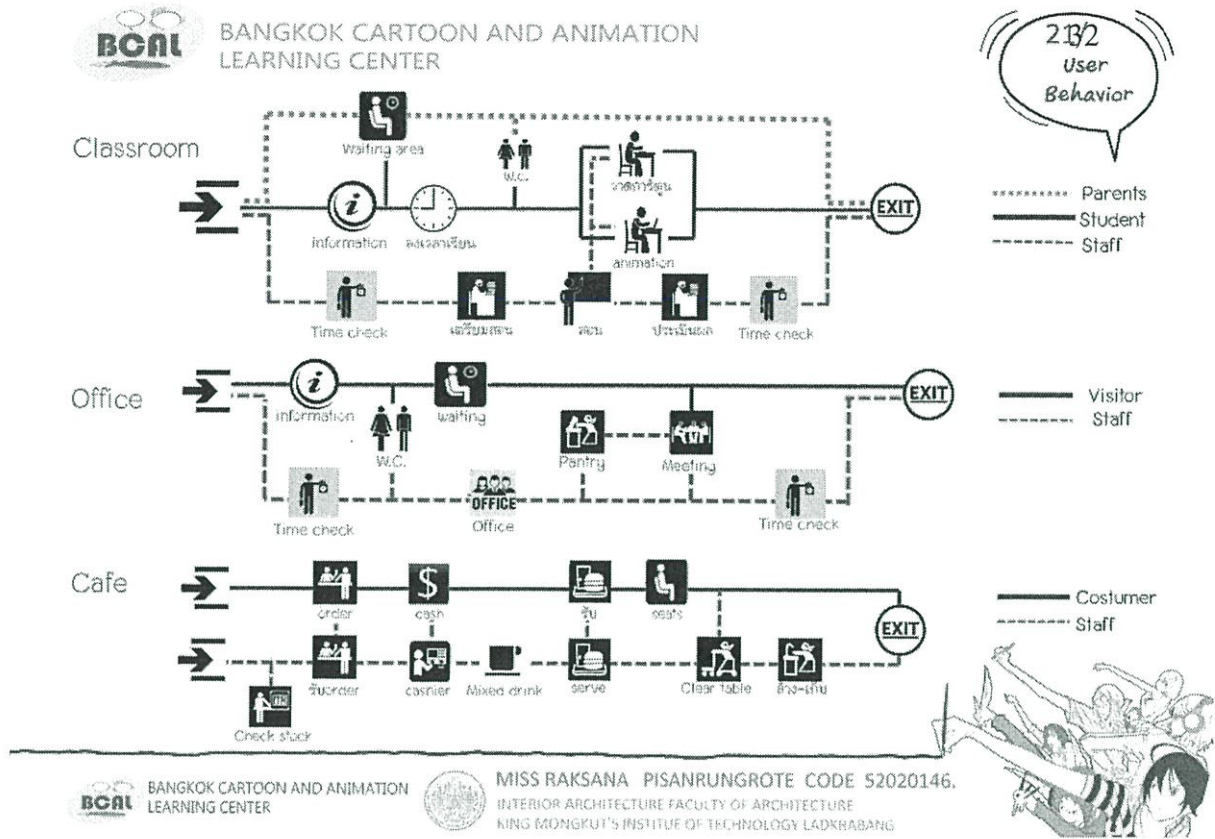


Theater



เส้นทางการใช้โรงภาพยนตร์และโรงฉายภาพยนตร์





เส้นทางการใช้ห้องเรียน ส่วนบริษัทและร้านกาแฟ

3.3 อุปกรณ์และการใช้พื้นที่ของโครงการ

**Main Hall**

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Main hall	0.64	Max 200	128	Arch Data
Information	7	1	7	CASE
Ticket counter	7	1	7	CASE
Waiting Area	34.93	3	104.79	Arch Data
Circulation	30% of area			
Total	320.82 sq.m.			

**Library**

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter register	4.37	1	4.37	CASE
Locker	1.23	1	1.23	CASE
Kid's Zone	-	-	113	CASE
Internet Zone	16.64	2	33.28	CASE
Reading	-	-	39.78	CASE
Shelf	0.675	20	13.50	Arch data
Librarian	52.65	1	52.65	CASE
Storage	50	1	50	Arch data
Circulation	30% of area			
Total	400.15 sq.m.			

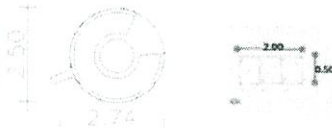
**Area requirement:** 22/32



23/32  
Area  
requirement

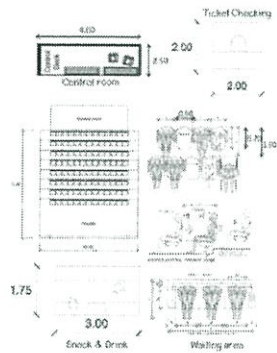
**Exhibition**

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Waiting area	34.93	2	69.86	Arch Data
Locker	1	4	24	CASE
Permanent Exhibition	-	-	1576.47	CASE
Temporary Exhibition	10% Permanent Exhibition	-	157.67	CASE
Circulation	30% of area			
Total	2376.4 Sq.m.			



**Theater**

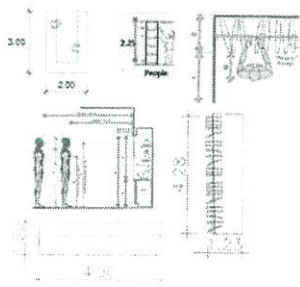
Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Hall	-	-	50	CASE
Ticket Checking	4	1	4	CASE
Waiting area	2.53	4	10.12	Arch data
Snack & Drink	5.25	1	5.25	CASE
Seating	-	124	62.4	CASE
Control room	10	1	10	CASE
Circulation	30% of area			
Total	184.30 Sq.m.			



24/32  
Area  
requirement

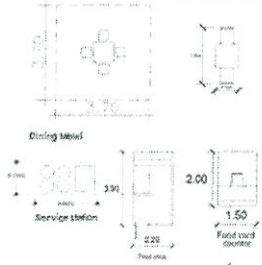
**Souvenir**

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter	6	1	6	CASE
Shelf1	10.46	4	41.84	CASE
Shelf2	6.37	1	6.37	CASE
Closef	5.26	1	5.26	CASE
Circulation	30% of area			
Total	76.84 sq.m.			



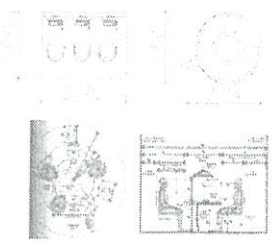
**Canteen**

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Food card counter	3	2	6	CASE
Food shop	5	6	30	CASE
Dining table1	13.69	27	369.73	CASE
Dining table2	3.06	10	30.6	CASE
Service station	0.36	6	1.8	CASE
Circulation	30% of area			
Total	569.43 sq.m.			



**Coffee shop**

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter	30%	-	7.92	Arch data
Seating	8.85	4	27.4	CASE
seating2	12.56	1	12.56	Arch data
Internet seat	5.40	1	5.40	CASE
Circulation	30% of area			
Total	44.88 sq.m.			



## บทที่ 4

### ระบบสภาพแวดล้อมภายในและวัสดุ

#### 4.1 ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

โดยทั่วไปแล้วการใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับอาคารอื่น ๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้นซึ่งมีลักษณะพิเศษ มีชื่อเรียกหลายแบบ เช่น SKYLIGHTED MUSEUM, WINDOWLESS MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้แสงประดิษฐ์เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จะใช้แสงประสมคือ ทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาจากทิศเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทิศใต้ เป็นต้น

##### เทคนิคเกี่ยวกับการใช้แสงสว่าง

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์ และแบบผสมทั้งสองอย่าง
2. คุณสมบัติของแสงสว่างธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิต ในส่วนแสงสว่างประดิษฐ์ เป็นแสงที่อาจทำให้คนดูเบื่อได้ แต่แสงธรรมชาตินั้นบังคับไม่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลตามทิศทาง และแสงจากทิศต่าง ๆ จะไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือมีสีน้ำเงินมาก เยือกเย็น ส่วนแสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีแดง และเหลืองมากกว่า เป็นต้น ในด้านความสะดวกแล้ว แสงประดิษฐ์สะดวกและจัดทำได้ง่ายกว่า
3. การกำหนดความแรงของแสงสว่างไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า พิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องการแสงสว่าง พอให้เห็นของต่าง ๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่า คือ ต้องการแสงที่อ่อนนุ่ม
4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่างตามธรรมชาติ แสงสว่างอาจทำให้ตาพร่า เกิดเงาสะทอน ฉะนั้นในด้านเทคนิคจึงต้องระวังเรื่องเหล่านี้ด้วย
5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุบางชนิดจะมีคุณค่า หรือเกิดความงามได้โดยให้แสงสว่างเช่น การกระทบของแสงสว่างสำหรับงานประติมากรรม ควรอยู่ระหว่าง 0-45 องศา และงานจิตรกรรมระหว่าง 45- 75 องศา แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนนั้น คือ แสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ
6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงควรจัดให้ลงมาที่วัตถุ

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ เน้นการใช้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะส่วนนิทรรศการ ส่วนแสงธรรมชาติจะใช้ส่วนบริเวณ โถงซึ่งเป็นอาคารแบบเปิดโล่งเท่านั้น เพราะแสงธรรมชาติมีข้อเสียหลายข้อดังนี้

1. แสงธรรมชาติมีอุลตราไวโอเลต ทำให้อุปกรณ์และสิ่งจัดแสดงเปลี่ยนสีหรือซีดจางได้ และทำให้วัสดุบางชนิดเสื่อมสภาพเร็วขึ้น เช่น พลาสติกจะเหลืองและเสื่อมสภาพเร็วขึ้น
2. แสงสว่างแผ่ความร้อนทำให้ต้องกันความร้อนภายในอาคาร ซึ่งทำให้เปลืองไฟมากขึ้น
3. แสงธรรมชาติควบคุมไม่ได้ ทำให้บรรยากาศเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ ไม่แน่นอนไม่ได้ตามต้องการ

การให้แสงสว่างประดิษฐ์ เป็นการสิ้นเปลือง แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกจึงเป็นที่นิยมในห้องจัดแสดง นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมปริมาณแสงและเลือกใช้แสงสีต่าง ๆ ให้ได้บรรยากาศให้ได้ตามต้องการ ซึ่งตามปกติจะนิยมไฟตามเพดาน ให้ปริมาณแสงกระจายมายังส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นผู้จัดแสดง นิยมเอาแสงไฟตามเพดาน ให้ปริมาณแสงกระจายมายังส่วนจัดส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นผู้จัดแสดง นิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้บนตู้แล้วกรองด้วยผ้าอีกชั้นหนึ่ง แล้วแต่ความเหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมดาที่มีปะเก้น จะทำให้ตาพร่ามัว แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกเท่ากัน โดยการใช้แสงสะท้อนออกจากฉากอีกที กรณีที่แสงส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืด แล้วมีแสงพวกนี้รอบจะเห็นวัตถุที่แสดงได้ดี แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมดา และแสง fluorescent แสงทั่วไปมีความร้อนและออกสีแดงมากกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสง fluorescent ใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันมี daylight fluorescent ซึ่งนับว่าเหมือนธรรมชาติมากที่สุดสำหรับ แสงประดิษฐ์ แสงไส้ร้อน หรือ incandescent จะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญ

การใช้ไฟประดับตกแต่งภายในโครงการ ส่วนใหญ่จะใช้ดวงโคมพิเศษ ซึ่งส่องแสงผ่าน FILTER ให้แสงสีหลากหลายสร้างบรรยากาศสนุกสนาน และสร้างสีสันต่าง ๆ ให้ตรงกับแนวความคิดหลักของโครงการคือ ความมีสีสันของท้องทะเล ภายในส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร นอกจากนี้ยังช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบางบริเวณโครงการ

### ระบบการให้แสง

1. ดวงไฟส่องทางตรง (directional lighting)
2. ดวงไฟส่องทางตรงมากกว่าทางอ้อม (semi-directional lighting)
3. ดวงไฟส่องทางอ้อมมากกว่าทางตรง (semi-indirectional lighting)
4. ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว (general diffuse)
5. ดวงไฟส่องทางอ้อม(indirectional lighting)

### หลักการให้แสง

1. การให้แสงแบบทางตรงตากไฟจุดดวงเดียว
2. การให้แสงแบบทางตรงจากไฟจุดหลายดวง เงานี้เกิดขึ้นมีน้อยลง
3. การให้แสงทางอ้อม โดยเพดานเป็นตัวสะท้อน ถึงแม้แสงที่เกิดจะกระจายออกแต่ก็ยังมีเงา
4. การให้แสงแบบทางอ้อม โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง

### การให้แสงภายในตู้แสดง

การให้แสงสว่างในตู้แสดงมีความสำคัญมาก สำหรับวัตถุแสดงในนิทรรศการ เพราะแสงจะเป็นสีตามธรรมชาติของวัตถุไว้ได้มากที่สุด ดังนั้น การติดตั้งหลอด fluorescent ไว้ตามด้านบนด้านล่างหรือด้านข้างของตู้แสดง ควรจะมีแผ่นกระจกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่จะทำลายวัสดุให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ห่างจากกระจกอย่างเหมาะสม และการติดไฟเป็นกลุ่มให้พอเพียงสม่ำเสมอทั่วตู้ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิด เพื่อเปลี่ยนหลอดไฟ ในตู้อาจต้องการไฟสองส่วน คือส่วนที่เป็น spot light และส่วนที่เป็นหลอด fluorescent ที่เปิดปิดไฟอาจอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ก็ได้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมตู้ด้านหลังไปหลาย ๆ จุด จนถึงที่เสียบปลั๊กที่เตรียมไว้

## 4.2ระบบการควบคุมเสียงภายในอาคาร

### วิธีควบคุมเสียงภายในอาคาร

1. โดยการหยุดเสียง ( STOPPING )

เสียงรบกวนอาจหลีกเลี่ยงได้ โดยแยกเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังไปรวมกันไว้ ซึ่งต้องพิจารณาไปกับการวางแผนผัง ที่จะแยกส่วนที่มีเสียงรบกวน ไปไว้รวมเพียงส่วนเดียวของอาคาร แหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ ได้แก่ ระบบติดตั้งสื่อสารพิมพ์ดีด เครื่องจักร ที่ต้องใช้งานในด้านการพิมพ์

## 2. โดยการแยกแหล่งกำเนิดเสียงออกไป ( SEGREGATION )

อาจจะแยกโดยใช้ SERVICE AREA และ SPACE ที่มีการใช้งานน้อย และเมื่อไม่ได้เป็นตัวก่อให้เกิดเสียงดัง หรือต้องการสภาพแวดล้อมอะไรที่ดีเป็นพิเศษเป็นตัวกลางกันระหว่างบริเวณทั้งสองได้

## 3. โดยการขวางทางเดินของเสียง ( OBSTRUCTION )

การป้องกันอาจทำได้ 2 ลักษณะคือ

กั้นฉนวน ( INSULATION ) ป้องกันเสียงที่ส่งผ่านโครงสร้างอาคาร

แยกตัวออก ( ISOLATION ) จากเสียงที่เดินทางมาในอากาศ การกั้นฉนวนเพื่อป้องกันเสียงที่ดีที่สุด ใช้วัสดุกัน

## 4. โดยการดูดซับเสียง ( ABSORPTION )

การดูดซับเสียงยิ่งทำได้ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงเท่าใดยิ่งให้ผลดีเท่านั้น เสียงที่เกิดจากการวัดกระทบ ( IMPACT - NOISE ) จะสามารถเก็บไว้ได้ดียิ่ง ถ้าตัวที่ถูกกระทบนั้นสามารถดูดซับเสียงได้เอง แม้แต่เสียงเดินทางไปในอากาศก็สามารถดูดเก็บไว้ได้ก่อนที่จะเดินทางออกไปไกล

## 5. โดยการปิดบังเสียง ( MASKING )

โดยทั่วไปใช้ได้ผลดีกับเสียงที่มีความถี่ต่ำ แหล่งกำเนิดเสียงที่ใช้วิธีนี้มาป้องกันเสียงรบกวน ได้แก่ ระบบปรับ และ ระบายอากาศ โดยปล่อยให้เสียงเบา ๆ ออกมาได้บ้าง จะช่วยอำพรางมิให้ได้ยินเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นชั่วคราวได้ ทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีการป้องกันเสียงได้ดียิ่งขึ้น

## 6. โดยการชี้ให้รู้ว่าเป็นเสียงอะไรและมาจากที่ใด ( IDENTIFICATION )

วิธีนี้ช่วยได้ โดยการใช้อุปกรณ์ลดเสียงที่ดังมากลงไปได้ และทำให้ผู้ที่ได้ยินเสียงที่ยังคงหลุดออกมานั้นสามารถแยกแยะได้ว่าเป็นเสียงอะไร จากที่ใด เนื่องจากเป็นเสียงที่ดังมาก และไม่สามารถกำจัดไปได้จริง ๆ และการที่จะใช้วัสดุสะท้อนเสียงช่วยในการเก็บเสียงก็ไม่ได้ผล ดังนั้น ควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติอยู่ให้ทราบเสียเลยแม้จะไม่ได้ผลในการป้องกันเสียงทางกายภาพเต็มที่ แต่ถ้าเป็น PSYCHOLOGICAL DISTRACTION ทำให้ผลดี

## มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาระการฟังก็คือ การควบคุมเสียงเบื้องหลัง ( BACK GROUP NOISE ) ระดับเสียงนี้สามารถให้มีได้ในห้องต่าง ๆ แต่ไม่เท่ากัน เช่น ห้องส่งวิทยุกระจายเสียง จะต้องให้ระดับเสียงต่ำสุด

#### ตาราง 4.1 มาตรฐานโดยทั่วไปสำหรับเสียงเบื้องต้นที่อนุญาตให้มีได้

หน้าที่ของห้อง	ระดับเสียงอีกทีกเฉลี่ยเป็นเดซิเบล
ห้องส่งวิทยุ	25 - 35
ห้องดนตรี	30 - 40
ห้องประชุมเล็กสำหรับการบรรยายเรื่อง	30 - 40
ห้องประชุมใหญ่ที่มีระบบขยายเสียง	35 - 45
ห้องสมุดหรือห้องทำงานที่สมาชิกใช้	40 - 60
โรงงาน และโรงซ่อม (ขึ้นอยู่กับชนิดของงาน)	50 - 80

#### การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง

ปัญหาต่อไปนี้ได้แก่ การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จากไป แม้ว่าที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนจะจางลงถึง 1/ล้าน ของความเข้มของเสียงเดิม สำหรับขนาดของห้องและภาวะ ใช้สำหรับหนึ่ง จะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อนที่ได้ผลที่สุดระยะหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วห้องที่มีขนาดใหญ่ย่อมต้องการเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องนานยิ่งกว่าเสียงดนตรี และจากเสียงวงดนตรี

