

วิทยานิพนธ์

โครงการการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ
ศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์

(MARINE ECOTOURISM CENTER)

นางสาว สุธิดา สร้อยสอาด รหัสนักศึกษา 57020158

MISS SUTIDA SOISARD CODE 57020158

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
รับ วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
(สถาปัตยกรรมภายใน)

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผศ.ดร.อัญธิกา สวัสดิ์ศรี)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

- | | | |
|---------------|-----------------|-----------------------|
| ผศ.ดร.อัญธิกา | สวัสดิ์ศรี | ประธานกรรมการ |
| ผศ.ดร.ชุมพร | มูรพันธ์ | รองประธานกรรมการ |
| รศ.ประสิทธิ์ | สุไลมาน | กรรมการ |
| ผศ.ดร.ธีรายุ | ชุมสาย ณ อยุธยา | กรรมการเลขานุการกลุ่ม |


.....
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(รศ.ประสิทธิ์ สุไลมาน)


สถาปัตยกรรมภายใน
รับวันที่ 26/04/82
เวลา 13:50 น.
ชื่อผู้รับ: 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวเรื่องวิทยานิพนธ์ ศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์

MARINE ECOTOURISM CENTER

ประเภทโครงการ โครงการเสนอแนะ

ชื่อนักศึกษา นางสาว สุธิดา สร้อยสอาด

Miss Sutida Soisard

รหัส 57020158

ปีการศึกษา 2561

ที่อยู่ 33/147 ซ.บางนา-ตราด 39 ต.บางแก้ว อ.บางพลี

จ.สมุทรปราการ

โทรศัพท์ 091-780-9449

E-mail penny.ct@windowslice.com

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ประสิทธิ์ สุไลมาน

อาจารย์ประจำกลุ่ม ผศ.ดร.อันธิกา สวัสดิ์ศรี

ผศ.ดร.ชุมพร มูรพันธุ์

รศ.ประสิทธิ์ สุไลมาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

สืบเนื่องจากการพัฒนาของประเทศของไทยในด้านต่างๆตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา เช่น การทำการประมง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การพัฒนาและการขยายตัวของแหล่งชุมชนและอื่นๆ ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเป็นอย่างมาก และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรวมถึงส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติ มีการใช้ที่ดินและโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่ติดกับชายฝั่งทะเลมากขึ้นจนเกิดความขัดแย้งในเรื่องของการใช้และแย่งชิงผลประโยชน์ ตลอดจนความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติที่มีการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลอย่างรุนแรงมากขึ้น และพื้นที่ป่าชายเลนได้ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากการบุกรุกและเปลี่ยนแปลงสภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ สิ่งเหล่านี้ยังส่งผลกระทบทำให้แหล่งปะการังและหญ้าทะเลต้องอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมตามมาด้วยเช่นเดียวกัน และจะสังเกตเห็นได้ว่าปริมาณสัตว์น้ำที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจจับได้ลดลงอย่างมาก ประกอบกับได้เกิดสภาวะแวดล้อมของแหล่งน้ำเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งไม่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตและการขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำชนิดต่างๆที่อาศัยอยู่ในพื้นที่

"ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง"นี้ หมายถึงสิ่งที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติในบริเวณทะเลและชายฝั่ง รวมถึงพืชน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่ง คลอง คู แพรก ทะเลสาบ และบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำ ที่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเลหรืออิทธิพลของน้ำทะเลเข้าถึง เช่น ป่าชายเลน ป่าชายหาด หาด ที่ชายทะเล เกาะ หญ้าทะเล ปะการัง ดอนหอย ฟีชและสัตว์ทะเล หรือสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์แก่ระบบนิเวศ ทางทะเลและชายฝั่ง เช่น ปะการังเทียม แนวลดแรงคลื่น และการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

ทะเลไทยนับว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก จากทั้งนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ และในแต่ละปีจะมีนักท่องเที่ยวจากทั่วทุกมุมโลกเดินทางมาพักผ่อนหย่อนใจยังแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลของไทยจำนวนมากไม่น้อย ซึ่งนักท่องเที่ยวจำนวนมากเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติค่อยๆ ถูกทำลายลงอย่างไม่รู้ตัว ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ทัศนียภาพของชายหาดไม่น่ามอง และทำให้เกิดมลพิษทางสายตาต่อผู้พบเห็น ขณะเดียวกันจำนวนขยะที่มากมายมหาศาลเหล่านี้ยังส่งผลให้ระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำเปลี่ยนไป ทำให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็น กุ้ง หอย ปู ปลา ปะการัง ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ซึ่งเป็นผลมาจากการทำให้ระบบนิเวศถูกทำลายไป

ฉะนั้น ถ้าเราทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจช่วยกันคนละไม้คนละมือ ทะเลไทยของเราก็จะไม่ถูกทำลาย ระบบนิเวศจะสมบูรณ์ และที่สำคัญเราสามารถจะอนุรักษ์ทะเลไทยของเราไว้ให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชมได้อีกด้วย ด้วยเหตุผลต่างๆเหล่านี้จึงทำให้เกิดศูนย์ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งขึ้น เพื่อเป็นแหล่งให้เกิดความร่วมมือกันของหลายๆภาคส่วน ก่อเกิดความร่วมมือกับภาคประชาชน นักท่องเที่ยว ให้มีจิตสำนึกในการท่องเที่ยวทางทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เป็นการท่องเที่ยวในเชิงอนุรักษ์โดยให้นักท่องเที่ยวเองได้มีส่วนร่วมในการชมธรรมชาติที่สวยงามไปพร้อมกับการดูแลรักษาธรรมชาติเหล่านั้นพร้อมๆกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ การศึกษาค้นคว้าข้อมูลตลอดจนการรวบรวมข้อมูลต่างๆในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในนี้ ได้รับการอนุเคราะห์และความร่วมมือช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการเอื้อเฟื้อข้อมูลและเอกสารต่างๆ และขอคิดเห็นอันเป็นประโยชน์รวมทั้งกายแรงใจจากบุคคลต่อไปนี้ ที่เป็นกำลังสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ขอบพระคุณปะป๊า มะม๊า ที่คอยส่งเสริมสนับสนุนทุกอย่างเสมอมา ทั้งทุนทรัพย์ กำลังใจ หรือแม้กระทั่งการออกไปหาข้อมูลต่างๆ จนสุดท้ายนี้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง

ขอบพระคุณอาจารย์ประสิทธิ์ ที่ลูกๆเรียกว่าพ่อจ๋า อาจารย์ให้ความอนุเคราะห์อย่างสูงในการช่วยเหลือ แนะนำสิ่งต่างๆให้ จนเกิดเป็นวิทยานิพนธ์นี้ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นเสมือนครอบครัว

ขอบพระคุณน้าเล็กที่เป็นกำลังให้หลานเสมอมา ทั้งพาไปดูเคสไกลถึงญี่ปุ่น

ขอบพระคุณอาจารย์แบงค์ อาจารย์ผืด อาจารย์วิว อาจารย์ฉัตร อาจารย์ไก่อ ที่ช่วยแนะนำปรับแก้ และให้ข้อมูลหลายๆอย่างในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ขอบคุณเพื่อนในกลุ่มตรวจ ทั้งกระต๊อบ โย โตส ที่อยู่กันแบบรักและเป็นห่วงกันเสมอ เป็นกำลังใจช่วยเหลือกันมาตลอด

ขอบคุณน้องๆสายรหัส สายโค่ทุกคน ขอขอบคุณน้องเปรมที่ช่วยเสกวิดีโอในช่วงสงกรานต์ให้เรา น้องหมีที่ช่วยทำชอปคนให้เรา ขอขอบคุณน้องเฟิร์นที่มาช่วยตัดโมติดิจิทัลมาให้ ขอขอบคุณแครินที่ช่วยเราตั้งแต่ตัดโม ติดเพจ ชอปคนให้เรางานไว้มาก ขอขอบคุณน้องตาลที่ไปตามเพื่อนมาช่วยรุมตัดโมให้เรา แถมยังช่วยชอปคนให้เราด้วย ขอขอบคุณน้องบีมที่มาช่วยเราติดเพจอันใหญ่โต ขอขอบคุณน้องมุกที่แวะเวียนมาให้กำลังใจเอาขนมมาฝากตลอดมาช่วยติดเพจจนดี๊ และสุดท้ายทุกคนมาช่วยถือเพจให้กำลังใจเราตอนตรวจ ขอขอบคุณนะ

ขอบคุณพี่คาราเมลที่ให้ข้อมูลอาคารแก่น้อง

ขอบคุณพี่มันปูที่เป็นทั้งกำลังข้อมูล กำลังใจให้น้องในการทำวิทยานิพนธ์นี้ให้ออกมาราบรื่น

ขอบคุณพี่เฟิร์นที่คอยให้กำลังใจ น้องหาเอาขนมมาให้ น้องถึงบูธ ช่วยชอปภาพให้ออกมาสวยงามอลังการมาก ช่วยน้องช่อมพรีเซน ขอขอบคุณพี่ปูที่ช่วยน้องคิดพรีเซน และให้กำลังใจน้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบคุณเจ้าพวกเด็กแสบที่คอยเป็นกำลังใจ ช่วยงาน และช่วยเสกเมทที่เรียลบอร์ทให้ออกมา
อลังการ คอยมาคุยเล่นตอเหงาขอบคุณนะ น้องท้อป น้องท้อปแจส น้องไอซ์ น้องเต๋อ

ขอบคุณเพื่อนๆในกลุ่มที่คอยเป็นกำลังใจ เป็นที่ปรึกษา เป็นคนเตือนสติ และช่วยเหลือใน
ทุกๆเรื่องที่ผ่านมา ขอบคุณ นัท โดส พลอยใส แป้ง นิ มาย แนน และเพื่อนๆในชั้นปีเดียวกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน) ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2561 เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับโครงการเสนอแนะศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์ บริเวณเขาหมา ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เป็นศูนย์กลางของการอนุรักษ์ทางทะเล และยังเป็นสถานที่ให้เรียนรู้และส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

ผู้จัดทำหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะประโยชน์แก่ผู้ค้นคว้า และสนใจศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์ และแนวทางในด้านการออกแบบด้านต่างๆและหากมีความผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นางสาว สุธิดา สร้อยสาด

11 เมษายน 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ	2
1.3 จุดประสงค์ในการเลือกโครงการ	3
1.4 กลุ่มเป้าหมาย	3
1.5 องค์กรประกอบโครงการ	4
1.6 ขอบเขตโครงการและขอบเขตวิทยานิพนธ์	5-6
1.7 ที่ตั้งโครงการและข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้ง	7
1.7.1 พื้นที่บริเวณ พิพิธภัณฑสถานชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย	7-8
1.7.2 สภาพแวดล้อมโดยรอบ	9
1.7.3 วิเคราะห์ที่ตั้งและประเด็นปัญหา	10
1.8. อาคารของโครงการ	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	หน้า
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลสนับสนุน โครงการ	
2.1 ข้อมูลพื้นฐานของ โครงการ	16
2.1.1 ความเป็นมาของลักษณะโครงการ	16
2.1.2 ประเภทของโครงการ	17
2.1.3 ลักษณะเฉพาะของประเภทโครงการ	18
2.1.4 องค์ประกอบพื้นที่	18-19
2.1.5 รายละเอียดองค์ประกอบพื้นที่	20
2.1.6 สายการบริหารและอัตรากำลังพื้นฐาน	21
2.1.7 สายการบริหารและอัตรากำลังพื้นฐาน	24
2.2 กรณีศึกษาเปรียบเทียบ	25-32
2.2.1 องค์ประกอบ-พื้นที่	25-32
2.2.2 แนวทางการออกแบบ	25-32
2.2.3 สรุปเพื่อนำไปสู่การออกแบบ	25-32
2.3 ประวัติโครงการ	33
2.4 เอกลักษณะองค์กร	33
2.5 สายการบริหารและอัตรากำลัง	34
2.6 องค์ประกอบโครงการ (แนวคิดและพื้นที่)	35
2.7 ระบบสภาพแวดล้อมภายในและวัสดุ	36
2.8 ลักษณะทางสถาปัตยกรรมและระบบโครงสร้าง	40
2.9 ระบบสภาพแวดล้อมภายใน	43
2.9.1 ระบบปรับอากาศ	43
2.9.2 ระบบไฟฟ้า	48
2.9.3 ระบบดับเพลิง / ทางหนีไฟ	51
2.9.4 ระบบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	55
2.10 วัสดุ และแนวคิดในการเลือกใช้วัสดุ	66

บทที่ 3 การวิเคราะห์ผู้ใช้อาคาร

3.1 พฤติกรรมผู้ให้และผู้รับบริการ	76
3.2 การบริหารทรัพยากร	79

3.3 พื้นที่ที่ต้องการเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 80-83 ในการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ	
4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและอาคาร	84
4.2 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของพื้นที่	85-86
4.3 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์แบบวงกลม	87
4.4 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่	88-91
4.5 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่และการสัญจร	92
4.6 การวิเคราะห์กลุ่มพื้นที่สัมพันธ์	93
4.7 แนวความคิดในการออกแบบ	94
5.1 ผังบริเวณของโครงการ	95
5.2 ผังเฟอร์นิเจอร์ของอาคารในโครงการ	96
5.3 ผังไฟฟ้าและฝ้าของอาคารโครงการ	97
5.4 รูปตัดของอาคารโครงการ	98
5.5 ภาพทัศนียภาพภายในโครงการ	98-104
บรรณานุกรม	106
ประวัติผู้จัดทำ	107
ภาคผนวก	108-112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบของโครงการ	4
ตารางที่ 2 แสดงขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ	5
ตารางที่ 3 แสดงประเภทผู้ให้และรับบริการ	77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.3.1.1 แสดงตำแหน่งของพื้นที่อาคาร	7
1.3.1.2 แสดงตำแหน่งของพื้นที่ใกล้เคียง	8
1.3.2.1 มุมมองทางทิศใต้	9
1.3.2.2 มุมมองทางทิศเหนือ	9
1.3.2.3 มุมมองทางทิศตะวันตก	9
1.3.2.4 มุมมองทางทิศตะวันออก	9
1.4.1.1 แสดงลักษณะภายนอกอาคาร	11
1.4.1.2 แสดงแบบแปลนอาคาร	12-14
1.4.1.3 แสดงแบบรูปด้านอาคาร	15
1.4.1.4 แสดงแบบรูปตัดอาคาร	15
2.2.1.3.1 : แผนที่ภายใน SEA LIFE BANGKOK OCEAN WORLD ซี โลฟิ แบงคอก โอเชียน เวิลด์ (กรุงเทพฯ)	26
2.2.1.3.2 : ทางเข้า และจุดจำหน่ายบัตร	26
2.2.1.3.3 : กิจกรรมดำน้ำให้อาหารสัตว์	26
2.2.1.3.4 : ด้านบนของแท้งค์ปลา ดูปลาบนเรือท้องกระจก	26
2.2.1.3.5 : ภายในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ	26
2.2.2.3.1 : แผนที่ภายใน BANGSAN AQUARIUM สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน (ชลบุรี)	30
2.2.2.3.2 : ทางเข้า และจุดจำหน่ายบัตร	30
2.2.2.3.1 : ตู้จัดแสดงแมงกระพรุน	30
2.2.2.3.1 : โถงทางเข้า แสดงโครงกระดูกปลาวาฬ	30
2.2.2.3.1 : นิทรรศการถาวรแสดงสัตว์	30
2.2.3.3.1: อาคารที่ 1 ส่วนจัดแสดงที่ 1	32
2.2.3.3.2 : อาคารที่ 1 ส่วนจัดแสดงที่ 2	32
2.2.3.3.3 : อาคารที่ 2 ส่วนจัดแสดงที่ 1	32
2.2.3.3.4 : อาคารที่ 2 ส่วนจัดแสดงที่ 2	32
2.2.3.3.5 : อาคารที่ 3 ส่วนจัดแสดงที่ 1	32
2.2.3.3.6 : อาคารที่ 3 ส่วนจัดแสดงที่ 2	32
2.2.4.1 เอกลักษณะองค์กร	33
2.2.6.1. องค์ประกอบโครงการ	35
2.2.8.1.รูปตัดอาคาร	40
2.2.8.2.ลักษณะทางสถาปัตยกรรมและระบบโครงสร้าง	41-42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.2.10.1. การจัดผังห้องแสดงแบบต่างๆ	71
2.2.10.2. การจัดผังห้องแสดง	72
2.2.10.3. การจัดผังห้องแสดง	73
2.2.10.4. การจัดผังห้องแสดง	74
3.3.1.1 พฤติกรรมผู้รับบริการและผู้ให้บริการ	78
3.3.2.1 การบริหารทรัพยากร	79
3.3.3.1 พื้นที่ที่ต้องการ	80-83
4.4.1.1. แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้ง	84
4.4.1.2. แสดงการวิเคราะห์อาคาร	84
4.4.2.1. แสดงการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของพื้นที่	85-86
4.4.3.1. แสดงการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์แบบวงกลม	87
4.4.4.1. การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่	88-91
4.4.5.1. การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่และการสัญจร	92
4.4.6.1. การวิเคราะห์กลุ่มพื้นที่สัมพันธ์	93
4.4.7.1. แนวความคิดในการออกแบบ	94
5.5.1.1 ผังบริเวณของโครงการ	95
5.5.2.1 ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 1	96
5.5.2.2 ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 2	96
5.5.3.1 ผังไฟฟ้าและฝ้าอาคารชั้น 1	97
5.5.3.2 ผังไฟฟ้าและฝ้าอาคารชั้น 2	97
5.5.4.1 รูปตัดของอาคารโครงการ	98
5.5.5.1 ภาพทัศนียภาพภายใน	98
5.5.5.2 ภาพทัศนียภาพภายใน	99
5.5.5.3 ภาพทัศนียภาพภายใน	99
5.5.5.4 ภาพทัศนียภาพภายใน	100
5.5.5.5 ภาพทัศนียภาพภายใน	100
5.5.5.6 ภาพทัศนียภาพภายใน	101
5.5.5.7 ภาพทัศนียภาพภายใน	101
5.5.5.8 ภาพทัศนียภาพภายใน	102
5.5.5.9 ภาพทัศนียภาพภายใน	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
5.5.5.10 ภาพทัศนียภาพภายใน	103
5.5.5.11 ภาพทัศนียภาพภายใน	103
5.5.5.12 ภาพทัศนียภาพภายใน	104
5.5.5.13 ภาพทัศนียภาพภายใน	104
5.5.6.1 MODEL	105
5.5.7.1 MATERIAL BOARD	105



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

สืบเนื่องจากการพัฒนาของประเทศของไทยในด้านต่างๆตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา เช่น การทำการประมง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การพัฒนาและการขยายตัวของแหล่งชุมชนและอื่นๆ ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเป็นอย่างมาก และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรวมถึงส่งผลกระทบต่อความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ มีการใช้ที่ดินและโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่ติดกับชายฝั่งทะเลมากขึ้นจนเกิดความขัดแย้งในเรื่องของการใช้และแย่งชิงผลประโยชน์ ตลอดจนความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติที่มีการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลอย่างรุนแรงมากขึ้น และพื้นที่ป่าชายเลนได้ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากการบุกรุกและเปลี่ยนแปลงสภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ สิ่งเหล่านี้ยังส่งผลกระทบทำให้แหล่งปะการังและหญ้าทะเลต้องอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมตามมาด้วยเช่นเดียวกัน และจะสังเกตเห็นได้ว่าปริมาณสัตว์น้ำที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจถูกจับได้ลดลงอย่างมาก ประกอบกับได้เกิดภาวะแวดล้อมของแหล่งน้ำเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งไม่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตและการขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำชนิดต่างๆที่อาศัยอยู่ในพื้นที่

"ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง"นี้ หมายถึงสิ่งที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติในบริเวณทะเลและชายฝั่ง รวมถึงพายุชายฝั่ง พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่ง คลอง คูแพรก ทะเลสาบ และบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำ ที่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเลหรืออิทธิพลของน้ำทะเลเข้าถึง เช่น ป่าชายเลน ป่าชายหาด หาด ที่ชายทะเล เกาะ หญ้าทะเล ปะการัง ดอนหอย พืชและสัตว์ทะเล หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์แก่ระบบนิเวศ ทางทะเลและชายฝั่ง เช่น ปะการังเทียม แนวลดแรงคลื่น และการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

ทะเลไทยนับว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก จากทั้งนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ และในแต่ละปีจะมีนักท่องเที่ยวจากทั่วทุกมุมโลกเดินทางมาพักผ่อนหย่อนใจยังแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลของไทยจำนวนมาก ซึ่งนักท่องเที่ยวจำนวนมากเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติค่อยๆ ถูกทำลายลงอย่างไม่รู้ตัว ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ทัศนียภาพของชายหาดไม่น่ามอง และทำให้เกิดมลพิษทางสายตาต่อผู้พบเห็น ขณะเดียวกันจำนวนขยะที่มากมายนับว่าส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำเปลี่ยนแปลงไป ทำให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็น กุ้ง หอย ปู ปลา ปะการัง ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ซึ่งเป็นผลมาจากการทำให้ระบบนิเวศถูกทำลายไป

ฉะนั้น ถ้าเราทุกคนได้ร่วมมือร่วมใจช่วยกันคนละไม้คนละมือ ทะเลไทยของเราจะไม่ถูกทำลาย ระบบนิเวศจะสมบูรณ์ และที่สำคัญเราสามารถจะอนุรักษ์ทะเลไทยของเราไว้ให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชมได้อีกด้วย ด้วยเหตุผลต่างๆเหล่านี้จึงทำให้เกิดศูนย์ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งขึ้น เพื่อเป็นแหล่งให้เกิดความร่วมมือกันของหลายๆภาคส่วน ก่อเกิดความร่วมมือกับภาคประชาชน นักท่องเที่ยว ให้มีจิตสำนึกในการท่องเที่ยวทางทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เป็นการท่องเที่ยวในเชิงอนุรักษ์โดยให้นักท่องเที่ยวเองได้มีส่วนร่วมในการชมธรรมชาติที่สวยงามไปพร้อมกับการดูแลรักษาธรรมชาติเหล่านั้นพร้อมๆกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้หันมาให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอนุรักษ์ทางทะเลและชายฝั่ง ดังจะเห็นได้จากแผนยุทธศาสตร์ 20 ปีของไทยได้บรรจุแผนปฏิรูปประเทศเรื่องทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งไว้ด้วยแล้ว เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติอย่างยั่งยืน อย่างเป็นระบบและเช่นเดียวกัน รัฐบาลไทยในปัจจุบันยังให้สนับสนุนและส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างจริงจัง โดยไม่ได้มุ่งเน้นที่การท่องเที่ยวเมืองหลักเพียงอย่างเดียว แต่ยังส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองรอง เพื่อจะนำมาซึ่งรายได้เข้าประเทศ และสร้างความมั่นคงเข้มแข็งให้กับประเทศไทย

ดังนั้นการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลและชายฝั่งที่เคยสร้างผลกระทบเชิงลบ หรือมีส่วนในการทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องหันกลับมามองในมุมมองใหม่ที่จะทำให้ทั้งการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลและชายฝั่ง และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาคู่ขนานไปด้วยกันได้อย่างกลมกลืน มีความสมดุลและยั่งยืน ก่อให้เกิดเป็นแนวความคิดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่สามารถจะเกิดขึ้นได้จริง กับทั้งยังสามารถที่จะพัฒนาต่อยอดไปสู่แหล่งท่องเที่ยวหรือกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ในด้านอื่นๆต่อไปได้อีกด้วย

โครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์นี้จึงได้อาศัยแรงบันดาลใจดังกล่าวข้างต้น นำมาปรับปรุงพัฒนาพื้นที่และอาคารบางส่วนของหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ ที่ต.แสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี ที่มีโครงการพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อยู่ในอาณาบริเวณใกล้เคียงอยู่ก่อนแล้ว ให้สามารถที่จะเป็นศูนย์กลาง หรือแหล่งต้นทางของการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์ของพื้นที่สัตหีบและพื้นที่ใกล้เคียงของภาคตะวันออกของไทยได้

1.3 จุดประสงค์ในการเลือกโครงการ

1. เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่ง
2. สามารถส่งเสริมและให้ความรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งอย่างยั่งยืน
3. เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน รวมถึงประชาชนที่มีความสนใจ
4. เพื่อสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลจากนักท่องเที่ยว
5. เพื่อเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และนักท่องเที่ยวที่มีอาชีพ เพื่อให้สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งคงความสมบูรณ์ หรือฟื้นคืนจากสภาพเสื่อมโทรม
6. สามารถจัดให้มีการฝึกอบรมการดำน้ำด้วยถังอัดอากาศ (Scuba Diving : SD.) และการกู้คืนชีพเบื้องต้น (Cardio Pulmonary Resuscitation : CPR.) แก่บุคคลทั่วไปที่สนใจและบุคลากรของชมรมและนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งอย่างมืออาชีพ
7. เพื่อเป็นศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์ที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวทั้งเป็นบุคลากรและหมู่คณะแบบแวะชมหรือพักค้างคืน รวมทั้งรองรับหลักสูตรฝึกอบรมการดำน้ำสากลพร้อมที่พักและอาหาร และสามารถรับวุฒิบัตรหลักสูตรเมื่อผ่านการฝึกอบรมตามเกณฑ์ได้

1.4 กลุ่มเป้าหมาย

1. กลุ่มนักท่องเที่ยวทั่วไป
2. หน่วยงานหรือองค์กรภาครัฐ/เอกชน/ชมรมต่างๆด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติ
3. นักเรียนและนักศึกษา สถาบันการศึกษาในประเทศที่ศึกษาด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติ
4. นักดำน้ำมืออาชีพรุ่นใหม่ที่มีมุ่งมั่นในการช่วยเหลือและฟื้นฟูธรรมชาติใต้ทะเลไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5. องค์ประกอบของโครงการ

1.5.1 องค์ประกอบของโครงการ

จุดประสงค์	กิจกรรม	พื้นที่รองรับกิจกรรม
1.แสดงนิทรรศการ/ภาพนิ่ง/วิดีโอทัศน์ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล และชายฝั่ง	- ชมกิจกรรมอนุรักษ์และฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล และชายฝั่ง	- ส่วนต้อนรับ - ส่วนจัดนิทรรศการ
2.สถานที่ฟังบรรยายและสาธิต กิจกรรมการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและ ชายฝั่ง	- อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับ ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล และชายฝั่ง - ปลูกป่าชายเลน - ทำปะการังเทียม - อนุบาลสัตว์ทะเล - เก็บขยะชายฝั่งทะเล - ร่องเรือสำรวจธรรมชาติทาง ทะเลและชายฝั่ง	- ห้องประชุม - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องเพาะพันธุ์พืชชายทะเล - ห้องเก็บปะการังเทียม - ส่วนอนุบาลสัตว์น้ำ
3.ศูนย์ฝึกอบรมการดำน้ำและ CPR. และให้ความรู้ในกิจกรรมการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและ ชายฝั่งที่ครบวงจร	- ฝึกดำน้ำตื้น - ฝึกดำน้ำลึก - รับประทานอาหาร - อาบน้ำ - พักค้างคืน	- ลานกิจกรรม - สระว่ายน้ำ - ห้องอาหาร - ห้องน้ำ - ห้องอาบน้ำ - ห้องพัก

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขอบเขตโครงการและขอบเขตวิทยานิพนธ์

พื้นที่	ขอบข่าย	ขอบเขต
1. ส่วนต้อนรับ		
โถงต้อนรับ	●	●
ห้องน้ำ	●	
2. ส่วนนิทรรศการ		
ห้องนิทรรศการ	●	●
3. ส่วนกิจกรรม		
ห้องประชุม	●	●
ห้องเก็บอุปกรณ์	●	
ห้องบรรยายและทำกิจกรรมการอนุรักษ์	●	●
ลานกิจกรรม	●	●
4. ส่วนปฏิบัติการ		
ส่วนอนุบาลสัตว์ทะเล	●	●
ห้องเพาะพันธุ์พืชชายเลน	●	●
สระว่ายน้ำ	●	●
5. ส่วนบริการ		
ร้านของที่ระลึก	●	●
ห้องอาบน้ำ	●	●
ห้องอาหารและร้านกาแฟ	●	●
ห้องพักสำหรับผู้เข้าฝึกอบรมด้านน้ำลึก	●	
ห้องพักรวมสำหรับผู้เข้าทำการฝึกอบรมด้านน้ำลึก	●	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาน่าสนใจ ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่

ขอบข่าย

ขอบเขต

ห้องพักรับรองนักท่องเที่ยวทั่วไป

ตารางที่ 2 แสดงขอบเขตโครงการและขอบเขตวิทยานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7. ที่ตั้งโครงการและข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้ง

1.7.1 พื้นที่บริเวณ พิพิธภัณฑธรณีวิทยาเกาะและทะเลไทย

พื้นที่โครงการโดยประมาณ : 1,200 ตร.ม.