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ระหว่างเขตจำกัดซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัตถุกันเสียงซึ่งทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราว ๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีนี้ส่วนมากห้องที่ให้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนื่องมากกว่าเวลากว่ามาแล้ว 3 เท่า การป้องกันจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงสะท้อนก้องและพร่าไปสะท้อนต่อเนื่องไม่ควรเกิน 2 เท่าของเวลาสูงสุด

#### การดูดเสียง ( SOUND ABSORBING MATERIAL )

##### ชนิดของวัสดุดูดเสียง

PREFABICATED ACOUSTIC UNIT เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้งมักทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน

ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED - ONE MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน ( POROUS ) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน BINDER AGENTS ใช้พ่นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ

ACOUSTIC PLACKETS เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วย MINERAL หรือ WOOD WOOL, GLASS FIBER แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปมีรูพรุนหรือขรุขระ แบ่งเป็น

1. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ PORTLAND เป็นตัวยึด
2. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิปซัมหรือ LIMES เป็นตัวยึด
3. MINERAL หรือไส้ไม้อ่อน ๆ ผสมกัน MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น SOFTEN ของ AMERICA ACOUSTIC INC

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนและมีระเอียด แบ่งเป็น

- A. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็งและแกร่ง เจาะเป็นรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้าหรือเป็นตัวยึด ใช้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น พวง BLANKETS แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบน ผิวหน้าก็ได้
- B. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุนสามารถทาสีได้โดยไม่ทำให้ คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
- C. เป็นวัสดุแบบเดียวกันแต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย ( TOLTED FIBER SURFACE ) แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ซึ่กับผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่เรียบปาน กลาง หยาบ
- ข. ทำด้วยพวง MINERAL FIBERS นำมาอัดเช่นเดียวกับ AVOUSTIC PLASTIC AND SPRAYER - ON MATERIAL
- ค. ทำด้วยไส้ไม้ชนิดอ่อน ไส้ไม้สน ใยปล้อง วัสดุประเภทนี้ติดไฟง่ายแต่ดูดเสียงได้ดี ราคา ถูก มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4-10-12 ฟุต ทาสีไม่ได้

#### วิธีติด ACOUSTIC MATERIAL

การติดหรือประดับวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุว่ามันจะทำหน้าที่ดูดเสียงอย่าง เต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการนำเข้าไปติดกับที่ต้องการ เช่น การติดแผ่นพวง ACOUSTICTILE ให้แนบสนิทกับ ผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดีเหมือนกับหาวิธีตัดให้มีช่องว่างระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุถ้ามีช่องว่างจะดูดเสียงและลด เสียงก้องวานลง

การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย ตะปูหรือโดยวิธี MECHANICAL SISTEM เช่น T-STTINESS ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องขอบริมของแผ่นวัสดุ การใช้พวงยาง เหนียวติดนั้น สะดวก ประหยัดและสะอาด การทากาวเหนียวทั้งที่แผ่นวัสดุและที่ผนังหรือเพดาน แต่ถ้าแผ่น วัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 22"- 24"ขึ้นไปแล้วจำเป็นจะต้องใช้ตะปูหรือสกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเพียงมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจให้ติดไว้กับแผ่นหรือเพดานแต่สิ่งซึ่งเป็นข้อเสีย คือ อาจทำให้สิ่งซึ่งทำไว้บนวัสดุเปลี่ยนไป เนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแยกหรือรอยต่อระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า SREATHING มักจะเกิดขึ้นเสมอ สำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนผนังหรือเพดานเสียก่อนนำวัสดุขึ้นไปติด

### การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีบนแผ่นวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะวัสดุบางชนิดเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป วัสดุนบนแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการเคลื่อนไหวตัวและวัสดุที่มีรอยพูนผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้ วัสดุพวก AVOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีก็จะไปเคลือบปิด ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลงและลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อนาที จึงควรใช้พวก AMILINE DYEE อย่างอ่อน ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE STARING หรือพ่นเล็กเตอร์ใน ๆ ควรเว้นที่ประเภท สีน้ำมัน สีน้ำ วานิช ( DISCIMINE DISTEMPER )

### การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

การใช้วัสดุดูดเสียงลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่วไป เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงที่ดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็น PATTERN เล็ก ๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากันแต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ ๆ แผ่นเดียว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1”เนื้อที่ 48 ตารางฟุตหรือขนาด 6-8 นิ้วฟุต จะมีคุณภาพน้อยกว่านำมาติดเป็นชั้นเล็ก ๆ

#### PANEL ABSORBERS

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ เช่น แผ่นใยไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัดหรือแผ่นพลาสติกเป็นผ้าเพดานหรือไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี แต่ถ้าทำให้แข็งหรือเป็น MASS เช่นติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคงหรือปะติดกับผนังคอนกรีตถ้าติดแน่นวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัวได้พวก MINERAL WOOL BALANKET หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัสดุโดยวิธี SPOT-CEMENTING กับ PANEL โดยตรงแล้ว กลับจะมีคุณภาพดูดเสียงต่ำ ๆ ได้ดีแต่จะดูดได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับ ระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

#### RESONATOR-PANEL ABSORBERS

วิธีการควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการ โดยใช้หลักการสั้นสะท้อน เช่น ใช้วัสดุดูดเสียง ซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น PANEL แล้วติดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาตรช่องอากาศหลัง PANEL เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมากก็เปิด PANEL ทำให้ไม่มีช่องอากาศ

การใช้วัสดุพวก HIGHT PAROUS CLOTH ปิดผิวหน้าทั้งภายนอกและในจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติดูดเสียง

#### การกันเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ทางโครงสร้างของฝ้าผนังหรือ PARTITION ใช้เป็นทั้งที่แบ่งขอบเขตและรับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่บนกำแพงผนังแบบนี้ มักเป็น MASS แข็งแรง ทั้งที่มีคุณสมบัติกันเสียงได้ดีแต่ในโครงสร้างเป็นเหล็กหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก

การใช้ผนังเป็นส่วนช่วยกันน้ำหนัก ไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบ PARTITION เบา ๆ เพื่อให้ประหยัดแต่ทำให้คุณสมบัติการกันเสียงลดลงได้

#### ข้อบกพร่องของผนังกัน

เสียง ( AIR BORNED ) แล่งกำเนิดเครื่องปรับอากาศ จะผ่านผนังที่เบา ๆ ออกมาด้วยการสั้น ( DIAPHIRENATIC ACTION ) โดยวิธีต่าง ๆ โดยรอบผนัง จึงควรออกแบบให้ผนังสามารถกันเสียงได้ดี

#### ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น SOLID NONTORONS ชนิดที่ประหยัด คือ ใช้อ้ออิฐหนา 9" คอนกรีต 6"
2. SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังวัสดุที่เป็นโพรงใช้ WELLOW TILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรกแต่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน
3. DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนา ๆ อาจทำให้เป็นตัวฉนวนได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่เว้นมีช่องระบายอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุอย่างหนึ่ง มีคุณสมบัติในการเป็นฉนวน การซีดระกวางผนังทั้ง 2 ชั้น ถ้าหากว่ามากความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนัง หนา ๆ อาจทำให้ห่างกันและไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์/ตารางฟุต ควรวางให้ห่างกันอย่างน้อย 1" ½" แต่ผนังที่เบาต้องให้ห่างกันมาก ๆ เช่น ผนังต่างกระจก 2 แผ่น ขนาดกระจก 21 ออนซ์ จะต้องห่างกันอย่างน้อย 6"
4. COMPLEX PARTITION เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม้ก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดตะหรือระแนงฉาบปูน PLASTER, BOARD FIBERBOARD

ปิดบน RIGID FARM WORK เป็นมิดวอลล์ที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้นและมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียง  
ที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตะปูตอกยึดกับ STUD

#### การกันเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานมีหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อไม่ค่อยมี  
ปัญหามากนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกันเสียงชนิดนี้ได้ดีพอควร ช่วยกันเสียง AIR BORNED นี้ได้ ในโครงสร้าง  
มักมีอากาศช่วยกันคลื่นเสียงได้ดี

เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรงเช่นการสั่นไหวของเครื่องจักร เครื่องยนต์ต่าง ๆ

#### รูปร่างของห้องประชุม

ความสามารถในการรับเสียงของมนุษย์ธรรมดาทั่วไปจะมามารับเสียงได้ชัดเจน เมื่อเสียงที่เกิดจาก  
จุดกำเนิดเสียงถึงหูมนุษย์ภายใน 0.05 วินาที ดังนั้น เพื่อให้จะให้หูฟังได้ยินเสียงชัดเจนพร้อมกันทั้งห้องประชุม  
จึงจำเป็นต้องให้เสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงไปถึงผู้ฟังด้านหลังด้วย โดยพิจารณาถึงการเดินทางของเสียง  
ตรง ( DIRECT SOUND ) ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาถึงการใช้ลักษณะของฝ้าเพดานตามภาพที่ 2 เพื่อให้ระยะ  
 $AB+BC-AC = 17$  เมตร (เพื่อให้ความแตกต่างในระยะเวลาการเดินทางของเสียงไม่เกิน 0.05 วินาที เมื่อการ  
เดินทางของเสียงในอากาศประมาณ 350 เมตร ต่อวินาที)

### 4.3 ระบบปรับอากาศภายในอาคาร

#### หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็น โดยทั่วไปประกอบด้วย วงจรน้ำยา ซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งมีความดันสูง อีกส่วนมีความดันต่ำ ส่วนระบายความร้อน จะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นอยู่ในส่วนที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และลิ้นความดันจะอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยา ก่อนที่จะผ่านลิ้นความดันจะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นความดันแล้ว จะแปรสภาพเป็นละอองน้ำที่มีความดันต่ำ และจะระเหยกลายเป็นไอไปพร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามา ทำให้ส่วนที่ทำความเย็นมีอุณหภูมิต่ำลง

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความร้อนจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือ ลมและน้ำ เช่นเดียวกับตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อน จะเป็นลมหรือน้ำก็ได้ ตัวกลางนี้ จะเป็นตัวกำหนดข้อแตกต่างระหว่างระบบปรับอากาศชนิดต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- WINDOW SYSTEM
- SPLIT SYSTEM
- CHILLER SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็นชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ ( CHILED WATER SYSTEM ) กับชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ เรียกว่า ( AIR WATER CHILED WATER SYSTEM )

#### ระบบปรับอากาศที่เลือกใช้ในโครงการคือ

1. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ( SPLITTYPE )
2. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม ( CHILLER SYSTEM )

##### 1. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ( SPLITTYPE )

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถในการทำความเย็นเครื่องละ 5.02 ตัน ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่มีสถานที่ที่ไม่มีผนังติดกับภายนอก หรือไม่สามารถนำเครื่องของเครื่องปรับอากาศมาติดตั้งไว้นอกห้อง เนื่องจากเป็นส่วนที่มีเสียงดัง ส่วนเครื่องส่งลมเย็น ( FANCOIL UNIT ) ซึ่งประกอบด้วยตัวทำความเย็น ( COOLING COIL ) และพัดลม ที่ติดตั้งภายในห้อง จะได้ยินเพียงเสียงลมและเสียงน้ำยาฉีดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็กติดตั้งง่าย มีความสามารถรักษา

ความเย็นในห้อง เลือกใช้ในส่วนที่เป็นห้อง หรือเป็นพื้นที่ไม่กว้างนักเพื่อความประหยัด เช่น สำนักงาน ห้องสมุด

### ตำแหน่งที่ติดตั้ง

#### - เครื่องส่งลมเย็น

เครื่องส่งลมเย็นในห้องตลาดทั่ว ๆ ไปมีอยู่ 2 แบบคือ แบบแขวนและแบบตั้งพื้น ในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องส่งลมเย็นนั้นจะต้องพิจารณา ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องระบายความร้อนควบคู่กันไปด้วย คือ ควรจะให้ระยะห่างของเครื่องทั้งสองอยู่ใกล้กัน ( โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เมตร เป็นอย่างมาก ) ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง จะต้องสามารถเดินได้สะดวกและดำเนินไปได้ ควรจะอยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วย

#### - เครื่องระบายความร้อน

ตำแหน่งของเครื่องควรอยู่ใกล้กับเครื่องส่งลมเย็น เป็นตำแหน่งที่ลมจะระบายความร้อนเข้าและออกจากเครื่องได้สะดวก

การติดตั้ง เนื่องจากการติดตั้งแอร์ แบบแยกส่วนนี้ต้องสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องเป็นอย่างมาก ดังนั้นเรื่องการติดตั้งทั่ว ๆ ไป จึงสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. เครื่องลมเย็นและเครื่องระบายความร้อนอยู่ใกล้กัน ( โดยเฉลี่ย 6 เมตร )
2. เครื่องส่งลมเย็น (FANCOIL UNIT) อยู่ในตำแหน่งที่ส่งลมได้ดี ท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้งเดินได้สะดวกเป็นระเบียบ สามารถซ่อม – บริการได้ง่าย
3. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) อยู่ในบริเวณที่ลมสามารถเคลื่อนไหวได้ โดยสะดวก อยู่ในที่ที่เสียงจากเครื่องไม่ดังรบกวน ไม่เกะกะสามารถซ่อม – บริการได้ง่าย

#### ข้อดี – ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

- ข้อดี
1. มีขนาดของความเย็นให้เลือกได้หลายขนาดตามต้องการ
  2. ไม่มีเสียงรบกวนมากเหมือนแบบศูนย์รวม
  3. ติดตั้งง่ายกว่าแบบศูนย์รวม ( CENTRAL SYSTEM )

- ข้อเสีย
1. สำหรับห้องกว้างหรือมีหลายห้องจะทำให้การเดินท่อน้ำยายุ่งยากและถึงแม้จะแยกชุด ก็ยังยุ่งยากต่อการหาที่ติดตั้งหน่วยระบายความร้อน
  2. การเดินท่อยาวมาก ๆ ทำให้สิ้นเปลืองและเกิดการเสียดูดของความร้อนสู่ภายในท่อ

## 2. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม ( CENTRAL SYSTEM )

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม ( CENTRAL SYSTEM ) หรือที่เรียกว่า CHILLER หรือ CHILED WATER SYSTEM เป็นเครื่องปรับอากาศมีระบบเหมือนระบบอื่น ๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น ( นอกเหนือจากสารทำความเย็นพวก FREON ARCTOM METHYL CHLORIDE ) หลักการโดยทั่วไป ของระบบนี้ก็คือ เครื่องทำความเย็น ( เครื่อง CHILLER ) จะทำให้น้ำเย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องการจะปรับอากาศ โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมเย็นโดยผ่านน้ำเย็นไปใน COIL เล็ก ๆ ภายใน FANCOIL UNIT นั้น และเป่าลมผ่าน COIL กลายเป็นลมเย็นออกมา ความร้อนที่เครื่อง CHILLER ดึงออกจากน้ำ คือความร้อนที่เครื่องต้องระบายออก โดยจะใช้อากาศ หรือน้ำ มาพาไปก็ได้

อีกอย่างหนึ่งคือ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FANCOIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็น เราใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้าง ๆ หากใช้ระบบธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำยาแอร์ไกล ๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จะเป็นที่ต้องมีหอทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ ( COOLING TOWER ) เพื่อทำความเย็นในระบบ

ห้องเครื่องแอร์และ COOLING TOWER ในระบบนี้มีเสียงรบกวน การสั่นสะเทือนและการระบายความร้อนอาจจะรบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคารได้ ดังนั้นจึงติดตั้งอยู่ที่แยกออกจากส่วนสาธารณะ แต่ระบบปรับอากาศแบบนี้จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก การถ่ายเทอากาศ การควบคุมเสียง และการควบคุมความชื้นได้ดีกว่าระบบปรับอากาศแบบชุด ( PACKAGE TYPE AIR CONDITIONER ) จึงเลือกใช้ในส่วนของโรงแรมแสดงนิทรรศการ หอประชุม และร้านอาหาร ซึ่งระบบปรับอากาศแบบ CHILLER นี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ กับระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

### 1. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

#### 1.1 เครื่อง CHILLER

จะทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปปล่อยออกให้อากาศภายนอก รูปร่างของเครื่องคล้ายกับเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT SYSTEM มาก ต่างกันตรงที่ได้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดยประมาณมีขนาดพอกัน ดังนั้นบ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องของ SPLIT มาดัดแปลงทำเป็นเครื่องของ CHILLER

เครื่อง CHILLER นี้จะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้โดยสะดวก ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนระบายความร้อน และส่วนทำความเย็น รวมอยู่ด้วยกัน

### 1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT A.H.U.)

ทั้งแบบตั้งและแบบแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าไปในห้องตรง ๆ หรือต่อกับท่อลมซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุโมงค์ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้

### 1.3 ถังขยายน้ำ

เหตุที่ต้องมีถังขยายน้ำในระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมก็เพราะว่าในขณะที่เครื่อง CHILLER ทำงาน น้ำในท่อน้ำที่ต่อระหว่างเครื่อง CHILLER และเครื่องส่งลมเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำ และเมื่อเราปิดระบบปรับอากาศ เครื่อง CHILLER จะหยุดขบวนการทำน้ำเย็น จึงทำให้น้ำเย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมักจะขยายตัว ดังนั้นถังขยายน้ำจึงมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวออกไปพักไว้ ไม่เช่นนั้นถ้าไม่มีทางออกน้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดัน ทำให้น้ำอาจรั่วได้

นอกจากนี้ถังขยายน้ำยังมีหน้าที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย เพื่อชดเชยกับน้ำบางส่วนที่ต้องสูญเสียไป จากการรั่วที่ปั้มน้ำบ้าง ตามวาล์วบางตัวบ้าง และโดยปกติแล้ว เรามักจะวางตำแหน่งของถังขยายน้ำให้อยู่ในตำแหน่งที่สูงสุดของระบบ และขนาดของถังขยายน้ำโดยทั่วไป จะมีความจุประมาณ 1,000 ลิตร เท่านั้น

### 1.4 ปั้มน้ำ

ทำหน้าที่ปั้มน้ำให้หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำ จากเครื่องเป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่อง CHILLER ออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับเข้าเครื่องเป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง

### 1.5 ท่อน้ำ

เป็นท่อเหล็ก มีฉนวนยาง หรือโฟม หุ้มกันไม่ให้ น้ำมาเกาะท่อซึ่งจะทำให้หยดเลอะ

### 1.6 ท่อน้ำทิ้ง

คือน้ำที่อยู่ในอากาศที่ถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เมื่อผ่าน COIL เย็น ก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ จึงทำให้จำเป็นต้องมีการเตรียมทางสำหรับน้ำทิ้งไว้ในระบบด้วย ท่อน้ำทิ้งนี้อาจเป็นท่อ P.V.C. หรือท่อประปาก็ได้