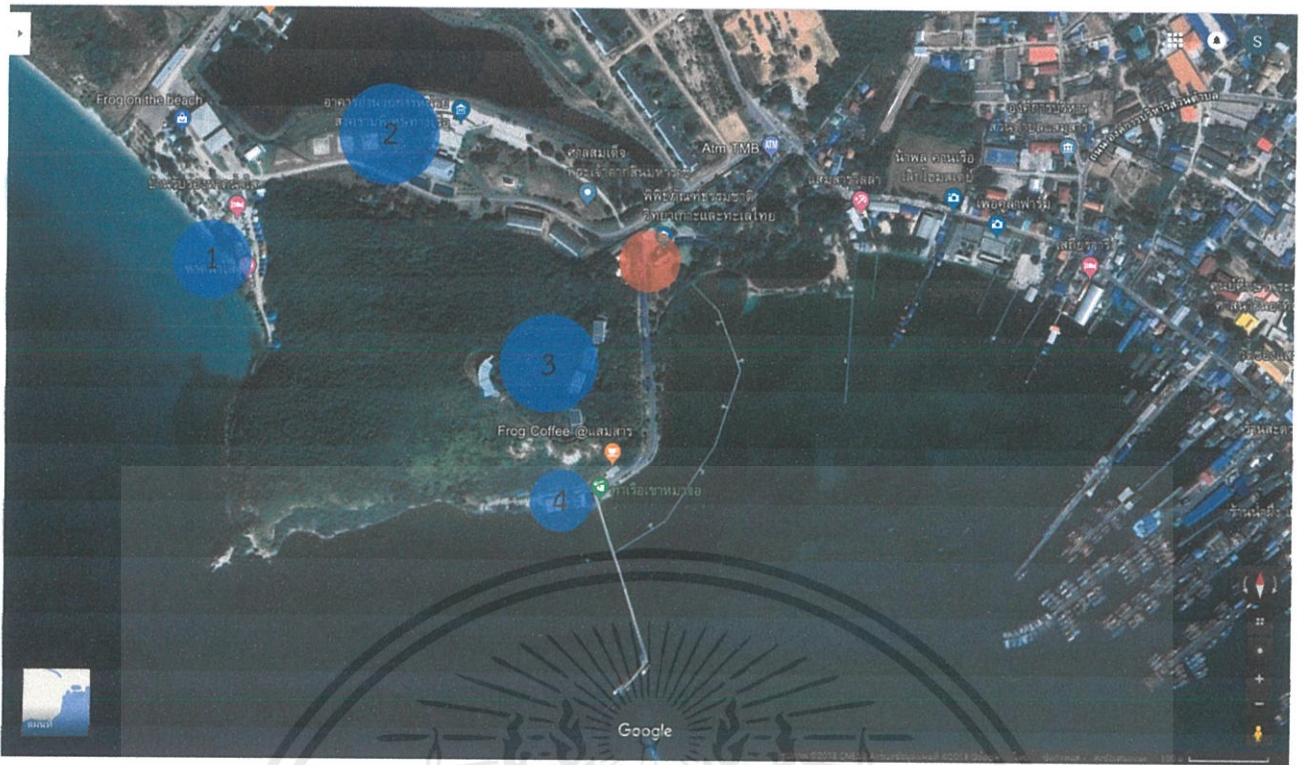
ที่ตั้ง : พิพิธภัณฑธรณีวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
 ถ.องค์การบริหารส่วนตำบล ต.แสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20180



ภาพที่ 1.3.1.1 แสดงตำแหน่งของพื้นที่อาคาร
 ที่มา : Google Maps

(<https://www.google.com/maps/place/พิพิธภัณฑธรณีวิทยาเกาะและทะเลไทย/@12.601218,100.9480549,677m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x31028aecd3c3c3ad:0xb3a57f350bd84285!8m2!3d12.602756!4d100.9501245>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.3.1.2 แสดงตำแหน่งของพื้นที่ใกล้เคียง

ที่มา : Google Maps

(<https://www.google.com/maps/place/พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย/@12.601218,100.9480549,677m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x31028aecd3c3c3ad:0xb3a57f350bd84285!8m2!3d12.602756!4d100.9501245>)

1. บ้านพักรับรองหาดน้ำใส
2. อาคารอำนวยการหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ
3. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย
4. ท่าเรือเขาหมาจอ (ท่าเรือข้ามไปเกาะเสม็ด และเกาะขาม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.2 สภาพแวดล้อมโดยรอบ

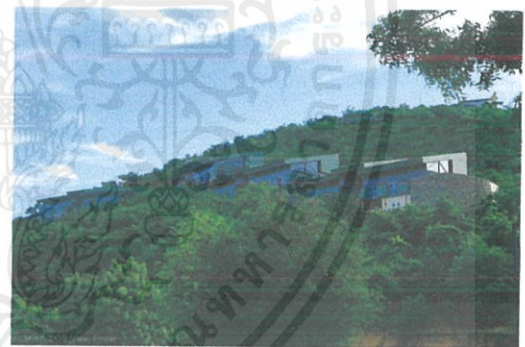


ภาพที่ 1.3.2.1 มุมมองทางทิศใต้

ทิศใต้ : ติดกับท่าเรือเขาหมาจอ

ภาพที่ 1.3.2.2 มุมมองทางทิศเหนือ

ทิศเหนือ : ติดกับศาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช
ทางขึ้นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและ
ทะเลไทย



ภาพที่ 1.3.2.3 มุมมองทางทิศตะวันตก

ทิศตะวันตก : ติดทะเล ฝั่งตรงข้ามเกาะ
แสมสาร

ภาพที่ 1.3.2.4 มุมมองทางทิศตะวันออก

ทิศตะวันออก : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเล
ไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.3 วิเคราะห์ที่ตั้งและประเด็นปัญหา

จากแผนภาพประกอบที่ตั้งโครงการ มีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยในการปรับปรุงพัฒนาต่อยอดจากส่วนอาคารพิพิธภัณฑ์ ที่มีอยู่เดิม 5 อาคารแล้ว แต่ส่วนของอาคารบริการเดิมที่มีขนาดเล็ก และหลายอาคารทั้งที่ใช้เป็นชมรมดำน้ำ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ ร้านค้าสวัสดิการและของที่ระลึก ศูนย์อาหาร ตลอดจนสวนประชาสัมพันธ์ และสระว่ายน้ำก็มีขนาดเล็กเช่นเดียวกัน รวมถึงบริเวณพื้นที่ภายในอาคารโดยภาพรวมมีที่ว่างไม่เพียงพอไม่เหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวขนาดใหญ่แบบครบวงจรได้ โครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์นี้ จะทำการจัดสร้างอาคารหลักชั้นใหม่ในพื้นที่ว่างซึ่งมีขนาดพื้นที่เหลือเพียงพอ โดยจะทำการรื้อถอนอาคารเก่าบางส่วนออก แล้วนำส่วนพื้นที่ประโยชน์ใช้สอยเดิมในอาคารหลังเก่าไปรวมไว้ด้วยกันในอาคารใหม่ทดแทน

ตัวอาคารหลักที่จะก่อสร้างขึ้นใหม่จะใช้แบบของอาคาร ศูนย์ศึกษาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ จังหวัดสงขลา (อาคารอควาเรียม จังหวัดสงขลา) มาเป็นแบบก่อสร้าง แล้วจัดวางผังภายในอาคาร ห้อง และออกแบบตกแต่งภายในใหม่ เพื่อรองรับส่วนกิจกรรมต่างๆที่จะเกิดขึ้นคือ ศูนย์ฝึกและอบรมการดำน้ำที่จะสามารถรับผู้เข้าฝึกได้มากขึ้น และมีห้องพักรวมสำหรับผู้ฝึกโดยเฉพาะ มีห้องพักรับรองสำหรับนักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อยู่ในโครงการด้วย รวมถึงมีส่วนจัดแสดงนิทรรศการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ไว้รองรับทั้งผู้รับการฝึกอบรมและนักท่องเที่ยวแบบแวะเยี่ยมชมระหว่างวัน (ไม่พักค้างคืน) ตลอดจนมีห้องบรรยายการอนุรักษ์ธรรมชาติ แต่ละสาขาที่จำเป็นไว้อย่างครบถ้วน

บริเวณสถานที่ตั้งของศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ จะมีอาณาบริเวณที่ล้อมด้วยธรรมชาติที่สวยงาม ทั้งหาดน้ำใส ท่าเรือเขาหมาจอ แนวป่าชายเลน และอาคารรับรองสำหรับนักท่องเที่ยวเดิมจำนวน 6 ห้องที่บริเวณหาดน้ำใส ซึ่งเป็นแหล่งหารายได้เพื่อเป็นสวัสดิการให้กับหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ ซึ่งมีจำนวนน้อยไม่เพียงพอสำหรับรองรับนักท่องเที่ยวในช่วงเทศกาลท่องเที่ยว หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์ต่างๆที่มีจำนวนมากได้

พื้นที่ภายในชมรมดำน้ำของหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ เดิมมีการใช้พื้นที่ในส่วนอาคาร 1 ของพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย สระว่ายน้ำและหอดำน้ำ ซึ่งมีพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับรองรับนักเรียนดำน้ำในจำนวนมากได้ และไม่มีที่พักค้างคืนสำหรับนักเรียนในหลักสูตรของโครงการ ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกมากกว่าที่ควร ทั้งนี้หากผู้เข้ารับการอบรมสามารถพักค้างคืนอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการได้ จะทำให้ระยะเวลาและหลักสูตรมีความกระชับและใช้เวลาฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการผลิตบุคลากรด้านการอนุรักษ์ และการเพิ่มบ้านพักรับรองในโครงการนี้ จะทำให้หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือมีรายได้เพิ่มขึ้นจากส่วนนี้เพื่อเป็นสวัสดิการของหน่วย รวมทั้งรายได้ส่วนหนึ่งยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดูแลรักษา และปรับปรุงโครงการนี้ได้ อีกทางหนึ่งด้วย

การขยายกิจการเดิมของหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ โดยอาศัยตามแนวทางของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เจ้าฟ้านักพัฒนา ตามรอยพระยุคลบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทยที่มีอยู่แล้วเดิม นำมาซึ่งการส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์ต่อไปจึงมีความคุ้มค่าในแง่ของการลงทุน อีกทั้งยังเป็นการเสริมสร้างจิตสำนึก และความตระหนักรู้ ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งแก่นักท่องเที่ยวและบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ ที่เข้ามาสัมผัส อันจะนำมาซึ่งการบอกต่อและส่งผ่านแนวความคิดด้านการอนุรักษ์ที่หวงแหนและรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเลของไทยไว้ให้อนุชนรุ่นหลังได้ต่อไปในอนาคต

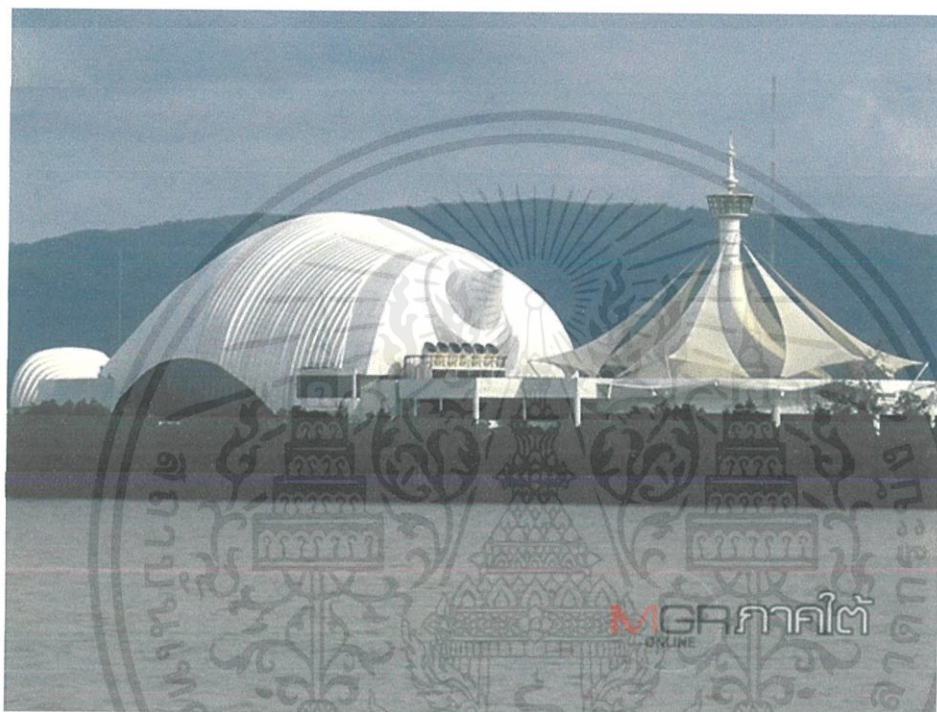
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8. อาคารของโครงการ

1.8.1 อาคาร ศูนย์ศึกษาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา ณ วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ จังหวัดสงขลา

ที่ตั้ง : 57/7 หมู่ที่ 2 ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90100

ลักษณะอาคาร : อาคาร อควาเรียม



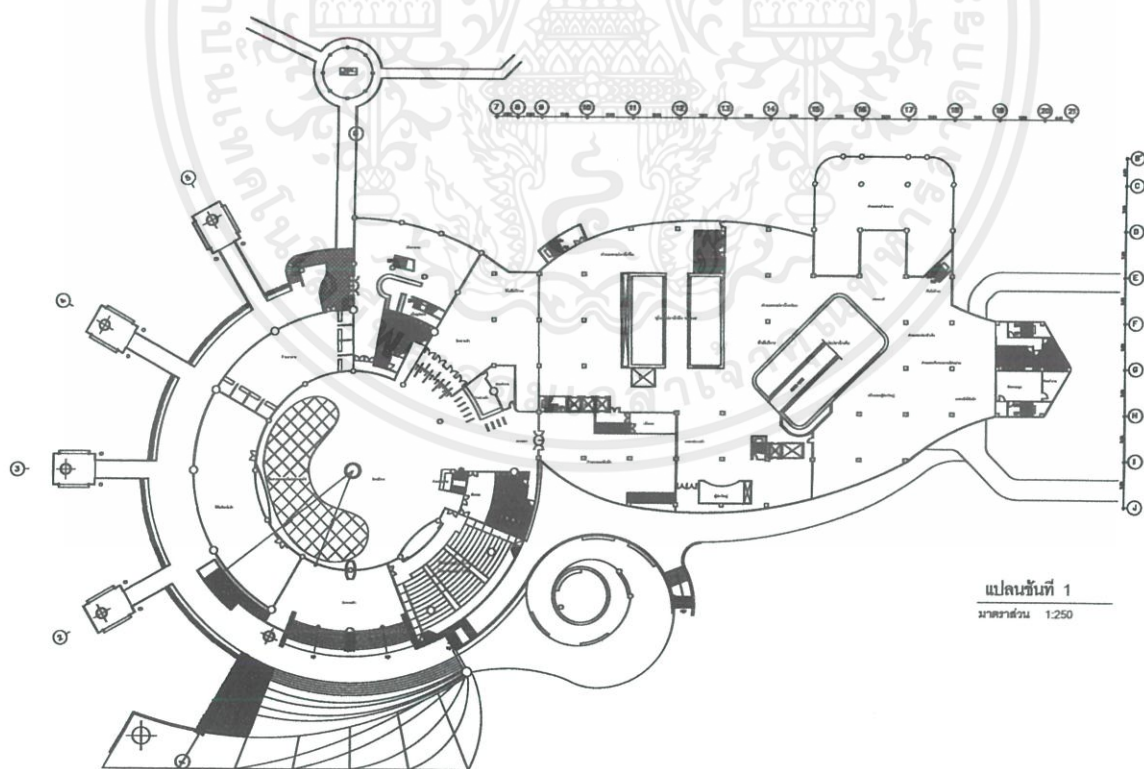
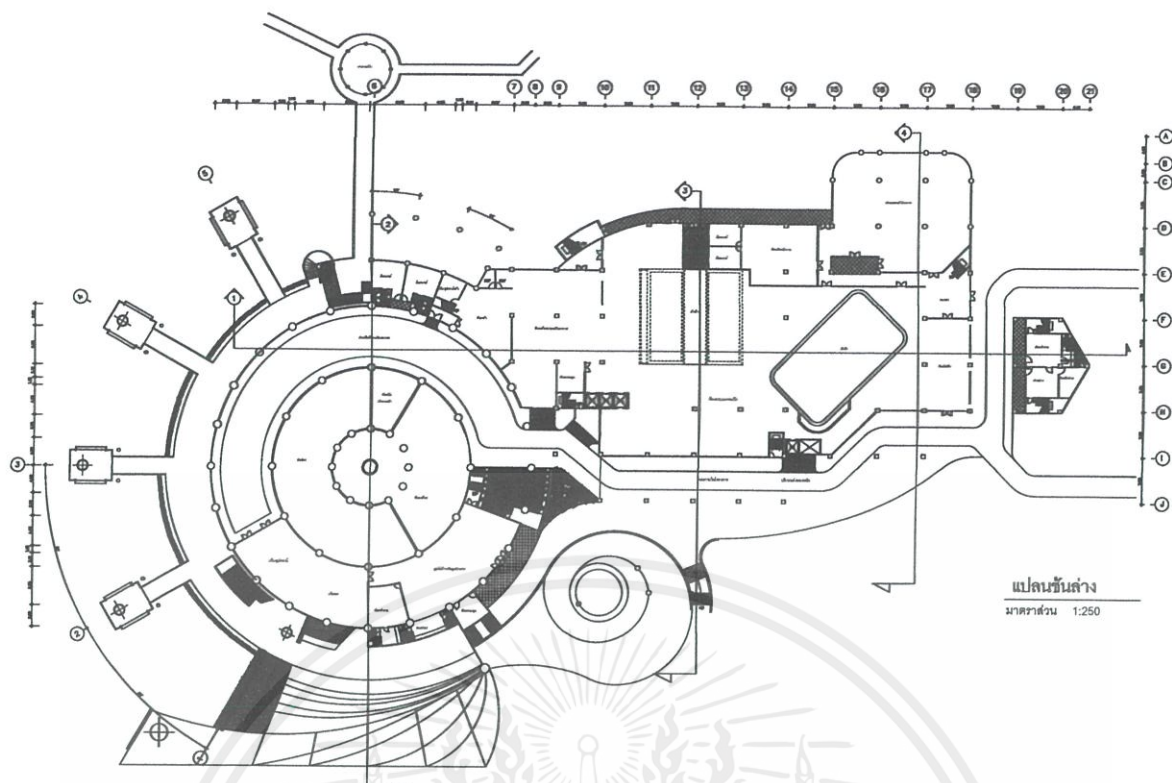
ภาพที่ 1.4.1.1 แสดงลักษณะภายนอกอาคาร

ที่มา : mgronline

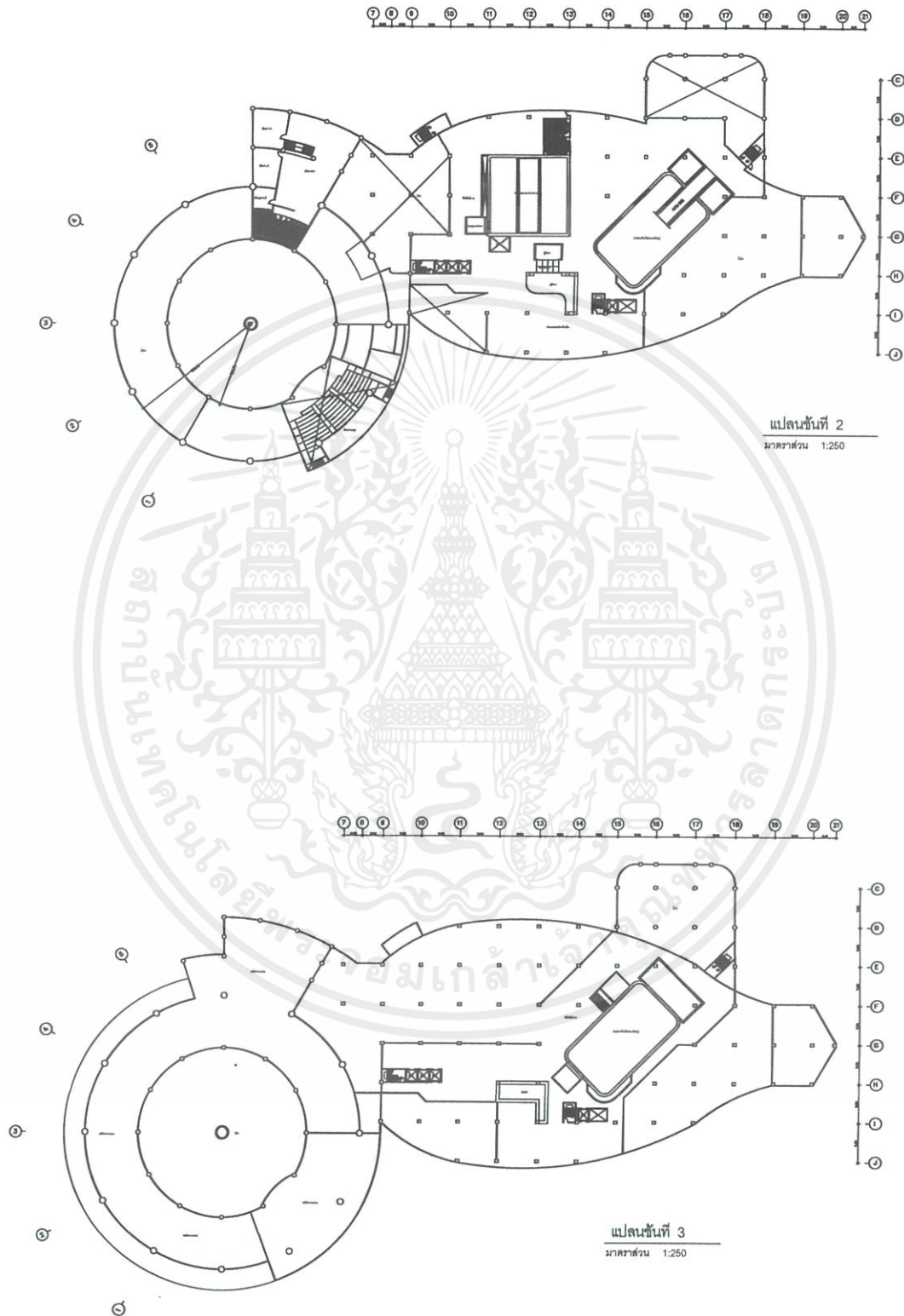
(<https://mgronline.com/onlinesection/detail/9610000034184>)



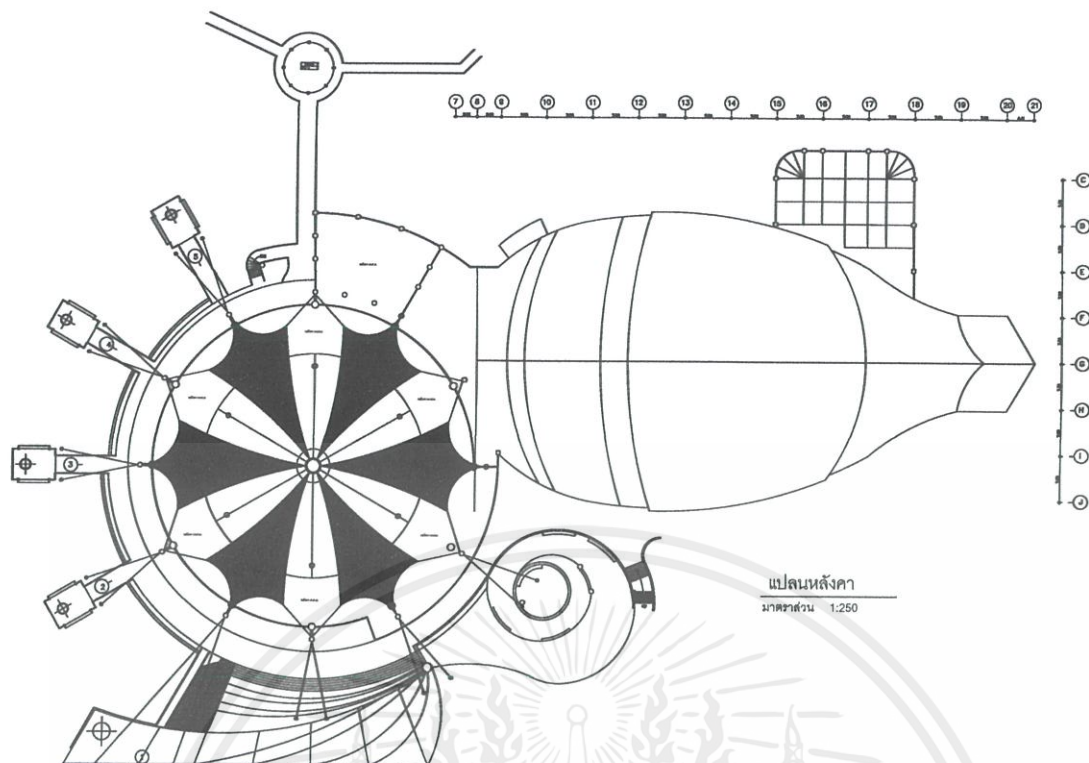
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เชิงวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

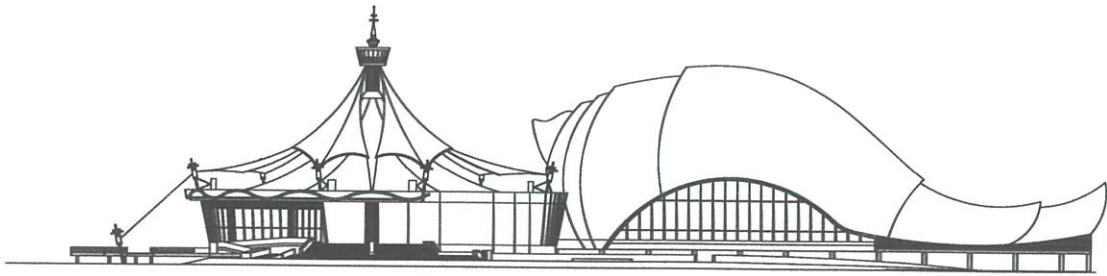


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

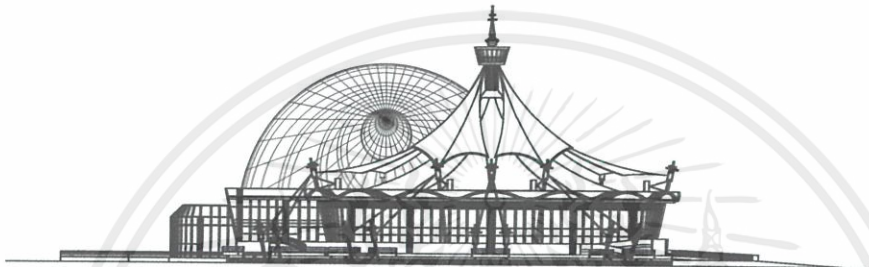


ภาพที่ 1.4.1.2 แสดงแบบแปลนอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

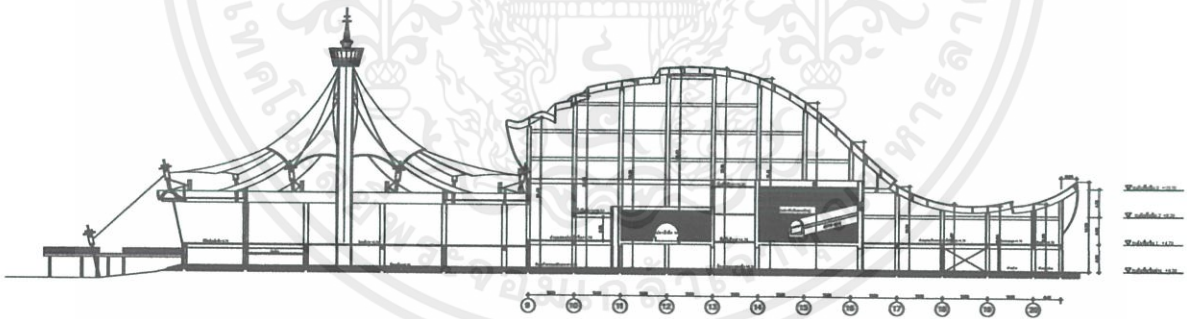


รูปด้านหน้า
มาตราส่วน 1:250

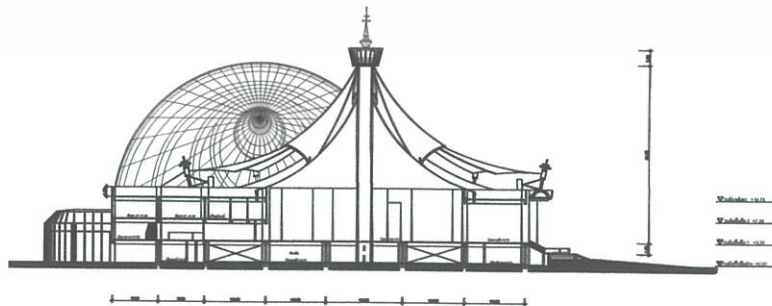


รูปด้านซ้าย
มาตราส่วน 1:250

ภาพที่ 1.4.1.3 แสดงแบบรูปด้านอาคาร



รูปตัด 1
มาตราส่วน 1:250



รูปตัด 2
มาตราส่วน 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 1.4.1.4 แสดงแบบรูปตัดอาคาร อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลสนับสนุนโครงการ

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1.1 ความเป็นมาของลักษณะโครงการที่มีลักษณะเป็นพิพิธภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้วสถานที่ซึ่งเก็บรักษาสงของต่างๆ มักนิยมเรียกสั้นๆว่า “พิพิธภัณฑ์” โดยตามพจนานุกรมา พ.ศ. ๒๕๒๕ ให้นิยามคำ “พิพิธภัณฑ์” ไว้ว่า “คือสิ่งของต่างๆที่รวบรวมไว้เพื่อประโยชน์ในการศึกษา เช่น โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ” และให้บทนิยามคำ “พิพิธภัณฑ์สถาน” ไว้ว่า “คือสถาบันถาวรที่เก็บรวบรวมและแสดงสิ่งต่างๆ ที่มีความสำคัญด้านวัฒนธรรมหรือด้านวิทยาศาสตร์ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเล่าเรียน และก่อให้เกิดความเพลิดเพลินใจ”

ในปัจจุบันความหมายของ “museum” หรือ “พิพิธภัณฑ์สถาน” เป็นที่ยุติยอมรับกันตามคำจำกัดความของสภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติ หรือ ICOM (International Council of museums) ซึ่งมีสมาชิกทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย เป็นองค์การระหว่างประเทศที่ UNESCO หรือองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติได้สนับสนุนให้จัดตั้งขึ้น ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๔๘๙ ICOM ได้ให้คำจำกัดความ “museum” ไว้ในธรรมนูญที่แก้ไขฉบับหลังสุด ดังนี้

“พิพิธภัณฑ์สถาน” เป็นสถาบันถาวรที่ไม่จัดหาผลประโยชน์ ให้บริการแก่สังคม และการพัฒนาของสังคม เป็นสถานที่เปิดทั่วไปสำหรับประชาชน ทำหน้าที่รวบรวม สงวนรักษา ค้นคว้าวิจัย เผยแพร่ความรู้ และจัดแสดงโดยมุ่งหมายเพื่อการค้นคว้าให้การศึกษา และความเพลิดเพลินจากวัตถุที่รวบรวมไว้เป็นหลักฐานใน เรื่องมนุษย์และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ “พิพิธภัณฑ์สถาน” มีความหมายที่กล่าวข้างต้นแล้ว คำจำกัดความของ “พิพิธภัณฑ์สถาน” ยังรวมไปถึงสถานที่อื่น ๆ ที่ ICOM ถือว่าเป็น “พิพิธภัณฑ์สถาน” ด้วย

คำจำกัดความของสภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างประเทศเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก ซึ่งให้ความเข้าใจอย่างชัดแจ้งว่าจะอะไรบ้างที่ถือว่าเป็น “พิพิธภัณฑ์สถาน” ในความหมายปัจจุบัน และยังชี้ให้เห็นว่ามีมากมายหลายประเภทที่ทำหน้าที่และมีความมุ่งหมายอย่างเดียวกัน คือ รวบรวม สงวนรักษา จัดแสดงและให้เป็นแหล่งเรียนรู้จากสิ่งซึ่งมีความสำคัญเป็นหลักฐานในเรื่องของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เป็นสถานที่ซึ่งให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน การ สงวนรักษาและจัดแสดงมิใช่เฉพาะวัตถุ แต่รวมถึงสิ่งมีชีวิต สวนสัตว์ สวนพฤกษศาสตร์ วนอุทยาน สถานที่สงวนพันธุ์ สัตว์น้ำ เขตสงวนต่าง ๆ รวมทั้งแหล่งอนุสรณ์สถาน โบราณสถาน และอนุสาวรีย์ รวมทั้งเป็นพิพิธภัณฑ์สถาน ประเภทที่ได้รับการติดตั้ง หรือจัดแสดงอยู่บนยานพาหนะ ที่สามารถเคลื่อนที่นำไปแสดงในที่ต่างๆได้ ไม่ว่าจะบนรถบัส รถไฟ หรืออื่นๆเพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้หรือ ให้การศึกษาเป็นเป้าหมายหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ประเภทของโครงการที่มีลักษณะเป็นพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์โดยทั่วไปอาจจำแนกออกได้เป็นประเภทต่างๆได้ดังต่อไปนี้

1. พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา (Natural History museum) เป็นสถานที่เรียนรู้เฉพาะเกี่ยวกับ ธรรมชาติวิทยาที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมของมนุษยชาติและเป็นสถานที่แสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิวัฒนาการของโลก ไดโนเสาร์ สัตววิทยา สมุทรศาสตร์ พืชพรรณ และ มนุษยวิทยา ฯลฯ สำหรับในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีแหล่งเรียนรู้ประเภทนี้ ได้แก่ พิพิธภัณฑ์มด คณะ วนศาสตร์ พิพิธภัณฑ์สัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
2. พิพิธภัณฑ์สถานกลางแจ้ง (Open-air museums) เป็นแหล่งเรียนรู้ที่จัดแสดงในพื้นที่โล่งแจ้งขนาดใหญ่ อาทิเช่น การสะสมสิ่งปลูกสร้างเก่าๆหรือเรือนไม้เก่าพร้อมจัดตกแต่งปรับภูมิทัศน์ให้เป็นศูนย์การเรียนรู้เฉพาะ เรื่อง เช่น สถาปัตยกรรมการสร้างบ้านของ กลุ่มชาติพันธุ์ เป็นต้น
3. พิพิธภัณฑ์สถานชั่วคราว (Pop-up museums) เป็นแหล่งเรียนรู้ชั่วคราวที่ถูกจัดขึ้นตามช่วงเวลาเพื่อเป็นการนำสื่อของการเรียนรู้เข้าสู่ชุมชนมากขึ้น
4. พิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology museums) เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หัวข้อที่นำเสนอเป็นเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์การบิน ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ เป็นต้น
5. พิพิธภัณฑ์สถานเฉพาะเรื่อง (Specialized museums) เป็นสถานที่จัดแสดงเฉพาะเรื่องเช่น พิพิธภัณฑ์สถานเกี่ยวกับชีวประวัติและผลงานของนักดนตรีที่มีชื่อเสียง ประวัติการพัฒนากการของเกษตรอินทรีย์ เป็นต้น
6. พิพิธภัณฑ์สถานเสมือน (Visual museums) เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันที่นำเสนอของ แหล่งการเรียนรู้ผ่านทางออนไลน์ หรือแหล่งสวนสัตว์และสวนพฤกษศาสตร์ (Zoos & Botanical gardens) ที่เป็น พิพิธภัณฑ์สถานที่รวบรวมสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มาแสดงในสภาพที่มีชีวิตจริง เป็นแหล่งเรียนรู้ และศึกษาวิจัยทาง ชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดภายในกรงเลี้ยงหรือแปลงเพาะปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ลักษณะเฉพาะของโครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์

โครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์นี้ จัดเป็นประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ซึ่งหมายถึง สถานที่จัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยหากจัดแสดงสัตว์น้ำจืด ก็จะมีปลา ปู กุ้ง หอย และเต่า. แต่หากแสดงสัตว์น้ำเค็ม นอกจากมีสัตว์เช่นเดียวกับสัตว์น้ำจืดแล้ว ยังมีม้าน้ำ ปลาหมึก แมงกะพรุน แมงดา ปลิงทะเล ปะการัง ดอกไม้ทะเล ฯลฯ ไว้ให้ชมด้วย นอกจากนี้แล้วพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแตกต่างกับพิพิธภัณฑ์ทั่วไปตรงที่จัดแสดงสิ่งที่มีชีวิต และมักจำลองสภาพนิเวศของสัตว์น้ำให้ใกล้เคียงสภาพนิเวศตามธรรมชาติ. พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจึงเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ดีเหมาะแก่เยาวชนและประชาชนจะเข้ามาศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำและสภาพนิเวศของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังจะได้ความเพลิดเพลินอีกด้วย พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จะตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า “aquarium” คำว่า พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ในบางแห่งอาจใช้คำว่า สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หรือ ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ก็ได้