## 2. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

### 2.1 เครื่อง CHILLER

ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วนเหมือนกัน คือ

- COMPRESSOR
- ส่วนที่ระบายความร้อน ( ใช้น้ำเป็นตัวกลาง )
- ลิ้นลดความดัน

- ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

## 2.2 คอมเพรสเซอร์( COMPRESSOR )

ที่ใช้ใน CHILLER มีด้วยกัน 2 แบบคือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่อง CHILLER ที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 12 ตันจะใช้ คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมากเพราะซ่อมบำรุงง่าย และราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้ จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมากเพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่าช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างของอาคาร

## 2.3 เครื่องเป่าลมเย็น

หน้าที่หลักของเครื่องเป่าลมเย็นก็คือ ดูดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านห้องน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่อง CHILLER แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ออกไป เครื่องเป่าลมเย็นนี้เรียกว่า FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT ก็ได้ (ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไปควรมีห้องเครื่องสำหรับเครื่องเป่าลมเย็นโดยเฉพาะ

## 2.4 COOLING TOWER

ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่อง เพื่อให้เย็นลงและจะได้กลับไปใช้ระบายความร้อนใหม่ โดยเมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยัง COOLING น้ำนี้จะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกันพัดลมของ COOLING TOWER จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลัง ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นถึงเย็นลง

## 2.5 ถังขยายน้ำ

มีหน้าที่เช่นเดียวกับถังขยายน้ำของซิลเลอร์ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ คือเป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาเครื่องหยุดทำงาน มาพักไว้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไป

## 2.6 ปั๊มน้ำ สำหรับ CHILLER ชนิดนี้ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 1 ชุด คือ

- ปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องซิลเลอร์กับเครื่องเป่าลมเย็น ( FANCOIL UNIT ) กับ COOLING TOWER

## 2.7 เครื่องกรองน้ำ

ทำหน้าที่ปรับสภาพของน้ำก่อนเติมเข้าไปในระบบ ให้มีสภาพดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรัน และการกัดกร่อน

## 2.8 ท่อน้ำ

ท่อน้ำเย็นควรเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่อซึ่งอาจหยดลงมาแล้วไม่เป็นไร และจะต้องสามารถทำการดูแลตรวจซ่อมได้อย่างสะดวก

## 2.9 ท่อน้ำทิ้ง

ทำหน้าที่นำน้ำจากอากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นทิ้งไป

### ข้อดี – ข้อเสีย ของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม

- ข้อดี
1. เหมาะกับพื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่
  2. มีเครื่องรวมที่จุดเดียวทำให้การบำรุงรักษาง่าย
  3. ไม่มีเสียงรบกวนบริเวณปรับอากาศ
  4. มีให้เลือกใช้กับงานทุกประเภท
  5. ใช้กับโครงการใหญ่ ๆ จะประหยัดกว่าใช้เครื่องเล็ก ๆ หลาย ๆ เครื่อง

- ข้อเสีย
1. มีต้นทุนสูงมาก
  2. การติดตั้งต้องพิถีพิถัน และมีการเตรียมการเดินท่อ

ความเหมาะสมกับการใช้งาน สถานที่แห่งหนึ่ง ๆ นั้น สามารถเลือกใช้เครื่องปรับอากาศได้หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบก็ล้วนมีความเหมาะสมและมีข้อดีอยู่ในตัวเองทั้งสิ้น ในโครงการจึงเลือกใช้เครื่องปรับอากาศทั้ง 2 แบบคือ ทั้งแบบส่วนกลาง และแบบแยกส่วน โดยขึ้นอยู่กับว่านำไปใช้ปรับอากาศตรงบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมกับชนิดใด ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

## 4.4 การใช้สีที่ใช้ตกแต่งภายในโครงการ

### หลักการใช้สีและทฤษฎีการใช้สี

หลักการใช้สี เป็นพื้นฐานที่ผู้ออกแบบทุกคนจะต้องเรียนรู้การนำไปใช้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ

ประเทศไทยในแถบร้อนมีแสงสว่างแรงกล้าตลอดปี จะต้องมีการควบคุมหรือการกรองแสงให้เหมาะสม ในการใช้สีในอาคารจึงควรจะต้องทราบถึงอัตราค่าการสะท้อนแสงของสีต่างๆ

ข้อสังเกต เพดานจะใช้สีอ่อน พื้นที่ใช้สีแก่ที่สุด และผนังปานกลางคุณสมบัติข้อนี้มาใช้ เช่น เปียโนสี ดำมันหลังใหญ่ บนพื้นที่อ่อนทำให้เด่นสะดุดตาในขณะที่เมื่อมาตั้งบนพื้นที่มีสีมืดจะทำให้เปียโนดูเล็กลง จิตวิทยาของสี (ศิลปะ พีระ : ทฤษฎีของสี)

สีที่ให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน

1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด (SIZE)
  - สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ดูใหญ่ขึ้นและอยู่ไกล
  - สีเข้ม (DARK VALUE) ทำให้เล็กลงและอยู่ใกล้

- สีร้อน (WARM VALUE) ทำให้ดูไกล

สีที่ให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน

#### 1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด(SIZE)

- สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ดูใหญ่ขึ้นและอยู่ใกล้
- สีเข้ม (DARK VALUE)ทำให้เล็กลงและอยู่ไกล
- สีร้อน (WARM VALUE) ทำให้ดูไกล
- สีเย็น (COOL COLOUR TCNE)ทำให้ดูใกล้

#### 2. น้ำหนัก (WEIGHT)

- สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ดูเบาขึ้น
- สีเข้มและสีเย็น ทำให้ดูหนักขึ้น

#### 3. ความแข็งแรง

- สีร้อนที่ความจ้ำ (CHROMA) มากจะทำให้ดูแข็งแรงมาก
- สีเย็น

#### 4. อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

- สีร้อนให้ความรู้สึกสดชื่นอบอุ่น
- สีเย็นให้ความรู้สึกเย็น สงบนอกจากนี้สีอ่อนจะดูความร้อนน้อยกว่าสีเข้ม

#### 5. ความสะอาด (CLEANING)

- สีขาวเป็นสีที่สะอาดที่สุด
- สีอ่อน

#### 6. ความภูมิฐาน (DIGNITY)

- สีเทา ให้ความภูมิฐานสง่างามที่สุด
- สีเทาแกมเขียว และสีเขียวแกมน้ำเงิน ปกติใช้สีเฟอร์นิเจอร์ภายในสำนักงานและเทคนิคการใช้สี

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งนั้นมีมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ออกไป ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมทั้งการใช้งาน สภาพอากาศและอื่น ๆ เมืองไทยเป็นเมืองที่จัดว่าร้อนเนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงอยู่ในภูมิอากาศเขตร้อน การเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้ในการตกแต่งทั้งภายในและภายนอกอาคารนั้น

ควรเป็นวัสดุที่ป้องกันความชื้นได้ กันแมลง ปลวกและเชื้อราที่อาจจะเกิดขึ้นนอกจากนี้สิ่งที่ควรคำนึงถึง ได้แก่ ความทนทาน, การดูแลรักษา, ความสวยงาม เป็นต้น

#### 4.5 ระบบรักษาความปลอดภัยและอัคคีภัย

##### การคุ้มครองป้องกันจากโจรผู้ร้าย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัย จากโจรผู้ร้ายอาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคารและห้องจัดแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ เมื่อวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่

##### ก. เทคนิคทางกลศาสตร์

1. สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใส่กุญแจใส่ประตูห้องและตู้แสดง
3. ตู้กระจกต่างจากพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด ชนิดป้องกันกระสุนปืน
4. ใช้พลาสติกหนา
5. สร้างห้องนิรภัย หรือตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้าย และอัคคีภัย
6. ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูปิดเปิดอัตโนมัติ ซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

##### ข. เทคนิคทางไฟฟ้า

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ซึ่งมีเทคนิคต่างๆดังนี้

##### ข.1 เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRICAL ELECTRONICS DEVICE

1. เครื่องจับเสียง SOUND DETECTOR ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงผู้ร้ายลักลอบเข้าไปพิพิธภัณฑ์ และใช้เครื่องวัดและอัดทำให้เกิดเสียงแล้วถ้าเครื่องจับเสียงจะรายงานสัญญาณไปแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดัง

2. เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า CAPACITANCE VARIATION DEVICES เนื่องจากความเป็นตัวนำไฟฟ้าถ้ามีคนเข้าไป ในเขตเครื่องนี้ถูกประจุไฟฟ้าจากการรบกวนทำให้ความจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจักรก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

3. รั้วไฟฟ้า ELECTRIC FENCING การเดินสายไฟฟ้าหรือลวดต่อเนื่องกันไประหว่างตู้ต่าง ถ้าวงไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง

4. เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงแรงสูง ULTRASONIC DETECTORS ใช้ตั้งเคลื่อนเสียง ULTRASONIC WAVE (300-3000) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงจะทำให้ถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งที่ทำให้ตั้งขึ้นแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่ ULTRASONIC WAVE ยังใช้บอกสัญญาณที่บอกไฟไหม้ได้ด้วย เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องเครื่องไว้จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE ทำให้กริ่งดังเช่นเดียวกัน

## ข.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRON MECHANICAL DEVICES

1. เครื่องตัดการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพงและหน้าต่างหากมีการกระทบกระเทือนจะเกิดสัญญาณเสียง

2. เครื่องตัดด้วยลวด WIRE DETECTORS ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกันและต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร เช่น รั้ว ระบบไฟฟ้า เมื่อสัมผัสจะเกิดเสียง

3. พรหมลวดไฟฟ้า WIRED CARPETS ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรหมและเดินไฟฟ้าถ้ามีคนเข้าเหยียบบนพรหมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

4. วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าเป็นปุ่มหรือโลหะแยกออกจากกัน จะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหรืออาจทำให้ตรงกันข้าม คือกำหนดให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกันถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดสัมผัสวงจรไฟฟ้าปิดจะเกิด การเกิดดังของเสียงขึ้น

5. เครื่องตัดความร้อน HEAT DETECTORS ใช้ติดตั้งในส่วนซึ่งเป็นโลหะเช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะตะเกียงฟู มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นขีดอุณหภูมิที่ตั้งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

6. การควบคุมประตูข้าง ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXITS ใช้วิธีทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องตัดไฟฟ้านำมาใช้ควบคุม ซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติ (หรือจะให้กดที่สวิตช์ปิดเปิดก็ได้)

7. เครื่องดักจับ TRP DEVICES ใช้เครื่องดักจับติดไว้ที่ต้องการควบคุม มีหลายแบบ เช่น แบบใช้เส้นลวด SELE CONTAINED TRTAP BOX แบบสำเร็จรูปใน WIRED TRAP DARN เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องดักถูกสัมผัสหรือกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงนิยม ใช้กับภาพเขียนเงาติดไว้ข้างรูป ถ้ามีคนมาถึงรูปก็จะเกิดเสียงดัง

ข.3 เครื่องเรดาร์ RADAR เป็นระบบ ELECTRON MAGNETIC ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากการวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็กคลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

#### ข.4 เทคนิคทางทัศน OPTICAL TECHNIQUES

1. เครื่องกันด้วยแสง VISIBLE LIGHT BARRIERS ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC ถ้ามีสิ่งใดผ่านจะทำให้แสงถูกรบกวนเกิดสัญญาณเสียงขึ้นอาจใช้ที่หนึ่งทีใด เช่น ทางเดินทางเข้า แต่ควรเป็นอาคารภายใน

2. เครื่องกันด้วยแสง INFRARED BARRIERS วิธีนี้ดีกว่า VISIBLE LIGHT BARRIERS โดยลำแสง INFRARED ซึ่งถ้ามองไม่เห็นเหมาะที่จะใช้กับทางเดินทางเข้า ไม่เหมาะแบบนอกอาคารเพราะสัตว์ และแมลงในเวลากลางคืนอาจจะทำให้เกิดสัญญาณได้

3. เครื่องโทรทัศน์ VISIBLE LIGHT TELEVISION ใช้กล้องโทรทัศน์จับในสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งใช้ในอาคาร และนอกอาคารทนน้ำ ทนความร้อน และทนความเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์หรือต่อกับเครื่องสัญญาณได้

-STABLE-IMAGM TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้ดัดแปลงมาจากแบบแรกใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าลำแสงจะรบกวนจะเกิดสัญญาณเหมาะสมสำหรับใช้กับห้องที่มีคนเฝ้า

-INFRA-RED TELEVISION วิธีนี้ไม่ต้องแสงสว่าง ใช้คุ้มครองของอย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง ใช้ในห้องที่ไม่สว่างก็ได้

4. ใช้แสงควบคุม NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS ใช้แสงธรรมดาส่องไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง มักใช้รั้วกันทางเข้าทางออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงลำพังแสงสว่างเป็นกันไม่ได้แต่อาจมีผลเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

5. เครื่องถ่ายภาพ PHOTOGRAPHY กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครอง อาจใช้ FLASH จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียง หรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

#### ค. เทคนิคทางเคมี

1. ใช้แสง หรือควันเป็นสัญญาณติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนประกอบของเอกสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟวาบขึ้นที่เครื่องวัด

2. ใช้แสงระเบิด ติดตั้งเครื่องดักโดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

3. สีย้อม ใช้สารเคมีเป็นสีย้อม ใช้ป้องกันที่เก็บเงินหรือหีบเงินถ้าผู้ร้ายจับจะเป็นรอยและสีติดที่มือหรือเสื้อผ้าคนร้าย ช่วยในการจับตัวผู้ร้าย

เทคนิคดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่ลักลอบเอาสิ่งของในพิพิธภัณฑ์โดยวิธีต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้ายกรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตรายเสียงแจ้งเหตุจะดังขึ้นทำสถานีด้วยทำให้เกิดปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ยังต้องใช้อุปกรณ์ได้แก่สัญญาณเสียง แจ้งเหตุอันตราย เพื่อช่วยพนักงานด้วย ความจำเป็นของแต่ละห้องใช้ประตูอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งว่ามีเหตุเกิดขึ้นที่ห้องใด ประตูนี้จะเปิดโดยอัตโนมัติเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันท่วงที

การแสดงแต่ละห้องจะต้องมีน้คงปลอดภัย ตู้แสดงมีกุญแจแน่นหนาของมีค่าอยู่ในตู้กระจกชนิดหุบไม่แตก วัตถุประเภทภาพเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางกรณีต้องใส่กรอบที่เป็นกระจกกันกระสุน

ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน หลังเวลาเปิดแสดงจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนตลอดคืน ผลัดหนึ่ง อาจจะเป็น 6-8 ชั่วโมง อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่นมียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้นถ้าเคร่งครัดตื่นตัวระวังภัยอยู่ตลอดเวลาที่ดี แต่ถ้าเผลอเรอหรือหลับละเลยต่อหน้าที่จะเกิดผลเสียหาย ดังนั้นจึงได้มีวิธีการต่างๆ ที่จะช่วยยามระหว่างอยู่เวลาและมีการรายงานเพื่อส่งงานให้แก่ผลัดต่อไป

วิธีที่ควบคุมให้ยามปฏิบัติงานเคร่งครัดนั้น คือการใช้ตรวจตามจุดต่างๆซึ่งกำหนดโดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

- บัตรเวลา ให้นาฬิกาอัตโนมัติซึ่งประทับตราหรือเจาะรูลงบัตรเมื่อยามรับเวร และออกเวรจะต้องพิมพ์หรือเจาะรูบอกเวลาที่นาฬิกาซึ่งอยู่ที่ห้องยามและจุดต่างๆ ที่กำหนดไว้ ตรวจเมื่อตรวจที่ใด เวลาใด เครื่องนาฬิกาจะประทับเวลานั้นบนบัตร
- การควบคุมโดยนาฬิกา วิธีนี้คือ ระบบโซลันนาฬิกา ซึ่งมีกระดาศม้วนบรรจุอยู่ข้างใน ติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ เมื่อยามไปถึงจะไขกุญแจไขนาฬิกาและเลขกุญแจที่ปรากฏอยู่บนม้วนกระดาศ ซึ่งบอกไว้ว่ายามได้มาตรวจอาคารส่วนไหน เวลาไหน
- การควบคุมโดยแสงไฟ เมื่อยามไปถึงจุดต่างๆที่ต้องการจะมีกุญแจสำหรับไขที่แม่กุญแจก็จะปรากฏไฟสว่างขึ้นที่แผงไฟในห้องทำงานยาม เป็นการรายงานได้ตรวจถึงจุดนั้นแล้วแต่ต้องเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องยามด้วย

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจสอบอยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

#### ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

1. การอบรมเจ้าพนักงาน และการวางระเบียบ การดูแลรักษาความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์จะต้องดูแลทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชม. มีการแบ่งออกเป็น 3 ผลัด ยามหนึ่งคนจะต้องทำงานไม่เกิน 8 ชม.

ในด้านบริการบริหาร มีการปลูกฝังให้แก่เจ้าหน้าที่ที่มีใจรัก และหวงแหน มีการตั้งระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่ ระเบียบผู้ชม เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายขึ้นได้

2. งานการรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดแสดง มีการจัดพนักงานเฝ้าห้องจะมากน้อยแล้วแต่ความจำเป็นและมีการจัดวางระเบียบให้ผู้ชมฝากสิ่งของหีบห่อก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าพูดคุยกับผู้ชม มียามเฝ้าประตูเข้า-ออก

3. บันทึกสำนักงานกลาง ยามจะใช้กุญแจไขต่าง ๆ กำหนดให้ตรวจเมื่อไขกุญแจจะปรากฏเวลาและเลขที่ของตำแหน่ง ที่ตรวจลงแผ่นกระดาษในห้องยามหรือที่สำนักงานกลาง

4. การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม จะมีวิธีเฝ้าสถานที่ป้องกัน 2 ประเภท

- สุนัขที่ไม่ได้มีการฝึกฝนโดยเฉพาะ มีการเลี้ยงดูไม่สิ้นเปลืองแต่จะได้รับประโยชน์น้อย เพราะอาจโดนผู้ร้ายล่อด้วยอาหาร หรือวางยา

- สุนัขที่ได้รับการฝึก เป็นการฝึกเพื่อป้องกันภัยโดยตรง มีหลายประเภท

1. สุนัขเฝ้ายาม ฝึกสำหรับเฝ้า อาจที่ใดที่หนึ่ง ถ้าผู้ใดล่วงล้ำก็จะเห่าหรือทำร้ายทันที

2. สุนัขตรวจการ ฝึกให้เจียบไม่ส่งเสียง แต่ถ้าสังเกตเห็นอะไรผิดปกติจะคำรามให้นายรู้ เตรียมจะปฏิบัติเมื่อนายสั่ง

3. สุนัขอารักขา ต่างจากสุนัขตรวจการณ์ คือ อยู่กับนายตลอดเวลาจะเห่าและโจมตีทันทีถ้าคนแปลกหน้าหรือคนร้ายเข้ามา

#### หลักการออกแบบอาคารให้ปลอดภัยจากอัคคีภัย

การออกแบบอาคารที่ดีโดยทั่วไป จะประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า PASSIVE และส่วนที่เรียกว่า ACTIVE

ส่วน PASSIVE หมายถึง การวางตัวอาคารการกำหนดระยะห่างอาคาร การจัดระบบการจราจรของรถ การจราจรของคน การจัดบันไดการจัดแนวผนังกันไฟ การหนีไฟ รวมถึงรูปแบบอาคารส่วน ACTIVE

หมายถึง ระบบป้องกันเพลิงเช่น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ท่อดับเพลิง ระบบสปริงเกอร์เครื่องดับเพลิง ระบบควบคุมควันไฟ เป็นต้น

สำหรับอาคารสร้างใหม่ ควรจะให้ความสำคัญของส่วน PASSIVE เป็นอย่างมากเพื่อที่จะให้อาคารได้รับการออกแบบให้มีความปลอดภัยในตัว (INHERENT FIRE SAFETY) ตั้งแต่แรก หากอาคารมีความปลอดภัยในตัวแล้ว การที่จะเสริมด้วยระบบ ACTIVE ต่างๆก็จะทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

ส่วนอาคารที่สร้างแล้วหรืออาคารเก่า จะต้องมีการสำรวจเพื่อประเมินสภาพของอาคารแล้วจึงทำการปรับปรุงอาคารให้มีความปลอดภัยสูงขึ้น เช่น การเพิ่มประตูหนีไฟ การเพิ่มผนังกันไฟ หลังจากนั้นจึงเสริมด้วยระบบ ACTIVE ต่างๆ ในกรณีอาคารที่สร้างแล้วมักจะพบว่ามีปัญหาอยู่เสมอ และปรับปรุงได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสมอและป้องกันเพลิงต่างๆในภายหลังจากที่อาคารสร้างเสร็จแล้ว มักจะพบว่าทำได้ยากและต้องลงทุนสูงกว่าในกรณีก่อสร้างอาคารใหม่หลายเท่าตัว ผลอยู่ในระหว่างการติดตั้งยังอาจจะไม่ปลอดภัยอีกด้วย

อาคารที่ดีจะต้องสามารถป้องกันการลามของไฟได้ดี และต้องคงทนเมื่อเกิดอัคคีภัยมีการแบ่งพื้นที่ป้องกัน จัดให้มีผนังกันไฟ และผนังกันควันไฟ

ทางหนีไฟ อาคารที่ปลอดภัยจะต้องมีแผนการหนีไฟที่ดี มีบันไดหนีไฟที่ทนไฟและมีตำแหน่งและขนาดที่พอในการที่จะสามารถลำเลียงคนลงมายังชั้นล่าง และออกสู่ภายนอกอาคารได้อย่างรวดเร็วและเกิดอันตรายน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังอาจจะเสริมด้านการหนีไฟทางอากาศฉุกเฉินหรือการจัดให้มีพื้นที่นรภัย

พื้นที่นรภัย คือ พื้นที่มีโครงสร้างที่สามารถป้องกันอัคคีภัยได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ช่วยชีวิตต่างๆ สาเหตุที่จำเป็นจะต้องมีพื้นที่นรภัยก็เนื่องจากในอาคารสูง การที่จะอพยพคนทั้งหมดออกจากอาคารในคราวเดียวจะมีปัญหามาก ความยุ่งยากในการที่จะลงบันไดมาหลายสิบชั้น ปัญหาความสามารถในการลำเลียงคน ปัญหาผู้ที่ได้รับอันตราย ปัญหาผู้สูงอายุพิการ ฯลฯ พื้นที่นรภัยจะทำหน้าที่เป็นพื้นที่รองรับชั่วคราว ในระหว่างการอพยพคนได้

การจัดทางหนีไฟควรจะพิจารณาให้มีทางเลือกได้ 2 ทาง ซึ่งให้อยู่คนละทิศทาง ดังนั้นการใช้บันไดชนิดที่มี 2 บันได ในปล่องบันไดเดียวกัน บันไดทุกบันไดไม่ว่าจะเป็นบันไดหนีไฟหรือบันไดสัญจรหลักจะต้องปิดด้วยประตูกันไฟ เนื่องจากเมื่อเกิดอัคคีภัย ปล่องบันไดอาจจะเป็นทางกระจายของเพลิง และควันไฟได้เป็นอย่างดี

## ห้องศูนย์สั่งการดับเพลิง

ควรจะต้องให้มีห้องควบคุมการดับเพลิงที่ประกอบด้วยแผงควบคุมระบบป้องกันอัคคีภัยของอาคารมีพนักงานประจำตลอด 24 ชั่วโมง มีแบบแผนผังแสดงระบบวิศวกรรมของอาคาร คู่มือรายละเอียดต่างๆ พร้อมทั้งระบบอุปกรณ์ต่อสู้ออกซิเจน เพื่อใช้เป็นศูนย์บัญชาการได้หากเกิดเหตุ

นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาการเข้าถึงของรถ และอุปกรณ์ดับเพลิง แหล่งน้ำดับเพลิงตำแหน่งหัวรับน้ำดับเพลิง ศูนย์สั่งการดับเพลิงในอาคารอีกด้วย

## ธรรมชาติของการเกิดอัคคีภัย

การเกิดอัคคีภัยเกิดขึ้นจากองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

- เชื้อเพลิง วัสดุติดไฟ
- ออกซิเจน
- ความร้อน

หากมีทั้ง 3 อย่างครบในสถานะที่เหมาะสมเมื่อไร ก็จะเกิดไฟขึ้นหรือถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งไฟก็จะดับ หลักการดับเพลิงก็อาศัยการกำจัดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งนี้

การเกิดอัคคีภัยในระยะแรก จะเริ่มจากไฟขนาดเล็ก และเกิดควัน หลังจากนั้นหากปล่อยทิ้งไว้ ในระยะเวลาไม่นานเพลิงก็สามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นหากจะดับเพลิงเมื่อเริ่มเกิดจะทำได้ไม่ยาก แต่หากปล่อยให้เพลิงขยายตัวภายในเวลาไม่กี่นาทีก็อาจจะดับได้ยาก

อันตรายจากการเกิดอัคคีภัยที่มากที่สุด คือ ควันไฟ เพราะจากเหตุการณ์เพลิงไหม้ ส่วนใหญ่พบว่าคนจะตายเนื่องจากควันไฟสามารถเกิดขึ้นได้ในปริมาณอย่างรวดเร็ว และสามารถกระจายไปตามช่องบันไดตามช่องซัพพอร์ท ช่องลิฟต์ ปล่องระบายอากาศฯ ในเวลาเพียงไม่กี่นาทีหลังจากเริ่มเกิดอัคคีภัยการป้องกันอัคคีภัยการป้องกันอัคคีภัยจึงจะต้องพิจารณาระบบควบคุมควันไฟด้วย

### ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เนื่องจากความสำคัญของเวลา เมื่อเริ่มเกิดไฟจนขยายตัวกลายเป็นอัคคีภัยสามารถใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้นเอง ดังนั้นระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ หรือ ที่เรียกว่า Fire Alarm System หรือ Fire Monitoring System จึงถือว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นระบบที่ทำหน้าที่เตือนที่เรียกว่า Early Warning คือเตือนเมื่อแรกเกิดอัคคีภัย ในปัจจุบันระบบนี้ยังได้มีการพัฒนาให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ ระบบประกาศเหตุฉุกเฉิน ระบบสื่อสารสำหรับพนักงานดับเพลิงด้วย

อุปกรณ์หลักในระบบนี้ คือ อุปกรณ์ตรวจจับดับเพลิง (Fire Detector) ซึ่งมีทั้งชนิดที่ทำงานโดยอาศัยอุณหภูมิความร้อน (Heat Detector) และชนิดที่ทำงานโดยอาศัยควันไฟ ถึงสำรองน้ำดับเพลิง

อาคารขนาดใหญ่และอาคารสูง จะต้องมียังสำรองสำหรับการดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นของตัวเองเพื่อให้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ในขณะที่ตำรวจดับเพลิงยังมาไม่ถึง

ข้อกำหนดในปัจจุบันระบุให้อาคารขนาดใหญ่ และอาคารสูงจะต้องมียังสำรองน้ำสำหรับการดับเพลิงไม่น้อยกว่า ½ ชั่วโมง ซึ่งน้อยมากในความเป็นจริงควรจะมีปริมาณสำรองน้ำไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และในอาคารที่เป็นสาธารณะ

### ระบบส่งน้ำดับเพลิง

การส่งน้ำดับเพลิงจะอาศัยเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินและชนิดที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล นอกจากนี้ยังมีเครื่องสูบน้ำเพื่อรักษาความดัน (Jockey Pump) ซึ่งเป็นเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กเพื่อที่จะชดเชยน้ำที่รั่ว หรือระบายทิ้ง ทำให้เครื่องสูบน้ำ เพื่อให้ได้ความดันทางดูด (Positive Suction) และตัดปัญหาการส่งน้ำ

### ระบบสปริงเกอร์

ในอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่ระบุให้จะต้องมีการติดตั้งระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ (Automatic Water Sprinkler) หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าระบบสปริงเกอร์

โดยทั่วไปท่อส่งน้ำของระบบนี้จะเป็นท่อกระจายทั่วไปในพื้นที่ของอาคาร โดยต่อกับระบบท่อส่งน้ำดับเพลิงนั่นเอง และติดตั้งหัวฉีดน้ำ หรือหัวสปริงเกอร์ตามระยะมาตรฐานให้ครอบคลุมพื้นที่ เช่น 130 ตร.ฟุต/หัว สำหรับพื้นที่อันตรายปานกลาง และ 160 ตร.ฟุต/หัว สำหรับพื้นที่อันตรายน้อย

การทำงานของหัวฉีดน้ำจะเป็นอัตโนมัติ เมื่อถูกไฟเผาที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้ เช่น พื้นที่ทั่วไปมักจะทำงานที่อุณหภูมิ 165 องศาฟาเรนไฮต์ หรือพื้นที่ในหลังคาจะทำงานที่อุณหภูมิ 212 องศาฟาเรนไฮต์ ความดันน้ำที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 20-30 ปอนด์/ตารางนิ้ว การฉีดน้ำจะฉีดกระจายมีชนิดหัวที่ติดตั้ง (Pendent Type) ใช้กับพื้นที่ทั่วไป และใช้ติดที่เพดาน ชนิดหัวชี้ขึ้น (Upright Type) ใช้กับบริเวณจอรรถ ห้องเก็บของ เพราะโอกาสจะโดนกระแทกแล้วหัวเกิดการเสียหายมีน้อยกว่าหากติดตั้งใช้หัวชี้ขึ้น ข้อแตกต่างระหว่างหัวทั้ง 2 ชนิดนี้คือ แผ่นบังคับทิศทางนอกจากนี้ยังมีชนิดติดผนัง (Wall type) ในกรณีที่ไม่สามารถเดินท่อไปยังกลางห้องได้ เช่น ห้องพักโรงแรม

หัวฉีดน้ำเหล่านี้จะผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น UL และ FM มาแล้วจึงไม่ต้องสงสัยว่าเมื่อเกิดอัคคีภัย จะทำงานได้จริงหรือไม่ คือหากถูกเผาถึงอุณหภูมิที่หัวฉีดน้ำถูกผลิตมารับรองว่าหัวฉีดน้ำออกมาแน่ๆไม่ต้องห่วงและไม่จำเป็นต้องเผาไฟ เพื่อทำการทดสอบอีก

ระบบสปริงเกลอร์ที่ติดตั้งกันอยู่ในบ้านเราจะเป็นแบบที่มีน้ำอยู่ในท่อรออยู่พร้อมที่จะฉัดน้ำออกมาได้เลย (Wet Pipe) หากจะเป็นแบบท่อแห้ง (Dry Pipe) ที่ไม่มีน้ำอยู่ จะต้องทำงานร่วมกับระบบตรวจจับดับเพลิง (Fire Detector) คือเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับเพลิง จับสัญญาณได้ว่าเกิดเพลิงไหม้จึงจะส่งสัญญาณให้วาล์ว (Preaction Valve) เด่น้ำเข้าสู่ระบบท่อสปริงเกลอร์ โดยทั่วไประบบนี้จะใช้กับห้องที่เก็บของมีค่า หรือห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากน้ำในระบบสปริงเกลอร์ ระบบตรวจจับเพลิงไหม้จะจัดเป็น 2 ชุด (Cross Zoned Wiring) และจะต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงอย่างน้อย 1 ตัว ในแต่ละชุดทำงานเพื่อยืนยันว่าเกิดเพลิงไหม้จริง จึงจะส่งสัญญาณแจ้งให้เปิดเข้าสู่ระบบในระบบท่อแห้งนี้ต้องมีวาล์วไล่อากาศ (Air Vent) ติดตั้งด้วย เพื่อไล่ลมออกเวลาปล่อยน้ำเข้ามา

ระบบสปริงเกลอร์จะต้องมีระบบท่อน้ำที่ประกอบด้วยเพื่อระบายน้ำทิ้งในกรณีที่มีการติดท่อเพิ่มหรือซ่อมท่อ

ในต่างประเทศที่มีอากาศหนาว การใช้ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe) นี้มักมีสาเหตุเนื่องจากต้องการป้องกันการเสียหายของท่อเนื่องจากการแข็งตัวของท่อน้ำในท่อ

ในกรณีที่ช่องว่างในเพดานมีมากกว่า 0.80 เมตร และมีวัสดุติดไฟจะต้องมีสปริงเกลอร์ 2 ชั้น คือ ที่ระดับฝ้าเพดาน และในฝ้าเพดาน ในกรณีที่มีช่องว่างเพดานหลังคาก็จะต้องมีสปริงเกลอร์ 2 ชั้น เช่นกัน คือที่ระดับฝ้าเพดาน อีกชั้นเกาะไปตามความเอียงของหลังคาก็

ในกรณีที่มีโถงโล่ง (Atrium) ก็จะต้องมีการติดตั้งสปริงเกลอร์ตามปกติ แต่สปริงเกลอร์นี้ไม่สามารถดับเพลิงเบื้องล่างได้ แต่จะช่วยลดความร้อนของโครงสร้างหลังคา Atrium นี้ เพื่อยืดเวลาการถล่มของโครงสร้าง Atrium เนื่องจากความร้อน การดับเพลิงในบริเวณโถงโล่งจะต้องใช้สายส่งน้ำดับเพลิง หรือปืนฉีดน้ำ

ในกรณีที่ Atrium มีช่องแสง จะต้องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ ไม่ก่อให้เกิดลูกไฟ หยอดไฟ และไม่เป็นอันตรายเมื่อเกิดกระจกแตก

#### 4.6. สี

สีในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมหมายถึง เนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีสันของวัสดุตามธรรมชาติ สีในงานสถาปัตยกรรมแตกต่างในงานอื่นๆ เพราะมีการเกี่ยวข้องกับรูปร่าง และช่องว่างขนาด

ของอาคารเพื่อเน้นรูปร่างของอาคารที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างที่มีชนิดต่างๆผสมผสานกันในรูปลักษณะการ ออกแบบใช้งานตามหลักใช้ในการออกแบบ

สัจจัดว่าเป็นสิ่งเร้าภายนอก EXTERNAL STIMULUS อย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งสามารถรับได้จากจักษุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ตื่นเต้นกระวนกระวาย ลดความเศร้าหมองเฉื่อยชา เป็นต้น

### องค์ประกอบของสื่ักงานสถาปัตยกรรม

ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

#### 1. หน้าที่ละประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สื่ให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้นว่า สำคัญเพราะ หน้าที่ของสถานที่จะเป็นสิ่งบ่งบอก วัตถุประสงค์ความต้องการ บรรยากาศกิจกรรมที่เป็นขั้นตอนพร้อมทั้ง ความต้องการ ในการส่งเสริมเอกลักษณ์และอาคารนั้น

#### 2. พฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้สื่ให้สอดคล้อง กับจุดนี้มีความสำคัญเพราะผู้ใช้จะได้ผลงานออกแบบดังนี้จึง ควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้กิจกรรมที่จะทำ พร้อมทั้งลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของผู้ใช้อีกด้วยเพื่อการ สมองตอบที่ตรงเป้าหมาย

#### 3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นข้อสำคัญของการออกแบบ เพราะสถาปนิกเป็นผู้ใช้ทำ ให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีลักษณะเฉพาะตัว เพื่อเสริมให้เอกลักษณ์และลักษณะของอาคารเด่นชัดไปอีก โดยควร คำนึงถึง

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร การใช้สื่จะต้องระมัดระวังมิให้วัตถุประสงค์ในการ ออกแบบรูปร่างของอาคารผิดปกติไป
- โครงสร้างของอาคารการใช้สื่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร
- วัสดุ การใช้สื่จะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุที่ใช้งานสถาปัตยกรรมเพราะสี จากเนื้อวัสดุมีคุณค่าทั่วไปต้องเสียบรรยากาศ

#### 4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไป

โดยรอบจึงควรวางโครงสร้างสื่ให้คล้ายตามสภาพแวดล้อมแม้การให้อาคารดูเด่นก็ตามเพื่อไม่ให้สภาพแวดล้อม ทั่วไปต้องเสียบรรยากาศ