2.1.4 องค์ประกอบพื้นที่

ส่วนจัดแสดง

พื้นที่ๆใช้จัดแสดงสิ่งต่างๆ โดยทั่วไปจะเรียกว่าส่วนจัดแสดงนิทรรศการ โดยประเภทของนิทรรศการแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. นิทรรศการถาวร (PERMEMENT EXHIBITION)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องพิจารณากันอย่างรอบครอบ ในเนื้อหาที่จัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลินประกอบกันไป เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ HABITA คือการ STUFFสัตว์ในอิริยาบถต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบความรู้ไปด้วย

2. นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORALY EXHIBITION)

นิทรรศการแบบนี้ จัดแสดงเกี่ยวกับเรื่องที่เกิดขึ้นเร่งด่วนหรือความรู้ใหม่ เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอโดนการนำเรื่องราวชั่วคราว หรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูดให้มาสนใจ เพิ่มพูนความรู้และแพร่หลายข่าวสาร ด้วยเหตุนี้จึงอาจจะมีคนภายนอกมาขอใช้นิทรรศการส่วนนี้ด้วย ดังนั้นจึงควรออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนังหรือฉากได้ง่าย

3. นิทรรศการหมุนเวียน (TRAVELLING EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงในที่หลายๆแห่งหมุนเวียนไป โดยมีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ ผู้ชมหรือประชาชน ซึ่งขบวนการในงานจัดแสดงจำยุ่งยากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เพราะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยขณะขนย้าย และค่าขนส่งติดตั้ง

ลักษณะของห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ห้องแสดงแบบธรรมดา (SIMPLE CHAMBER) คือห้องแสดงที่มีหน้าต่างซึ่งอาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง (HALL WITH BALCONY) เป็นห้องแสดงแบบเก่าที่นิยมในยุโรป และอเมริกา คือมีห้องโถงชั้นล่าง ชั้นบนใดเป็นห้องโถงสามารถมองเห็นชั้นล่างได้ตลอด
3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ (CLEAR STORY HALL) เป็นห้องขนาดใหญ่ที่มีหน้าต่างสูงอยู่ทั้งสองด้าน
4. ห้องแสดงแบบเฉลียง (EXHIBITION) คือจัดเฉลียงให้เป็นที่แสดงงาน อาจจะทำเป็นเฉลียงแสดง เป็นบันไดเวียนจากพื้นล่างจนถึงยอดอาคาร
5. ห้องแสดงที่ใช้จากหลังคา (SKYLIGHTED PICTURE GALLERY) เป็นแบบธรรมดาที่ใช้สำหรับนิทรรศการศิลปะ แต่ปัจจุบันมักเป็นปัญหาเกี่ยวกับสถาปนิกเพราะนิยมใช้แสงไฟประดิษฐ์
6. ห้องแสดงแบบ (CABINET) ด้านหนึ่งเป็นผนังตลอด อีกด้านหนึ่งอาจเป็นหน้าต่าง หรืออาจใช้ตู้หรือแสงแบ่งเนื้อที่
7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง กำลังเป็นที่นิยมอยู่ในประเทศตะวันตก ปลดปล่อยเนื้อที่ภายในให้จัดตามความต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ส่วนตู้แสดงสัตว์น้ำ

ส่วนบริการถึงแสดง หรือ OPERATION AREA ในส่วนของพื้นที่ถึงแสดงอย่างน้อยจะต้องมีพื้นที่ฉุกเฉินสำหรับสัตว์น้ำอยู่ทางด้านหลังของถึงแสดงด้วย และพื้นที่ในการทำงานส่วนบริการด้านหลังถึงแสดงนี้ ควรอยู่ในระดับตรงกึ่งกลาง ของถึงแสดง ที่จัดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร จากระดับพื้นของผู้ชมเพื่อความสะดวกในการบริการ เช่นการให้อาหาร การถ่ายเทน้ำภายในถึงแสดง ที่ต้องอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกในการดึงดูน้ำ และแรงดันของน้ำในระดับที่แตกต่างกัน

ทางเดินด้านหลังถึงแสดง จะต้องมีความกว้างอย่างน้อย 1.80 เมตร โดยตลอดเพื่อความสะดวกในการโยกย้ายถึงแสดง การทำความสะอาดถึงแสดง และการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ต้องใช้ในส่วนบริการ และควรมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บเครื่องมือต่างๆ ในส่วนของพื้นที่บริการ พื้นที่ของผู้ชมต้องแยกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อป้องกัน ผู้ชมที่จะเข้าไปรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ และเข้าไปรบกวนสัตว์ในด้านหลังของถึงแสดง

ถังพัก (NURSERY TANK) สำหรับสัตว์ที่เพิ่งนำมาใหม่ หรือสำหรับเก็บสัตว์ที่มีมากเกินไป ในถึงแสดงที่ ต้อง แยกออกมา หรือปลาป่วย บาดเจ็บ ควรอยู่ทางด้านหลังของถึงแสดงในตำแหน่งที่เหมาะสม ที่สามารถดูแลได้ และ สะดวกในการขนย้ายไปยังส่วนวิจัยโรคพยาธิปลา (เนื่องจากจะต้องมีการติดต่อกับส่วนวิชาการตลอดเวลา) ถังพักเหล่านี้ควรมีระบบถ่ายเทน้ำแยกจากกันโดยเด็ดขาดแต่ละถัง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค และ ปริมาณของถึงพักแต่ละใบควรมีปริมาณความจุ เป็น 1/3 ของปริมาณความจุในถึงแสดง แต่ก็เปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดความจุของถึงแสดง ประเภทของสัตว์ อัตราการตาย ป่วย และบาดเจ็บ และความต้องการในการนำมาแทน สัตว์ที่ตาย ถังพักทั้งหมดจะต้องมี VALVE เปิด-ปิด เพื่อความรวดเร็วในการระบายน้ำออก และส่วนของเครื่องกรองน้ำ เครื่องอัดอากาศ หรือระบบ AIR LIFT ที่สามารถถอดต่อ เคลื่อนย้าย และเปลี่ยนแปลงสภาพได้ด้วย

ถังเก็บน้ำ หรือ ถังพัก น้ำ ที่ผ่านการกรองแล้ว ก่อนจะนำถึงสู่ส่วนถึงแสดง จะมี ปริมาณความจุอย่างน้อย เป็น 1/3 ของปริมาณน้ำในถึงแสดง แต่บางครั้งก็มีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกันแล้วแต่ความต้องการหรือขั้นตอนของการกรองว่ามากน้อยเพียงไร และจะต้องอยู่ในระดับที่สามารถจัดการเดินท่อน้ำจากถังเก็บน้ำรอบถึงแสดงอย่างน้อย 2 เมตร จากระดับพื้นทำงาน และต้องมีท่อปิด-เปิดเป็นระยะ เพื่อการถ่ายเทระบบน้ำที่ต้องอาศัยแรงดันของน้ำด้วย

ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้พื้น ที่ส่วนบริการหลังตู้แสดงจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าระดับทางเดินของผู้ชม และเป็น ส่วน พื้นที่ของการเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำ ท่อน้ำดีต่างๆ สูงอย่างน้อย ประมาณ 2.00 เมตร เพื่อให้เจ้าหน้าที่ลงไปทำงาน ดูแล และควบคุม VALVE ปิด-เปิดน้ำได้สะดวก โดยจัดทำเป็นทั้งทาง SLOPE และบันไดต่อเนื่องมาจาก ส่วนพื้นที่บริการด้านหลังถึงแสดง

การให้แสงสว่างในส่วนถึงแสดง ไฟแสงสว่างควรจัดตั้งใกล้ผิวน้ำ และใกล้กระจกด้านหน้า ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัด เมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 รายละเอียดองค์ประกอบพื้นที่

หลักการจัดแสดงใน Aquarium

การจัดแสดงใน Aquarium เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง โดยแบ่งถังแสดงตามขนาดต่างๆ กันดังนี้

1. ถังแสดงขนาดเล็ก (Small Tank) เช่น
 - ถังแบบกลม ทรงกระบอก (Cylindrical Tank)
 - ถังแบบเหลี่ยมขนาดเล็ก
2. ถังแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)
3. ถังแสดงขนาดใหญ่ เช่น ถังแสดงฉลาม (Shark Tank)

การจัดรวมกลุ่มของพืชและสัตว์ในการแสดงเป็นสิ่งที่�จะเพิ่มความสนใจ และเพิ่มบรรยากาศ ทำให้เหมือนสภาพความเป็นอยู่จริงในทะเล และยังนำมาซึ่งการเกื้อกูลของสิ่งมีชีวิต อันจะมีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลตามธรรมชาติภายในถังแสดงอีกด้วย โดยอาศัยหลักการจัดเป็นกลุ่มดังนี้ คือ

1. ปลาหลายชนิดอาจจะอยู่รวมในถังเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูอุปนิสัยใจคอของมัน
2. ปลาที่มี Species เดียวกัน สามารถอยู่รวมกันได้
3. ปลาฉลามควรเลี้ยงกันเป็นกลุ่ม และเลี้ยงร่วมกับปลาที่จะคอยเก็บกินเศษอาหารจากมัน
4. ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกันกับปลาขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลาขนาดเล็กหมด
5. การจัดเลี้ยงปลาเป็นกลุ่ม ควรจัดรวมกันตั้งแต่ตัวยังเล็กเพื่อให้คุ้นเคยกัน
6. ปลาชนิดใหม่ไม่ควรจับลงไปในถังที่จัดอยู่ก่อนแล้ว เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้าแล้วอาจเกิดอันตรายได้
7. ต้องคอยตรวจดูการรวมกันของสัตว์ต่างๆ ถ้าเกิดมีการต่อสู้กันขึ้น ต้องรีบแยกออกจากกันทันที ให้อยู่คนละถังทันที
8. การจัดที่มีขนาดใกล้เคียงกันในถังแสดง ทำให้ดูดีกว่ารวมสัตว์ที่มีขนาดต่างๆกันมากๆในถังเดียวกัน
9. ไม่ควรเปลี่ยนน้ำบ่อยๆโดยไม่จำเป็น

การกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK ในส่วนของ Aquarium

สิ่งที่อ้างอิงในการกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK มีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. ขนาดของปลา หรือสัตว์ที่จะนำมาแสดง ขนาดของปลา หรือสัตว์ที่จะนำมาแสดงเราสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ
 - ขนาดเล็กความยาวไม่เกิน 0.15 เมตร
 - ขนาดกลางความยาวไม่เกิน 0.30 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดใหญ่กว่า 0.30 เมตร

ตามปกติแล้วการนำสัตว์น้ำมาแสดงในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY เราจะไม่ใช่สัตว์น้ำ หรือปลาประเภทเดียวกันอย่างน้อย 2 ตัวแต่ต่างเพศกัน เพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษา คือ ผู้เข้าชมสามารถเห็นความแตกต่างของสัตว์น้ำประเภทเดียวกัน แต่คนละเพศ และอีกกรณีหนึ่ง คือ สัตว์ที่อาจสามารถผสมพันธุ์กัน ทำให้เราสามารถได้จำนวนสัตว์เพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องไปเสาะแสวงหา

2. พื้นที่สำหรับการตกแต่งให้เหมือนธรรมชาติ

การเลี้ยงสัตว์ใน Aquarium ให้ได้ดีนั้นจะต้องศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์จริงๆ ซึ่งจะช่วยให้สัตว์สามารถปรับตัวเข้าหากัน สภาพความเป็นอยู่ใน Aquarium ได้ง่ายอีกประการหนึ่งคือ ผู้ชมสามารถเรียนรู้ และเข้าใจได้ว่าสัตว์ประเภทใดมีความเป็นอยู่ในสภาพจริงอย่างไร

3. จำนวนของสัตว์ที่จะใส่ใน DISPLAY TANK

ตามปกติการแสดงสัตว์น้ำในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY นั้น จะใส่สัตว์น้ำประเภทที่เราต้องแสดงเพียง 2 ตัวเท่านั้นแต่ในบางกรณี สัตว์ที่ต้องการแสดง อาจเป็นสัตว์ที่อยู่นิ่งๆกับที่ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้เกิดการขาดความมีชีวิตชีวาของ DISPLAY TANK เราสามารถใส่สัตว์น้ำอื่นๆที่มีการเคลื่อนไหวได้ เช่น ปลาต่างๆเพื่อทำให้ DISPLAY TANK มีชีวิตชีวาขึ้นแต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องการทำการพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อนเนื่องจากสัตว์น้ำที่อยู่นิ่งๆบางชนิดมีอันตรายต่อสัตว์น้ำอื่นๆ เช่น ดอกไม้ทะเล เป็นต้น อีกประการหนึ่ง คือ สัตว์น้ำบางชนิดมีความเป็นอยู่แบบเป็นฝูง การที่จะพิจารณาจำนวนของสัตว์น้ำนั้นขึ้นอยู่กับนักวิชาการที่ทำการเพาะเลี้ยง เพราะเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน การที่ใส่เกินไปเพียง 1 ตัว อาจทำให้สัตว์น้ำ ในตู้ตายทั้งหมดได้

การจัดแสดงของถังแสดง โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. GALLERY DISPLAY TANK เป็นการจัดแสดงแบบเดี่ยว คือ ตู้แสดงแต่ละตู้จะมีสัตว์ทะเลเพียงชนิดเดียว อันเนื่องจากเป็นสัตว์ทะเลที่หายาก ถ้าเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่นอาจทำให้เกิดความเสียหายได้ การจัดแสดงแบบนี้ยังสามารถบ่งรูปแบบของการจัดแสดงตามพฤติกรรม การดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลที่จะแสดงดังนี้

- INDIVIDUAL DISPLAY เป็นตู้ที่เลี้ยงปลาชนิดเดียว อาจจะมีเพียงคู่เดียวคือ เพศผู้ กับเพศเมีย เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างปลาชนิดเดียวกัน
- COMMONITY LIVING เป็นตู้สำหรับสัตว์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันและกัน เช่น ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล

2. GIANT REEF เป็นการนำเอาสัตว์ทะเลหลายๆประเภทมารวมกัน (NATURAL BALANCE LIVING) ในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นการใช้ชีวิตร่วมกัน ตามธรรมชาติของสัตว์ทะเล โดยกำหนดให้บรรยากาศการเข้าชมได้เห็นถึงลักษณะของท้องทะเล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- บรรยากาศผิวน้ำทะเลในแนวปะการัง
- บรรยากาศช่วงผิวน้ำลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บรรยากาศส่วนลึกถึงพื้นผิวทะเล

การวางตำแหน่งของ DISPLAY TANK นี้ ควรคำนึงถึงความเบื่อน้ำของผู้ชมไม่ควรวางเรียงต่อกันไปเหมือนทางรถไฟ ควรมีการเอียงกัน หรือหักมุมกันบ้าง เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และน่าติดตามต่อไป ภายในทางเดินของผู้ชม ควรเป็นส่วนมือ ซึ่งมีความสว่างน้อยกว่าถึงแสง เพื่อป้องกันมิให้ปลาภายในตู้เกิดความตกใจได้ โดยหัวข้อต่างๆที่ใช้ในการบรรยายลงบน DISPLAY ต่างๆควรเป็นหัวข้อที่ให้ความรู้อย่างละเอียด ซึ่งมีหัวข้อที่น่าสนใจดังนี้

1. ชนิดของปลา (WHAT FISH ARE)
2. น้ำหนักของปลา (WEIGHTSNESS)
3. รูปร่างและการเคลื่อนไหว (FORM&MOTION)
4. อาณาจักรปลา (FISH KINGDOM)
5. การมองเห็นของปลา (FISH OPTICS)
6. ระบบการป้องกันต่างๆ (ACUSTIC)
7. การสื่อสารของปลา (FISH TALK)
8. การหายใจของปลา (FISH BRESATHING)
9. ความสัมพันธ์ และการอยู่ร่วมกัน (RELATIONSHIP)
10. วงจรอาหาร (FOOD CHAIN)
11. การกินอาหาร (FEEDING)
12. การเกิดไข่ การแพร่พันธุ์ (EGG&YOUNG)
13. การอำพรางเพื่อป้องกันตัว (PROTECTIVE COLORATIVE)
14. การป้องกันตัวเอง (DEFENCE)
15. สีของเลือด (BREEDING)
16. แหล่งอาศัยของปลา (HOME SWEET HOME)
17. ระดับความลึกที่ปลาอาศัยอยู่ (IN THE DEEP)
18. ศัตรูของปลา (FISH ENEMIES)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กรณีศึกษาเปรียบเทียบ

กรณีศึกษาที่ 1. SEA LIFE BANGKOK OCEAN WORLD ซี โลฟี่ แบงคอก โอเชียน เวิลด์ (กรุงเทพฯ)

2.2.1.1 องค์ประกอบ-พื้นที่

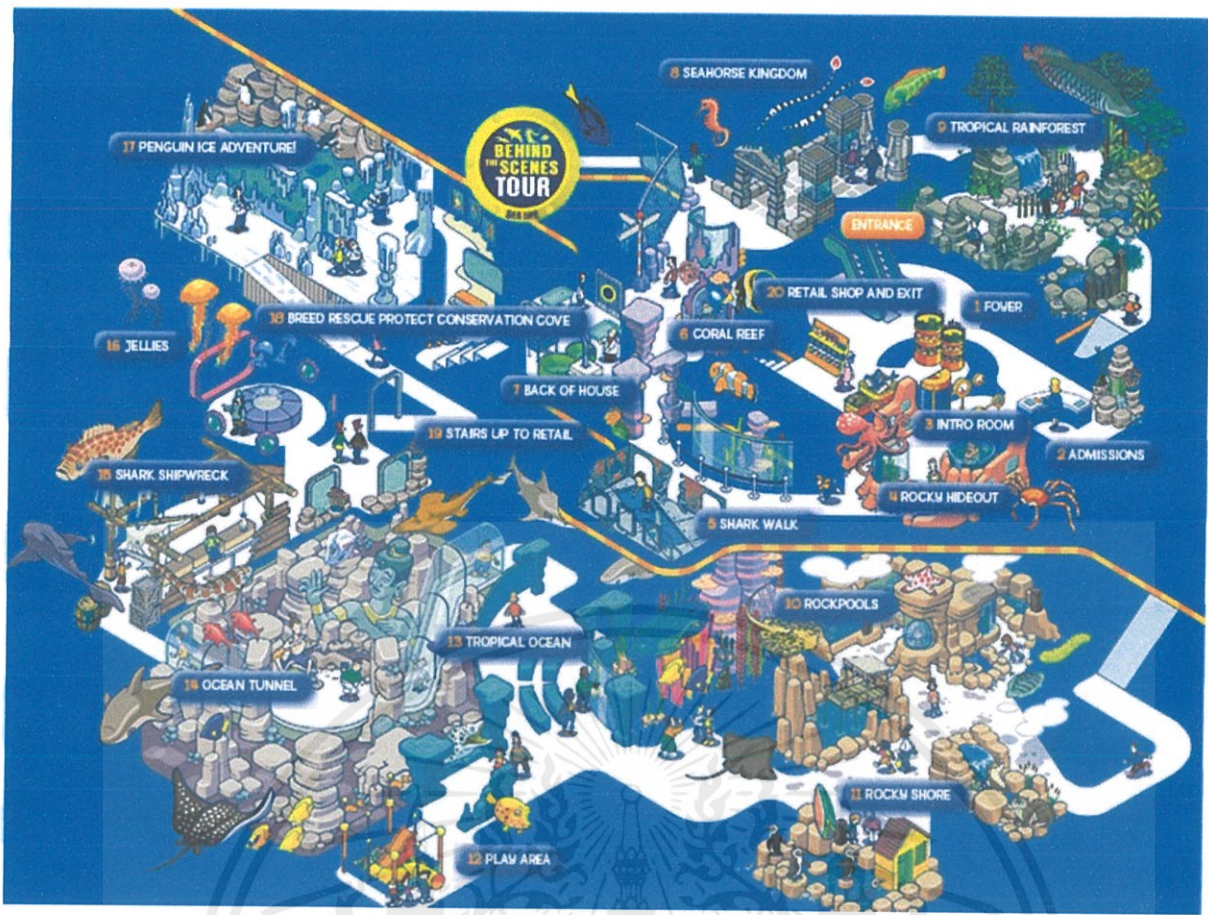
ที่ตั้ง :	บริษัทสยามโอเชียนเวิลด์ จำกัด ศูนย์การค้าสยามพารากอน ชั้น B1-B2 991 ถนนพระราม1 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ
พื้นที่ก่อสร้าง :	ชั้น B1-B2
เจ้าของโครงการ :	บริษัท สยาม โอเชียน เวิลด์ กรุงเทพฯ จำกัด Oceanis Group
สถาปนิก :	Oceanis Group
งบประมาณ :	งบลงทุน 1.2 พันล้านบาท
ลักษณะอาคาร :	โครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก อยู่บริเวณชั้นใต้ดินชั้น B1-B2 ของห้างสรรพสินค้า

Siam Paragon

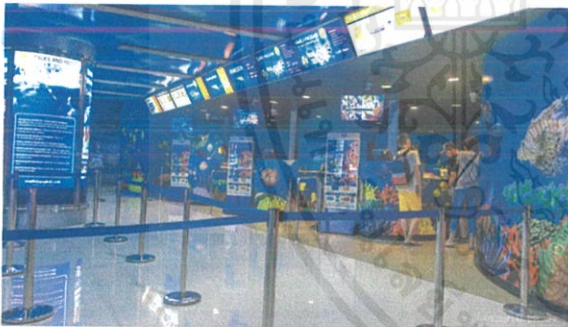
2.2.1.2 แนวทางการออกแบบ

การจัดวางพื้นที่ :	1.Foyer 2.Admissions 3.Intro 4.Rocky Hideouts 5.Shark Walk 6.Coral Reef 7.Back of house 8.Seahorse Kingdom 9.Teopical Rainforest 10.Rockpools 11.Rocky Shore 12.Play Area 13.Tropical Ocean 14.Ocean Tunnel 15.Shark Shipwreck 16.Jelles 17.Penguin Ice Adventure 18.Breed Rescue Project Conservation Cove 19.Staire Up To Retail 20.Retail Shop & Exit
--------------------	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



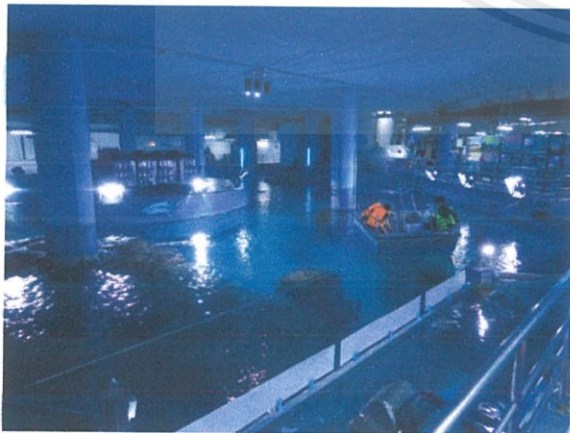
ภาพที่ 2.2.1.3.1 : แผนที่ภายใน SEA LIFE BANGKOK OCEAN WORLD ซีไลฟ์ แบงคอก โอเชียน เวิลด์ (กรุงเทพฯ)



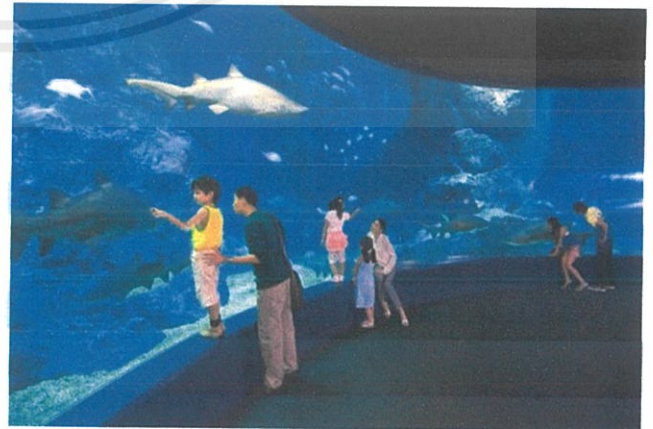
ภาพที่ 2.2.1.3.2 : ทางเข้า และจุดจำหน่ายบัตร



ภาพที่ 2.2.1.3.3 : กิจกรรมดำน้ำให้อาหารสัตว์



ภาพที่ 2.2.1.3.4 : ด้านบนของแท้งค์ปลา ดูปลา



ภาพที่ 2.2.1.3.5 : ภายในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ

บนเรือท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.3 สรุปเพื่อนำไปสู่การออกแบบ

ข้อดี

1. มีการเรื่องลำดับเรื่องราวและเนื้อหาในการจัดแสดง
2. มีการจัดแสดงสัตว์หลากหลายสายพันธุ์
3. มีการจัดกิจกรรมเสริมให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ได้มีส่วนร่วม

ข้อเสีย

1. พื้นที่ในการจัดแสดงแต่ละส่วนมีขนาดเล็ก
2. เส้นทางสัญจรภายในยังกำหนดได้ไม่ชัดเจน
3. พื้นที่รองรับคนในช่วงจัดแสดงมีจำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีศึกษาที่ 2. BANGSAN AQUARIUM สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน (ชลบุรี)

2.2.2.1 องค์ประกอบ-พื้นที่

- ที่ตั้ง : เลขที่ 169 มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง
ชลบุรี จังหวัดชลบุรี
- พื้นที่ก่อสร้าง : 30 ไร่
- เจ้าของโครงการ : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
- สถาปนิก : บริษัท สุมิโตโมคอนสตรัคชั่น จำกัด
- งบประมาณ : รับการสนับสนุนจากรัฐบาลญี่ปุ่น จำนวน 230 ล้านบาท
- ลักษณะอาคาร : อาคารแบ่ง 2 ส่วน

1. ส่วนด้านหน้าทั้งหมดเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นชั้นบนเป็นระบบ WAFFLE SLAB
2. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชั้นครึ่ง สำหรับสถานที่แสดงปลาโลมา ใช้หลังคาโครง TRUSS ปัจจุบันปรับให้เป็นทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารแสดงสัตว์น้ำ

2.2.2.2 แนวทางการออกแบบ

- การจัดวางพื้นที่ :
1. ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล แบ่งเป็นห้องปฏิบัติงาน 16 ห้อง
 2. ส่วนบริการวิชาการ แบ่งเป็นส่วนห้องสมุด ฝ่ายประชาสัมพันธ์ หอประชุม 200 ที่นั่ง (สัมมนา และจัดแสดงนิทรรศการ)
 3. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
 - 3.1 ส่วนขายบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์
 - 3.2 โถงกลางจัดแสดงโครงกระดูกปลาวาฬ ที่พักคอย ร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม
 - 3.4 สถานที่เลี้ยงสัตว์ทะเล
 - 3.5 จัดแสดงนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ จัดและ แสดงนิทรรศการถาวรในรูปแบบของแผนภูมิ แบบจำลอง และการดองสัตว์

การจัดแสดง : มีการรวมทางสัญจรเป็นทางเดียว เสมือนเป็นการเดินลงไปในทะเลลึก
มีการจัดประเภทสัตว์ และพืชทะเลตามความลึกของทะเล แบ่งเป็น

1. ส่วนแสดงสัตว์น้ำที่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลง
2. สัตว์น้ำในแนวปะการัง
3. สัตว์น้ำเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สัตว์น้ำรูปร่างแปลกและมีพิษ

5. สัตว์น้ำในทะเลลึกโดยแสดง 3 ระดับ คือ ปลาหน้าดิน ปลาผิวน้ำ และปลาในท้องมหาสมุทร

ถังแสดง ประกอบด้วย ตู้แสดงต่างๆ 44 ตู้ (ตู้ทั่วไป 43 ตู้ และ GAIANT TANK 1 ตู้) โดยมี ขนาดความจุเล็กที่สุดคือครึ่งตันไปจนถึง ถึงขนาดใหญ่ จุ 200 ตัน และส่วนประเภท SEMI OUT DOOR เป็น ถังแสดงรูปวงรี (เพื่อเลี้ยงปลาโลมา) 164 ตัน ปรับไปเลี้ยงปลาฉลาม ปัจจุบันปรับเป็นทางเดินเชื่อมระหว่าง ส่วนอาคารแสดงสัตว์น้ำหลังใหม่ และบ่ออนุบาลปลาขนาด 2-5 ตัน ประมาณ 20 บ่อ

ระบบปรับอากาศ เป็นระบบระบายอากาศเหนือฝ้าเพดานไม้ตีโปรง โดยมี EXHAUST FAN ช่วยในการดึงอากาศเข้าออก โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ

ระบบแสงสว่าง ในส่วนแสดงพันธุ์ปลาเลือกใช้หลอด GOLD LUX และ WAVE LENGTH ที่เหมาะสมตามความต้องการของปลาแต่ละชนิด ส่วน GIANT TANK ใช้ทั้งแสง SPOT LIGHT และแสงจาก ธรรมชาติ

ระบบน้ำ เลือกใช้ระบบน้ำแบบ CLOSED WATER SYSTEM คือ นำน้ำทะเลเข้ามาใช้ หมุนเวียนภายในระบบ และแต่ละถังแสดงจะมีระบบการกรองแยกต่างหาก โดยอย่างน้อยในระบบกรองนั้น จะต้องมีน้ำเป็น 1/3 ของความจุน้ำของถังแสดง และสำหรับระบบกรองน้ำจะใช้ระบบ AIR LIFT เหมือนกัน แตกต่างกันเฉพาะกรณีที่มีปริมาณน้ำมาก หรือน้อย หากปริมาณน้ำมาก จะต้องใช้ปั๊มช่วย เช่น ในถังขนาดใหญ่ ในระบบน้ำมีส่วนบริการอยู่ใน SERVICE BUILDING ดังนี้

- ถังเก็บน้ำเค็มใต้อาคาร จุ 150 ตัน และ 50 ตัน
- ถังเก็บน้ำจืดใต้อาคาร จุ 100 ตัน

ถังเก็บน้ำเค็มและน้ำจืดนี้ จะมีเครื่องสูบน้ำอย่างละ 2 เครื่อง ทำหน้าที่สูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังน้ำเค็ม และน้ำจืดในชั้นที่ 4 ของหอเก็บน้ำ โดยแบ่งเก็บถังละประมาณ 20-25 ตัน และบางส่วนของน้ำจืดจะถูกสูบขึ้นไปเก็บในชั้นที่ 5 ด้วย และจะปล่อยใช้ไปยังส่วนต่างๆของอาคารด้วยแรงดันน้ำตามแรงโน้มถ่วงของโลก

2.2.2.4 สรุปเพื่อนำไปสู่การออกแบบ

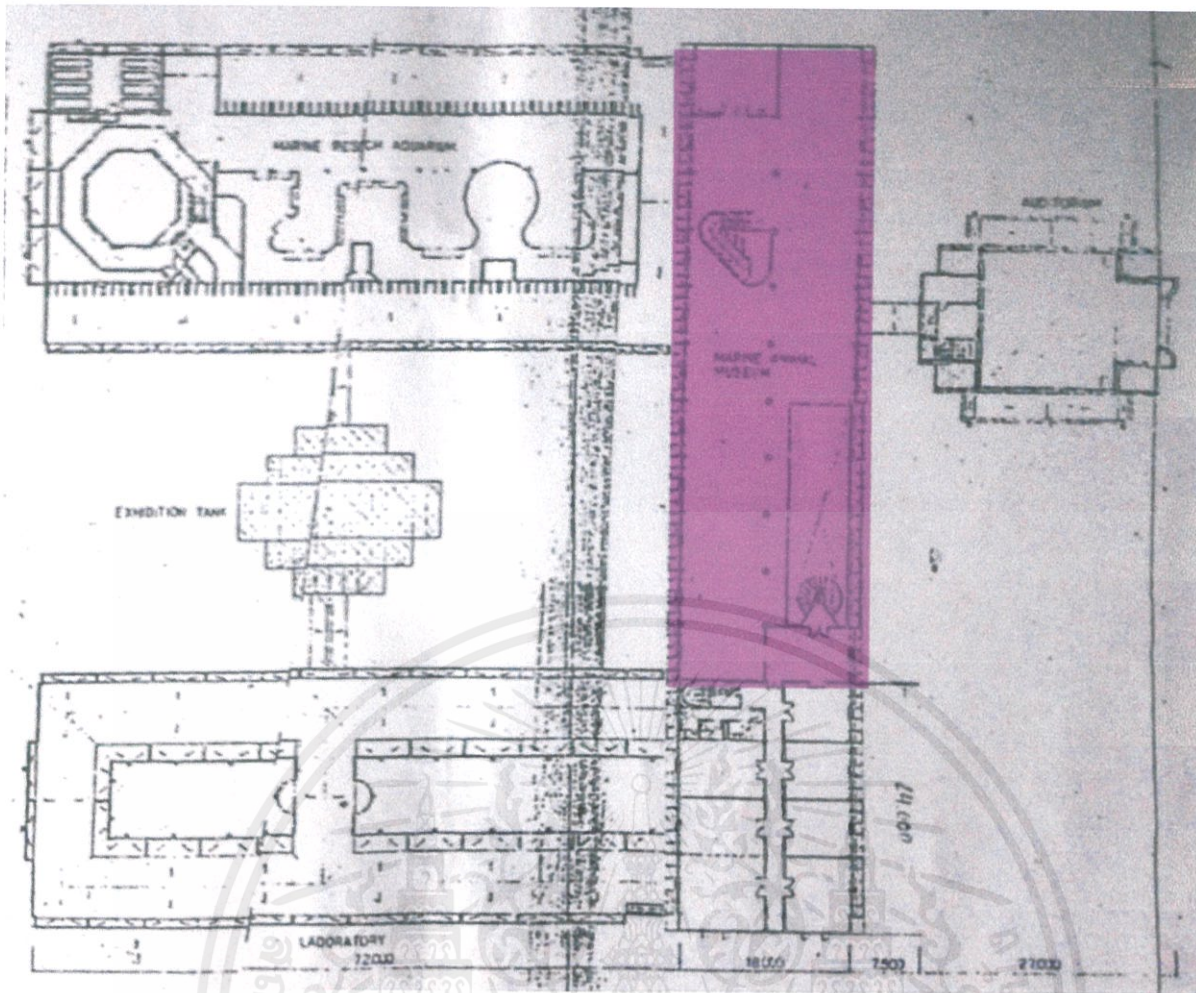
ข้อดี

1. แบ่งพื้นที่ในการการจัดแสดงเป็นสัดส่วน
2. มีการจัดแสดงสัตว์หลากหลายสายพันธุ์ มีเนื้อหาครบถ้วน
3. กำหนดเส้นทางสัญจรชัดเจน