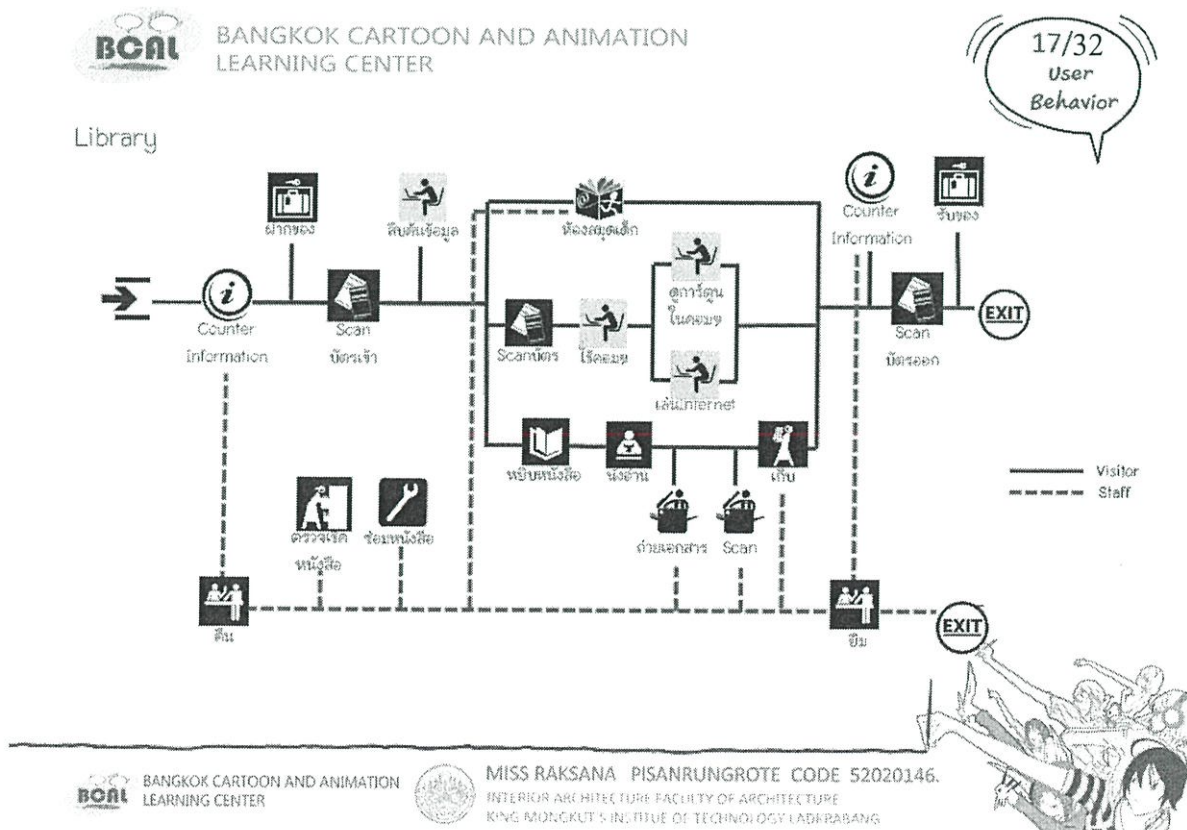
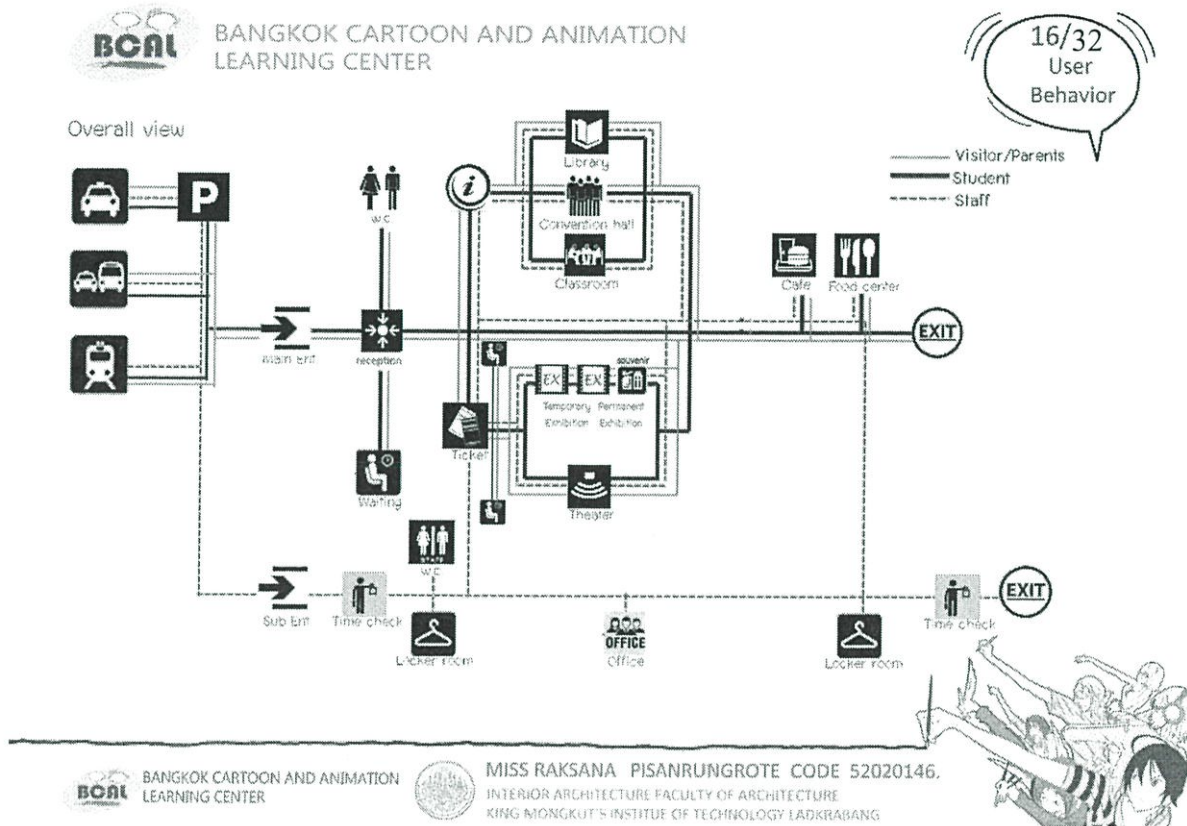
องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงดังกล่าวนั้นคือเงื่อนไขในด้านสถาปัตยกรรมที่จะต้องพิจารณาเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในการใช้ที่แท้จริง เพื่อที่จะสร้างบรรยากาศในการใช้สถานที่ มีประสิทธิภาพที่ใช้ในการทำงาน และเกิดความงามเป็นลักษณะของสถานที่

บทที่ 5 การวิเคราะห์และการออกแบบ

5.1 การวิเคราะห์

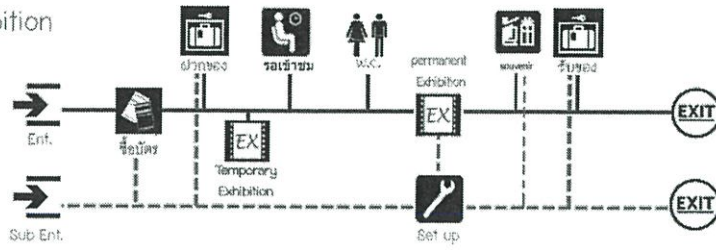
5.1.1 พฤติกรรมผู้ให้บริการ

5.1.2 พฤติกรรมผู้รับบริการ



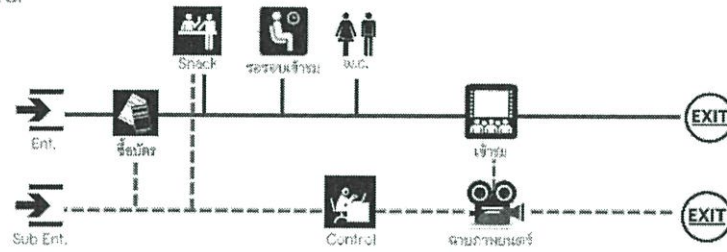
18/32  
User Behavior

Exhibition



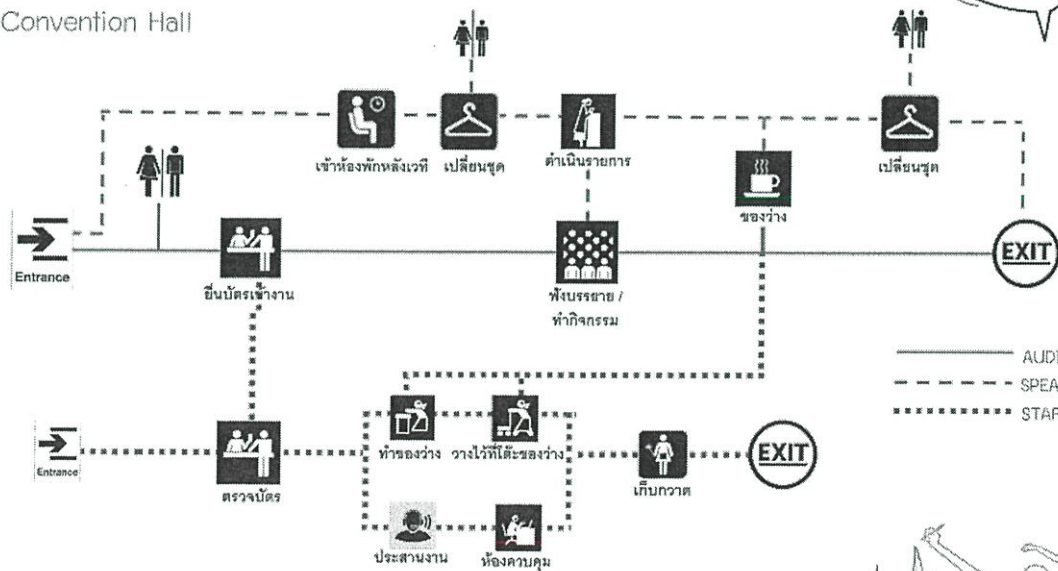
—— USER  
- - - STAFF

Theater



19/32  
User Behavior

Convention Hall

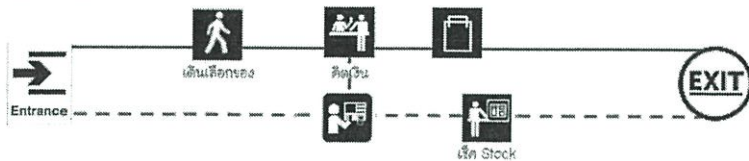


—— AUDIENCE  
- - - SPEAKER  
..... STAFF

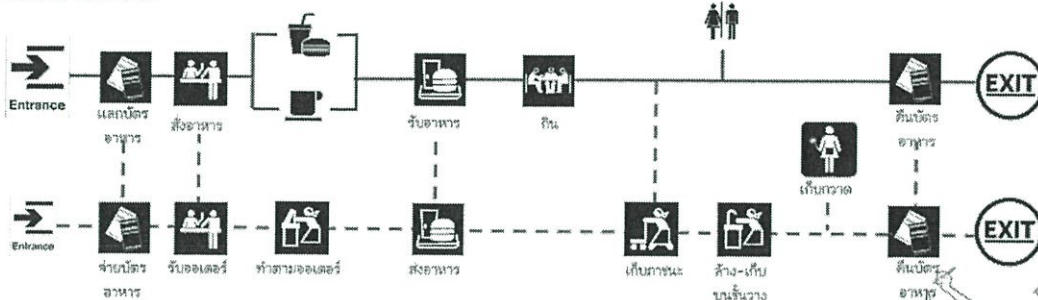


20/32  
User Behavior

souvenir

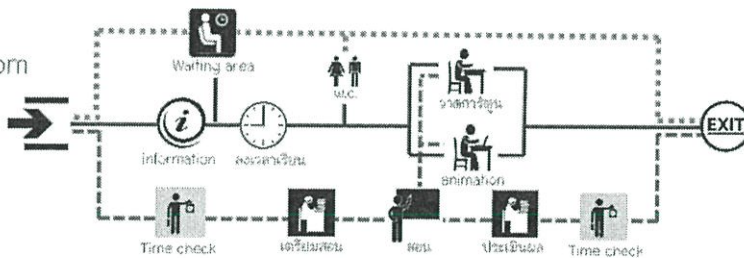


Food Center

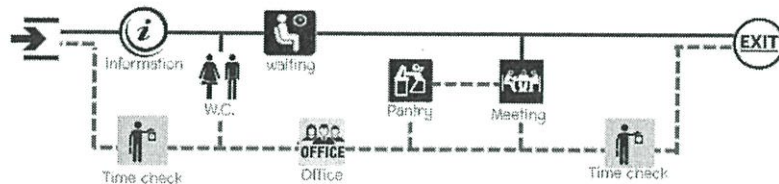


21/32  
User Behavior

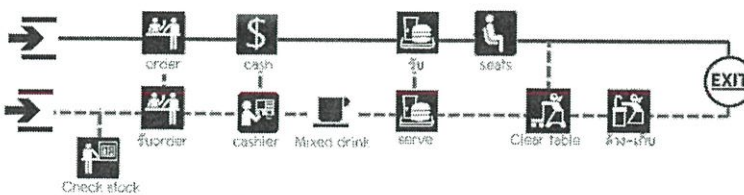
Classroom



Office



Cafe



### 5.1.3 การวิเคราะห์อาคาร ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโครงการ (SITE ANALYSIS)



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

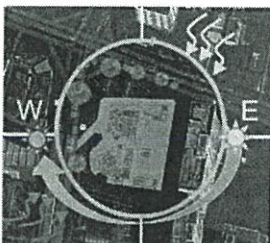
4/32  
site Analysis

#### Site Location

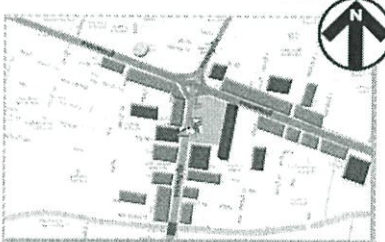
ที่ตั้งแปลน แขวง ถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400



ลักษณะวันของโครงการในช่วงเดือนพฤษภาคม-กุมภาพันธ์ซึ่งด้านข้างของตัวอาคาร ไม่มีมีผนังอาคารเนื่องจากระยะนี้มีตึกสูงบังทิศทางลม



ลักษณะวันของเมืองใช้(ลมฝน) ช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม พัดเข้าด้านหน้าโครงการ แต่ด้านหน้าโครงการเป็นถนนใหญ่ จึงอาจจะพัดพาฝุ่น ยอหินเข้ามาได้จึงปลูกต้นไม้เพื่อกันฝุ่น

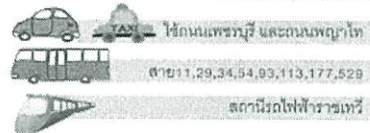


ภาพสามมิติแสดงอาคารสูงบริเวณรอบโครงการและแบบจำลองอาคารโครงการกำหนดทางเข้าโครงการอยู่ที่ถนนพญาไท โดยให้ที่จอดรถของโครงการติดกับคอนโดที่ให้ร่วมกับโครงการ



site Analysis

#### ACCESS



สี่กั๊กเพชรบุรี และถนนพญาไท

สาย 11, 29, 34, 54, 93, 113, 177, 529

สถานีรถไฟราชเทวี

■ ตึกแถว,อาคารพาณิชย์ ■ โรงจอดรถ ■ คอนโดมีเนียม ■ บ้านเดี่ยว ■ มีลิฟต์



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

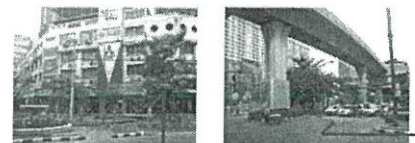


MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146. INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

5/32  
site Analysis



ตึกพาณิชย์



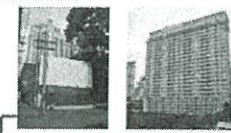
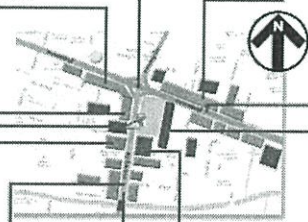
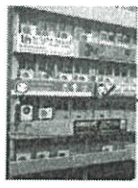
แยกราชเทวี



ถนนเพชรบุรี ผ่านด้านข้างโครงการ



Condo : The Pyne



Condo : The Address Pratumnwan



ASIA HOTEL



ถนนพญาไท ผ่านหน้าโครงการ



ถนนพญาไท



ย่านบ้านอานารข้างโครงการ

■ ตึกแถว,อาคารพาณิชย์ ■ โรงจอดรถ ■ คอนโดมีเนียม ■ บ้านเดี่ยว ■ มีลิฟต์



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146. INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.

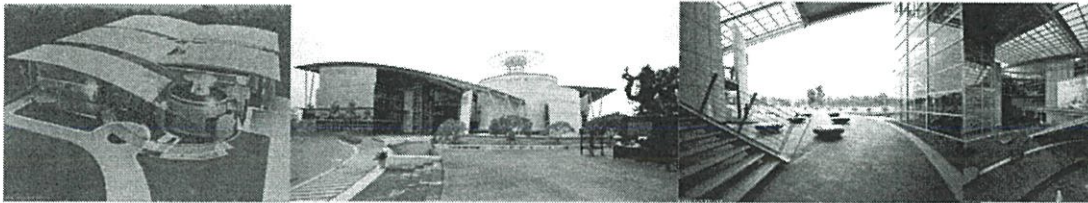




BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

6/32 Building Analysis

Building Analysis



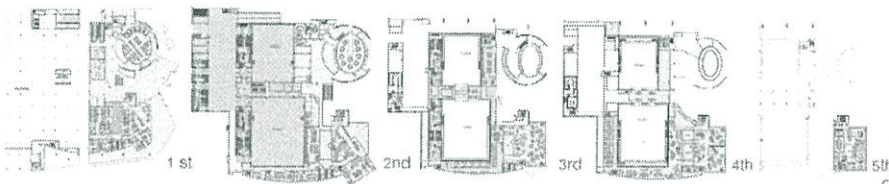
ข้อมูลทั่วไปอาคาร Workpoint Entertainment

เป็นอาคารในประเทศไทย ซึ่งมีแนวคิดตามความเป็นไทย นำแนวคิดดูข้าวอุ่นมาให้ป้องกันว่าน่าจะต้องเคสอินโหล เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

รูปแบบอาคาร : ตัวอาคารแบ่งเป็น 3 ส่วน

- 1. Public
- 2. Office
- 3. Studio

โดยทั้ง 3 ส่วนจะมีทางเชื่อมต่อกันกันไป



BCAL BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

7/32 Building Analysis

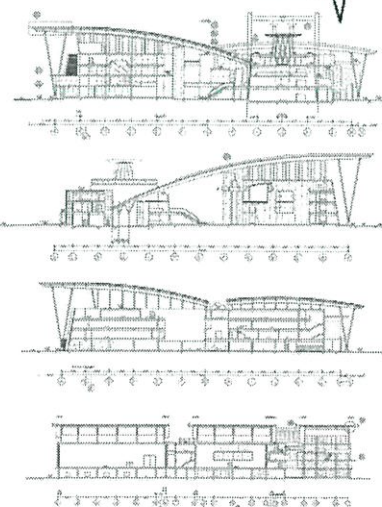
Building Analysis

อาคารมีการเปิด Court หลายแห่ง เพื่อให้ลมและแสงส่องเข้ามา ในตัวอาคารที่แยกตัวออกจากกัน



ความสูงในแต่ละชั้น (Floor to Floor)

- Fl.1 to Fl.2 = 4.00 m.
- Fl.2 to Fl.3 = 3.40 m.
- Fl.3 to Fl.4 = 3.40 m.
- Fl.4 to Fl.5 = 3.40 m.
- Studio 1 = 13.6 m.
- Studio 2 = 13.6 m.



ELEVATION



BCAL BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

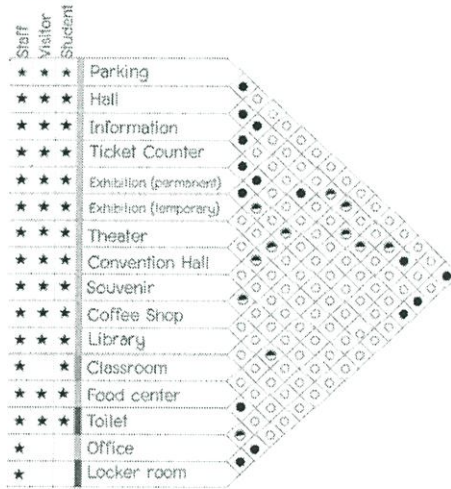


MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.