ข้อเสีย

1. พื้นที่ในการจัดแสดงแต่ละส่วนมีขนาดเล็ก
2. ภายในยังขาดการจัดเก็บหรือช้อนงานระบบ
3. พื้นที่รองรับคนในช่วงจัดแสดงมีจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.2.3.1 : แผนที่ภายใน BANGSAN AQUARIUM สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน (ชลบุรี)



ภาพที่ 2.2.2.3.1 : ตู้จัดแสดงแมงกระพรุน



ภาพที่ 2.2.2.3.1: โถงทางเข้า แสดงโครงสร้างการใช้งานเพื่อการศึกษา ภาพที่ 2.2.2.3.1: นิทรรศการถาวรแสดงสัตว์น้ำ กระดุกปลาฉลามต่างๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีศึกษาที่ 3. พิพิธภัณฑสถานชาติวิทยาหุมะและทะเลไทย

2.2.1 องค์ประกอบ-พื้นที่

ที่ตั้ง :	บริเวณเขาหมาจอ ตำบล แสมสาร อำเภอสัตหีบชลบุรี 20180
พื้นที่ก่อสร้าง :	16 ไร่
เจ้าของโครงการ :	โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ
สถาปนิก :	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
งบประมาณ :	-
ลักษณะอาคาร :	อาคารไต่ระดับเขาลงเนินเป็นอาคารรูปพัด

2.2.2 แนวทางการออกแบบ

อาคารหลังที่ 1 เทิดพระเกียรติมหाराช

- แบ่งออกเป็น 2 ส่วน
1. การนำเสนอวัตถุประสงค ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก พระราชดำริฯ
 2. การจัดแสดงมุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างหิน ดิน และชีวิต

อาคารหลังที่ 2 ปวงปราชญ์รวมรวมใจ

- แบ่งออกเป็น 2 ส่วน
1. มุ่งเสนอแนวคิดของป่า พรรณพืช และสัตว์
 2. มุ่งเสนอในหัวข้อผู้ย่อยสลายในธรรมชาติ

อาคารหลังที่ 3 อาคารใฝ่เรียนรู้ผู้ฉลาด

- แบ่งออกเป็น 2 ส่วน
1. มุ่งเสนอในหัวข้อระบบนิเวศสังคมพืช พืชฝั่งทะเล โดยเน้นระบบนิเวศบนพื้นที่ตั้ง พิพิธภัณฑฯ ในหุมะเกาะแสมสาร รวมทั้งงานวิจัยหลายอย่าง
 2. นำเสนอในหัวข้อประโยชน์จากระบบนิเวศป่าชายเลน

อาคารหลังที่ 4 พิฆาตความไม่ดีที่ประจักษ์ (อยู่ในระหว่างการดำเนินการปรับปรุง)

- แบ่งออกเป็น 2 ส่วน
1. เสนอสาระในหัวข้อปัญหาและมลภาวะที่เกิดขึ้นในท้องทะเลไทย
 2. นำเสนอในหัวข้อการปลูกจิตสำนึกฟื้นฟูธรรมชาติตามแนวพระราชดำริ

อาคารหลังที่ 5 พิทักษ์ศึภษาภาพทะเลไทย (อยู่ในระหว่างการดำเนินการปรับปรุง) นอกจากนี้ตามเส้นทางเดินใต้เขาในระหว่าง 5 อาคารนี้ยังมีการจัดแสดงตามเส้นทางเดินอีกด้วย

2.2.3 สรุปเพื่อนำไปสู่การออกแบบ

ข้อดี

1. แบ่งพื้นที่ในการการจัดแสดงเป็นสัดส่วนชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

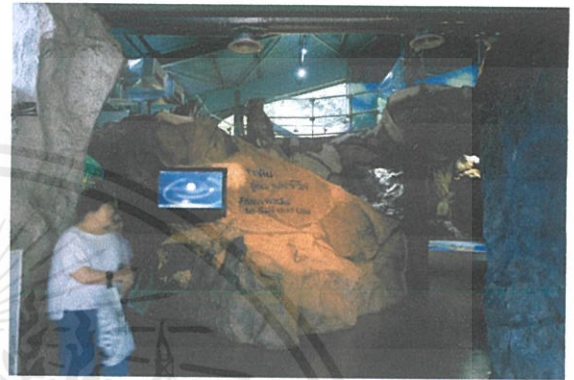
2. มีการจัดเรียงเนื้อเรื่องและวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ
3. กำหนดเส้นทางสัญจรชัดเจนและต่อเนื่อง

ข้อเสีย

1. พื้นที่อาคารอยู่บนไหล่เขาต้องเดินชันเขาไป
2. ด้านหน้าทางเข้ายังดูไม่เรียบร้อย ไม่มีที่จัดเก็บสิ่งของ



ภาพที่ 2.2.3.3.1: อาคารที่ 1 ส่วนจัดแสดงที่ 1



ภาพที่ 2.2.3.3.2 : อาคารที่ 1 ส่วนจัดแสดงที่ 2



ภาพที่ 2.2.3.3.3 : อาคารที่ 2 ส่วนจัดแสดงที่ 1



ภาพที่ 2.2.3.3.4 : อาคารที่ 2 ส่วนจัดแสดงที่ 2



ภาพที่ 2.2.3.3.5. : อาคารที่ 3 ส่วนจัดแสดงที่ 1



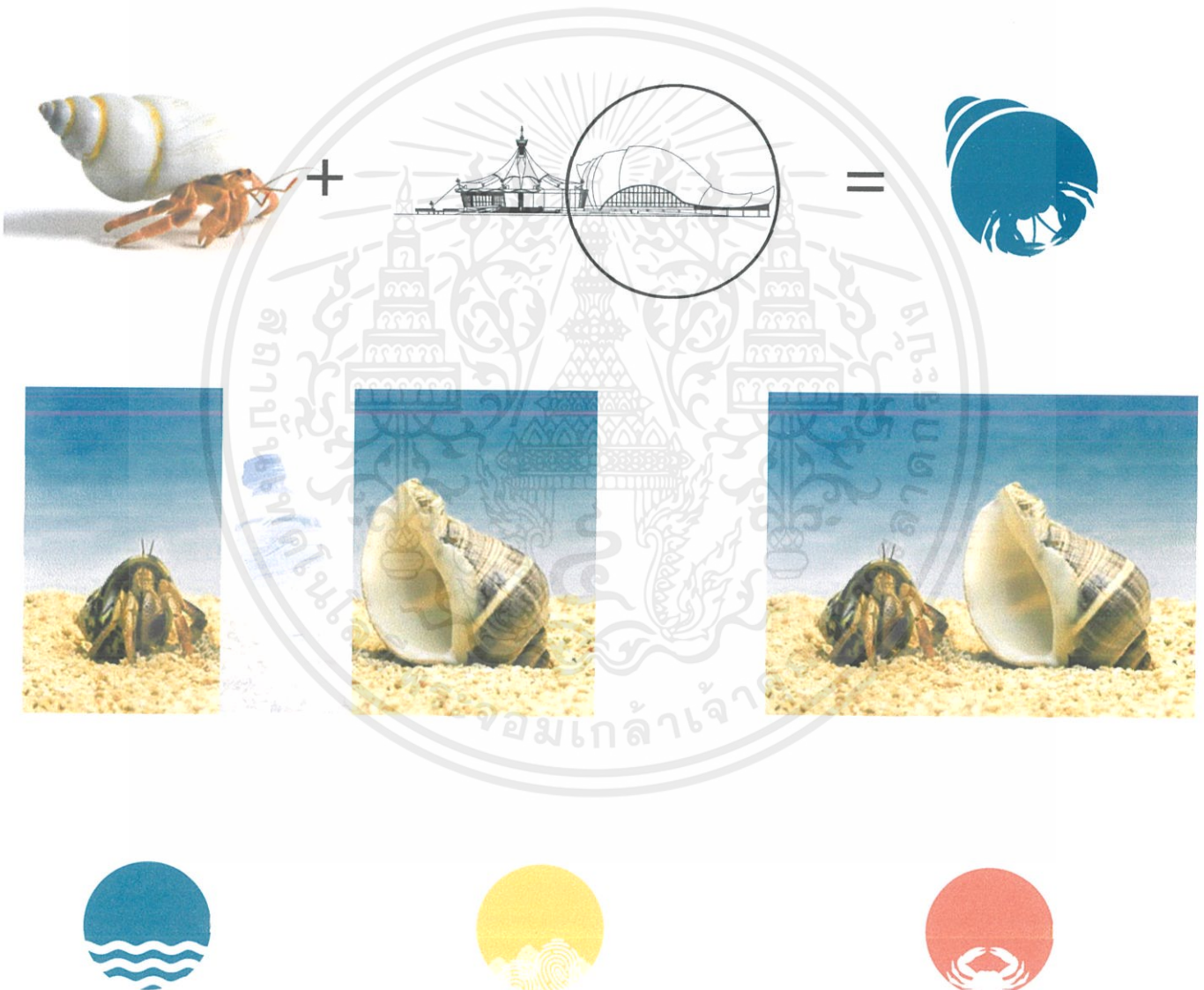
ภาพที่ 2.2.3.3.6. : อาคารที่ 3 ส่วนจัดแสดงที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ประวัติโครงการ

ศูนย์ส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์ มีความต้องการจะเดินตามรอยพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ที่สนับสนุนด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรม และสร้างจิตสำนึกให้กับบุคคลทั่วไปได้เรียนรู้ และเข้าใจถึงการเกิดผลกระทบจากหลายปัจจัย ที่ส่งผลให้สภาพแวดล้อมทางทะเลในหลายส่วนที่เริ่มเสื่อมโทรมลง และร่วมกันแก้ไขปัญหาย่างถูกวิธี และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยความร่วมมือกันของหน่วยงานหลายภาคส่วน

2.4 เอกลักษณ์องค์กร



ภาพที่ 2.2.4.1 เอกลักษณ์องค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 สายการบริหารและอัตรากำลังอัตรากำลัง

อัตรากำลังของกลุ่มสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

อัตรากำลังของกลุ่ม แยกออกความงบประมาณที่ใช้ได้เป็นสองส่วน คือ

1. อัตรากำลังจากงบประมาณสถาบันวิจัยซึ่งวิทยาและประมงทะเล จำนวน 16 อัตรากำลัง ได้แก่

1.1 ผู้บริหาร	6 อัตรากำลัง
- ข้าราชการ	5 อัตรากำลัง
- นักวิชาการประมงทะเล 6.	1 อัตรากำลัง
- นักวิชาการประมงทะเล 3	2 อัตรากำลัง
- นายช่างไฟฟ้า 3	1 อัตรากำลัง
- เจ้าพนักงานประมง	1 อัตรากำลัง

1.2 ลูกจ้างประจำ จำนวน 8 อัตรากำลัง คือ

- นักการภารโรง	5 อัตรากำลัง
- คนงานประมง	3 อัตรากำลัง

2. อัตรากำลังจากงบประมาณเงินทุนหมุนเวียนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต จำนวน 15 อัตรากำลัง ได้แก่

2.1 ลูกจ้างประจำรายเดือน จำนวน 9 อัตรากำลัง คือ

- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1 อัตรากำลัง
- เจ้าหน้าที่เผยแพร่	1 อัตรากำลัง
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1 อัตรากำลัง
- เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี	1 อัตรากำลัง
- เจ้าพนักงานประมง	1 อัตรากำลัง
- คนงานประมง	1 อัตรากำลัง
- ผู้จัดการร้านค้า	1 อัตรากำลัง
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร	2 อัตรากำลัง

2.2 ลูกจ้างชั่วคราวรายเดือน จำนวน 6 อัตรากำลัง คือ

- พนักงานขายของ	6 อัตรากำลัง
- คนสวน	1 อัตรากำลัง
- คนงานประมง	2 อัตรากำลัง

รวมเป็นจำนวนข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวทั้งสิ้น 31 อัตรากำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 องค์ประกอบโครงการ (แนวคิดและพื้นที่)



ภาพที่ 2.2.6.1. องค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ระบบสภาพแวดล้อมภายในและวัสดุ

ระบบนิเวศน์ในการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดและน้ำเค็ม

การจัดตั้งระบบนิเวศน์ปะการังจำลองขึ้นในห้องทดลองเป็นแนวทางหนึ่งของการแสวงหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังอาจมีความรู้ในแขนงใหม่ๆ เกิดขึ้นระหว่างการทดลองได้ตลอดเวลา นอกจากนั้นแล้ว ระบบนิเวศน์ปะการังจำลองยังเป็นเสมือนห้องสมุดธรรมชาติ ที่เป็นแหล่งความรู้ให้กับประชาชนทั่วไปได้เข้าใจ รู้สึกรักและหวงแหนต่อทรัพยากรที่มีทั้งคุณค่า และความงาม ในลักษณะเดียวกันกับสวนสัตว์เช่นกัน

ทั้งนี้ วัสดุที่นิยมนำมาใช้ประกอบเป็นตู้ปลาสวยงามมีอยู่ 2 ชนิดคือ กระจกและแผ่นอะคริลิกใส กระจกมีข้อได้เปรียบที่ราคาถูก มีความทนทานต่อการขีดขีด ทำให้สะดวกต่อการทำความสะอาดหากเกิดตะไคร่เกาะในขณะที่อะคริลิกใสมีน้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้าย มีความยืดหยุ่นและความเป็นฉนวนความร้อนดีกว่ากระจก (สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของกระจกสูงกว่าของอะคริลิกถึง 50 เท่า $K_{กระจก} = 0.002K_{อะคริลิก} = 0.0004$) ทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าในกรณีที่ติดตั้งเครื่องทำความเย็น (chiller) อะคริลิกใส ไม่มีสี ทำให้มองเห็นสีสันทน สวยงามกว่า ชัดเจนกว่า (กระจกมีสีเขียวอ่อน ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ชัดเมื่อมีความหนาเกิน 4 หุน) แต่เนื่องจากอะคริลิก มีราคาแพงมากกว่า ความยุ่งยากในการประกอบไม่ให้เกิดรูรั่ว ทั้งยังเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย และหากเป็นอะคริลิกคุณภาพต่ำอาจเกิดรอยหมองเหลืองเมื่อใช้ไปนานๆ ทำให้ตู้ที่ทำด้วยกระจกได้รับความนิยมมากกว่ามาก

1. คุณภาพน้ำ

น้ำทะเลเป็นสารละลายที่มีความซับซ้อนทางเคมี ในตัวทำละลายน้ำประกอบไปด้วยตัวถูกละลายจำนวนมาก ทั้งตัวถูกละลายที่แตกตัวเป็นไอออน (สารไอออนิก) และตัวถูกละลายที่ดิ่งโมเลกุลของน้ำมาล้อมรอบโมเลกุลของตัวเอง (สารโคเวเลนต์) หากเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของค่าแต่ละค่าทางเคมีแล้ว การปรับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำทะเลให้เป็นไปตามต้องการก็จะสามารถทำได้โดยสะดวก และนอกจากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำทะเลที่มีความสำคัญแล้ว ปะการังยังมีชีวิตที่ต้องพึ่งพาลักษณะทางกายภาพของน้ำทะเลอีกด้วย ทั้งกระแสน้ำและอุณหภูมิ ต่างก็เป็นกายภาพของน้ำที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของปะการัง จึงควรทำความเข้าใจกับลักษณะปัจจัยดังกล่าวทั้งหมดก่อนจะเริ่มงาน

1.1 สภาพทางกายภาพ

1.1.1 อุณหภูมิ

ปะการังเป็นสัตว์ที่เกิดกระจายอยู่ตามแนวชายฝั่ง ตั้งแต่เขตร้อนจนถึงเขตอบอุ่นความหลากหลายทางชีวภาพ (diversity) จะลดลงตามอุณหภูมิ ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 24 ถึง 27 องศาเซลเซียส การรักษาให้ระบบมี อุณหภูมิคงที่มีความสำคัญกว่าการเลือกใช้ค่าใดค่าหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบๆ ไม่มีผลเสียอะไรมากนัก เพราะสิ่ง นั้นก็เกิดขึ้นในทะเลด้วยเช่นกัน อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิมีอยู่ 2 ประเภท คือเครื่องทำความร้อน (heater) และ เครื่องทำความเย็น (chiller)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอุณหภูมิในประเทศไทย ความร้อนจากสภาพแวดล้อม และจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่จะต้องติดเพิ่ม เช่นปั้มน้ำ หรือระบบส่องสว่างทำให้ภาระการรักษาอุณหภูมิของระบบให้คงที่ตกอยู่ที่เครื่องทำความเย็นแต่เพียงอย่างเดียว สำหรับเครื่องทำความเย็นแบบจุ่มมีข้อดีที่ไม่ต้องใช้ปั้มน้ำเพิ่มเพียงแค่จุ่มแท่งแลกเปลี่ยนความร้อนลงในระบบบริเวณที่มีกระแสไหลหมุนเวียนดี หรือใน Pump แต่มีข้อจำกัดที่การติดตั้ง เนื่องจากความยาวอันจำกัดของสายแท่งแลกเปลี่ยนความร้อน

1.1.2 การเคลื่อนไหวของน้ำ

น้ำทะเลบริเวณแนวปะการังมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา การเคลื่อนไหวของน้ำมีบทบาทสำคัญในการนำพาอาหาร แร่ธาตุ หรือแพลงตอนมาให้กับปะการังช่วยพัดเอาของที่เสียที่เกิดจากกระบวนการเผาผลาญภายในของตัวปะการังเองออกไปเป็นตัวกระตุ้น และกำหนดทิศทางของการทอดตัวของแนวปะการัง รวมทั้งรูปทรงของแต่ละตัวปะการังด้วย สำหรับปะการังอ่อนบางชนิด กระแสน้ำยังมีส่วนช่วยให้ปะการังพลิกตัวรับแสงได้ทั่วถึงทุกด้านบริเวณผิวน้ำ ลักษณะของสันคลื่นที่มีความสูงไม่คงที่ยังเป็นเหมือนตัวปรับแสงให้มีความเข้มมากขึ้นน้อย เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ช่วย ป้องกันการถูกเผาของปะการังที่เกิดในบริเวณน้ำตื้นมากได้ พิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่บางแห่ง (Monterey Aquarium, California, USA) ใช้ระบบลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลงช้าๆ ในน้ำโดยมอเตอร์รอบตัวกำลังสูงสร้างคลื่นขนาดใหญ่ พัดสาหร่าย Kelp สะบัดตัวไปมาในน้ำได้อย่างสวยงามและดูเป็นธรรมชาติมาก

1.2 สภาพทางเคมี

1.2.1 ค่าความเป็นกรดต่าง ph

ค่าความเป็นกรดต่าง หรือค่า ph เป็นค่าที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับระบบนิเวศน์ปะการัง ความเข้มข้นของแคลเซียมไอออน ค่าความเป็นกรดต่าง และค่าความกระด้างเป็นค่าที่มีความสัมพันธ์กัน ผู้ควบคุมระบบควรเข้าใจในความหมายรวมถึงความสัมพันธ์ของค่าทั้ง 3 นี้ เพื่อความสะดวกในการปรับให้อยู่ในช่วงที่ต้องการ

1.2.3 ค่าความเค็ม

ค่าความเค็มของน้ำทะเลนิยมบอกเป็นความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) เทียบกับน้ำบริสุทธิ์ที่ความหนาแน่นของน้ำทะเลที่ปะการังอาศัยอยู่อยู่ในช่วง 1.020 ถึง 1.030 การคุมค่าที่เลือกใช้ให้คงที่ มีความสำคัญกว่าการเลือกค่าใดค่าหนึ่งว่าต้องเป็นค่านี้เท่านั้นเท่านั้น โดยทั่วไปผู้ควบคุมระบบมักจะปล่อยให้ความเค็มในนิเวศน์จำลองมีค่าต่ำลงเรื่อยๆ เพราะเติมเพียงน้ำจืดเพื่อ ทดแทนส่วนที่ระเหยไปในแต่ละวันเพียงอย่างเดียว โดยไม่ได้วัดค่าความเค็มอยู่เป็นประจำ ไม่ได้ตระหนักถึงปริมาณ เกลือที่สูญเสียไปจากการกระเด็นออกเป็นบางส่วนหลังจากที่วัดค่าความเค็มแล้ว ผู้เลี้ยงจึงเติมน้ำจืด หรือน้ำทะเลเข้มข้นลงไป ขึ้นอยู่กับผลการวัดแล้วต้องทิ้งไว้ระยะหนึ่ง ให้ระบบได้หมุนเวียนส่วนที่เติมใส่ลงไปใหม่จนทั่ว จึงค่อยวัดค่าอีกครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ค่อนข้างเสียเวลามาก

1.2.4 แอมโมเนีย ไนไตรต์ และไนเตรต

แอมโมเนีย (NH₃), ไนไตรต์ (NO₂), และไนเตรต (NO₃) เป็นสารชุดหนึ่งในกลุ่มของสารประกอบไนโตรเจน (nitrogen compound) มาจากการย่อยสลายสารโปรตีน และของเสีย (organic debris) ที่เป็นสารผลผลิตจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เผาผลาญภายใน (metabolism) ของสิ่งมีชีวิต แนวปะการังธรรมชาติมีปริมาณของ แอมโมเนีย ไนไตรต์ และไนเตรต ประมาณ 10 มิลลิกรัม ต่อลิตร

1.2.5 ฟอสเฟต

ปัญหาเกี่ยวกับตะไคร่ในระบบนิเวศแนวปะการังจำลอง มักจะมีต้นเหตุมาจากสารประกอบของฟอสฟอรัส แนวปะการังตามธรรมชาติมีปริมาณสารประกอบฟอสฟอรัสที่พื้นทะเลอยู่ประมาณ 210 ถึง 520 มิลลิกรัมต่อลิตร การกระจายฟุ้งขึ้นของฟอสเฟตอื้อนจากพื้นนิเวศแนวปะการัง และที่เจือปนอยู่ในแหล่งน้ำจืด หรือที่อาจมีอยู่ในเกลือวิทยาศาสตร์คุณภาพต่ำ ตลอดจนทุกเคมีภัณฑ์ที่ถูกเติมลงในระบบ หากเกิดความไม่สมดุลกับการใช้ของสิ่งมีชีวิตที่สังเคราะห์แสง และการกรองออกทางเคมี จะส่งผลให้เกิดปัญหาตะไคร่ในระบบที่มีความเข้มแสงสูงได้ ผลิตภัณฑ์เคมีบางชนิดสามารถลดระดับความเข้มข้นของฟอสเฟตอื้อน (Phosphate remover) ได้ โดยจะใช้การตรึงฟอสเฟตด้วยอลูมิเนียม พันธะเคมีอลูมิเนียมฟอสเฟตมีความแข็งแรงมากพอที่ฟอสเฟตอื้อนจะไม่ฟุ้งขึ้นมา อีกทั้งการใช้ประโยชน์จากโปรตีนสกินเมอร์เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดฟอสเฟต

1.2.6 ออกซิเจน

ในธรรมชาติ น้ำทะเลมีออกซิเจนละลายอิมตัวอยู่ที่ประมาณ 7 มิลลิกรัมต่อลิตร หากระบบที่ถูกจำลองขึ้นมา มีสภาพการหมุนเวียนของน้ำดีพอ ปัญหาการขาดออกซิเจนก็ไม่ควรจะเกิดขึ้น ปัญหาเกี่ยวกับออกซิเจนอาจเกิดขึ้นได้ใน ระบบที่มีความเข้มแสงที่สูง และถูกเปิดทิ้งไว้เป็นเวลานาน (เช่น เมทัลเฮโลด์ 400 watts) สาหร่ายเซลล์เดียวในเนื้อเยื่อปะการังจะผลิตออกซิเจนออกมาเป็นปริมาณมาก ออกซิเจนที่คั่งอยู่ในเนื้อเยื่อปะการังเหล่านั้น เมื่อได้รับการกระตุ้นโดยอนุภาคโฟตอนจากแสงความเข้มสูงอย่างต่อเนื่อง จะเปลี่ยนรูปไปเป็นสารพิษบางชนิดที่ทำให้ปะการังเกิดความเครียด (oxidative stress) และเป็นสาเหตุหนึ่งที่กระตุ้น (trigger) ให้เกิดกระบวนการฟอกขาว (bleaching) โดยเฉพาะเมื่อน้ำทะเลมีความเข้มข้นของไอโอดีนอื้อน

1.2.7 แคลเซียม

ในธรรมชาติ ปริมาณแคลเซียมอื้อนที่ลดลงจากการถูกนำไปใช้โดยปะการัง จะได้รับคืนจากการสลายซากปะการังแคลเซียมคาร์บอเนต และหินปูนแคลเซียมคาร์บอเนตจากพื้นทะเล ด้วยกระบวนการทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ สัตว์ขนาดเล็กตั้งแต่แบคทีเรียไปจนถึงขนาดใหญ่อย่างปลานกแก้ว ล้วนมีบทบาทในการนำแคลเซียมอื้อน และคาร์บอเนตอื้อนกลับคืนสู่น้ำทะเลใหม่อีกครั้ง ระบบปิดอย่างนิเวศแนวปะการังจำลอง มีข้อจำกัดหลายประการที่ทำให้กระบวนการการกักตุนหินปูนแคลเซียมคาร์บอเนตตามธรรมชาติไม่สามารถให้คืน และสนองต่อความต้องการในปริมาณแคลเซียมอื้อนของปะการังได้อย่างเพียงพอ จำเป็นต้องเติมแคลเซียมอื้อนให้กับระบบด้วยวิธีต่างๆ วิธีแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับแต่ละสภาพของระบบไป วิธีที่ดีที่สุดสำหรับระบบหนึ่งอาจจะไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดสำหรับอีกระบบหนึ่งเลย

1.2.8 สตรอนเตียม

สตรอนเตียมเป็นสารองค์ประกอบที่สำคัญอีกตัวหนึ่งในโครงแข็งของปะการัง หากวิธีเติมแคลเซียมไม่ใช้การละลาย aragonite โดยตรง (ใช้ calcium reactor) การเติมสตรอนเตียมเพิ่มให้กับระบบก็เป็นสิ่งจำเป็นมาก (ถ้าปะการังเจริญเติบโต) โดยเฉพาะปะการังในครอบครัว Acroporidae จะมีความไวต่อการขาดแร่ธาตุสตรอนเตียมสูง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากเป็นพิเศษ สตรอนเตียมในน้ำทะเลมีความเข้มข้นอยู่ถึงประมาณ 8 ถึง 10 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่อย่างไรก็ตาม หากต้องใช้ในปริมาณมาก อัตราส่วนการผสมสารละลายคือ ใช้สตรอนเตียมคลอไรด์เฮกซะไฮเดรต 100 กรัม ละลายในน้ำสะอาด 1 ลิตร เติมให้ระบบด้วยอัตรา 1 cc. ต่อน้ำทะเล 100 ลิตร เป็นประจำทุกอาทิตย์ หากสังเกตเห็นว่าปริมาณตะไคร้เพิ่มมากขึ้นผิดปกติ ให้หยุดการเติมชั่วคราว ต่อเมื่อแก้ปัญหาคะไคร้จนหมด จึงเริ่มเติมตามปกติ

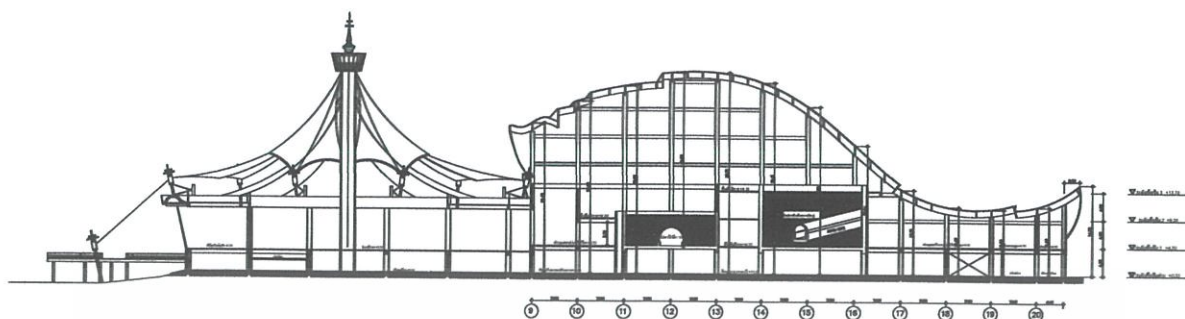
1.2.9 ไอโอดีน

ไอโอดีน เป็นแร่ธาตุที่มีความจำเป็นอีกชนิดหนึ่ง ไอโอดีนเป็นแร่ธาตุประกอบในองค์วัตถุของปะการังหลายชนิด เช่น pocilloporin (สีชมพู) จากการสังเกตพบว่า ไอโอดีนมีส่วนช่วยให้ปะการัง ดอกไม้ทะเล และหอย 2 ผา ในสกุล Tridacna มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับแสงความเข้มสูงได้ดีขึ้น นอกจากนั้นแล้ว สำหรับปะการังอ่อนบางชนิด เช่นปะการังในสกุล Xenia จะมีการอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วขึ้น หากได้รับไอโอดีนในปริมาณที่เหมาะสมอยู่เป็นประจำ นอกจากนี้สิ่งที่มีชีวิตจะนำไอโอดีนในน้ำทะเล (อยู่ในรูปของไอโอดีนไอออน) ไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตแล้ว การกรองทางเคมีบางประเภทก็จะดึงเอาไอโอดีนออกไปด้วย เช่นการใช้ถ่านกรองหรือการใช้โปรตีนสกินเมอร์

1.2.10 Trace elements

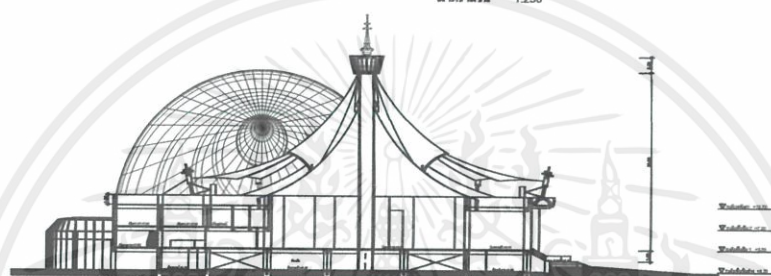
Trace elements ในน้ำทะเล คือแร่ธาตุต่างๆ ที่พบอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก บทบาทของแร่ธาตุเหล่านี้กับปะการังยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัด แต่ปริมาณที่ลดน้อยลงในระบบปิดเป็นสิ่งที่บ่งถึงการถูกนำไปใช้โดยสิ่งมีชีวิต หากมีการเติมใส่อย่างระมัดระวัง ไม่มากหรือน้อยเกินไป ธาตุดังกล่าวมีอยู่นับร้อยชนิด เช่น แร่เหล็ก โมลิบดีเนียม แบเรียม ลิเทียม แมกนีเซียม แมงกานีส ซีลีเนียม และอื่นๆ อีกมากมาย

2.8 ลักษณะทางสถาปัตยกรรมและระบบโครงสร้าง



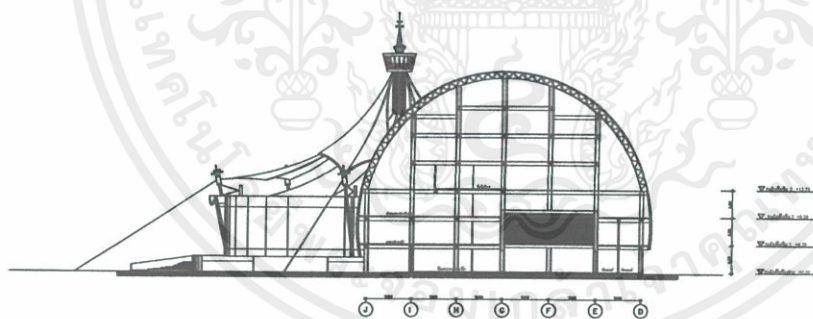
รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:250



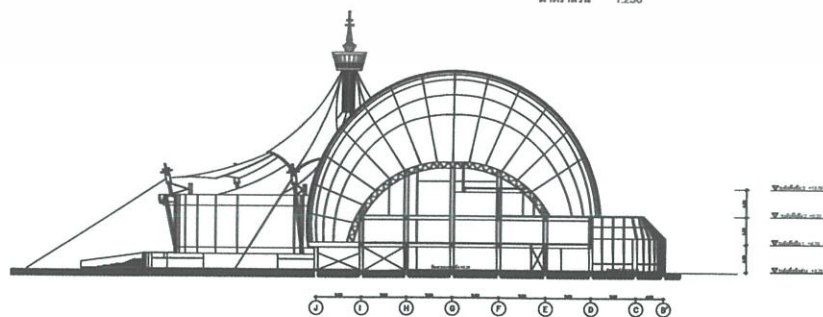
รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:250



รูปตัด 3

มาตราส่วน 1:250

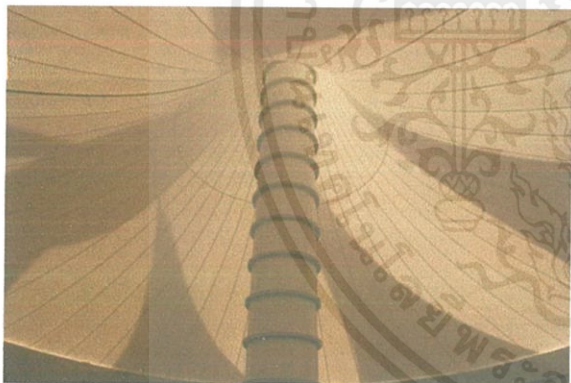
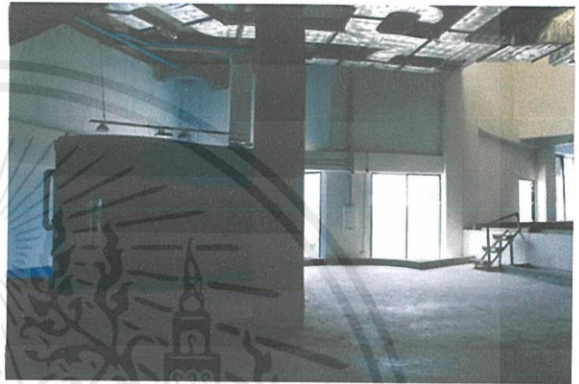
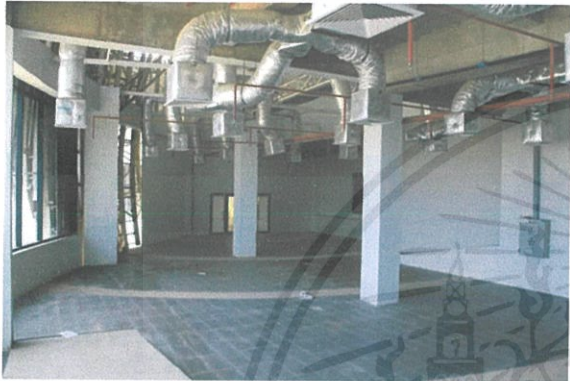


รูปตัด 4

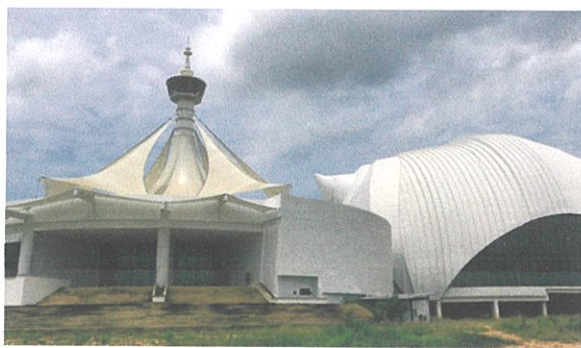
มาตราส่วน 1:250

ภาพที่ 2.2.8.1.รูปตัดอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.8.2 ลักษณะทางสถาปัตยกรรมและระบบโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องระบายความร้อน

ตำแหน่งของเครื่องควรวูอยู่ใกล้กับเครื่องส่งลมเย็น เป็นตำแหน่งที่ลมจะระบายความร้อนเข้า และออกจากเครื่องได้สะดวก การติดตั้ง เนื่องจากการติดตั้งแอร์แบบแยกส่วนนี้ต้องสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องเป็นอย่างมาก ดังนั้นเรื่องการติดตั้งทั่ว ๆ ไป จึงสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องระบายความร้อนอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ย 6 เมตร)
2. เครื่องส่งลมเย็น (FANCOIL UNIT) อยู่ในตำแหน่งที่ส่งลมได้ดี ท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้งเดินได้สะดวก เป็นระเบียบ สามารถซ่อม – บริการได้ง่าย
3. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) อยู่ในบริเวณที่ลมสามารถเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก อยู่ในที่ที่เสี่ยงจากเครื่องไม่ดับรบกวน ไม่เกะกะสามารถซ่อม – บริการได้ง่าย

ข้อดี – ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

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

- ข้อเสีย
1. สำหรับห้องกว้าง หรือมีหลายห้องจะทำให้การเดินท่อน้ำยายุ่งยาก และถึงแม้จะแยกชุด ก็ยังยุ่งยากต่อการหาที่ติดตั้งหน่วยระบายความร้อน
 2. การเดินท่อยาวมาก ๆ ทำให้สิ้นเปลืองและเกิดการเล็ดลอดของความร้อนสู่ภายในท่อ

2. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM)

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM) หรือที่เรียกว่า CHILLER หรือ CHILED WATERSYSTEM เป็นเครื่องปรับอากาศมีระบบเหมือนระบบอื่น ๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น (นอกเหนือจากสารทำความเย็นพวก FREON : METHYL CHLORIDE) หลักการโดยทั่วไป ของระบบนี้ก็คือ ตัวเครื่องทำความเย็น (เครื่อง CHILLER) จะทำให้น้ำเย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องการจะปรับอากาศ โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมเย็น โดยผ่านน้ำเย็นไปใน COIL เล็ก ๆ ภายใน FANCOIL UNIT นั้น และเป่าลมผ่าน COIL กลายเป็นลมเย็นออกมา ความร้อนที่เครื่อง CHILLER ดึงออกจากน้ำ คือความร้อนที่เครื่องต้องระบายออก โดยจะใช้อากาศ หรือน้ำมาพาไปก็ได้ อีกอย่างหนึ่งคือ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FANCOIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็น เราใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้าง ๆ หากใช้ระบบธรรมดาจะสิ้นเปลืองน้ำยาแอร์ และการต่อท่อน้ำยาแอร์ ไกล ๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำด้วย และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ และจำเป็นต้องมีหอทำน้ำเย็น (COOLING TOWER) หรือหอผึ่งน้ำขนาดใหญ่ เพื่อทำความเย็นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่องแอร์และ COOLING TOWER ในระบบนี้มีเสียงรบกวน การสั่นสะเทือนและการระบายความร้อนอาจจะรบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคารได้ ดังนั้นจึงติดตั้งอยู่ส่วนที่แยกออกจากส่วนสาธารณะ แต่ระบบปรับอากาศแบบนี้จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก การถ่ายเทอากาศ การควบคุมเสียง และการควบคุมความชื้นได้ดีกว่าระบบปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE TYPE AIR CONDITIONER) จึงเลือกใช้ในส่วนห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม และร้านอาหาร ซึ่งระบบปรับอากาศแบบ CHILLER นี้ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ กับระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

1.ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศมีส่วนประกอบดังนี้คือ

1.1 เครื่อง CHILLER

จะทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปปล่อยออกให้อากาศภายนอก รูปร่างของเครื่องคล้ายกับเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT SYSTEM มาก ต่างกันตรงที่ได้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดยประมาณมีขนาดพอกัน ดังนั้นบ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องของ SPLIT มา ดัดแปลงทำเป็นเครื่องของ CHILLER ซึ่งเครื่อง CHILLER นี้จะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้โดยสะดวก ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนระบายความร้อน และส่วนทำความเย็นรวมอยู่ด้วยกัน

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

มีทั้งแบบตั้งและแบบแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าไปในห้องตรง ๆ หรือต่อกับท่อลมซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุโมงค์ ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้

1.3 ถังขยายน้ำ

เหตุที่ต้องมีถังขยายน้ำในระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมก็เพราะว่า ในขณะที่เครื่อง CHILLER ทำงาน น้ำในท่อน้ำที่ต่อระหว่างเครื่อง CHILLER และเครื่องส่งลมเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำ และเมื่อเราปิดระบบปรับอากาศ เครื่อง CHILLER จะหยุดขบวนการทำน้ำเย็น จึงทำให้น้ำเย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อมืดอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมักจะขยายตัว ดังนั้นถังขยายน้ำจึงมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวออกไปมีที่พักไว้ ไม่งั้นถ้าไม่มีที่ให้น้ำขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดัน ทำให้น้ำมีแรงดันเพิ่มขึ้นอาจรั่วหรือแตกได้ นอกจากนี้ถังขยายน้ำยังมีหน้าที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย เพื่อชดเชยกับน้ำบางส่วนที่ต้องสูญเสียไป จากการรั่วที่ปั้มน้ำบ้าง ตามวาล์วบ้าง และโดยปกติแล้ว เรามักจะวางตำแหน่งของถังขยายน้ำให้อยู่ในตำแหน่งที่สูงสุดของระบบ และขนาดของถังขยายน้ำโดยทั่วไป จะมีความจุประมาณ 1,000 ลิตร เท่านั้น

1.4 ปั้มน้ำ

จะทำหน้าที่ปั้มน้ำให้หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำ จากเครื่องเป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่อง CHILLER ออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับเข้าเครื่องเป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง

1.5 ท่อน้ำ

เป็นท่อเหล็ก มีฉนวนยาง หรือโฟมหุ้ม กันไม่ให้ น้ำมาเกาะท่อซึ่งจะทำให้หยดเลอะเทอะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ท่อน้ำทิ้ง

คือน้ำที่อยู่ในอากาศที่ถูกดูดเข้าในเครื่อง เมื่อผ่าน COIL เย็น ก็จะทำให้กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ จึงทำให้จำเป็นต้องมีการเตรียมทางสำหรับน้ำทิ้งไว้ในระบบด้วย ท่อน้ำทิ้งนี้อาจเป็นท่อ P.V.C. หรือท่อประปาก็ได้

2. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

2.1 เครื่อง CHILLER

ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วนที่เหมือนกัน คือ

- COMPRESSOR
- ส่วนที่ระบายความร้อน (ใช้น้ำเป็นตัวกลาง)
- ถังลดความดัน
- ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

2.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

ที่ใช้ใน CHILLER มีด้วยกัน 2 แบบคือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่อง CHILLER ที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 12 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงง่าย และราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้ จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่า และช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างของตัวอาคาร

2.3 เครื่องเป่าลมเย็น

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

2.4 COOLING TOWER

ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเพื่อให้เย็นลง และจะได้กลับไปใช้ระบายความร้อนใหม่ โดยเมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยัง COOLING TOWER น้ำนี้จะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกันพัดลมของตัว COOLING TOWER จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่จะทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงก้นอ่างรองรับที่กั้นถึงเย็นตัวลง

2.5 ถังขยายน้ำ

มีหน้าที่เช่นเดียวกับถังขยายน้ำของซิลเลอร์ ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศคือ เป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นเวลาเครื่องหยุดทำงานมาพักไว้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่ว หรือระเหยออกไป

2.6 ปั๊มน้ำ

สำหรับ CHILLER ชนิดนี้ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 1 ชุด คือ ปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องซิลเลอร์กับเครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT) และปั๊มน้ำของ COOLING TOWER

2.7 เครื่องกรองน้ำ
 เอกชนส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่ปรับสภาพของน้ำก่อนเติมเข้าไปในระบบให้มีสภาพดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรัน และการกัดกร่อน

2.8 ท่อน้ำ

ท่อน้ำเย็นควรเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่อซึ่งอาจหยดลงมาแล้วไม่ส่งผลกระทบต่อ ทำการดูแลตรวจ และซ่อมได้อย่างสะดวก

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 และต้องมีการเตรียมการเดินท่อ

ความเหมาะสมกับการใช้งาน ในสถานที่แห่งหนึ่ง ๆ นั้น สามารถเลือกใช้เครื่องปรับอากาศได้หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบก็ล้วนมีความเหมาะสมและมีข้อดีอยู่ในตัวเองทั้งสิ้น ในโครงการจึงเลือกใช้เครื่องปรับอากาศทั้ง 2 แบบ คือ ทั้งแบบส่วนกลาง และแบบแยกส่วน โดยขึ้นอยู่กับว่านำไปใช้ปรับอากาศตรงบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 ระบบไฟฟ้า

โดยทั่วไปแล้วการใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับอาคารอื่น ๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษ มีชื่อเรียกหลายแบบ เช่น SKYLIGHTED MUSEUM, WINDOWLESS MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้แสงประดิษฐ์เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จะใช้แสงประสมคือ ทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่นก่อนหน้านี้นิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาจากทิศเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทิศใต้แทน เป็นต้น

เทคนิคเกี่ยวกับการใช้แสงสว่าง

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์ และแบบผสมทั้งสองอย่าง
2. คุณสมบัติของแสงสว่างธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิต ในส่วนแสงสว่างประดิษฐ์เป็นแสงที่อาจทำให้คนดูเบื่อได้ แต่แสงธรรมชาตินั้นบังคับไม่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ตามทิศทาง และแสงจากทิศต่าง ๆ จะไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือมีสีน้ำเงินมาก เยือกเย็น ส่วน แสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีแดงและเหลืองมากกว่า เป็นต้น ในด้านความสะดวกแล้ว แสงประดิษฐ์สะดวก และจัดทำได้ง่ายกว่า
3. การกำหนดความแรงของแสงสว่างไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า พิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องการแสงสว่างหรือต้องการแสงที่อ่อนนุ่ม แต่ต้องเพียงพอให้เห็นสิ่งของต่าง ๆ ได้ชัดเจน และต้องไม่จ้ามากจนตาพร่า
4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่างตามธรรมชาติ แสงสว่างอาจทำให้ตาพร่า เกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นในด้านเทคนิคจึงต้องระวังเรื่องเหล่านี้ด้วย
5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุบางชนิดจะมีคุณค่า หรือเกิดความงามได้โดยให้แสงสว่างเช่น การกระทบของแสงสว่าง สำหรับงานประติมากรรม ควรอยู่ระหว่าง 0-45 องศา และงานจิตรกรรมระหว่าง 45- 75 องศา แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนนั้น คือแสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ
6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงควรจัดให้ลงมาถึงที่วัตถุที่จัดแสดง

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ เน้นการใช้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะส่วนนิทรรศการ ส่วนแสงธรรมชาติจะใช้ส่วนบริเวณโถง ซึ่งเป็นอาคารแบบเปิดโล่งเท่านั้น เพราะแสงธรรมชาติมีข้อเสียหลายข้อดังนี้

1. แสงธรรมชาติมีอัลตราไวโอเล็ต ทำให้อุปกรณ์และสิ่งจัดแสดงเปลี่ยนสีหรือซีดจางได้ และทำให้วัสดุบางชนิดเสื่อมสภาพเร็วขึ้น เช่น พลาสติกจะเหลืองและเสื่อมสภาพเร็วขึ้น
2. แสงสว่างแผ่ความร้อนทำให้ต้องป้องกันความร้อนเข้าภายในอาคาร ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองไฟฟ้ามากขึ้น
3. แสงธรรมชาติควบคุมไม่ได้ ทำให้บรรยากาศเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ ไม่แน่นอน อาจไม่ได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่างประดิษฐ์ เป็นการสิ้นเปลือง แต่สามารถนำมาใช้ในมุมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมในห้องจัดแสดง นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมปริมาณแสงและเลือกใช้แสงสีต่าง ๆ ให้ได้บรรยากาศได้ตามต้องการ ซึ่งตามปกติจะนิยมไฟตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นผู้จัดแสดง นิยมเอาแสงไฟตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมาถึงยังส่วนจัดแสดง แต่ในส่วนที่เป็นผู้จัดแสดงบางกรณีก็นิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้บนตู้แล้วกรองด้วยผ้าอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุแต่ละประเภท

แสงไฟธรรมดาที่มีโປ้ะกัน จะทำให้ตาพร่ามัว หรือแสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกเท่ากันได้ โดยการใช้แสงสะท้อนออกจากฉากอีกที กรณีที่แสงส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืด ซึ่งแสงประเภทนี้จะทำให้เห็นวัตถุที่จัดแสดงได้ดี ตัวอย่างแสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าจากหลอดไฟธรรมดาทั่วไป และแสง fluorescent แสงทั่วไปจะมีความร้อนและออกสีแดงมากกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสง fluorescent 0tใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันมีหลอดไฟ daylight fluorescent ซึ่งนับว่าเหมือนธรรมชาติมากที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์ ส่วนแสงไส้ร้อน หรือ incandescent จะให้แสงที่ นุ่มนวล เหมาะสมในการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญ

การใช้ไฟประดับตกแต่งภายในโครงการ ส่วนใหญ่จะใช้ดวงโคมพิเศษ ซึ่งส่องแสงผ่าน FILTER เพื่อให้แสงสีที่หลากหลาย สร้างบรรยากาศสนุกสนาน และสร้างสีสันต่าง ๆ ให้ตรงกับแนวความคิดหลักของโครงการได้ เช่น ความมีสีสันของท้องทะเลภายในส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร นอกจากนี้ยังช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบางบริเวณของโครงการด้วย

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. การให้แสงแบบทางตรงจากไฟดวงเดียว
2. การให้แสงแบบทางตรงจากไฟหลายดวง เงามที่เกิตขึ้นมีน้อยลง
3. การให้แสงทางอ้อม โดยเพดานเป็นตัวสะท้อน ถึงแม้แสงที่เกิดจะกระจายออกแต่ก็ยังมีเงา
4. การให้แสงแบบทางอ้อม โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง

การให้แสงภายในตู้แสดง

การให้แสงสว่างในตู้แสดงมีความสำคัญมากสำหรับวัตถุแสดงในนิทรรศการ เพราะแสงจะต้องเป็นตัวช่วยรักษาสีตามธรรมชาติของวัตถุไว้ให้ได้มากที่สุด ดังนั้น การติดตั้งหลอด fluorescent ไว้ตามด้านบนด้านล่างหรือด้านข้างของตู้แสดง ควรจะมีแผ่น กระจกกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเลตที่จะทำลายวัสดุให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ห่างจากกระจกอย่างเหมาะสม และการติดไฟเป็นกลุ่มให้พอเพียงสม่ำเสมอ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขอรับการสนับสนุน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิดเพื่อเปลี่ยนหลอดไฟได้ ในตู้อาจต้องการไฟทั้งสองส่วน คือส่วนที่เป็น spot light และส่วนที่เป็นหลอด fluorescent สวิตช์ที่เปิด ปิดไฟอาจอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ก็ได้ แต่ควรเดินสายไฟ ออกทางมุมตู้ด้านหลังไปหลาย ๆ จุด จนถึงที่เสียบปลั๊กที่จัดเตรียมไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ระบบดับเพลิง / ทางหนีไฟ

หลักการออกแบบอาคารให้ปลอดภัยจากอัคคีภัย

การออกแบบอาคารที่ดีโดยทั่วไป จะประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า PASSIVE และส่วนที่เรียกว่า ACTIVE ส่วน PASSIVE หมายถึง การวางตัวอาคารกำหนดระยะห่างอาคาร การจัดระบบการจราจรของรถ การจราจรของคน การจัดบันไดการจัดแนวผนังกันไฟ การหนีไฟ รวมถึงรูปแบบอาคาร ส่วน ACTIVE หมายถึง ระบบป้องกันเพลิง เช่น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ท่อดับเพลิง ระบบสปริงเกอร์ เครื่องดับเพลิง ระบบควบคุมควันไฟ เป็นต้น

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

ส่วนอาคารที่สร้างแล้วหรืออาคารเก่า จะต้องมีการสำรวจเพื่อประเมินสภาพของอาคาร แล้วจึงทำการปรับปรุงอาคารให้มีความปลอดภัยสูงขึ้น เช่น การเพิ่มประตูหนีไฟ การเพิ่มผนังกันๆ หลังจากนั้นจึงเสริมด้วยระบบ ACTIVE ต่างๆ ในกรณีอาคารที่สร้างแล้วมักจะพบว่ามีปัญหาอยู่เสมอๆและปรับปรุงได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการป้องกันเพลิงต่างๆ ในภายหลังจากที่อาคารสร้างเสร็จแล้วมักจะพบว่าทำได้ยาก และต้องลงทุนสูงกว่าในกรณีก่อสร้างอาคารใหม่หลายเท่าตัว ในบางกรณีในระหว่างการติดตั้งยังอาจจะไม่ปลอดภัยอีกด้วย

อาคารที่ดีจะต้องสามารถป้องกันการลามของไฟได้ดี และต้องคงทนเมื่อเกิดอัคคีภัย มีการแบ่งพื้นที่ป้องกัน จัดให้มีผนังกันไฟ และผนังกันควันไฟ รวมถึงต้องมีทางหนีไฟด้วย อาคารที่ปลอดภัยจะต้องมีแผนการหนีไฟที่ดี มีบันไดหนีไฟที่ทนไฟ และมีตำแหน่งและขนาดที่เพียงพอในการที่จะสามารถลำเลียงคนลงมายังชั้นล่าง และออกสู่ภายนอกอาคารได้อย่างรวดเร็ว และเกิดอันตรายน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังอาจจะเสริมด้านการหนีไฟทางระบายอากาศ ฉุกเฉิน หรือการจัดให้มีพื้นที่นรภัยด้วย

พื้นที่นรภัย คือพื้นที่ที่มีโครงสร้างที่สามารถป้องกันอัคคีภัยได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ช่วยชีวิตต่างๆ สาเหตุที่จำเป็นจะต้องมีพื้นที่นรภัยก็เนื่องจากในอาคารสูง การที่จะอพยพคนทั้งหมดออกจากอาคารในคราวเดียวจะมีปัญหามาก ความยุ่งยากในการที่จะลงบันไดมาหลายสิบชั้น ปัญหาความสามารถในการลำเลียงคน ปัญหาผู้ที่ได้รับอันตราย ปัญหาผู้สูงอายุพิการ ฯลฯ พื้นที่นรภัยจะทำหน้าที่เป็นพื้นที่รองรับชั่วคราวในระหว่างการอพยพคนได้

ทางหนีไฟ ในการจัดทางหนีไฟควรจะพิจารณาให้มีทางเลือกได้ 2 ทาง ซึ่งให้อยู่คนละทิศทาง ดังนั้นการใช้บันไดชนิดที่มี 2 บันได ในปล่องบันไดเดียวกัน บันไดทุกบันไดไม่ว่าจะเป็นบันไดหนีไฟหรือบันไดสัญจรหลัก จะต้องปิดด้วยประตูกันไฟ เนื่องจากเมื่อเกิดอัคคีภัย ปล่องบันไดอาจจะเป็นทางกระจายของเพลิงและควันไฟได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องศูนย์สั่งการดับเพลิง

ควรจะต้องให้มีห้องควบคุมการดับเพลิงที่ประกอบด้วยแผงควบคุมระบบป้องกันอัคคีภัยของอาคาร และมีพนักงานประจำตลอด 24 ชั่วโมง มีแบบแผนผังแสดงระบบวิศวกรรมของอาคาร มีคู่มือรายละเอียดต่างๆ พร้อมทั้งระบบอุปกรณ์ต่อสู้อุปกรณ์ดับเพลิง ชุดออกซิเจนเพื่อใช้เป็นศูนย์บัญชาการได้หากเกิดเหตุ นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาการเข้าถึงของรถและอุปกรณ์ดับเพลิง แหล่งน้ำดับเพลิงตำแหน่งหัวรับน้ำดับเพลิง รวมถึงควรมีศูนย์สั่งการดับเพลิงในอาคารอีกด้วย

ธรรมชาติของการเกิดอัคคีภัย

การเกิดอัคคีภัยเกิดขึ้นจากองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

- เชื้อเพลิง วัสดุติดไฟ
- ออกซิเจน
- ความร้อน

หากมีทั้ง 3 อย่างครบในสภาวะที่เหมาะสมเมื่อไร ก็จะเกิดไฟขึ้นหรือถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่ง ไฟก็จะดับ หลักการดับเพลิงก็อาศัยการกำจัดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งนี้

การเกิดอัคคีภัยในระยะแรก จะเริ่มจากไฟขนาดเล็กและเกิดควัน หลังจากนั้นหากปล่อยทิ้งไว้ ในระยะเวลา ไม่นานเพลิงก็จะสามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นหากจะดับเพลิงเมื่อเริ่มเกิดจะทำได้ไม่ยาก แต่หากปล่อยให้ เพลิงขยายตัวภายในเวลาไม่กี่นาทีก็อาจจะดับได้ยาก อันตรายจากการเกิดอัคคีภัยที่มากที่สุด คือ ควันไฟ เพราะจากเหตุการณ์เพลิงไหม้ ส่วนใหญ่พบว่าคนจะเสียชีวิตเนื่องจากควันไฟ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในปริมาณมากอย่างรวดเร็ว และสามารถกระจายไปตามช่องบันได ตามช่อง шахт ช่องลิฟต์ ปล่องระบายอากาศ ฯลฯ ได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาทีหลังจากเริ่มเกิดอัคคีภัย การป้องกันอัคคีภัยจึงต้องพิจารณาระบบควบคุมควันไฟด้วย

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เนื่องจากความสำคัญของเวลา เมื่อเริ่มเกิดไฟจนขยายตัวกลายเป็นอัคคีภัย สามารถใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้นเอง ดังนั้นระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ หรือ ที่เรียกว่า Fire Alarm System หรือ Fire Monitoring System จึงถือว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นระบบที่ทำหน้าที่เตือน ที่เรียกว่า Early Warning คือเตือนเมื่อแรกเกิดอัคคีภัย ในปัจจุบันระบบนี้ยังได้มีการพัฒนาให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ ระบบประกาศเหตุฉุกเฉิน และระบบสื่อสารสำหรับพนักงานดับเพลิงได้ด้วย

อุปกรณ์หลักในระบบนี้ คือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Detector) ซึ่งมีทั้งชนิดที่ทำงานโดยอาศัยอุณหภูมิความร้อน (Heat Detector) และชนิดที่ทำงานโดยอาศัยควันไฟ (Smoke Detector) สำหรับอาคารขนาดใหญ่และอาคารสูง จะต้องมีการสำรองน้ำสำหรับการดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นของตัวเอง เพื่อให้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ในขณะที่ตำรวจดับเพลิงยังมาไม่ถึง ทั้งนี้ตามข้อกำหนดในปัจจุบัน ระบุให้อาคารขนาดใหญ่ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารสูงจะต้องมีถังสำรองน้ำสำหรับการดับเพลิงไม่น้อยกว่า 1/2 ชั่วโมง ซึ่งน้อยมาก ในความเป็นจริงควรจะมีปริมาณสำรองน้ำไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยเฉพาะในอาคารที่เป็นสาธารณะ

ระบบส่งน้ำดับเพลิง

การส่งน้ำดับเพลิงจะอาศัยเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน และชนิดที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล นอกจากนี้ ยังมีเครื่องสูบน้ำเพื่อรักษาความดัน (Jockey Pump) ซึ่งเป็นเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กเพื่อที่จะชดเชยน้ำที่รั่วหรือถูกระบายทิ้ง ซึ่งจะทำให้เครื่องสูบน้ำสามารถรักษาความดันทางดูด (Positive Suction) ไว้ได้ และตัดปัญหาการขาดปริมาณน้ำในระบบส่งน้ำ

ระบบสปริงเกอร์

ในอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่ ทุกระบบให้จะต้องมีการติดตั้งระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ (Automatic Water Sprinkler) หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าระบบสปริงเกอร์ โดยทั่วไปท่อส่งน้ำของระบบนี้จะเป็นท่อกระจายทั่วไปในพื้นที่ของอาคาร โดยต่อกับระบบท่อส่งน้ำดับเพลิงนั่นเอง และติดตั้งหัวฉีดฝอยน้ำ หรือหัวสปริงเกอร์ตามระยะมาตรฐานให้ครอบคลุมพื้นที่ เช่น 130 ตร.ฟุต/หัว สำหรับพื้นที่อันตรายปานกลาง และ 160 ตร.ฟุต/หัว สำหรับพื้นที่อันตรายน้อย

การทำงานของหัวฉีดน้ำนี้เป็นแบบอัตโนมัติ เมื่อถูกไฟเผาที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้ เช่น พื้นที่ทั่วไปมักจะทำงานที่ อุณหภูมิ 165 องศาฟาเรนไฮต์ หรือพื้นที่ในหลังคาจะทำงานที่อุณหภูมิ 212 องศาฟาเรนไฮต์ ความดันน้ำที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 20-30 ปอนด์/ตารางนิ้ว การฉีดน้ำจะฉีดกระจายโดยมีชนิดหัวที่ติดขี้ผึ้ง (Pendent Type) ใช้กับพื้นที่ทั่วไป และใช้ติดที่เพดานชนิดหัวชี้ขึ้น (Upright Type) ใช้กับบริเวณจอดรถ ห้องเก็บของ เพราะโอกาสจะโดนกระแทกแล้วหัวฉีดน้ำเกิดการเสียหายมีน้อยกว่าหากติดตั้งใช้หัวชี้ขึ้น ข้อแตกต่างระหว่างหัวทั้ง 2 ชนิดนี้คือ แผ่นบังคับทิศทาง นอกจากนี้ ยังมีชนิดติดผนัง (Wall type) ในกรณีที่ไม่สามารถเดินท่อไปยังกลางห้องได้ เช่น ห้องพักโรงแรม ซึ่งหัวฉีดน้ำเหล่านี้จะผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น UL และ FM มาแล้ว จึงไม่ต้องสงสัยว่าเมื่อเกิดอัคคีภัยจะ ทำงานได้จริงหรือไม่ คือหากถูกเผาถึงอุณหภูมิที่หัวฉีดน้ำถูกผลิตมา ก็รับรองว่าหัวฉีดน้ำออกมาแน่ๆ ไม่ต้องห่วงและไม่จำเป็นต้องเผาไฟเพื่อทำการทดสอบอีก

ระบบสปริงเกอร์ที่ติดตั้งกันอยู่ในบ้านเราจะเป็นแบบที่มีน้ำอยู่ในท่อรออยู่ พร้อมทั้งจะฉีดน้ำออกมาได้เลย (Wet Pipe) หากเป็นแบบท่อแห้ง (Dry Pipe) ที่ไม่มีน้ำอยู่ จะต้องทำงานร่วมกับระบบตรวจจับดับเพลิง (Fire Detector) คือเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับเพลิง ตรวจจับสัญญาณได้ว่าเกิดเพลิงไหม้จึงจะส่งสัญญาณให้วาล์ว (Preaction Valve) เต็มน้ำเข้าสู่ระบบท่อสปริงเกอร์ โดยทั่วไประบบนี้จะใช้กับห้องที่เก็บของมีค่า หรือห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากน้ำในระบบสปริงเกอร์ ระบบตรวจจับเพลิงในกรณีนี้จะจัดเป็น 2 ชุด (Cross Zoned Wiring) และจะต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงอย่างน้อย 1 ตัว ในแต่ละชุดทำงาน เพื่อยืนยันว่าเกิดเพลิงไหม้จริงจึงจะส่งสัญญาณแจ้งให้เปิดเข้าสู่ระบบ ในระบบท่อแห้งนี้ต้องมีวาล์วไล่อากาศ (Air Vent) ติดตั้งด้วย เพื่อไล่ลมออกเวลาปล่อยน้ำเข้ามา และในระบบสปริงเกอร์นี้ จะต้องมีระบบท่อน้ำทิ้งประกอบด้วย เพื่อระบายน้ำทิ้งในกรณีที่การตัดต่อท่อเพิ่มหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ่อมท่อ ในต่างประเทศที่มีอากาศหนาว การใช้ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe) นี้มักมีสาเหตุเนื่องจากต้องการป้องกันการเสียหายของท่อเนื่องจากการแข็งตัวของน้ำในท่อ