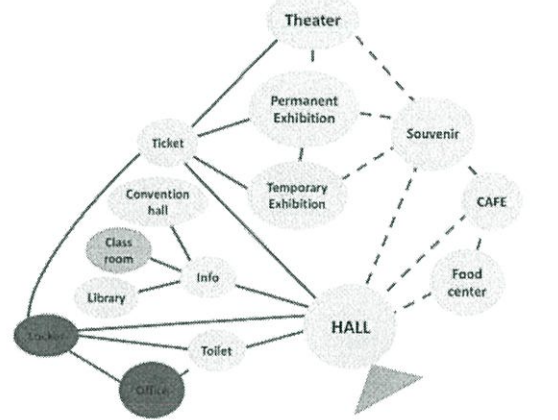
5.1.4 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ต่อเนื่องพื้นที่ (MATRIX) และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ต่อเนื่องพื้นที่ (BUBBLE DIAGRAM)



**BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER**



Over All Bubble Diagram



22/32  
Matrix&Bubble  
Diagram

- มีความสัมพันธ์กันมาก
- มีความสัมพันธ์กันน้อย
- ไม่มีความสัมพันธ์กัน

- Public
- Semi-Public
- Private
- มีความสัมพันธ์มาก
- - - - - มีความสัมพันธ์น้อย

Over All matrix



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

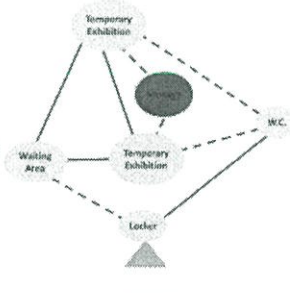
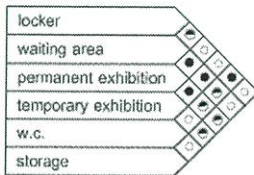


MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONKGUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.

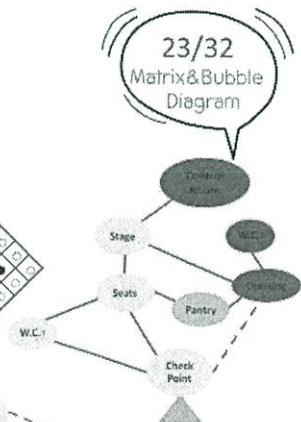
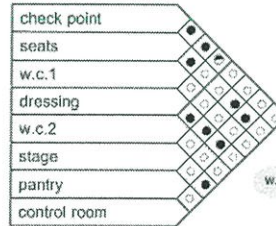


**BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER**

Exhibition

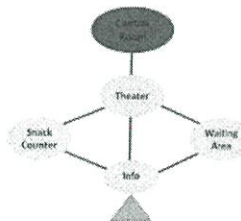
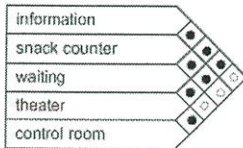


Convention Hall

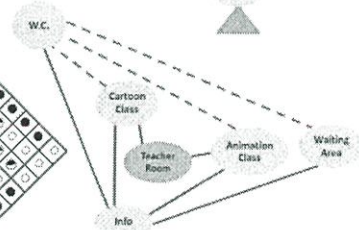
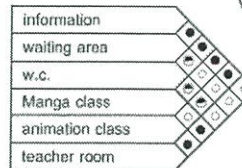


23/32  
Matrix&Bubble  
Diagram

Theater room



Classroom



- มีความสัมพันธ์กันมาก
- มีความสัมพันธ์กันน้อย
- ไม่มีความสัมพันธ์กัน

- Public
- Semi-Public
- Private
- มีความสัมพันธ์มาก
- - - - - มีความสัมพันธ์น้อย

Over All matrix



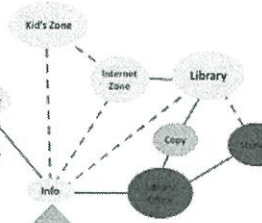
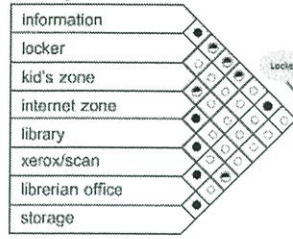
BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



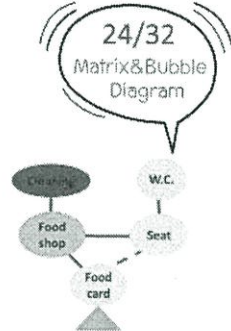
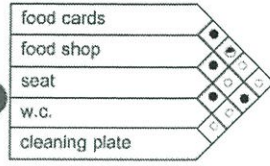
MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONKGUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.



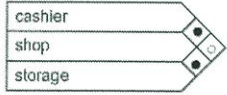
**Library**



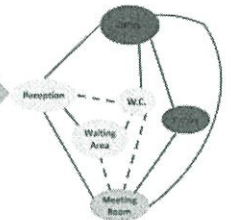
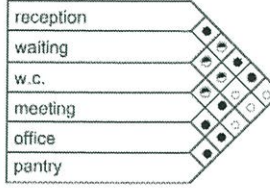
**Food Center**



**Souvenir**



**Office**



- มีความสัมพันธ์กันมาก
- มีความสัมพันธ์กันน้อย
- ไม่มีความสัมพันธ์กัน

- Public
- Semi-Public
- Private
- มีความสัมพันธ์กันมาก
- - - - - มีความสัมพันธ์กันน้อย

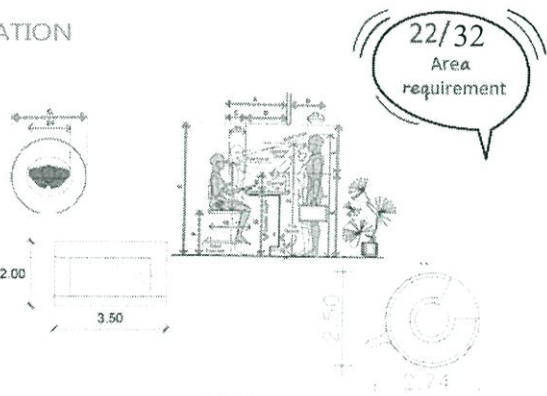
**Over All Matrix**



5.1.5 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ที่ใช้สอย (AREA REQUIREMENT)

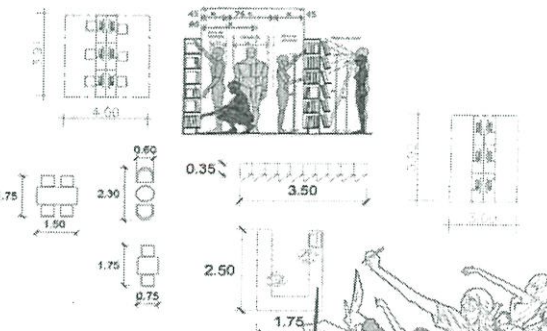
**Main Hall**

Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Main hall	0.64	Max 200	128	Arch Data
Information	7	1	7	CASE
Ticket counter	7	1	7	CASE
Waiting Area	34.93	3	104.79	Arch Data
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>320.82 sq.m.</b>			



**Library**

Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter register	4.37	1	4.37	CASE
Locker	1.23	1	1.23	CASE
Kid's Zone	-	-	113	CASE
Internet Zone	16.64	2	33.28	CASE
Reading	-	-	39.78	CASE
Shelf	0.675	20	13.50	Arch data
Librarian	52.65	1	52.65	CASE
Storage	50	1	50	Arch data
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>400.15 sq.m.</b>			





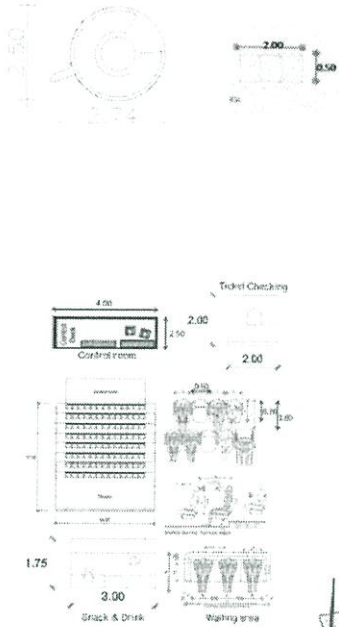
23/32  
Area  
requirement

**Exhibition**

Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Waiting area	34.93	2	69.86	Arch Data
Locker	1	4	24	CASE
Permanent Exhibition	-	-	1576.47	CASE
Temporary Exhibition	10% Permanent Exhibition	-	157.67	CASE
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>2376.4 Sq.m.</b>			

**Theater**

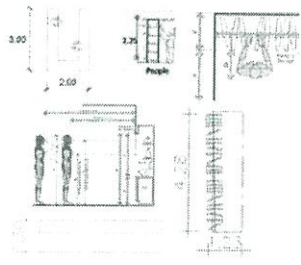
Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Hall	-	-	50	CASE
Ticket Checking	4	1	4	CASE
Waiting area	2.53	4	10.12	Arch data
Snack & Drink	5.25	1	5.25	CASE
Seating	-	124	62.4	CASE
Control room	10	1	10	CASE
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>194.30 Sq.m.</b>			



24/32  
Area  
requirement

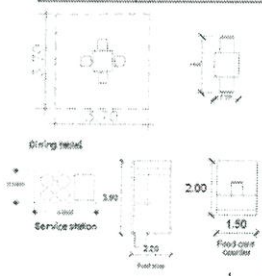
**Souvenir**

Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter	6	1	6	CASE
Shelf 1	10.46	6	62.76	CASE
Shelf 2	6.37	1	6.37	CASE
Closet	5.26	1	5.26	CASE
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>76.04 sq.m.</b>			



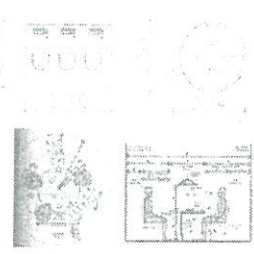
**Canteen**

Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Food card counter	3	2	6	CASE
Food shop	5	6	30	CASE
Dining table 1	13.69	27	369.73	CASE
Dining table 2	3.06	10	30.6	CASE
Service station	0.35	5	1.8	CASE
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>561.43 sq.m.</b>			



**Coffee shop**

Area	Sq.m./unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter	30%	-	7.92	Arch data
Seating	6.05	4	24.2	CASE
Seating 2	12.56	1	12.56	Arch data
Internet seat	5.40	1	5.40	CASE
Circulation	30% of area			
<b>Total</b>	<b>44.64 sq.m.</b>			



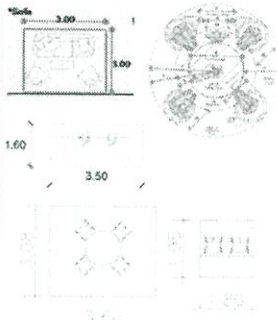


BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

25/32  
Area  
requirement

Classroom (Cartoon class)

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter register	5.6	1	5.6	CASE
Waiting area 1	9	2	18	Arch data
Waiting area 2	7.06	3	21.19	Arch data
Work Table	3.51	15	52.65	CASE
Kids Table	11.08	5	55.44	CASE
Circulation	30% of area			
Total	196.74 sqm.			

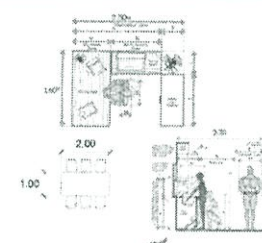
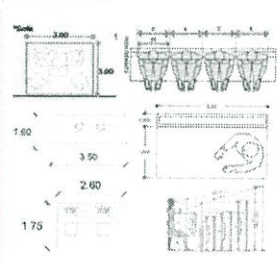


Teacher room

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Work Table	4	6	24	Arch data
Meeting	2	1	2	CASE
Pantry	4.23	1	4.23	Arch data
Circulation	30% of area			
Total	34.3 sqm.			

classroom (Animation class)

Area	Sq.m./Unit	Unit	Area (Sq.m.)	Remark
Counter register	5.6	1	5.6	CASE
Waiting area 1	9	2	18	Arch data
Waiting area 2	1.92	2	3.84	Arch data
Work Table	4.55	20	91.0	CASE
Projector	1.87	2	3.75	CASE
Circulation	30% of area			
Total	158.84 Sqm.			



5.1.6 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ (PIE CHART)

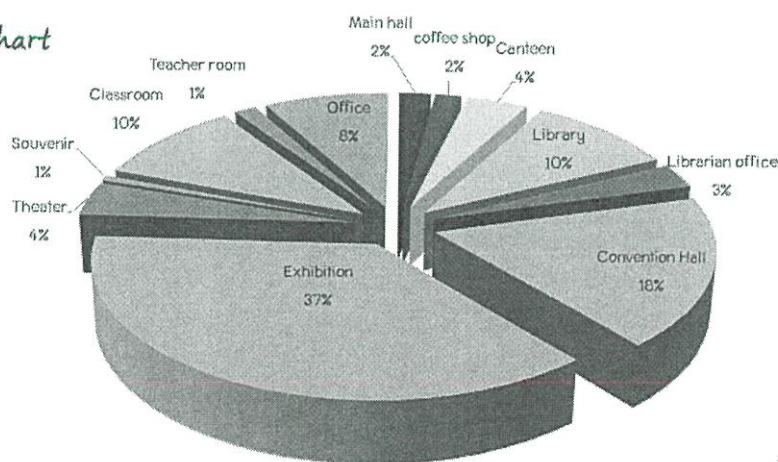


BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

30/32  
Area  
Requirement

Area Requirement

Pie chart



5.1.7 การวิเคราะห์ความต่อเนื่องการใช้สอยและการสัญจร(FUNCTIONAL DIAGRAM)

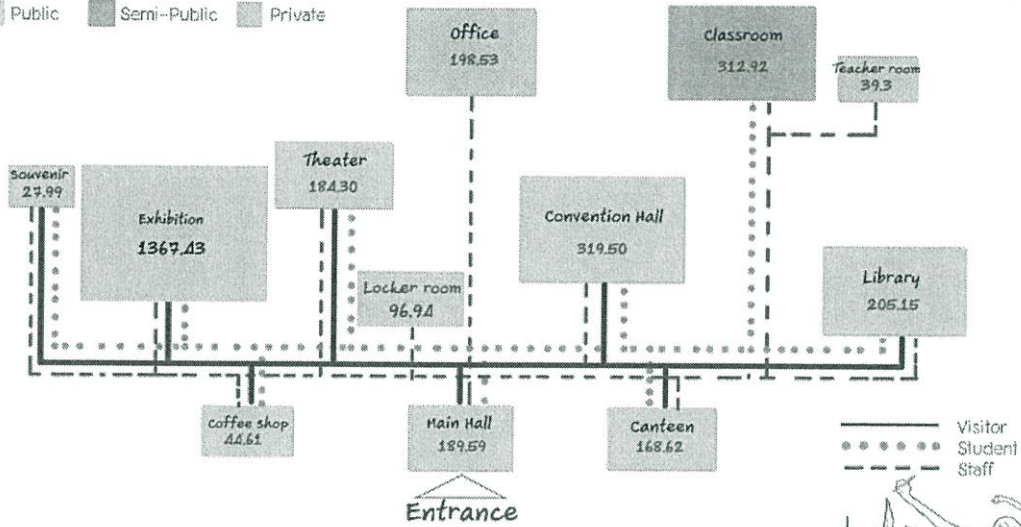


BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

29/32  
Functional Diagram

Functional Diagram

Public Semi-Public Private



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER



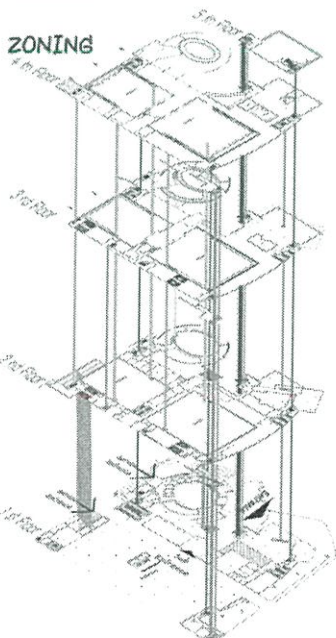
MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.

5.1.8 การวิเคราะห์กลุ่มพื้นที่สัมพันธ์(ZONING)

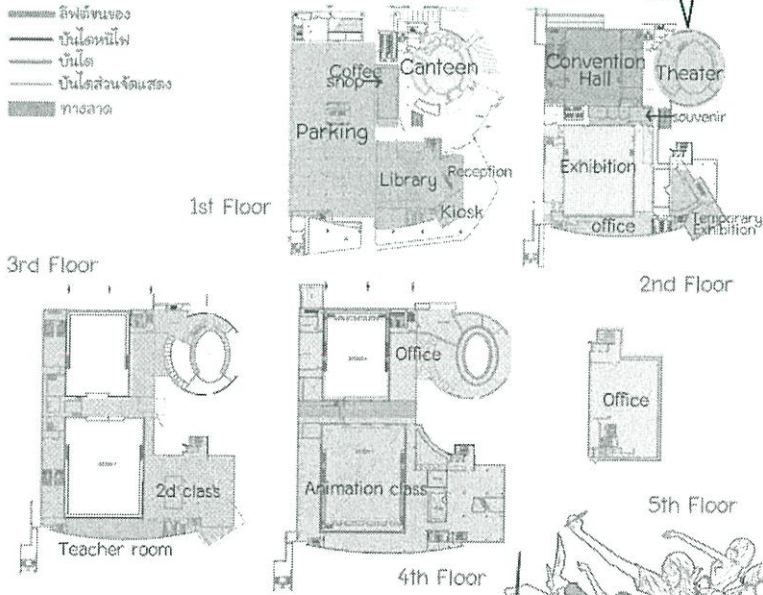


BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

31/32  
Zoning



- สีพิกัดโดยสสาร
- สีฟังก์ชันของ
- บันไดหนีไฟ
- บันได
- บันไดส่วนจัดแสดง
- ทางลาด



BANGKOK CARTOON AND ANIMATION LEARNING CENTER

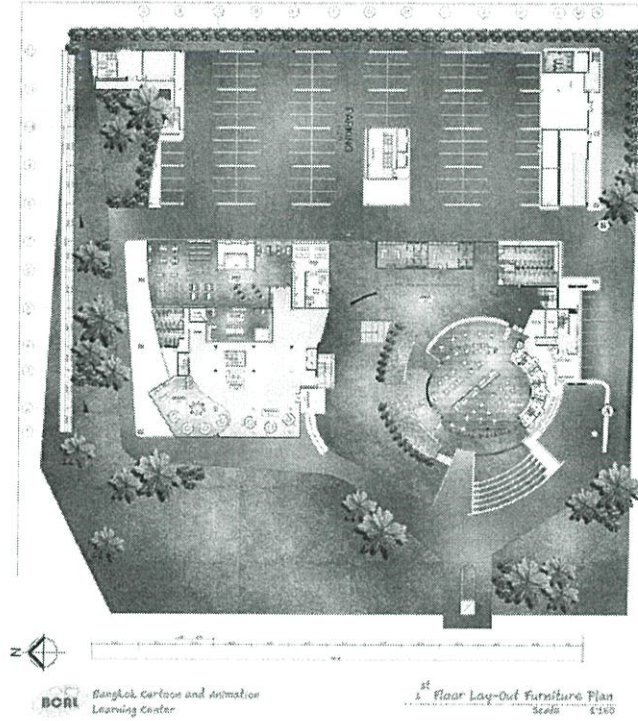


MISS RAKSANA PISANRUNGROTE CODE 52020146.  
INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG.

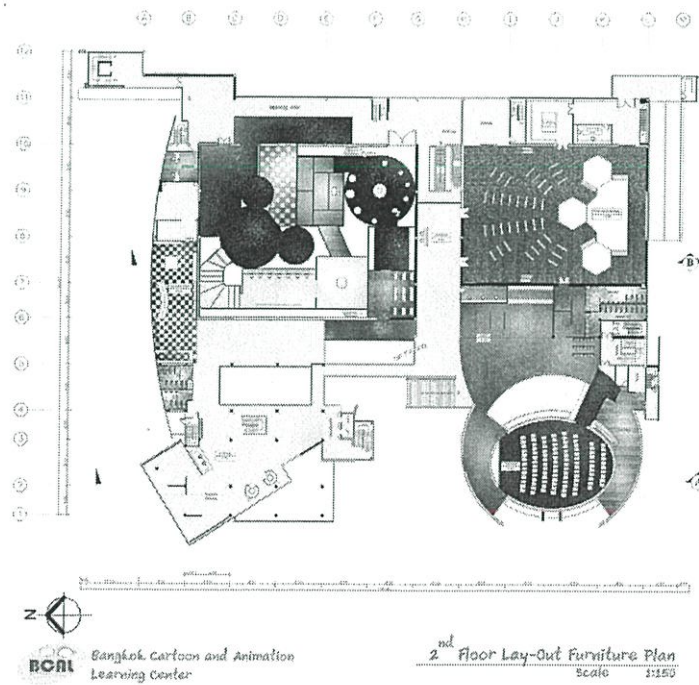
# บทที่ 6

## รายละเอียดการออกแบบ

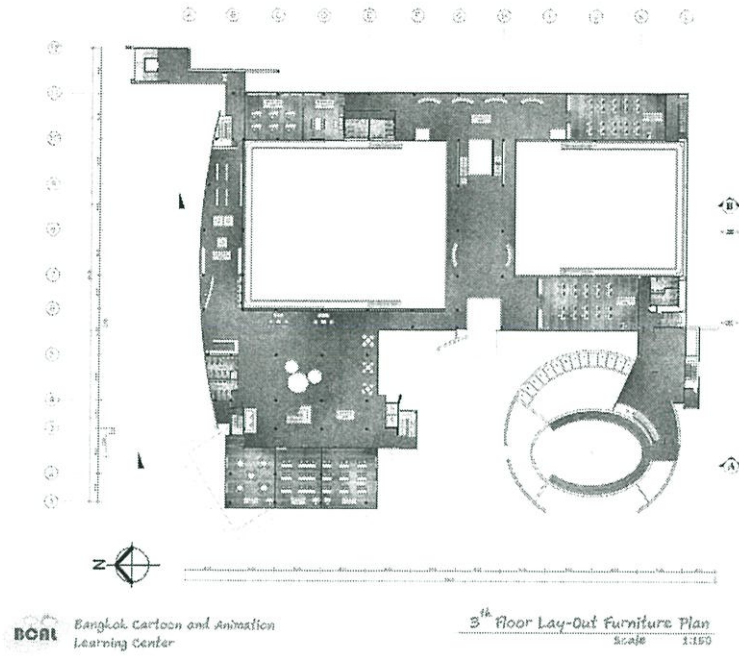
### 6.1 ผังโครงการและการจัดวางผังพื้นที่เฟอร์นิเจอร์



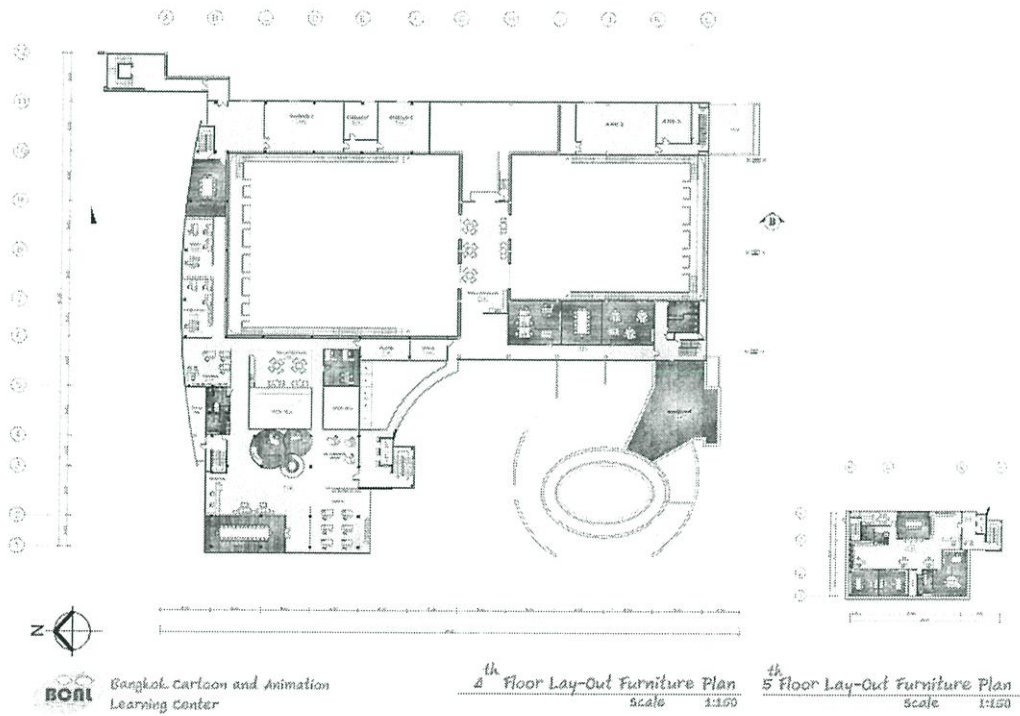
### ผังบริเวณและเฟอร์นิเจอร์ชั้น 1



### ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 2

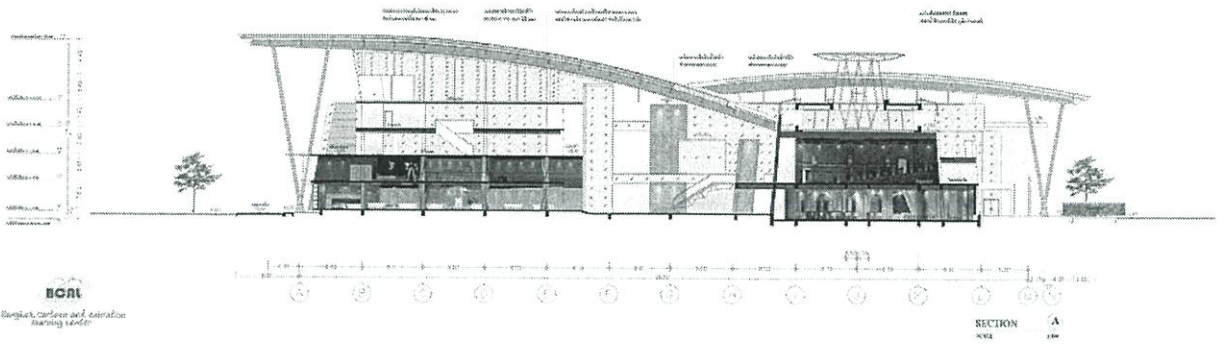


### ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 3

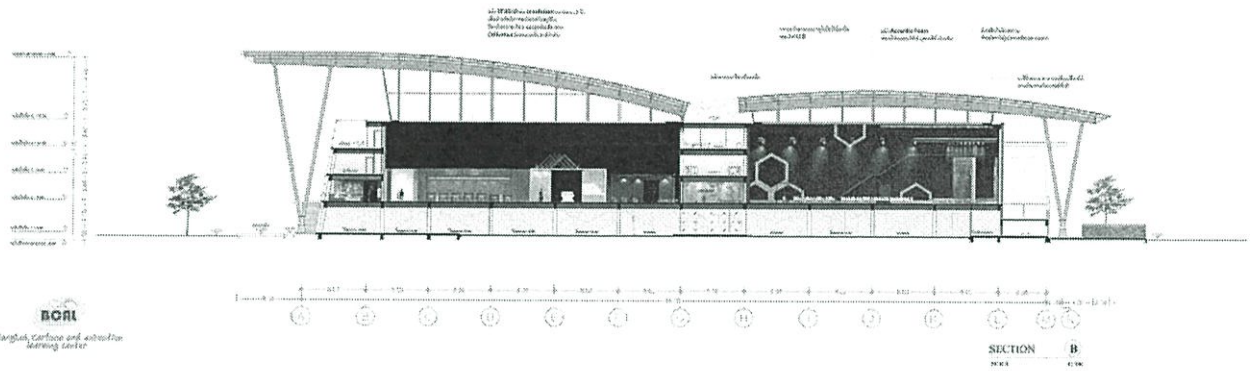


### ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 4 และ ชั้น 5

## 6.2 รูปด้าน, รูปตัด, แบบขยายประกอบแบบ



รูปด้าน A



รูปด้าน B

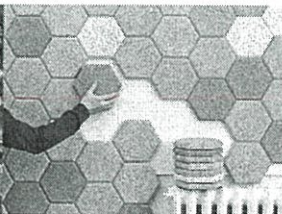
### CONCEPT Walk In Wonderland

ท่องไปในดินแดนแห่งต่างๆ  
สัมผัสประสบการณ์ความมหัศจรรย์ด้วยตัวคุณเอง

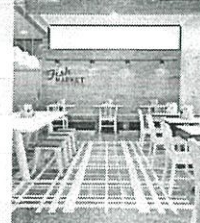
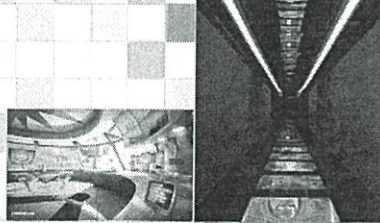
Wonder Under sea World



The hive



To infinity and beyond

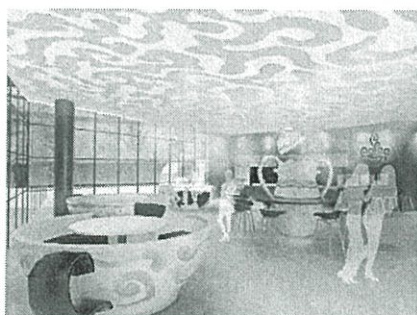
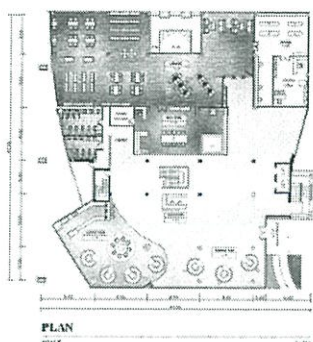


The Aqualaguna



er to CoverFactory

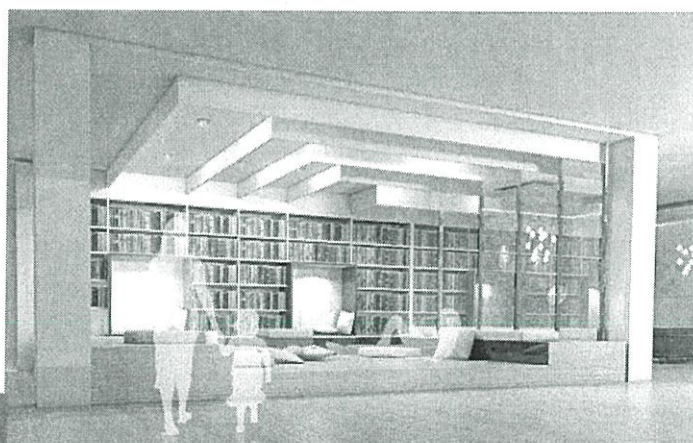
6.3 ทัศนียภาพ



Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146   
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

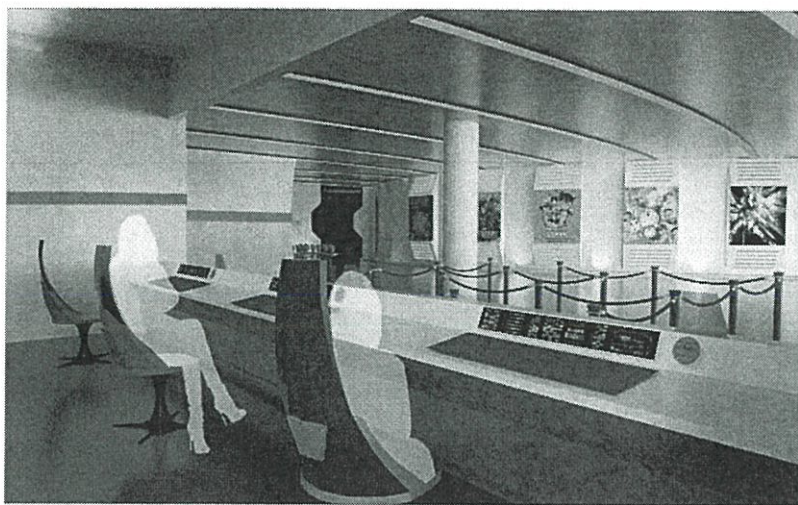
ส่วนต้อนรับโครงการและร้านกาแฟ

  
Bangkok cartoon and animation  
learning center  
'COVER TO COVER'

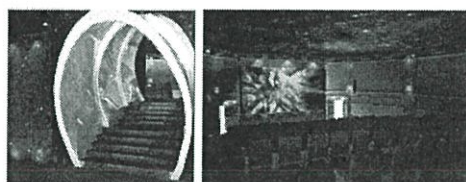
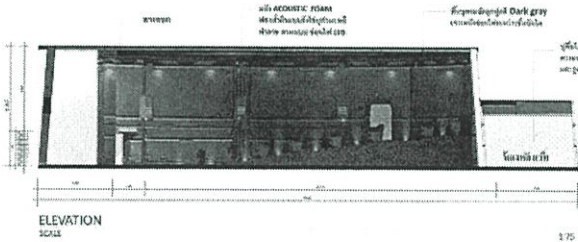
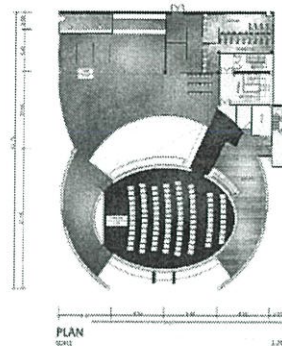


Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146   
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ห้องสมุด



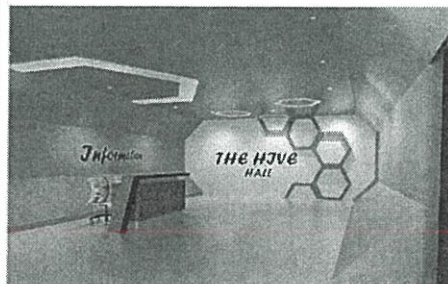
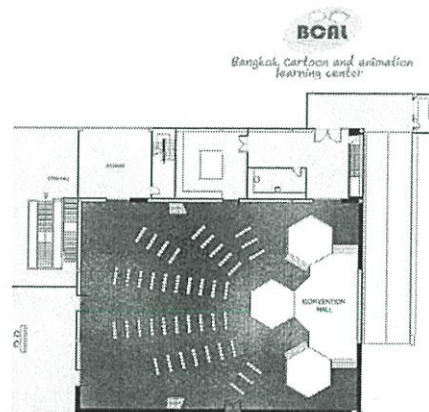
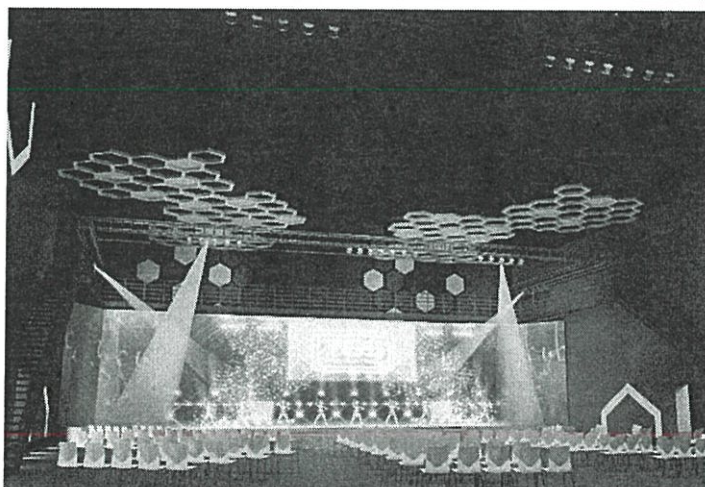
**BCAI**  
Bangkok cartoon and animation learning center  
*'To Infinity And Beyond'*



Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang



โรงภาพยนตร์



Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang



ห้องประชุม

หัวข้อ	เนื้อหา	วิธีการนำเสนอ	เวลา
1. ฝูงสัตว์กาลเวลา	Timeline เรื่องราวประวัติความเป็นมาของการ์ตูนและ Animation ที่นับตั้งแต่สมัยก่อนจนถึงสมัยใหม่	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	3-5 นาที
2. ลานแห่งการ์ตูน	เป็น VDO PRESENTATION เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของการ์ตูนและ Animation ที่นำโดยนักเขียนการ์ตูนที่มีชื่อเสียง	• นำภาพไปลงจอทีวีที่มีเสียงประกอบด้วย ซึ่งดูน่าสนใจ	8 นาที
3. การ์ตูนฝรั่ง	เรื่องสั้น ที่ สตีเฟ่น สเป็คเตอร์ เขียนโดย William Hogarth การ์ตูน John Leech การ์ตูนของ Walt Disney	• 4 มิติ การ์ตูน และวิดีโอ	3-5 นาที
4. 10 HEROES	ตัวละครจากโลกการ์ตูน ที่มีชื่อเสียง 10 ตัว	MODEL จากของจริง	15 นาที