ในกรณีที่มีช่องว่างในเพดานมีมากกว่า 0.80 เมตร และมีวัสดุติดไฟ จะต้องมียสปริงเกอร์ 2 ชั้น คือ ที่ระดับฝ้า เพดาน และในฝ้าเพดาน ในกรณีที่มีช่องว่างเพดานหลังค้ำจั่ว ก็จะต้องมียสปริงเกอร์ 2 ชั้น เช่นกัน คือ ที่ในระดับฝ้าเพดานอีกชั้นเกาะไปตามความเอียงของหลังค้ำจั่ว ในกรณีที่มีโถงโล่ง (Atrium) ก็จะต้องมีการติดตั้งสปริงเกอร์ตามปกติ แต่สปริงเกอร์นี้ไม่สามารถดับเพลิงเบื้องล่างได้ แต่จะช่วยลดความร้อนของโครงสร้างหลังคา Atrium นี้เพื่อยืดเวลาการถล่มของโครงสร้าง Atrium เนื่องจากความร้อน การดับเพลิงในบริเวณโถงโล่งจะต้องใช้สายส่งน้ำดับเพลิง หรือปืนฉีดน้ำ และในกรณีที่มี Atrium มีช่องแสง จะต้องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ หรือประกายไฟ และไม่เป็นอันตรายเมื่อเกิดประกายแตก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.4 ระบบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

ระบบกรองและการควบคุมสภาพน้ำ

การกรองน้ำ FILTERATION

นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดประการแรกของ AQUARIUM น้ำที่ใส่ลงไปในถังจะต้องมีความสะอาด ปราศจากเชื้อโรค แพลงตอน และความขุ่น ต้องเป็นน้ำทะเลที่มีความสะอาดจริง ดังนั้นจึงต้องมีการกรองน้ำ การกรองน้ำมีหลาย วิธีขึ้นอยู่กับชนิดของ AQUARIUM และปริมาณของถังด้วย

ระบบการกรองน้ำมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. ระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM

เป็นวิธีการที่น้ำทะเลจะต้องผ่านเครื่องกรองโดยหมุนเวียนจากถังแสดง และผ่านเครื่องกรองกลับเข้ามาใช้อีก วิธีการหมุนเวียนด้วยเครื่องกรองน้ำจะช่วยให้น้ำสะอาด และบริสุทธิ์จริงๆซึ่งมีทั้งการกรองรวม และการกรองแยก สำหรับระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM มีลำดับขั้นตอนการไหลของน้ำง่ายดังนี้

1. มีห้องเครื่องอยู่ริมทะเลปั่นน้ำขึ้นมา ตรงตำแหน่งที่วางที่ตู้ค้ำน้ำขึ้นมาควรวูลิกประมาณ 5-10 เมตร เพื่อจะได้สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกต่างๆ หรือสาหร่ายติดขึ้นมา ตรงปลายท่อเป็นตะแกรงกันสาหร่าย และมี สิ่งมีชีวิตอื่นๆพัดเข้ามา ซึ่งจะมีลิ้นคอยปิด-เปิดให้น้ำเข้า เมื่อปิดเครื่องลิ้นนั้นจะปิดขังน้ำไว้ในท่อ เมื่อต้องการน้ำก็จะเดินเครื่อง ลิ้นก็จะเปิดออกคูดน้ำได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเติมน้ำให้เต็มอีก

2. บ่อพักอยู่ภายนอกอาคารมีหลังคามุงเพื่อป้องกันความร้อน และให้ลมถ่ายเทได้ เพื่อที่น้ำทะเลจะได้ไม่ร้อน และไม่เกิดสาหร่าย ถังพักควรทำเป็นส่วนๆเพื่อสะดวกในการทำความสะดวก เมื่อน้ำเสียจะได้ไม่ต้องทิ้งน้ำทั้งหมด ควรพักไว้ประมาณ 7 วัน

3. ถังกรองจะอยู่ในอาคาร บางครั้งจะอยู่ในส่วนห้องใต้ดิน (BASMENT) ทำเป็นส่วนๆเช่นกัน สิ่งที่ใช้กรองน้ำทะเลมีหลายชนิด คือ เศษปะการัง ทั้งนี้ ระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM นี้ ยังแบ่งออกเป็นกรกรองได้อีก 2 แบบ คือ

3.1 ระบบ SUB-SAND FILTER คือการกรองภายในหมุนเวียนของน้ำในถังแสดงเอง ผ่านชั้นทรายของถังแสดง แล้วดูดหมุนขึ้นมาใช้อีกเป็นวิธีที่ประหยัด และใช้ได้เฉพาะตู้ขนาดเล็ก แต่มีวิธีการยุ่งยาก และระบบกวนสัตว์ที่อยู่ในตู้ เพราะการทำความสะดวกจะต้องรื้อเอาแผ่นกรองในตู้ปลาด้านล่าง ทำให้รบกวนสัตว์เลี้ยง และทำให้น้ำขุ่น การใช้แผ่นกรองน้ำของตู้ปลา จะมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสูง 1 นิ้ว วางอยู่ที่พื้นตู้ปลาขนาดเล็ก เพื่อความสะดวกในการวางลงบนกันถังได้ ด้านบนเจาะรูพรุนขนาด 1 หลุม ทัวทั้งแผ่นเพื่อเป็นทางให้น้ำผ่าน มุมด้านหนึ่งของแผ่นเจาะรูเท่าท่อเอสลอน เพื่อให้คูดน้ำจากใต้แผ่นกรองขึ้นสู่ท่อน้ำ โดยควรใช้ท่อขนาดเล็กเพราะทนแรงดันดีเท่าท่อใหญ่ จากนั้นเทกรวดละเอียดลงบนแผ่นกรองหนา 3 นิ้ว การกรองแบบนี้เป็นการกรองแบบ SUB-SAND FILTER

3.2 ระบบ OUTER FILTER คือการกรองออกจากตู้ปลาต่างหาก ผ่านชุดกรองซึ่งแยกเป็นถังกรอง ตามแต่ละตู้ ชุดกรองประกอบด้วยถังกรองซึ่งบรรจุทรายและเครื่องสูบน้ำในอัตราที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

1. น้ำทะเลผ่านเครื่องกรองได้สะอาด
2. ควบคุมความสะอาด และเชื้อโรคความเป็นพิษได้ง่าย
3. เหมาะสำหรับปริมาณน้ำที่ไม่มากเกินไปกำลังของเครื่องที่จะหมุนเวียนน้ำทัน

ข้อเสีย

1. เมื่อใช้ไปนานๆ น้ำทะเลจะเปลี่ยนความเค็มเนื่องจากน้ำระเหย
2. ต้องมีการตรวจสอบความเค็มอยู่เสมอ
3. อาจต้องมีการเติมน้ำกลั่นหรือเปลี่ยนน้ำ
4. ใช้อุปกรณ์ งบประมาณ และเนื้อที่ในการกรองมาก

2. ระบบ OPENED CIRCULATION SYSTEM

เป็นระบบที่นำเอาน้ำทะเลมาใช้โดยไม่ต้องกรอง สำหรับที่อยู่ใกล้ทะเล หรือแหล่งน้ำทะเล เหมาะสมสำหรับ เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เช่น เชื้อโรค แพลงตอน ซึ่งสามารถทำอันตรายปลาชนิดนี้ได้ และปริมาณน้ำ ที่จะใช้จะต้องมีมากกว่าที่จะกรองทัน นอกจากนี้แล้ว สระที่เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ๆ ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 - 15 เมตร ซึ่งใหญ่พอที่น้ำจะได้หมุนเวียนตลอดเวลา ระบบน้ำแบบ OPENED CIRCULATION SYSTEM ถ้าตัวถังมีความจุ 100,000 แกลลอน ควรจะมีการ หมุนเวียนน้ำ 50,000-100,000 แกลลอน/ชม. (เร็วที่สุด) ดังนั้นทุกๆ 24 ชม. ต้องการใช้น้ำ 1.2 - 2.4 ล้านแกลลอน สถิติเกิดขึ้นอยู่กับชนิด และขนาดของถังด้วย ถ้าเร็วกว่านี้ จำนวนน้ำก็มากขึ้น สัตว์บางชนิดต้องการเปลี่ยนที่เร็วเข้าต่างกัน

ข้อดี

1. น้ำทะเลใหม่จะหมุนเวียนเข้ามาอยู่ตลอดเวลา
2. ความเค็มของน้ำทะเล ใกล้เคียงกับสภาพน้ำทะเลจริงๆ
3. ถ้าใช้กับถังขนาดใหญ่ จะไม่เกิดปัญหา เพราะเชื้อโรคและแพลงตอนไม่สามารถทำอันตรายกับปลาใหญ่ๆ ได้
4. เหมาะสำหรับถังแสดงพืช และสัตว์กินแพลงตอน หรือสิ่งมีชีวิตเล็กๆเป็นอาหาร

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถทราบได้ว่าน้ำทะเลเสียหรือมีพิษอย่างไร
2. ควบคุมความปลอดภัยของน้ำได้ยาก
3. การนำน้ำทะเลที่ไม่ต้องกรองมาใช้ อาจจะทำอันตรายต่อปลาขนาดเล็ก

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงนำทั้ง 2 ระบบมาใช้ร่วมกันเป็น SEMI CLOSED SYSTEM ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	OPEN SYSTEM	CLOSED SYSTEM
ถึงแสดงขนาดใหญ่	75%	25%
ถึงแสดงขนาดกลาง	50%	50%
ถึงแสดงขนาดเล็กทั่วไป	50%	50%
ปลาที่กินแพลค์ตอน	100%	0%
ปลาในแนวปะการัง	75%	25%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมสภาพน้ำ

คุณภาพของน้ำ (Water Quality) ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา จะต้องมีความสะอาดของน้ำที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปลอดภัย มีการเจริญเติบโตอย่างปกติ และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ และมีความแข็งแรงปราศจากโรค คุณภาพของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา จะรวมถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ซึ่งสัมพันธ์กันและกัน ดังนี้

ความขุ่นและสี (Turbidity and Color)

จะแสดงถึงการปะปนของสารแขวนลอยที่ปะปนในน้ำ ที่จะเป็นการขัดขวางการส่องสว่างของแสงสว่าง จะเป็นการดีกว่าหากเป็นความขุ่นชั้นที่เกิดจากปริมาณแพลงตอนพืช และแพลงตอนสัตว์ แทนที่จะเป็นการขุ่นชั้นที่เกิดจากตะกอน แม้จะไม่มีอันตรายต่อปลาโดยตรง แต่จะเป็นอันตรายต่อการวางไข่ของปลา และอาหารธรรมชาติที่อยู่ในส่วนผิวพื้น และจะทำให้แสงสว่างไม่สามารถส่องสว่างในน้ำได้ลึก ซึ่งหากส่องสว่างได้ลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร จะทำให้พืชน้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงและเจริญเติบโตได้ นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุในน้ำจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำ โดยมากจะเป็นสีเหลืองอ่อนไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม การแยกสลายของอินทรีย์วัตถุเหล่านี้ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำ

อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิของน้ำ จะมีอิทธิพลต่อกระบวนการทางเคมีและชีวภาพของสิ่งมีชีวิต อุณหภูมิที่สูงขึ้น สัตว์น้ำจะต้องการปริมาณออกซิเจนในการหายใจและกระบวนการต่างๆ ภายในร่างกายสัตว์เพิ่มขึ้น เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ การเจริญเติบโต จะสูงขึ้นและการใช้สารเคมีในแหล่งน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าปกติ จะทำให้ปฏิกิริยาต่างๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดจนความต้องการออกซิเจนลดลง จึงทำให้ปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนขึ้นได้ในเขตร้อน ความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำระหว่างผิวน้ำชั้นบนและชั้นล่างจะไม่เด่นชัด โดยเฉพาะบ่อตื้น ในตอนกลางวันที่ผิวน้ำที่มีอุณหภูมิสูง กว่ากันบ่อ แต่พอลงคืนอุณหภูมิต่ำที่ผิวน้ำจะลดลงเท่ากับอุณหภูมิกันบ่อ ทำให้รวมตัวกันได้ ปลาและสัตว์น้ำจะไม่สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิน้ำได้ แม้เพียง 5 องศาเซลเซียส ก็สามารถทำให้ปลาตายได้ หรืออาจก่อให้เกิดสภาพอ่อนแอ โดยเฉพาะการนำปลาจากที่อุณหภูมิต่ำกว่า ไปยังที่อุณหภูมิสูงกว่า จะมีผลกระทบต่อปลาอย่างรุนแรงจากอุณหภูมิสูงไปยังที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นในการเคลื่อนย้ายปลาจึงต้องให้ปลาค่อยๆ ได้รับการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยอย่างช้าๆ เพื่อให้ปลาหรือสัตว์อื่นสามารถปรับตัวได้ทัน นอกจากนี้ยังต้องมีการปรับสภาพอุณหภูมิกายในถังแสดงปลา บ่อพักปลา ให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่เหมาะสม คือ ระหว่าง 23-28 องศาเซลเซียส

ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen)

แหล่งที่มาของออกซิเจนในน้ำ คือ จากบรรยากาศที่จะสามารถละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อย และความสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำ จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิระดับความลึก ความเค็มของน้ำ (Salinity) ออกซิเจนจะละลายในน้ำลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นและเมื่อมีความเค็มสูงขึ้น แหล่งสำคัญในการเพิ่มออกซิเจนในน้ำตามธรรมชาติคือ การสังเคราะห์แสง โดยเฉพาะแพลงตอนพืช ส่วนสาเหตุที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลง คือ การหายใจของแพลงตอน ,ปลา,สัตว์น้ำดิน (Benthos) และการย่อยสลายโดย Aerobic Bacteria การขาดแคลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิเจน จะทำให้สัตว์ขาดอากาศหายใจ ซึ่งสัตว์ต้องการ 3.45 - 4.75 ppm. และสามารถเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้ในระบบการกรองที่มีการใช้ระบบ Air Lift ที่มี Air Blower เป่าลงในน้ำ ซึ่งจะทำให้พื้นที่สัมผัสระหว่างน้ำและอากาศมากขึ้น เป็นการแตกตัวของระบบ Ozonizer ที่ปะปนไปในน้ำ จากนั้นจึงส่งน้ำที่มีออกซิเจนสูงเข้าไปในถังแสดง หรือการใส่ Siphon ลงในบ่อปลาได้อย่างชัดเจน

ความเค็มของน้ำ (Salinity)

ค่าความเค็มของน้ำ เป็นปริมาณของเกลือทะเลที่ละลายอยู่ในน้ำ ที่มีค่าที่พอเหมาะสำหรับสัตว์ทะเล ในเขตทะเลอันดามันค่าความเค็มของน้ำ มีค่า 30-33 ppt. ส่วนสัตว์ทะเลในเขตอ่าวไทย มีค่า 29-31 ppt. ค่าความเค็มของน้ำทะเลในถังแสดง ส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ในช่วงที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงก็จะเกิดขึ้นจากการระเหยของน้ำ ทำให้มีความเค็มมากขึ้น ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบค่าความเค็มของน้ำในถังแสดงเป็นระยะๆ โดยใช้เครื่อง Salinometer หรือ Reflectometer แล้วจึงหาค่าปริมาณน้ำจืด เพื่อใส่เติมเข้าไปเพื่อลดความเค็ม การเปลี่ยนแปลงของค่าความเค็มนี้จะมีปัญหาแต่เฉพาะระบบ Closed System จะไม่มีปัญหาถ้าเป็นการนำน้ำทะเลธรรมชาติเข้ามาใช้โดยตรง และบางครั้งอาจเป็นการเพิ่มน้ำจืดเข้าไปในถังแสดงโดยใช้ระบบ Back Wash ในการทำความสะอาดระบบการกรอง คือการดันน้ำกลับเข้ามาในถังกรองในระบบน้ำแบบ Closed System

ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (PH)

สัตว์น้ำจะสามารถทนทานต่อ CO_2 ได้ในระดับความเข้มข้นสูงถึง 60mg/L และจะหลีกเลี่ยงในระดับ 5mg/L นอกจากนี้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอาจมีค่าสูงหากมีการตายของแพลงตอนในบ่อ และรวมถึงค่าแอมโมเนีย ในน้ำ จะเกิดจากของเสียของสัตว์น้ำ และจากการย่อยสลายอินทรีย์สารโดยแบคทีเรีย ระดับความเป็นพิษจะอยู่ในช่วง 0.006-2.0 mg/L พิษของแอมโมเนียจะสูงขึ้นเมื่อ pH สูงและความเค็มลดลง

การควบคุมคุณภาพน้ำทางชีวภาพ (Biological Control)

คือ เป็นการนำเอาน้ำทะเลมาเก็บไว้ โดยผ่านระบบการกรองก่อนที่จะนำมาใช้ในสภาพเป็นน้ำที่สะอาดบริสุทธิ์ หรือควรเก็บกักไว้ในที่มีตราว 6 อาทิตย์ เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรค และตกตะกอนก่อน หรืออาจทำได้โดยใช้ระบบ UV คือการใช้ แสง Ultraviolet เพื่อฆ่าเชื้อโรคโดยตรง

การควบคุมคุณภาพน้ำทางกายภาพ (Physical Control)

โดยการควบคุมอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ อุณหภูมิ ต้องควบคุมอุณหภูมิให้มีค่าคงที่ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนดคือ 23-28 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการอ่อนแอของปลา โดยใช้ Heater ที่ปรับระดับอุณหภูมิได้ หากน้ำมีอุณหภูมิต่ำ สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้โดยการให้น้ำผ่านหลอดแก้วที่มีเครื่องไฟฟ้าบรรจุอยู่ภายใน และหากน้ำมีอุณหภูมิสูง สามารถลดอุณหภูมิได้ โดยการติดเครื่องทำความเย็น และควรหลีกเลี่ยงจากแหล่งกำเนิดความร้อน ในส่วนของความเค็มของน้ำ ต้องมีการควบคุมความเค็มของน้ำทะเล เนื่องจากมีการระเหยของน้ำตลอดเวลา จึงต้องเพิ่มน้ำจืดเพื่อให้มีความถ่วงจำเพาะคงที่ ราว 1.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมคุณภาพน้ำทางเคมี (Chemical Control)

น้ำทะเลที่ใช้ในระบบไปนานๆจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น ค่า pH (ค่าปกติที่เหมาะสมคือ 7.3 - 8.14) ค่า DO. (7.1 ppm.) โดยจากการที่น้ำมีอินทรีย์สารละลายในน้ำมาก ซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพไปเป็น แอมโมเนีย และไนไตรท์ ทำให้ปลาอ่อนแอ เกิดเจ็บป่วย ควรใช้ Ozonizer ช่วยในการแยกสารอินทรีย์ในน้ำออกมา หรือเปลี่ยนแปลงน้ำใหม่ที่สะอาดบริสุทธิ์บ้าง จึงจะทำให้สารอินทรีย์ในน้ำลดลง ในกรณีที่น้ำใน Aquarium เริ่มเป็นอันตรายต่อปลา เมื่อตรวจพบและยังสามารถแก้ไขได้โดยการใช้สารเคมีใส่ป้องกันโรคปลาในตู้ และการเปลี่ยนน้ำใหม่โดยการย้ายสัตว์ออกแล้วระบายน้ำเก่าออก และให้น้ำใหม่จากบ่อพักน้ำเข้ามาแทนที่ การใช้ยา หรือสารเคมี จะขึ้นกับประเภทของโรคเป็นกรณีๆไป

หลักการเลี้ยงสัตว์ทะเล และการให้อาหารแก่สัตว์ทะเล (Feeding Marine Fishes)

การให้อาหารปลาทะเล และสัตว์น้ำเค็ม จะเริ่มให้เมื่อปลาเริ่มคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมภายในถึงแสดง แล้ว สัตว์ทะเลโดยทั่วไปจะกินเนื้อเป็นอาหาร ส่วนมากจะเป็นกุ้งตัวเล็กๆ หรือสัตว์ตัวเล็กที่ยังสดอยู่ และบางครั้ง อาจมีการเสริมธาตุอาหาร หรือวิตามินต่างๆ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและสีสันให้แก่ปลา และปะการัง เพื่อให้มีสีที่สดใสยิ่งขึ้น อาหารสัตว์ทะเล สามารถแบ่งอาหารเป็น 2 ประเภท คือ

1. อาหารสำเร็จรูป (Artificial Food)

มักให้ในกรณีที่แหล่งอาหารสดอยู่ไกล หรือสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ อยู่ห่างจากฝั่งทะเล และบางครั้งจะเป็นอาหารเสริม วิตามิน แร่ธาตุต่างๆ ตัวอย่างอาหารสังเคราะห์ เช่น

- Raw Herring
- Boiled Mussels
- Raw Hard Meat

2. อาหารสด (Fresh Food)

อาหารสดเหล่านี้อาจเพาะเลี้ยงเอง หรือจัดซื้อจากตลาด ตัวอย่างอาหารสดเช่น

- Algie
- Living Shrimps
- Shellfish and Mollusca
- Tunifex
- Lettuce

การให้อาหารปลาใน Aquarium ควรสังเกตความต้องการของปลาว่า ชอบอาหารที่ให้หรือไม่ ถ้าไม่ชอบก็ ต้องเปลี่ยน จะต้องพยายามให้ปลาหัดกินอาหารที่เราให้ เวลาในการให้อาหารต้องแน่นอน ต้องให้อาหารตามชนิดของ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาแต่ละประเภท บางชนิดกินเป็นเวลาทุกวัน บางชนิดกินตลอดเวลา บางชนิดหลายวันกินครั้ง และต้องให้ในปริมาณที่เหมาะสม โดยให้สังเกตจากปริมาณที่กิน และปริมาณอาหารที่เหลือ ถ้าให้อาหารมากเกินไป ต้องเอาออกจากตู้ และต้องไม่ให้เศษอาหารใดๆ ตกค้างในถังแสดงด้วย สำหรับ Giant Tank ที่ใช้เป็นที่แสดงการอยู่ร่วมกันของสัตว์น้ำหลากหลายชนิด เช่น ปลาฉลาม ปลากะพง เต่าทะเล เป็นต้น อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ที่อยู่ร่วมกันจำนวนมากหลายชนิดจะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ต่างๆแต่ละชนิด

การกำจัดเศษอาหาร

1. อาจแก้ไขหรือลดของเสีย ที่ออกมาจากสัตว์น้ำด้วยการให้อาหารประเภทโปรตีนสูง และมีเศษชิ้นส่วนน้อย เมื่อกิน แล้วจะถ่ายของเสียน้อย
2. โดยการให้น้ำหมุนเวียน ของเสียจะถูกแรงเหวี่ยงทำให้มารวมตัวกันที่ศูนย์กลาง แล้วใช้เครื่องดูดออก
3. ใช้ตะแกรงตาถี่สำหรับช้อนเศษอาหาร หรือของเสียที่จมอยู่ก้นถัง หรือในส่วนที่เป็นพวกสารแขวนลอยบนผิวน้ำ
4. ใช้ท่อดูดเป็นส่วนๆไปทั่วหากมีการเน่าเปื่อย และสภาพน้ำเสียไป ต้องทำการเปลี่ยนน้ำโดยการเปลี่ยนทีละครึ่งถัง หรือล้างทำความสะอาดถังให้หมด โดยย้ายสัตว์ไปยังบ่อพักก่อนดำเนินการเปลี่ยนถ่ายน้ำ



การเจ็บป่วยด้วยโรคของสัตว์ (Fish Disease)

สาเหตุหนึ่งคือเกิดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ แล้วทำให้ปลาและสัตว์ทะเลอื่นๆตายก็คือ โรคปลา และโดยส่วนใหญ่แล้ว ปลาและสัตว์ทะเลจะต้องการน้ำทะเลที่สะอาด และมีคุณภาพดี เมื่อเกิดปัญหาด้านคุณภาพน้ำที่ไม่ดีพอ จะเป็นเหตุทำให้สัตว์เริ่มอ่อนแอ ภูมิคุ้มกันโรคลดลง และแสดงโรคได้ง่าย และอาจเกิดการแพร่กระจายของโรคได้ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในบ่ออย่างกะทันหัน เช่น อุณหภูมิ และความเค็มของน้ำ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปลาเกิดโรคได้เช่นเดียวกัน โรคต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ทะเลอาจเกิดได้จาก

- ไวรัสที่ปะปนอยู่ในน้ำ
- Bacteria
- Fungi หรือเชื้อราโดยจะเป็นตัวเริ่มเกาะปลาทำให้ตัวเป็นแผลแล้วจึงเข้าไปทางแผล
- Protozoa และสัตว์เซลล์เดียว
- หนอนตัวกลม

โรคปลาสามารถแบ่งตามกลุ่มประเภทของเชื้อโรคที่ส่งผลกระทบต่อปลาที่แสดงดังนี้

1. โรคที่เกิดจาก Protozoa

โรคจุดขาว ที่เกิดจาก Cryptocaryon irritans Protozoa ปลาจะมีอาการหายใจถี่มากเนื่องจากมีเชื้อไปเกาะ ที่เหงือก ทำให้หายใจไม่สะดวก มักเป็นพร้อมกับโรคจุดขาว ปลาจะมีสีซีดลง ตาเป็นฝ้า และถ้าเป็นมากจะตาย โรคนี้จะมีการติดต่อได้อย่างรวดเร็ว มักจะเกิดจากการที่มีการใส่ปลาใหม่ มีการใช้ร่วมกัน ระหว่างปลาที่ป่วยหรือติดมากับอาหารสดและมักเกิดในสภาพที่น้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ทำให้ปลา อ่อนแอ และเป็นโรคนี้ มักเกิดในภาวะอากาศเย็น และอุณหภูมิต่ำเกินไป

โรคที่เกิดจากเชื้อ Bacteria มักจะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ Bacteria หลังจากที่ปลามีอาการอ่อนแอหรือเกิด บาดแผล แล้วมีการติดเชื้อแบคทีเรีย โรคที่พบคือโรคติดเชื้อเนื่องจากการซ้ำที่เกิดจากการจับ, การขนส่ง, หรือปลาที่ถูกกัด และเกิดบาดแผลขึ้นหรือบางครั้งเกิดจากคุณภาพน้ำที่ไม่ดีพอ โดยมีอาการครีบขยุบ เปื่อย ตกเลือดตามซอกเกล็ด ตาเป็นฝ้า ตาเป็นฟอง อาการบวมออกมมา

2. โรคที่เกิดจากเชื้อรา (Fungi) โรคที่พบบ่อยคือโรค Cotton Wool Disease โดยมีอาการ มีกลุ่มสีขาว คล้ายใยสาลี่ขึ้นตามร่างกายของปลา เช่น ครีบหาง ซอกครีบอก เชื้อราเกิดจากสภาพน้ำที่ไม่ดี เมื่อเกิดมากจะมีผลทำให้ปลาอ่อนแอ และตายในที่สุด

ปัญหาการรักษาโรคใน Aquarium เป็นเรื่องสำคัญมาก เมื่อถึงใดถึงหนึ่งเป็นโรคแล้วแก้ไขไม่ทันต่อเวลา ก็จะลุกลามไปยังถึงอื่นๆทั้งหมด ดังนั้นในปัจจุบันจึงต้องมีห้องหนึ่งอยู่ใกล้ๆถึงต่างๆ เพื่อที่จะได้ดูแลรักษาได้ทันที หรืออาจจะรวมอยู่ในห้องพัก (Guarantee Room) ก็ได้ ซึ่งอาจเป็น Tank ต้องมีการกรองน้ำเฉพาะตัว หรือกรองน้ำร่วมจาก Tank พักน้ำก็ได้ซึ่งจะมีลักษณะคุณสมบัติ หรืออุปกรณ์ต่างๆเหมือนกับ Aquarium ทุกประการ

นอกจากเชื้อโรคแล้วยังมีพิษที่เกิดจาก Tank (Tank Poison) ที่ทำให้เกิดโรคพิษต่อปลาทางอ้อมเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พวก Sponge ต่างๆหากได้กลิ่นแสดงว่าตายแล้ว ต้องนำออกจากถังแล้วแยกชนิดออกไป พร้อมกับให้อาหารแต่ละชนิดจนหายเป็นปกติ

2. Metal; Cement or Putty Poisoning ในกรณีโลหะจะไม่ทราบว่าจะเกิดพิษขึ้นจนกว่าจะเห็นสนิม หรือ การผุกร่อน ส่วน Cement และ Putty มักจะใช้ควบคู่กัน ตรวจสอบตามขอบโดยรอบเพื่อจะได้แก้ปัญหาได้ ทันที

การสังเกตสัตว์น้ำใน Aquarium เพื่อดูอาการป่วยอย่างง่าย ๆ ทำได้ดังนี้

1. ดูจากตาของปลา ปกติจะมีสีค่อนข้างแดง หากเกิดโรคจะมีสีขาวขุ่น และเป็นฝ้า
2. ดูอาการของปลา ซึ่งปกติจะมีความคล่องแคล่ว หากเกิดโรคจะเชื่องซึมและกินอาหารน้อย

วิธีป้องกัน

ต้องคอยตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี และทางฟิสิกส์ของน้ำเช่น อุณหภูมิ ความเค็มระบบการกรอง น้ำ และระบายน้ำ ตรวจสอบดูอาหาร ความสะอาด และชนิดอาหารที่เหลือตกค้าง ต้องพยายามเอาออกไม่ให้เน่าเปื่อยใน Tank การให้แสงสว่างที่เพียงพอกับความเป็นอยู่ และการฆ่าเชื้อโรคในกรณีที่มีน้ำใน Aquarium เริ่มเสื่อมคุณภาพลงเมื่อตรวจพบและยังพอที่จะแก้ไขได้ควรใช้

- ใช้สารฆ่าเชื้อ ที่เป็นสารปฏิชีวนะ
- ใช้ด่างทับทิม
- เปลี่ยนน้ำโดยการย้ายสัตว์ออก หรือค่อยๆ ระบายน้ำเก่าออก ให้น้ำใหม่จากถังพักน้ำแทนที่ การป้องกันโรคปลา โดยการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทะเลที่จะนำมาใช้

หลักการเลี้ยงปลาทะเล และการจัดบรรจุสิ่งแสดงใน Aquarium

ในการเลี้ยงปลาทะเล และการจัดบรรจุสิ่งแสดงใน Aquarium สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือ ถังแสดง

1. ถังแสดง จะต้องไม่เลือกใช้ขอบโลหะ แต่เลือกเป็น Chemical Insert Material ที่เชื่อมต่อกันด้วยซิลิโคน มีขนาดของตู้ชั้นเก็บ ขนาดและจำนวนปลาโดยแยกประเภทชนิดปลา หากต้องการเลี้ยงรวมจะต้องแยกพวก เช่น หากเป็นปลาที่กินอาหารช้า ตกใจง่าย ต้องไม่เลี้ยงปะปนกับปลาที่กินอาหารเร็ว โดยเฉพาะปลาที่มีความบอบบาง กินอาหารยาก ควรแยกเดี่ยว การเตรียมถังก่อนใช้งานคือ เป็นการปรับสภาพถังให้เข้ากับแรงดันของน้ำและปลาชนิดต่างๆ แม้จะเลี้ยงแต่เพียงปลาทะเลเท่านั้น แต่ก็ต้องคำนึงถึงเวลาล้างหรือพักถังแสดงด้วย เช่น น้ำจืด น้ำเค็ม น้ำทะเล อย่างละประมาณ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ และล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำจืด

2. เป็นการติดตั้งระบบกรองน้ำย่อยแต่ละระบบในส่วนใต้ถัง คือ ระบบกรองใต้ทราย หรือ Sub-Sand Graval Filter โดยใช้กรวดปะการัง และที่มีรูพรุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกรอง โดยน้ำที่ผ่าน Sub-Sand Graval Filter นี้จะถูกผ่านไปยังถังกรองย่อยแต่ละระบบก่อน เพื่อกรองและเพิ่ม O₂ ก่อนกลับเข้าสู่ถังแสดงใหม่ที่เป็น Closed System

การกำหนดขนาดของตู้จัดแสดงและสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่อ้างอิงในการกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK มีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. ขนาดของปลา หรือสัตว์ที่จะนำมาแสดง

ขนาดของปลา หรือสัตว์ที่นำมาแสดงเราสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ

1. ขนาดเล็กความยาวไม่เกิน 0.15 เมตร
2. ขนาดกลางความยาวประมาณ 0.30 เมตร
3. ขนาดใหญ่กว่า 0.30 เมตร

ตามปกติแล้วการนำสัตว์น้ำมาแสดงในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY เราจะไม่ใช่สัตว์น้ำ หรือปลา ประเภทเดียวกันอย่างน้อย 2 ตัวแต่ต่างเพศกัน เพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษา คือ ผู้เข้าชมสามารถ เห็นความแตกต่างของสัตว์น้ำประเภทเดียวกัน แต่คนละเพศ และอีกกรณีหนึ่งคือ สัตว์ที่อาจจะสามารถผสมพันธุ์กัน ทำให้เราสามารถได้จำนวนสัตว์เพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องไปเสาะแสวงหา

2. พื้นที่สำหรับการตกแต่งให้เหมือนธรรมชาติ

การเลี้ยงสัตว์ใน Aquarium ให้ได้ดั่งนั้น จะต้องศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์จริงๆ ซึ่งจะ ทำให้สัตว์สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพความเป็นอยู่ใน Aquarium ได้ง่าย อีกประการหนึ่งคือ ผู้ชมสามารถ เรียนรู้ และเข้าใจได้ว่าสัตว์ประเภทใดมีความเป็นอยู่ในสภาพจริงอย่างไร

3. จำนวนของสัตว์ที่จะใส่ใน DISPLAY TANK

ตามปกติการแสดงสัตว์น้ำในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY นั้น จะใส่สัตว์น้ำประเภทที่เราต้อง แสดงเพียง 2 ตัวเท่านั้น แต่ในบางกรณี สัตว์ที่ต้องการแสดง อาจเป็นสัตว์ที่อยู่หนึ่งกับที่ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้เกิด การขาดความมีชีวิตชีวาของ DISPLAY TANK เราสามารถที่จะใส่สัตว์น้ำอื่นๆ ที่การเคลื่อนไหวได้ เช่น ปลาต่างๆ เพื่อ ทำให้ DISPLAY TANK มีชีวิตชีวาขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องทำการพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อน เนื่องจากสัตว์น้ำที่อยู่ หนึ่งๆบางชนิดมีอันตรายต่อสัตว์น้ำอื่นๆ เช่น ดอกไม้ทะเล เป็นต้น อีกประการหนึ่ง คือ สัตว์น้ำบางชนิดมีความเป็นอยู่ แบบเป็นฝูง การที่จะพิจารณาจำนวนของสัตว์น้ำนั้นจึงขึ้นอยู่กับนักวิชาการที่ทำการเพาะเลี้ยง เพราะเป็นเรื่องที่ ละเอียดย่อม การที่ใส่เกินไปเพียง 1 ตัว อาจทำให้สัตว์น้ำในตู้ตายทั้งหมดได้

การจัดแสดงของถังแสดงโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

1. GALLERY DISPLAY TANK เป็นการจัดแสดงแบบเดี่ยว คือ ตู้แสดงแต่ละตู้จะมีสัตว์ทะเลเพียง ชนิดเดียว อันเนื่องจากเป็นสัตว์ทะเลที่หายาก ถ้าเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่น อาจทำให้เกิดความเสียหายได้ การจัด แสดงแบบนี้ยังสามารถจัดรูปแบบของการจัดแสดงตามพฤติกรรมดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลที่จะแสดงได้ ดังนี้

1. INDIVIDUAL DISPLAY เป็นตู้ที่เลี้ยงปลาชนิดเดียว อาจจะมีเพียงคู่เดียว คือ เพศผู้ กับ เพศเมีย เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างปลาชนิดเดียวกัน
2. COMMONITY LIVING เป็นตู้สำหรับสัตว์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันและกันเช่น ปลาการ์ตูน กับ ดอกไม้ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. GIANT REEF เป็นการจำลองระบบนิเวศใต้ท้องทะเล โดยนำเอาสัตว์ทะเลหลายๆประเภทมารวมกัน (NATURAL BALANCE LIVING) ในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นการใช้ชีวิตร่วมกันตามธรรมชาติของสัตว์ทะเล โดยกำหนดให้บรรยากาศการเข้าชมได้เห็นถึงลักษณะของท้องทะเล ซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1. บรรยากาศระบบนิเวศระดับผิวน้ำ
2. บรรยากาศการอยู่ร่วมกันในตู้ของปลากระเบน และปลาฉลาม
3. บรรยากาศส่วนลึกถึงใต้ผิวน้ำทะเล
4. บรรยากาศสิ่งมีชีวิตใกล้แนวปะการัง

การวางตำแหน่งของ DISPLAY TANK ควรคำนึงถึงความเบื่อน้ำของผู้ชมด้วย จึงไม่ควรวางเรียงต่อกันไปเหมือนทางรถไฟ ควรมีการเอียงกัน หรือหักมุมกันบ้าง เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และน่าติดตามต่อไป ภายในทางเดินของผู้ชม ควรเป็นส่วนที่มีมืดกว่า ซึ่งจะมีความสว่างน้อยกว่าดังแสดง เพื่อป้องกันมิให้ปลาภายในตู้เกิดความตกใจได้

หัวข้อต่างๆที่ใช้ในการบรรยายลงบน DISPLAY ต่างๆควรเป็นหัวข้อที่ให้ความรู้อย่างละเอียด โดยมีหัวข้อที่น่าสนใจดังนี้

1. ชนิดของปลา (WHAT FISH ARE)
2. น้ำหนักของปลา (WEIGHTLESSNESS)
3. รูปร่างและการเคลื่อนไหว (FORM & MOTION)
4. อาณาจักรปลา (FISH KINGDOM)
5. การมองเห็นของปลา (FISH OPTICS)
6. ระบบการป้องกันต่างๆ (ACUSTIC)
7. การสื่อสารของปลา (FISH TALK)
8. การหายใจของปลา (FISH BREATHING)
9. ความสัมพันธ์ และการอยู่ร่วมกัน (RELATIONSHIP)
10. วงจรอาหาร (FOOD CHAIN)
11. การกินอาหาร (FEEDING)
12. การเกิดไข่ การแพร่พันธุ์ (EGG & YOUNG)
13. การอำพรางเพื่อป้องกันตัว (PROTECTIVE COLORATIVE)
14. การป้องกันตัวเอง (DEFENCE)
15. สีของเลือด (BREEDING)
16. แหล่งอาศัยของปลา (HOME SWEET HOME)
17. ระดับความลึกที่ปลาอาศัยอยู่ (IN THE DEEP)
18. ศัตรูของปลา (FISH ENEMIES)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 วัสดุ และแนวคิดในการเลือกใช้วัสดุ

เทคนิคการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ต่างๆมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละพิพิธภัณฑ์ได้พัฒนาเทคนิคเฉพาะขึ้นตามความเหมาะสมของพิพิธภัณฑ์นั้นๆ มีการปฏิรูปทั้งทางด้านเนื้อหาสาระ และการเน้นความสำคัญของวัตถุที่จัดแสดง โดยการใช้แสงสีและเสียงเข้ามาประกอบด้วย ทำให้ผู้เข้าชมมีความจำได้นาน เป็นผลให้ห้องแสดงการจัดนิทรรศการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายมากขึ้น

ระบบการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ต่างๆจำแนกได้ดังนี้

1. การจัดแสดงวัตถุตามแบบธรรมชาติ วิธีนี้ส่วนใหญ่จะนิยมในพิพิธภัณฑ์ประเภทธรรมชาติวิทยา เพราะพิพิธภัณฑ์ประเภทนี้จะแสดงให้เห็นถึงความงามแลความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ และในบางครั้งอาจทำเป็นห้องไดโอรามา ซึ่งเป็นห้องที่มีการทำให้เหมือนกันธรรมชาติที่แท้จริง บางแห่งมีการปรับอุณหภูมิของห้องให้เหมือนกับสภาพแวดล้อมจริงๆด้วย
2. การจัดตั้งตามอิริยาบถของสัตว์ ลักษณะทั่วไปเหมือนกับการจัดแสดงตามธรรมชาติ แต่แทนที่จะแสดงวัตถุโดดเดี่ยว ก็จะมีการรวมวัตถุเป็นหมู่ เป็นกลุ่มตามลักษณะของวัตถุประเภทนั้นๆ เช่น ผึ้งนกเกาะอยู่บนกิ่งไม้ เป็นต้น การจัดประเภทนี้จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอิริยาบถของสัตว์ และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เป้าหมายสำคัญของการจัดแบบนี้เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นสัตว์จริงๆของสัตว์แต่ละชนิด
3. การจัดแสดงตามสภาพแวดล้อมทางระบบนิเวศวิทยา เป็นการแสดงให้เห็นสภาพแวดล้อมของวัตถุที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางระบบนิเวศวิทยา มีทะเล ป่าเขาลำเนาไพรอันเร้าความสนใจของผู้ชม เป็นต้นว่าการแสดงเกี่ยวกับชีวิตของชาวอินเดียนแดง ที่อาศัยตามทะเลทราย เป็นต้น ทำให้ผู้ชมมีความรู้สึกเข้าใจเรื่องราว และสภาพแวดล้อมของกลุ่มชนต่างๆได้มากกว่าการนำวัตถุโดดเดี่ยวมาจัดแสดงในตู้
4. การจัดแสดงตามความเป็นจริง การแสดงดังกล่าวได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุจริงๆมาแสดงในพิพิธภัณฑ์ เช่น การย้ายหลุมขุดค้นทางโบราณคดีมาจัดแสดง ซึ่งแทนที่จะแยกวัตถุหรือชิ้นดินต่างๆออกจากกัน ก็ยกเคลื่อนย้ายวัตถุตามสภาพเดิมมาจัดแสดง การแสดงทับหลัง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโบราณสถาน จะจำลองส่วนของโบราณสถานจริงๆ แล้วจัดแสดงขึ้นในห้องแสดงหรือการนำสัตว์สถาปมาจัดแสดงในตู้ เป็นต้น

เทคนิคการพิพิธภัณฑ์

เทคนิคการพิพิธภัณฑ์ หมายถึงวิธีการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดวัตถุในห้องแสดง การออกแบบอาคาร การออกแบบห้องแสดง การออกแบบครุภัณฑ์ ตลอดจนการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ การจัดการแสดงประเภทต่างๆ

ในสมัยที่เริ่มมีการจัดทำพิพิธภัณฑ์ ความรู้ทางด้านเทคนิคยังไม่ค่อยมีความจำเป็นมากนัก เพราะกิจการพิพิธภัณฑ์ในสมัยนั้น อยู่บนกลุ่มคนเพียงไม่กี่คน ซึ่งส่วนมากจะเป็นกลุ่มขุนนาง เมื่อได้ริยวัตถุมาก็เก็บรักษาไว้ในพระราชวัง หรืออาคารส่วนหนึ่ง มีเพียงเจ้าของและกลุ่มเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่เข้าใช้ แต่เมื่อเวลาผ่านไปประชาชนได้เข้ามามีส่วนเป็นเจ้าของ และร่วมมีบทบาทกับกิจการพิพิธภัณฑ์มากขึ้น การปรับปรุงพิพิธภัณฑ์จึงต้องยกระดับขึ้นตามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ เทคนิคความรู้ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับการออกแบบและจัดแสดงจึงได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจการพิพิธภัณฑ์มากขึ้นด้วย จนปัจจุบันนี้เทคนิคเกี่ยวกับการกิจการพิพิธภัณฑ์มีมากขึ้น และเป็นที่ยอมรับของนักการพิพิธภัณฑ์ทั่วโลกว่า เป็นวิทยาการส่วนสำคัญที่จะสร้างพิพิธภัณฑ์ให้มีเสน่ห์ให้ดึงดูดประชาชนมากขึ้น

ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการพิพิธภัณฑ์ในปัจจุบัน ต้องอาศัยผู้ชำนาญการหลายฝ่ายเข้ามาช่วยรับผิดชอบ เช่น สถาปนิกผู้ออกแบบอาคารและปรับปรุงสถานที่ วิศวกรที่ทำหน้าที่ด้านการคำนวณโครงสร้าง มัณฑนากรเป็นผู้ออกแบบห้องแสดงและจัดนิทรรศการร่วมกับภัณฑารักษ์ นักวิทยาศาสตร์ช่างเทคนิคต่างๆก็มีส่วนช่วยทางเทคนิคสาขาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์แทบทั้งสิ้น จนเป็นพิพิธภัณฑ์บางแห่งที่มีขนาดใหญ่ที่มาจัดหน่วยงานเพิ่มขึ้นอีก โดยเฉพาะหน่วยงานเหล่านี้ก็ยังมี การแตกแขนงออกเป็นหน่วยงานเล็กๆมีหลายสาขา เช่น งานด้านอาคาร ด้านออกแบบ ด้านโรงงาน เป็นต้น ในบรรดางานเทคนิคพิเศษต่างๆของพิพิธภัณฑ์นั้น การออกแบบพิพิธภัณฑ์ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดและเป็นเทคนิคประกายแรกที่พิพิธภัณฑ์แต่ละแห่งจะต้องทราบ

มาตรฐานการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องเปิดบริการให้ประชาชนเป็นปกติ แม้พิพิธภัณฑ์จะใช้เงินทุน อาคาร วัตถุ และผู้บริการจำนวนมาก แต่พิพิธภัณฑ์จะเป็นที่นิยมหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับการบริการและจัดการด้านต่างๆ ว่าจะกระตุ้นและโน้มน้าวประชาชนให้มาชมได้มากน้อยเพียงใด พิพิธภัณฑ์ที่มีอาคารใหญ่โตหรูหรา มีวัตถุมากมาย แต่ถ้ามีมาตรฐานในห้องแสดงไม่ดี ก็อาจมีประชาชนเข้าน้อยกว่าพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็กที่มีการจัดดีก็ได้ เพราะฉะนั้นมาตรฐาน การจัดแสดงจึงเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดในอย่างหนึ่ง

การจัดนิทรรศการจะต้องพิจารณาวัตถุประสงค์ และความต้องการของประชาชนเป็นหลัก คนเรานั้นย่อมต้องการได้รับความรู้สืบเนื่องจากผู้ถ่ายทอดไปให้กับผู้ที่ไม่รู้บางสิ่ง จากวัตถุชิ้นหนึ่งไปยังวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง

ผู้ใช้พิพิธภัณฑ์จะต้องได้รับความดึงดูดความสนใจจากการชักชวน และการกระตุ้นที่จะชมสิ่งของ และทำให้นึกคิดในสิ่งนั้น ผู้ที่เข้าชมจะศึกษา มีอิสระในการเลือกดูส่วนที่ต้องการ และจากไปเมื่อเข้าใจในสิ่งที่ได้ชมแล้ว ฉะนั้นห้องแสดงทุกแห่งจะต้องพิจารณาองค์ประกอบรองรับพื้นฐานของประชาชนคือ

- กลุ่มสำหรับเด็กอายุประมาณ 12 ปี
- กลุ่มสำหรับผู้ชมทั่วไป
- กลุ่มสำหรับผู้เข้าชมที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ

ฉะนั้นองค์ประกอบของห้องแสดงจะต้องมีมาตรฐานดังนี้

1. ห้องแสดงจะต้องมีความงาม
2. ห้องแสดงจะต้องมีความเพลิดเพลิน
3. ห้องแสดงจะต้องมีวัตถุครบตามขั้นตอนและกระบวนการที่เป็นประโยชน์ตามเรื่องราวที่แสดง
4. คำอธิบายจะต้องชัดเจน และโน้มน้าวผู้ชมให้มีความสนใจร่วม
5. มีแสงสว่างพอสมควร

มาตรฐานในการจัดนิทรรศการ

ยึดสสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเตรียมแนวนิทรรศการประกอบด้วย การเตรียมเอกสาร เรียบเรียงและการจัดแสดงซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆดังนี้

1. ศึกษาขนาดและจำนวนวัตถุที่จะจัดแสดง เพื่อจะได้กำหนดเรื่องราวต่างๆได้ว่า แต่ละตอนของนิทรรศการนั้น จะเขียนคำอธิบาย และคำบรรยายว่าอย่างไร ใช้วัตถุอะไรจัดแสดง วัตถุที่จัดแสดงทั้งหมดเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์หรือยืมมาจากเอกชนหรือพิพิธภัณฑ์แห่งอื่นๆ ทั้งนี้ภัณฑารักษ์จะต้องเป็นเจ้าของเรื่อง และนายทะเบียนของพิพิธภัณฑ์เป็นผู้ช่วยเหลือ

2. การเขียนเรื่องและคำบรรยาย การผูกเรื่องและการเขียนคำบรรยายประกอบนิทรรศการนั้นอาจประกอบด้วยหนังสือนำชม และข้อความอธิบายวัตถุ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบของช่างศิลป์ หรือสถาปนิก โดยปกติในการจัดนิทรรศการต่างๆจะต้องมีคำบรรยายเรื่องราว 4 ประเภท คือ

- ชื่อนิทรรศการ (Title) เป็นชื่อนิทรรศการ ซึ่งข้อความจะต้องสั้น กระชับ สดวกแก่การจดจำ อ่านแล้วเข้าใจข้อความทันที เช่น เครื่องถ้วยในประเทศไทย ประติมากรรมไทย เป็นต้น

- หัวข้อย่อย (Subtitle) เป็นป้ายเรื่องย่อย เป็นการขยายเรื่องราวของหัวข้อที่จัดนิทรรศการ เพื่อความสะดวกรวดของประชาชนที่จะทำความเข้าใจ นิทรรศการชุดหนึ่งอาจประกอบด้วยหัวเรื่องย่อย 5-10 หัวข้อ เช่น นิทรรศการเรื่องประวัติศาสตร์อยุธยา อาจมีหัวข้อย่อย เช่น

- สถาปัตยกรรมศาสตร์
- การเจริญเติบโตของบ้านเมือง
- เศรษฐกิจของอยุธยา
- การปกครองและชนชั้นในสังคม
- พระมหากษัตริย์และพระราชวงศ์
- การสงครามและการป้องกันประเทศ
- ศาสนาและศิลปกรรม
- ความหายนะของอาณาจักร

การจำกัดจำนวนมากน้อยของหัวข้อย่อยดังนั้น ขึ้นอยู่กับหลักการและเหตุผลตลอดจนความสามารถของภัณฑารักษ์ นิทรรศการที่ไม่มีหัวข้อย่อยนั้นอาจสร้างความยุ่งยากในการติดตามเรื่องและความเข้าใจของผู้ชม การเขียนหัวข้อย่อยควรกะทัดรัด และสะดวกในการทำความเข้าใจ

- คำบรรยายเรื่อง (Subtitle) คือ คำบรรยายสรุปของหัวข้อย่อยหรือหัวข้อใหญ่ว่าสาระของเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างไร เพื่อเป็นการสรุปแนวคิดให้แก่ท่านผู้ชม ใช้วิจรรย์ญาณแปลความและทำความเข้าใจกับเรื่องราวที่จัดแสดง ข้อความควรเป็นภาษาง่ายๆที่เข้าใจของประชาชนทั่วไป ไม่ควรเป็นภาษาและศัพท์เฉพาะของนักวิชาการ

- ป้ายเฉพาะวัตถุ (Individual Label) คือป้ายคำอธิบายที่บอกให้ทราบว่ามีวัตถุที่แสดงแต่ละชิ้นนั้นเป็นอะไร สมัยไหน อายุประมาณเท่าไร พบที่ไหน เป็นต้น

มาตรฐานในการออกแบบห้องแสดงในพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบห้องแสดง (Graphic & Design) หน้าที่ของการออกแบบและการจัดแสดงของมัณฑนากรหรือช่างตกแต่ง โดยความร่วมมือของภัณฑารักษ์ หลักสำคัญที่ต้องพิจารณาคือ

1. ศึกษาแนวเรื่อง ที่ภัณฑารักษ์เรียบเรียงให้เป็นที่เข้าใจ ทั้งวัตถุประสงค์และการดำเนินเรื่อง แล้วจึงดำเนินการวางผังรูปห้อง พิพิธภัณฑสถานแห่งใช้การประชุมระหว่างสถาปนิก และภัณฑารักษ์อย่างใกล้ชิด
2. ศึกษาสภาพการณ์ของสังคมแวดล้อม สถาปนิกผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องเข้าใจจิตวิทยาของผู้ชมคนพอสมควร และจะต้องทราบว่าประชาชนเหล่านั้นมีระดับการศึกษาขนาดไหน มีทัศนคติอย่างไร รสนิยมแบบไหน จำนวนคนเข้าชมแต่ละครั้งเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการวาดรูปห้อง และการจัดบรรยากาศในห้องแสดงและอุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการ
3. องค์ประกอบของห้องแสดงและตู้แสดง เมื่อศึกษาปัญหาต่างๆพร้อมแล้ว สถาปนิกผู้ออกแบบจะต้องทำแบบแปลนผังห้องและตู้แสดง โดยเริ่มจากชื่อนิทรรศการ ไปยังหัวข้อย่อยที่แต่ละขั้นตอนจนจบสิ้นการแสดงตามแนวเรื่องที่ภัณฑารักษ์เรียบเรียงไว้

หลังจากนั้นจึงพิจารณาแต่ละขั้นตอนว่า ข้อความควรอยู่ตอนไหน วัตถุต่างๆที่นำมาใช้ในการจัดนิทรรศการมีองค์ประกอบอย่างไร ควรใช้สี และอุปกรณ์อะไรบ้าง จะจะทำให้คนที่เข้าชมเข้าใจสาระเรื่องราวดีขึ้น นอกจากการจัดทำผังและองค์ประกอบแล้ว ควรจะได้จัดทำอุปกรณ์ต่างๆประกอบห้องแสดงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น

- แสงสว่าง จำนวนไฟฟ้าและแสงสว่างควรใช้ชนิดใด จำนวนเท่าไร อย่างไร
- ภาพประกอบ สำหรับประกอบเรื่องราวในการจัดแสดง
- หุ่นและการทำไดโอรามา นิทรรศการบางครั้งต้องการความเพลิตเพลินและความสะดวกในการชม จำเป็นต้องจัดทำหุ่นจำลองประกอบตามความจริง
- อุปกรณ์กลไกต่างๆ ในห้องจัดแสดง เช่น มีเครื่องทำความอบอุ่นในห้องแสดงสำหรับเมืองที่มีอากาศหนาว
- โสตทัศนอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้สำหรับโสตทัศนศึกษา มีอะไรบางอย่างที่ควรนำมาประกอบการจัดแสดง เพื่อให้ประชาชนเข้าใจเพิ่มขึ้น
- การอนุรักษ์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับวัตถุจัดแสดงของพิพิธภัณฑสถาน วัตถุบางชนิดจะต้องทำการรักษาเสียก่อนจึงจะนำออกแสดงได้ เพราะหากวัตถุอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม อาจทำให้ประชาชนที่มาชมวิพากษ์วิจารณ์ได้

เกณฑ์มาตรฐานห้องแสดงในพิพิธภัณฑสถาน

การออกแบบห้องแสดงเป็นงานของมัณฑนากร แต่เนื่องจากพิพิธภัณฑสถานจำนวนมากมีกำลังเจ้าหน้าที่น้อย งานออกแบบห้องแสดงจึงเป็นหน้าที่ของภัณฑารักษ์ที่จะต้องจัดทำเอง การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำหลังการวางเรื่องต่างๆเสร็จแล้วตามที่ได้กล่าวในข้างต้น แต่เป็นการยากที่จะอธิบายให้ทราบถึงความสำเร็จออกแบบที่ดี เพราะห้องจัดแสดงของพิพิธภัณฑสถานมีหลายเรื่องและหลายความคิด

โดยปกติห้องจัดแสดงของพิพิธภัณฑสถานต่างๆนั้น มักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องอยู่เสมอ เนื่องจากห้องแสดงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงนั้นมักจะไม่ได้รับความสนใจจากผู้ชม การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

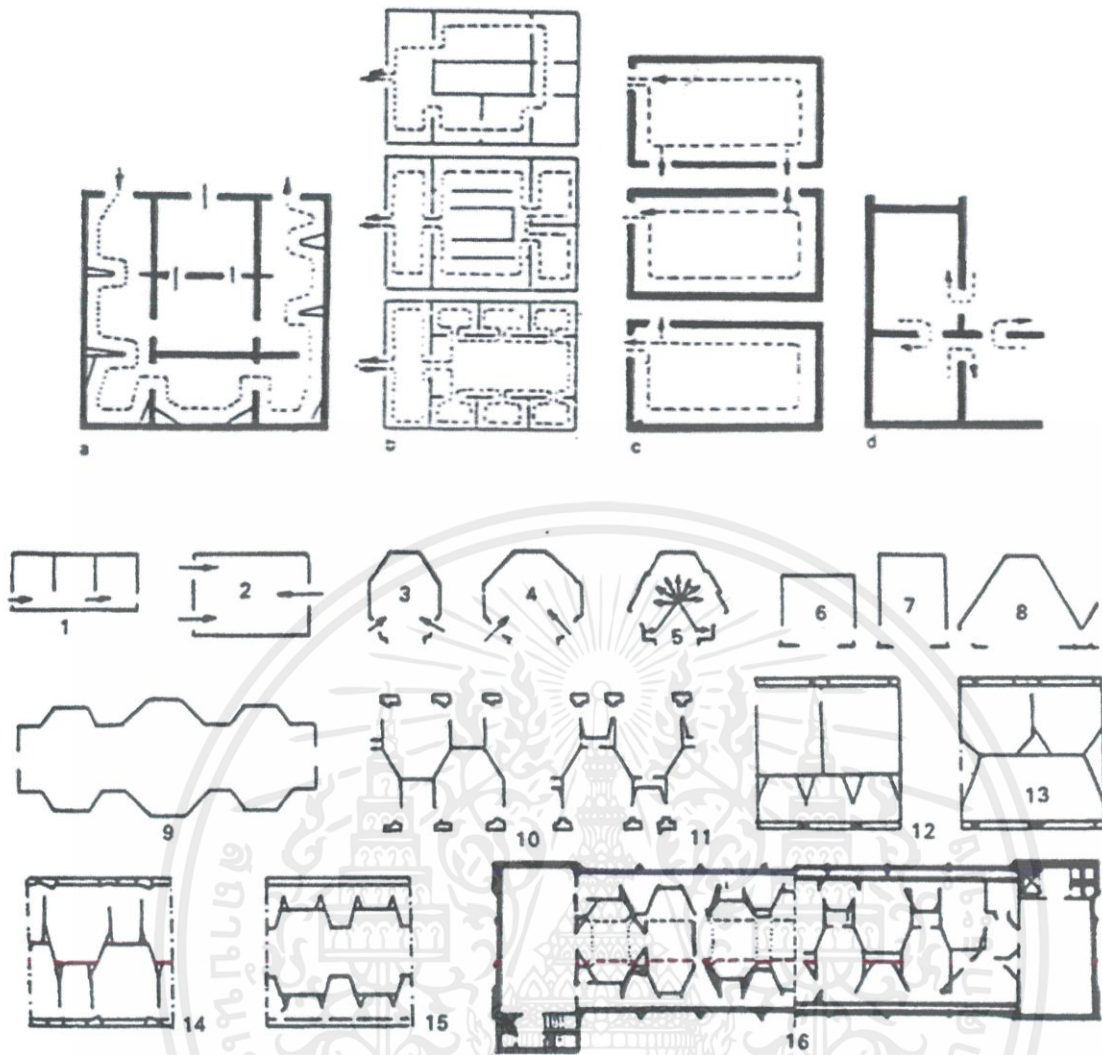
บ่อยๆรวมทั้งวัตถุประสงค์แสดงนั้น เป็นส่วนหนึ่งที่จะกระตุ้นผู้เข้าชมให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากยิ่งขึ้น เมื่อมีการจัดการแสดงหมุนเวียนเรื่อยๆเช่นนี้ มีมณฑนากรผู้ออกแบบจะปล่อยให้ตู้และห้องแสดงมีความเป็นอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในห้องได้อย่างสะดวก

เกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบห้องแสดง

หลักในการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ไม่มีหลักการจำกัดรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด โดยปกติผังตอนหนึ่งจะใช้ไปกับการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในผังเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม แผงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นรูปแบบต่างๆหลายรูปแบบ แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่างๆ

1. การจัดตู้หรือผังในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอึดอัด เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้วจะเป็นการดึงดูดผู้ชมให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุประสงค์ต่างๆมากเท่าที่สมควร การวางผังจัดแสดงมากน้อยอย่างไรนั้น ต้องพิจารณาจากหัวข้อย่อยในนิทรรศการนั้นว่ามีมากน้อยเพียงใด และมีวัตถุประสงค์อะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดยเดี่ยวเพื่อเพิ่มความสนใจ
2. การวางแผนยกเยื้องไปอย่างไรก็ตามควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวที่แสดง ซึ่งอาจอยู่ในดุลยพินิจของภัณฑารักษ์ว่าอะไรเป็นเรื่องที่1,2,3 ตามลำดับ จนถึงที่สุดการแสดงผล
3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผงจะมีความหนักเบาเล็กน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่างๆบ้างตามความเหมาะสม แต่ชนิดของสีไม่ควรฉูดฉาดควรเป็นสีที่มองแล้วสบายตา ขวนแก่การมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดกัน เดินห่างแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้เข้าชมเดินได้อย่างสะดวก และเดินไปตามรูปแบบของแผงที่เป็นตัวชักนำให้เดินต่อไปตามเส้นทางโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาการสัญจรของผู้ชมนั้น จะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะวางผัง เพราะหากจัดห้องแสดงบังคับจนเกินไปจะทำให้ผู้ชมรู้สึกถูกขัง และเดินไปตามแถวเหมือนนักโทษ
5. ผังของห้องแสดง แม้จะมีการยกเยื้องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมก็ตาม แต่ต้องไม่ยกเยื้องมากเกินไปจนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลง และไม่ทราบว่าจะตัวเองอยู่จุดไหนของอาคารและห้องแสดง เพราะหากผู้ชมรู้สึกเช่นนั้นจะขาดความตั้งใจในการชมนิทรรศการ
6. ควรให้แผงแต่ละตอนของห้องแสดงมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยให้ผู้ชมมีอิสระที่จะเดินชมได้ตามความต้องการ หรือเลือกสนใจด้วยตัวเอง ระยะเวลาว่างระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนตัวหรือเดินออกมาได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่ามีการบีบบังคับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.10.1. การจัดผังห้องแสดงแบบต่างๆ

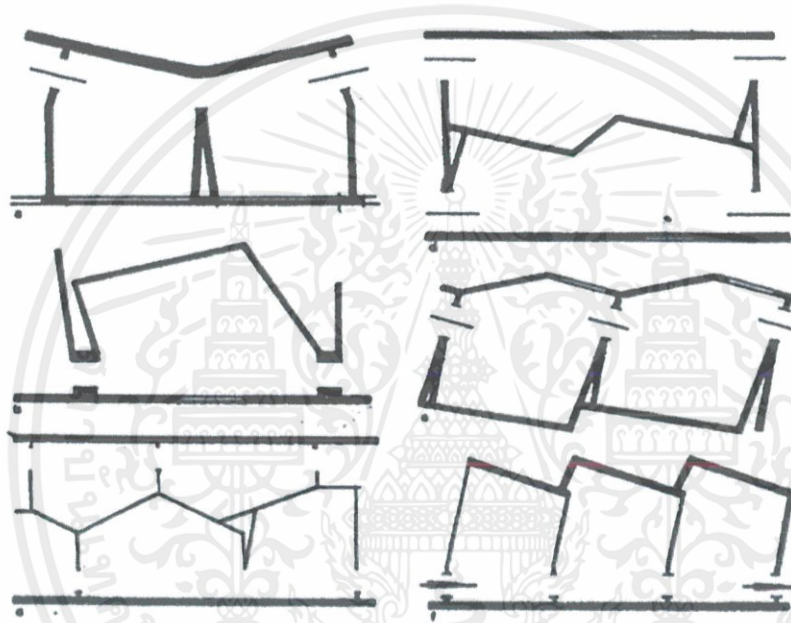
ผังห้องแสดง แบบ a เป็นการออกแบบห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีขนาดกว้างพอสมควร ห้องแสดงนี้มีทางเข้า 2 ประตู แทนที่จะใช้ผนังทั้ง 4 ด้านของห้องเป็นที่จัดแสดง ซึ่งแสดงวัตถุได้น้อยขึ้น อาจมีการแบ่งห้องเป็นห้องเล็กๆ หลายๆห้อง โดยใช้แผงหรือตู้เข้ามาติดตั้งให้มีเนื้อที่ในการจัดแสดงมากขึ้น และเป็นการดึงดูดผู้ชมให้เดินชมเรื่องราวไปตามลำดับเหตุการณ์

ผังห้องแสดง แบบ b แสดงให้เห็นการแบ่งซอยห้องแสดงภายในหลายๆห้องที่ติดต่อกัน ห้องแบบนี้จะมีทางเข้า-ออกเพียงทางเดียว แต่อาศัยการออกแบบภายในที่สามารถดึงดูดผู้ชมไปสู่ทิศทางต่างๆตามที่ต้องการได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังห้องแสดง แบบ c และ d แสดงให้เห็นการแบ่งซอยผนังห้องด้วยประตูทางเข้าแบบต่างๆ วิธีนี้สะดวกในการรักษาความปลอดภัย แต่จะมีปัญหาในการจัดนิทรรศการเนื่องจากเป็นห้องโล่ง ขนาดใหญ่จะทำให้ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เข้ามาชม