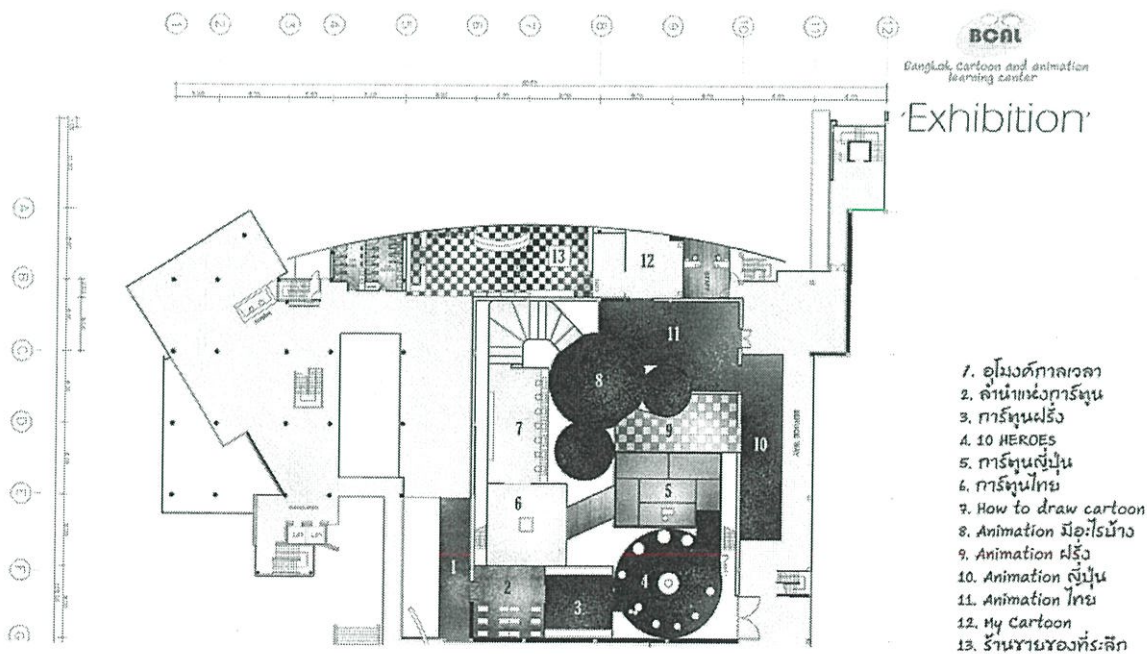
หัวข้อ	เนื้อหา	วิธีการนำเสนอ	เวลา
5. การ์ตูนญี่ปุ่น	พัฒนาการของการ์ตูนญี่ปุ่นตั้งแต่สมัยก่อนจนถึงสมัยใหม่	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	5 นาที
6. การ์ตูนไทย	ประวัติความเป็นมาของการ์ตูนไทย	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	5 นาที
7. How to draw cartoon?	วิธีการวาดการ์ตูนเบื้องต้น	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	10 นาที
8. Animation มือใหม่	ขั้นตอนการวาดการ์ตูนและเทคนิคการนำเสนอ	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	10 นาที

**BCAL**  
Bangkok cartoon and animation learning center

หัวข้อ	เนื้อหา	วิธีการนำเสนอ	เวลา
9. Animation ฝรั่ง	ประวัติความเป็นมาของการ์ตูนฝรั่ง	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	8 นาที
10. Animation ญี่ปุ่น	ประวัติความเป็นมาของการ์ตูนญี่ปุ่น	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	10 นาที
11. Animation ไทย	ประวัติความเป็นมาของการ์ตูนไทย	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	10 นาที
12. My Cartoon	ผลงานการ์ตูนของตัวเอง	• ใช้สิ่งที่มีลักษณะเป็นรูปในวงรีที่จัดอยู่ให้ดูน่าสนใจและเข้าใจง่าย	5 นาที

Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

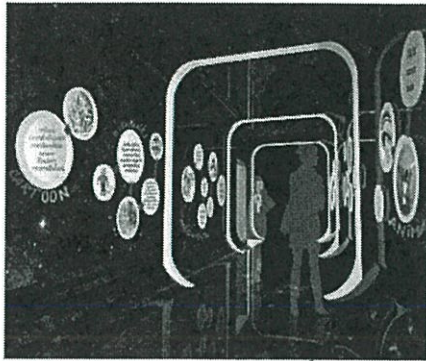
Story board ของส่วนนิทรรศการถาวร



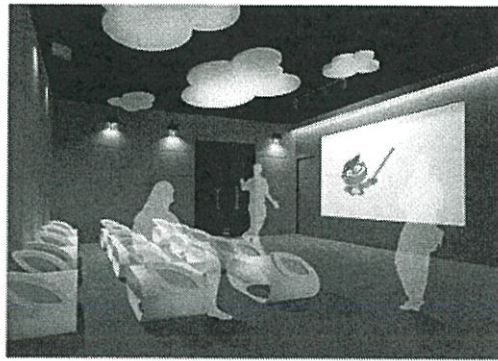
1. ฝูงสัตว์กาลเวลา
2. ลานแห่งการ์ตูน
3. การ์ตูนฝรั่ง
4. 10 HEROES
5. การ์ตูนญี่ปุ่น
6. การ์ตูนไทย
7. How to draw cartoon
8. Animation มือใหม่
9. Animation ฝรั่ง
10. Animation ญี่ปุ่น
11. Animation ไทย
12. My cartoon
13. ร้านขายของที่ระลึก

LOST IN WONDERLAND

Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang



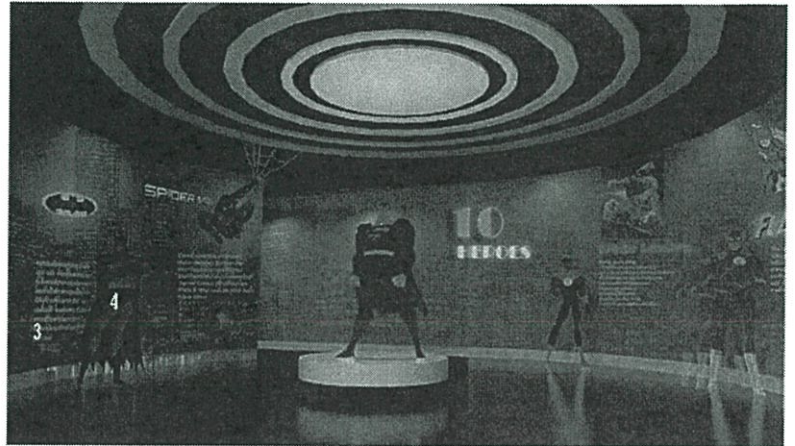
1. อุโมงค์กาลเวลา



2. สำนักงานการ์ตูน



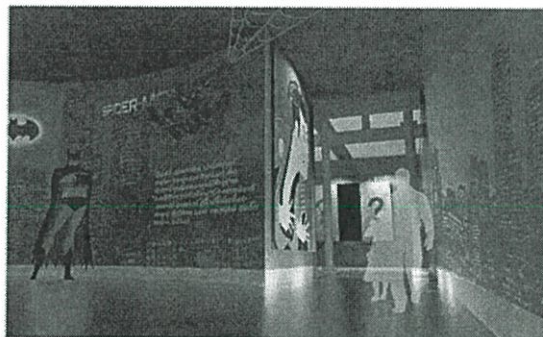
3. การ์ตูนฝรั่ง



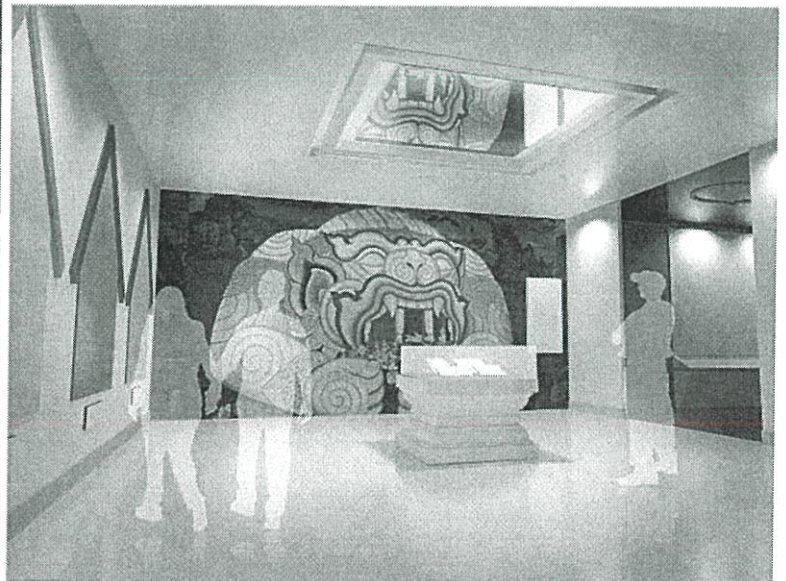
4. 10 HEROES

# LOST IN WONDERLAND

Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang



5. การ์ตูนญี่ปุ่น



6. การ์ตูนไทย

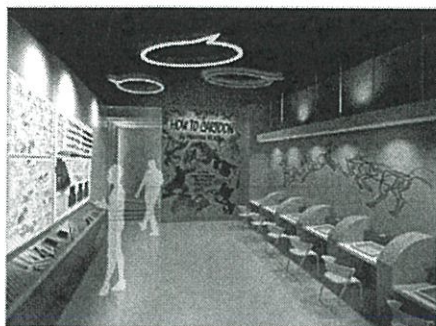
# LOST IN WONDERLAND

Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

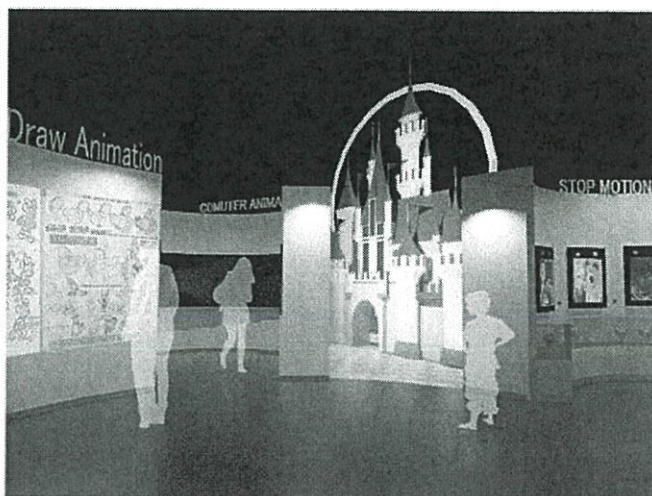


**BCAI**  
Bangkok Cartoon and animation  
learning center

**BCAI**  
Bangkok Cartoon and animation  
learning center



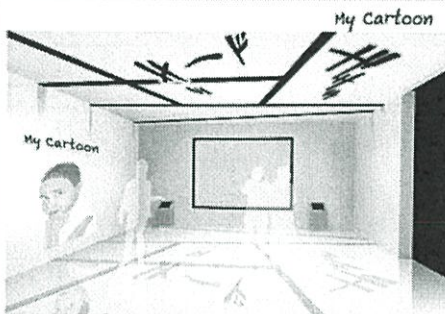
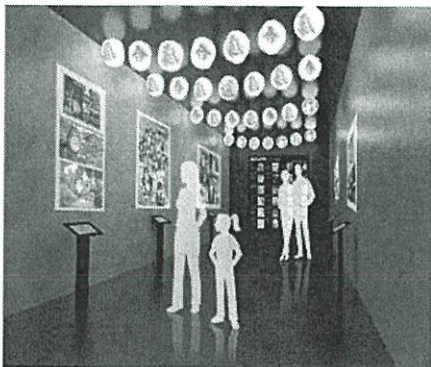
7. How to draw cartoon



**BCAL**  
Bangkok Cartoon and animation learning center

8. Animation มือปั้น  
9. Animation ฝรั่ง

10. Animation ฝรั่ง



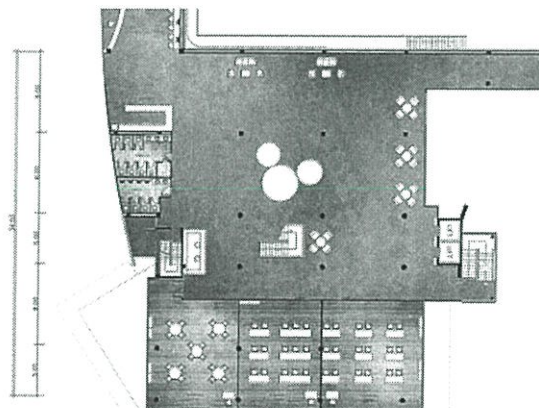
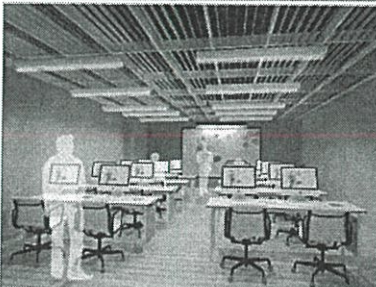
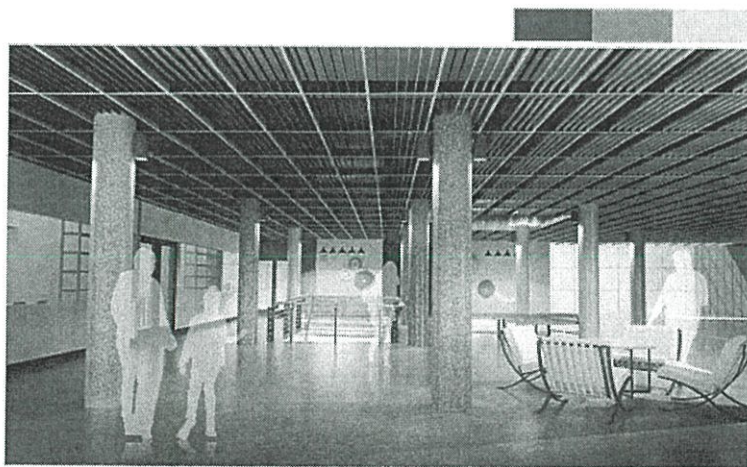
LOST IN WONDERLAND

Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang



**BCAL**  
Bangkok Cartoon and animation learning center

'FACTORY'



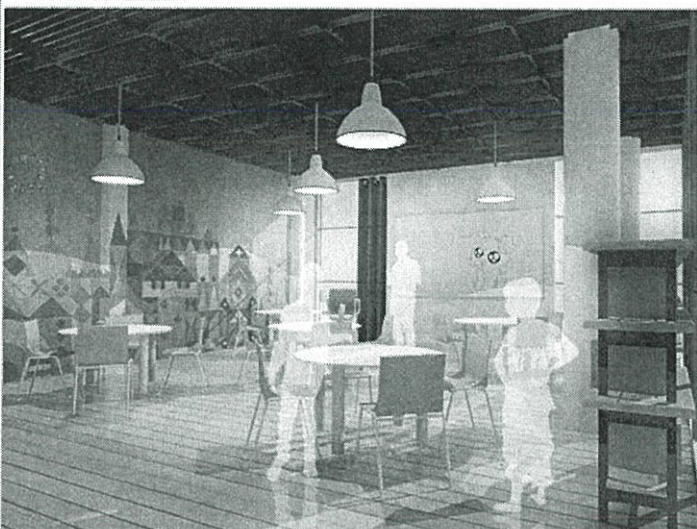
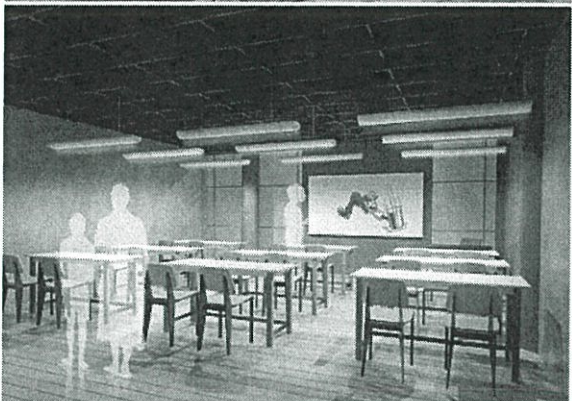
PLAN

SCALE 1:20



Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

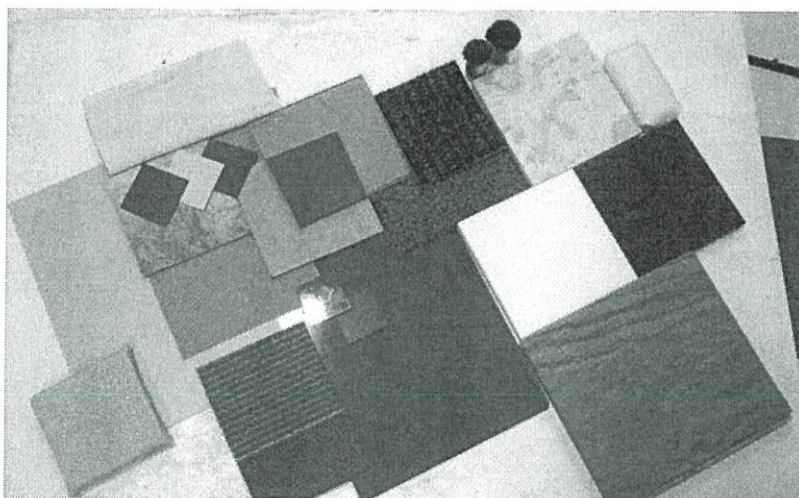




Miss Raksana Pisanrungrote Code 52020146  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

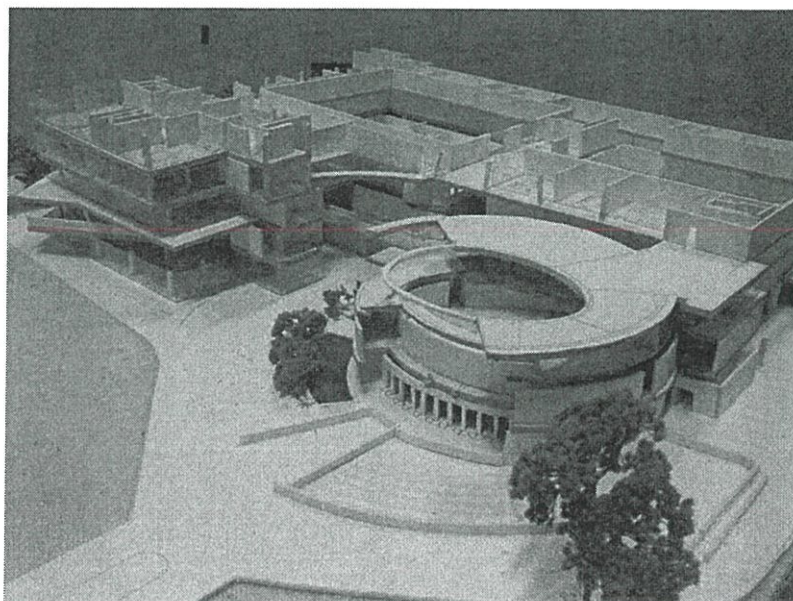


ห้องเรียน



Material Board

Model



## บรรณานุกรม

Kyoto International Manga Museum. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.kyotomm.jp/english/collection/manga.php> (วันที่ค้นข้อมูล 7 กรกฎาคม 2556).

ความหมายของการ์ตูน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://carto-on.exteen.com/page> (วันที่ค้นข้อมูล 23 มิถุนายน 2556).

ถิรนนท์ อนวัชศิริวงศ์ และ พิรุณ อนวัชศิริวงศ์. “การ์ตูนสร้างชาติ” ใน การ์ตูนมหัศจรรย์แห่งการพัฒนาสมองและการอ่าน. หน้า 244-245. สูดใจ พรหมเกิด, บรรณาธิการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แปลนพรินทร์ตั้ง จำกัด, 2553.

ปลูกฝังรักการอ่านกับ “ห้องสมุดการ์ตูนแห่งแรกของประเทศไทย”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<http://book.truelife.com/news/view/2204613> (วันที่ค้นข้อมูล 23 มิถุนายน 2556).

ห้องสมุดการเรียนรู้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.facebook.com/pages/ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้-ห้วยขวาง/241450779237914>

(วันที่ค้นข้อมูล 23 มิถุนายน 2556)