ภาพผังที่ 1 เป็นการแสดงให้เห็นประตูทางเข้าห้องแสดงที่ผ่านไปหลายๆห้อง เหมาะสำหรับการติดตั้งตู้หรือภาพเขียน เพราะห้องแสดงบังคับให้ผู้ชมเดินตามลำดับไปเรื่อยๆ ส่วนรูปที่ 2-8 เป็นประตูทางเข้า-ออกคู่โดยการวางผังเป็นรูปต่างๆ เพื่อหลบผนังสี่เหลี่ยมที่จำเจ เป็นการเปลี่ยนสายตาและความจำเจของผู้ชม สำหรับผังรูปห้องที่ 8-15 มีการยกเยื้ององค์ประกอบของห้องแสดงแบบต่างๆ ซึ่งเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของผู้ชม ให้นั่งเรื่องราว สำหรับผังที่ 16 ด้านซ้ายเป็นผังพื้นชั้นล่าง ด้านขวาเป็นผังพื้นชั้นบน ซึ่งสังเกตได้ว่าการประยุกต์ผังที่ 9-15 มาจัดทำขึ้น



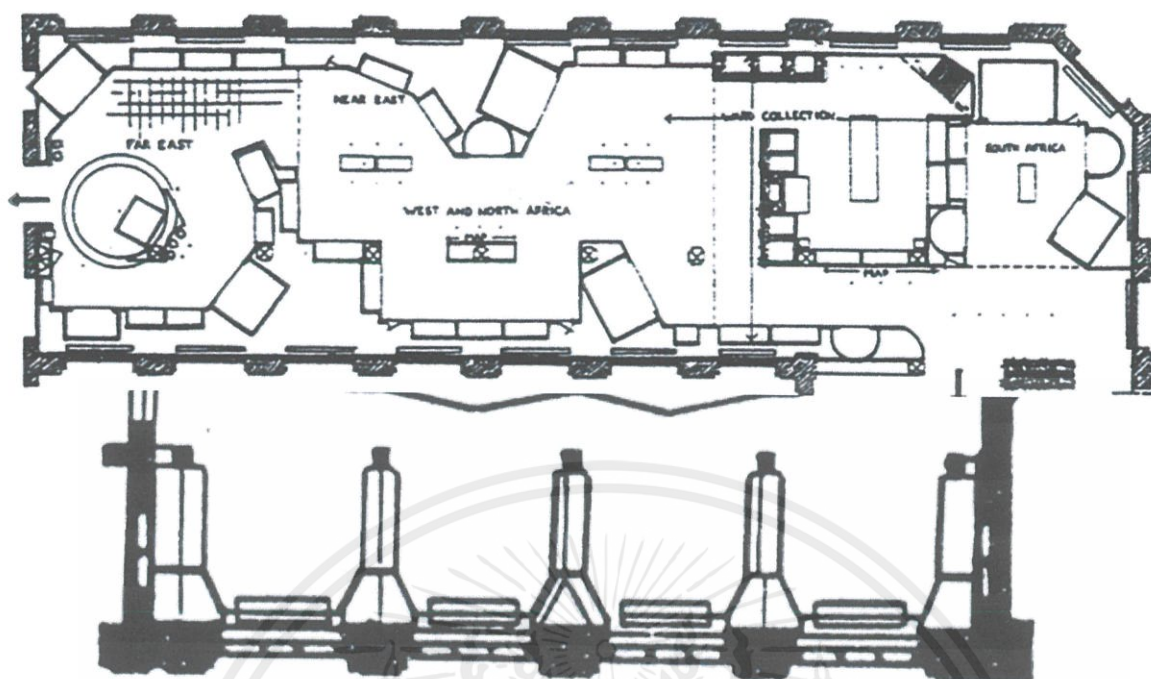
ภาพที่ 2.2.10.2. การจัดผังห้องแสดง

การจัดผังห้องแสดงในภาพนี้ แสดงให้เห็นว่าการวางผังห้องแสดงนั้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมเสมอไป การออกแบบอาจบิดเป็นรูปได้หลายแบบ ตามความเหมาะสมของเรื่องราว สภาพภูมิอากาศ และทิศทางของแสง ซึ่งหากพิพธิภัณฑ์จำเป็นจะต้องเปลี่ยนผังห้องหลายๆแบบ เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงความจำเจของรูปแบบ และเรื่องราวที่จัดแสดงโดยไม่ต้องทำแผ่นป้ายประกาศ

ผังข้างบนนี้ มีการแบ่งห้องแสดงออกเป็นคูหาเล็กๆ สำหรับจัดแสดงในเรื่องต่างๆ โดยจัดทำแทนและตู้ไว้ที่กลางห้อง ให้ผู้เข้าชมได้ศึกษาเรื่องราวได้ตามลำดับ

สำหรับผังข้างบนนี้ มีการจัดนิทรรศการยกเยื้องภายในห้องจัดแสดง ซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจในการชมนิทรรศการ และทำให้ห้องแสดงไม่โล่งจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.10.3. การจัดผังห้องแสดง

มาตรฐานในการออกแบบตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญให้การจัดนิทรรศการให้มีประสิทธิภาพ การเตรียมตู้จัดแสดงให้เหมาะสม สถาปนิกควรเป็นผู้ออกแบบให้เป็นพิเศษ ข้อควรคำนึงในการออกแบบตู้จัดแสดงให้มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. การเคลื่อนย้าย ตู้แสดงถ้าสามารถเคลื่อนย้ายได้ยิ่งดี เพราะจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงได้อยู่เสมอ
2. การออกแบบในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก ตู้ลิ้นชักตั้งเป็นมุมฉากใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด เนื่องจากสามารถจัดวางตู้จัดผนังได้ ส่วนด้านข้างและด้านหลังอาจเป็นแผ่นไม้เรียบแข็งสามารถแขวนวัตถุได้
3. กระจกเปิด-ปิดหน้าต่าง กระจกตู้ด้านหน้าควรเปิดได้ เมื่อติดตั้งวัตถุที่จัดแสดงก็จะสามารถทำได้สะดวก จากด้านหน้าตู้ กระจกด้านหน้าตู้ควรทำเป็นบานเลื่อนเพราะสะดวกและคงทนกว่าบานเปิด และสามารถติดตั้งกับตู้ขนาดใหญ่ได้
4. การรักษาความมั่นคงและความปลอดภัย ตู้แสดงควรติดตั้งบนฐานที่มีคุณภาพดีเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ในการลักลอบขโมยวัตถุ ลักษณะชนิดของกระจกอาจเป็นกระจกชนิดพิเศษ ที่มีความปลอดภัยและคงทนต่อการกระแทกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

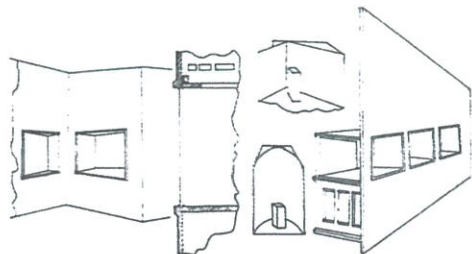
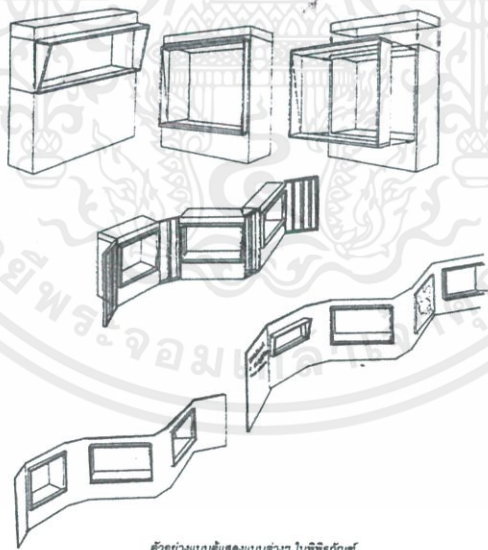
5. ขนาดของตู้ที่เหมาะสม ขนาดของตู้แตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง ความยาวของตู้โดยทั่วไปจะมีขนาด 4, 6 หรือ 8 ฟุต ตู้ควรมีความลึกอย่างน้อย 2 ฟุต หรือ 2 ฟุต 6 นิ้ว กระจกด้านหน้าตู้ควรมีความสูง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว

ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กสามารถมองเห็นวัตถุภายในตู้ได้ อย่างไรก็ตามถ้าใช้ตู้กระจกเปิด-ปิดด้านหน้า ถ้าตู้มีขนาดใหญ่การเปิด-ปิดจะค่อนข้างลำบาก เหตุนี้จึงทำให้การทำความสะดวกและการเปลี่ยนวัตถุแสดงน้อยลง ดังนั้นควรใช้บานเลื่อนจึงจะสะดวกกว่า

6. แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกกรองแสงภายในตู้ไม่ให้รับกานสายตาผู้ชม และลดแสง UV ที่จะไปทำลายวัตถุที่จัดแสดง หลอดไฟควรติดเป็นกลุ่มให้เพียงพอและสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ควรทำเป็นฝาเปิด-ปิดได้ เพื่อใช้เปลี่ยนหลอดไฟในตู้จัดแสดง หรืออาจต้องใช้ไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนสปอตไลท์ และส่วนไฟนิออน สายไฟควรเดินออกไปทางมุมหลังตู้ ที่เปิดไฟอาจติดอยู่ด้านบน ด้านข้างของตู้ หรือเดินสายไปยังแผงควบคุมหลักก็ได้

7. การป้องกันฝุ่นละออง ขอบกระจกตู้และฝาด้านบนที่ติดบานพับตลอดจนโครงสร้างทั้งหมดของตู้ ควรทำให้แน่นหนา เพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าไปในตู้ ควรมีฝาป้องกันและขับไล่แมลงไว้ในตู้ด้วย

8. การออกแบบตู้ สิ่งสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพิพิธภัณฑิให้ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัด คือ ความสวยงามขององค์ประกอบในห้องแสดงนิทรรศการ ซึ่งประกอบด้วยขนาดของตู้ที่สัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ การออกแบบตู้และรูปแบบการตกแต่งที่กลมกลืนกัน สามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา และมีความเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีศึกษาเพื่อศึกษาพิพิธภัณฑิ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.10.4. การจัดผังห้องแสดง

บทสรุปท้ายบท

ในการที่จะจัดทำโครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางทะเลเชิงอนุรักษ์นี้ ได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั้งปวงและข้อมูลสนับสนุนโครงการ เพื่อที่จะนำไปประกอบกับบทวิเคราะห์ที่ผู้ใช้อาคารในบทต่อไป และเพื่อนำไปสู่การออกแบบภายในอาคารโครงการให้รองรับผู้ที่จะมีส่วนร่วมในการใช้อาคารของโครงการนี้ในขั้นสุดท้าย ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่วางไว้ โดยแนวทางในการออกแบบภายในอาคารโครงการต้องศึกษาปัจจัยแวดล้อม และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการ โดยเฉพาะด้านมาตรฐานและการออกแบบพิพิธภัณฑ์ และส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่นการจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการออกแบบพิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเล ที่จะจำลองสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติจริงมาจัดแสดงในโครงการด้วย

จากการศึกษาค้นคว้านี้เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานของโครงการ ความเป็นมาของลักษณะโครงการ และลักษณะเฉพาะและประเภทของโครงการที่ต้องนำมาใช้อ้างอิง ทำให้ได้รับข้อมูลประกอบเพื่อกำหนดความเป็นไปได้ของโครงการในด้านองค์ประกอบพื้นที่พร้อมรายละเอียดองค์ประกอบของพื้นที่ที่ต้องจัดทำ รวมถึงสายการบริหารและอัตรากำลังพื้นฐานของโครงการ และจากการสืบค้นข้อมูลกรณีศึกษาเปรียบเทียบกับ โครงการ ซี โลฟ แบงคอก โอเชียน เวิลด์ (กรุงเทพ) สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน (ชลบุรี) และพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาหมู่เกาะและทะเลไทย ของหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ เพื่อเทิดพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เจ้าฟ้านักพัฒนาตามรอยพระยุคลบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อันเป็นโครงการสำคัญที่เป็นที่มาของแนวคิดเริ่มต้นในการจัดทำโครงการนี้ ทำให้ได้รูปแบบแนวทางหลักในการออกแบบ องค์ประกอบและพื้นที่ เพื่อนำไปสู่การออกแบบจริงทั้งภายในอาคารโครงการและสภาพแวดล้อมโดยรอบต่อไป

เมื่อได้แนวคิดและแนวทางหลักในการออกแบบแล้ว จึงทำให้สามารถกำหนดเอกลักษณ์องค์กร สายการบริหารและอัตรากำลัง องค์ประกอบโครงการทั้งแนวคิดและพื้นที่ และระบบสภาพแวดล้อมภายในและวัสดุ เมื่อนำไปใช้ประมวลผลร่วมกับผลจากการสืบค้นข้อมูล เทคนิคการพิพิธภัณฑ์และการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ มาตรฐานการออกแบบห้องแสดงและจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ รวมถึงการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนถึงมาตรฐานและเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้แนวคิดและรูปแบบพื้นฐานที่สมบูรณ์ครบถ้วนในการออกแบบโครงการทั้งระบบ รวมถึงลักษณะทางสถาปัตยกรรมและระบบโครงสร้าง ระบบสภาพแวดล้อมภายใน และระบบอื่นๆ เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบดับเพลิง/ทางหนีไฟ และแนวคิดในการเลือกใช้วัสดุในโครงการด้วย

ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดข้างต้นที่กล่าวมาจะต้องถูกนำไปวิเคราะห์และประมวลผล ร่วมกับการวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ ที่จะศึกษาประเภท และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในบทถัดไป คือบทที่ ๓ เพื่อที่จะนำไปเป็นข้อมูลอีกส่วนหนึ่งในการกำหนดส่วนขององค์ประกอบของโครงการ ความสัมพันธ์ของโครงการ และความต้องการพื้นที่ใช้สอยจริงของโครงการ ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่เป้าหมายในส่วนสุดท้าย คือส่วนของการออกแบบจริงในงานสถาปัตยกรรมภายในอาคาร ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดของโครงการในบทที่ ๔ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ผู้ใช้อาคาร

การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ จากประเภทผู้ใช้ และพฤติกรรมผู้ใช้โครงการเพื่อนำมา เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการ กำหนด องค์ประกอบของโครงการ ความสัมพันธ์ของโครงการ ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

ประเภทของผู้ใช้โครงการ

1. ผู้ให้บริการ ได้แก่ พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ของโครงการ

2. ผู้บริการ ได้แก่

1. ผู้เข้าชม

-ประชาชนทั่วไป

-เด็กนักเรียน,นักศึกษา

-นักวิชาการ -

นักท่องเที่ยว

2. ผู้มาติดต่อ

-เจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการ

-บุคคลหรือหน่วยงานเอกชน

-นักวิชาการ

-บุคคลผู้เข้าร่วมกิจกรรม

ลักษณะพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1. ผู้ให้บริการ จะเป็นไปตามหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานและลักษณะของงานที่ทำ

2. ผู้รับบริการ ในแต่ละประเภทที่พฤติกรรมที่แตกต่างกันตามแต่วัตถุประสงค์และลักษณะการเข้าใช้โครงการ

ผู้ให้บริการ พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเดินทางมาโดยรถส่วนตัวหรือทางเท้า

โดยเข้าสู่โครงการด้านหน้าเข้าปฏิบัติงานตามหน้าที่ของแต่ละบุคคลเวลาเปิดเข้าชมส่วนจัดแสดงเป็น

เวลา 8.30-16.00 น. ผู้ให้บริการจะมาเตรียมตัวก่อนก่อนปฏิบัติงานเวลาประมาณ 8.00-16.30 น.

ผู้รับบริการ ผู้เข้าใช้โครงการจะใช้บริการตั้งแต่ช่วงเวลา 8.30-16.30 น. มีลักษณะของผู้เข้าชมแบ่ง ออกเป็น 3 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของผู้ใช้บริการ

ประเภทที่ 1 ผู้เข้าชมเป็นรายบุคคล ได้แก่ ประชาชนทั่วไปเมื่อมาถึงสถานแสดง พันธุ์สัตว์น้ำจะเข้าสู่ตัวอาคารจากโถงต้อนรับเพื่อติดต่อในส่วนประชาสัมพันธ์ และจำหน่ายบัตรเข้าชม เมื่อเข้าชมส่วน

จัดแสดงแล้ว อาจมีการใช้บริการในส่วนของชายที่ระลึกอาหารเครื่องดื่มและห้องน้ำ

ประเภทที่ 2 ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ เด็กที่มากับครอบครัว นักเรียน นักศึกษา

โดยทางโรงเรียนจัดขึ้น พฤติกรรมที่คล้ายกับผู้เข้าชมรายบุคคล แต่ในส่วน of นักเรียนซึ่งทางโรงเรียนจัดขึ้นจะต้องมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ก่อน เพื่อความสะดวกในด้านการนำชม

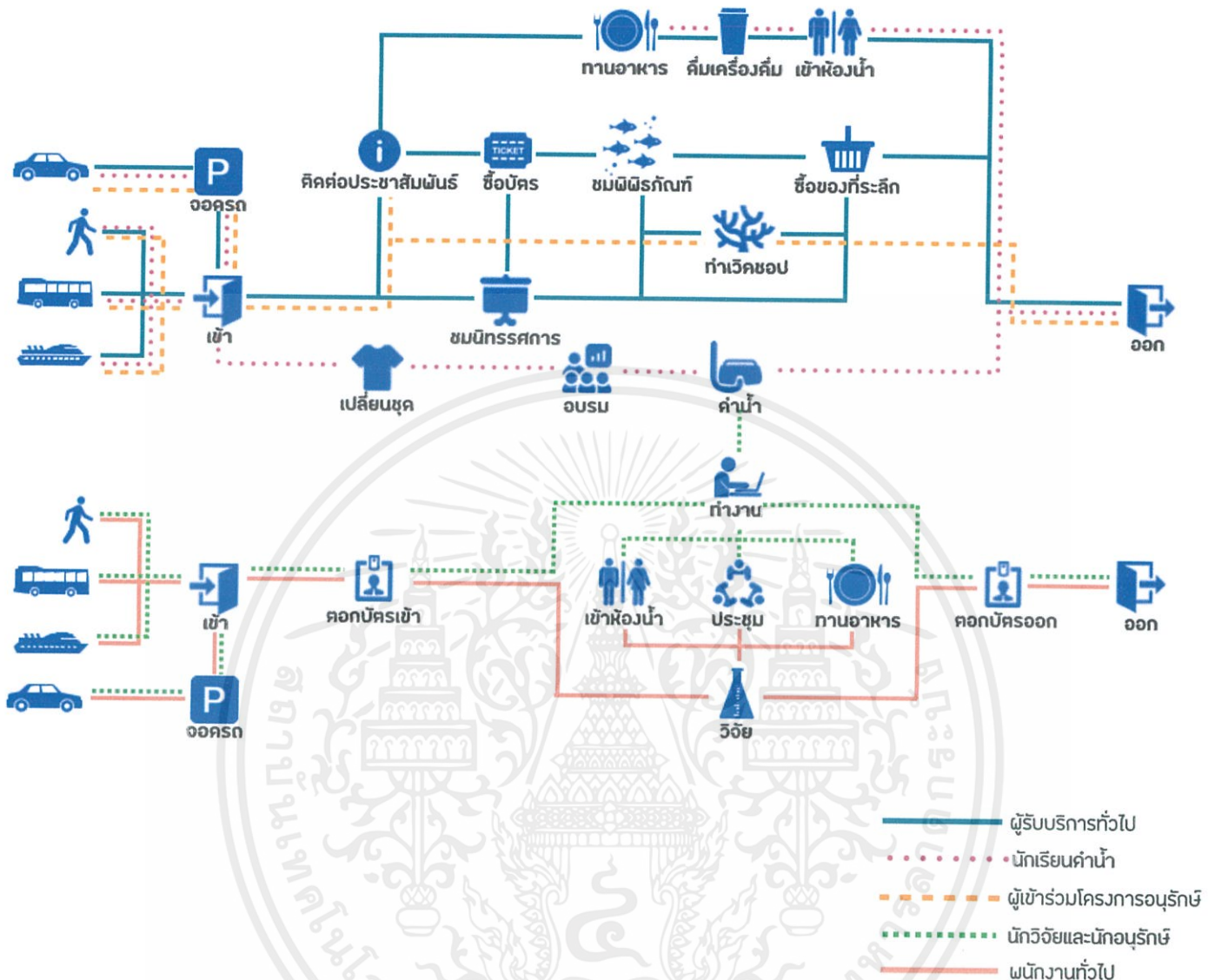
ประเภทที่ 3 ผู้มาศึกษาค้นคว้า จะมาใช้บริการเพื่อการศึกษา ค้นคว้า โดยเฉพาะ เช่น ศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับเนื้อหาการจักแสดง ข้อมูลเชิงอ้างอิงสถิติ โดยอาจจะมีการติดต่อทางฝ่ายประชาสัมพันธ์ เพื่อประสานงานใน ฝ่ายวิชาการที่เกี่ยวข้อง และเข้าชมนิทรรศการ

ประเภทผู้ใช้	ผู้ให้บริการ		ผู้รับบริการ		
	เวลา	กิจกรรม	ประเภทผู้ใช้	เวลา	กิจกรรม
- นักวิจัยและนักวิชาการ	- ก่อน 8.30 น.	- ลงเวลาเช้างาน	ผู้เข้าชม	- ให้บริการทุกวัน	ผู้เข้าชม
- เจ้าหน้าที่และพนักงานภายในโครงการ	- 8.30-12.00น.	- ปฏิบัติงานตามหน้าที่	- ประชาชนทั่วไป	- 8.00-16.00 น.	- มาจากที่จอดรถ
	- 12.00-13.00น.	- พักรับประทานอาหาร	- นักเรียน		- เข้าสู่โถงทางเข้าโครงการ
	- 13.00-16.30น.	- ปฏิบัติงานตามหน้าที่	- นักศึกษา		- เข้าใช้บริการส่วนบริการสาธารณะ
	- 16.30น.	- ลงเวลาเลิกงาน	- นักท่องเที่ยว		- ซื้อบัตรเข้าชม
			- นักวิชาการ		- เข้าสู่ส่วนจัดแสดง
			ผู้มาติดต่อ		ผู้มาติดต่อ
			- เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ		- มาจากที่จอดรถ
			- บุคคลหรือหน่วยงานเอกชน		- เข้าสู่โถงทางเข้าโครงการ
			- นักวิชาการ		- ติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่
					- เข้าพบเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 3 แสดงประเภทผู้ให้และรับบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

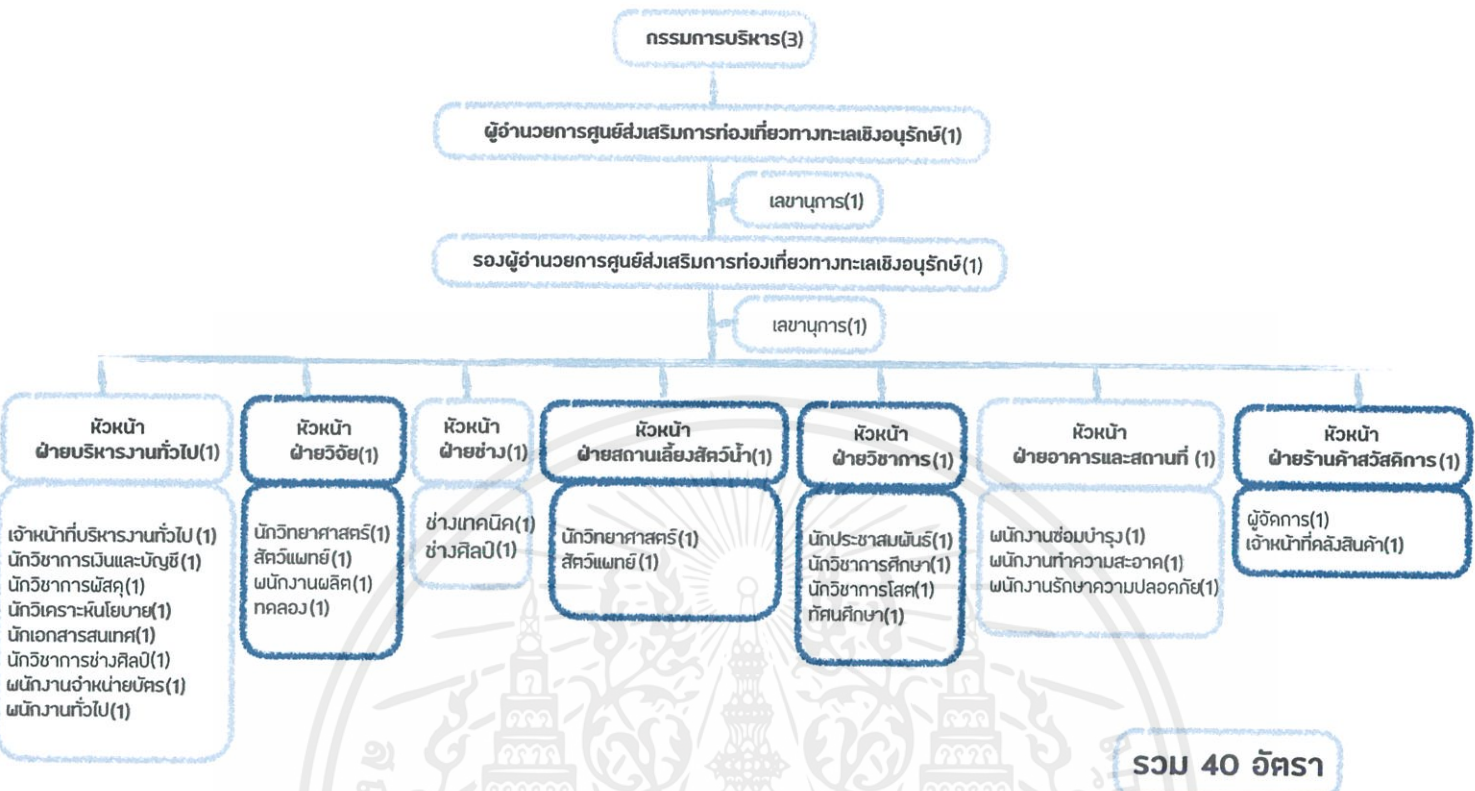
3.1 พฤติกรรมผู้รับบริการและผู้ให้บริการ



ภาพที่ 3.3.1.1 พฤติกรรมผู้รับบริการและผู้ให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การบริหารทรัพยากร



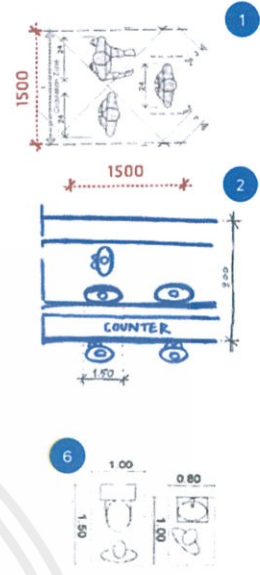
ภาพที่ 3.3.2.1 การบริหารทรัพยากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 พื้นที่ต้องการ

● MAIN HALL

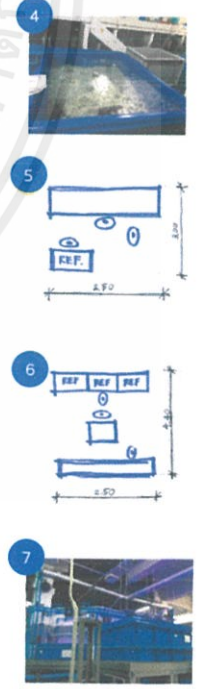
องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
โถง	2.25	35	78.75	HUMEN DI. 1
ประชาสัมพันธ์	4.50	2	9.00	HUMEN DI. 2
จุดจำหน่ายบัตร	4.50	3	13.50	HUMEN DI. +
พื้นที่พักผ่อน	1.80	80	144.00	HUMEN DI. +
บริการอาหารชั่วคราว			100.00	HUMEN DI. +
ห้องน้ำ	2.30	20	46.00	HUMEN DI. 6
TOTAL CIRCULATION 30%			391.25 177.375	
MAIN HALL (min.)			568.625	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

● AQUARIUM

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
อควาเรียม			950.00	HUMEN DI. +
TOUCH POOL	3.00	5	15.00	HUMEN DI. +
STAFF ROOM	3.50	5	17.50	HUMEN DI. +
ส่วนอนุบาล	1.00	30	30.00	HUMEN DI. 4
พื้นที่เตรียมอาหารสัตว์น้ำ	7.50	1	7.50	HUMEN DI. 5
พื้นที่เก็บอาหารสัตว์น้ำ	11.00	1	11.00	HUMEN DI. 6
งานระบบ			1000	CASE STUDY 7
TOTAL CIRCULATION 30%			1481.00 444.3	
AQUARIUM (min.)			2925.3	

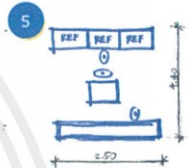
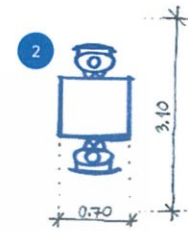
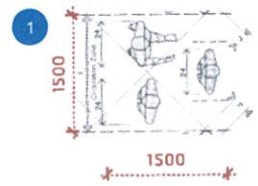


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● WORKSHOP

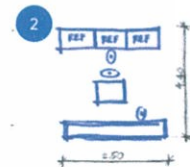
องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
ห้องประชุม			25.00	HUMEN DI. 1
ห้อง WORK SHOP	2.00	10	20.00	HUMEN DI. 2
ห้อง LAB			10.00	HUMEN DI. 1
FIRST AID			5.00	HUMEN DI. 1
ห้องเก็บอุปกรณ์	16.00	1	16.00	HUMEN DI. 5
TOTAL			76.00	
CIRCULATION 30%			22.8	
WORK SHOP (min.)			98.8	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

● SCUBA CLUP

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
ห้องบรรยาย			20.00	HUMEN DI. 1
ห้องเก็บอุปกรณ์ดำน้ำ	3.00	1	3.00	HUMEN DI. 2
ห้องอาบน้ำ	2.50	10	25.0	HUMEN DI. 3
TOTAL			48.00	
CIRCULATION 30%			14.4	
WORK SHOP (min.)			62.4	

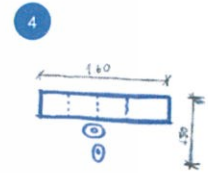
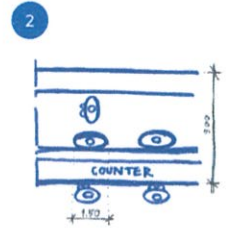


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● SOUVENIR

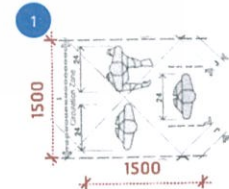
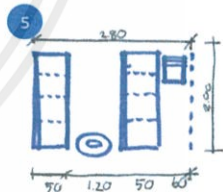
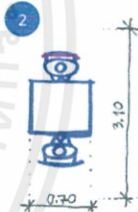
องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
CASHIER	4.50	1	4.50	HUMEN DI. \oplus
COUNTER	4.50	2	9.00	HUMEN DI. ②
DISPLAY	8.16	2	16.32	HUMEN DI. \oplus
SHELF	2.40	6	14.40	HUMEN DI. ④
SHELF DISPLAY	1.32	3	3.95	HUMEN DI. \oplus
STORAGE	5.00	1	5.00	HUMEN DI. \oplus
TOTAL			53.17	
CIRCULATION 30%			15.95	
SOUVENIR (min.)			70.00	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

● CANTEEN

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
โถง	2.25	4	9.00	HUMEN DI. ①
ที่นั่ง	2.17	50	108.5	HUMEN DI. ②
FOOD SHOP			20.00	HUMEN DI. \oplus
SERVICE STATION		2	5.40	HUMEN DI. \oplus
ที่เก็บจาน		2	11.20	HUMEN DI. ⑤
STORAGE			12.00	HUMEN DI. \oplus
TOTAL			166.10	
CIRCULATION 30%			49.83	
SOUVENIR (min.)			216.00	

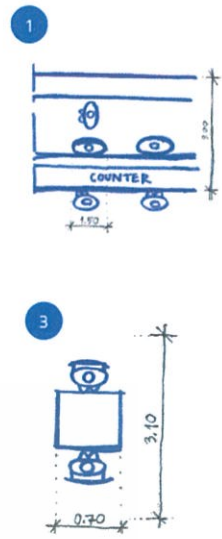


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● COFFEE SHOP

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
COUNTER BAR	4.50	1	4.50	HUMEN DI. 4
STORAGE			5.00	HUMEN DI. <input type="checkbox"/>
ที่นั่ง	2.17	10	21.70	HUMEN DI. 3
TOTAL			31.20	
CIRCULATION 30%			9.36	
WORK SHOP (min.)			40.56	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK



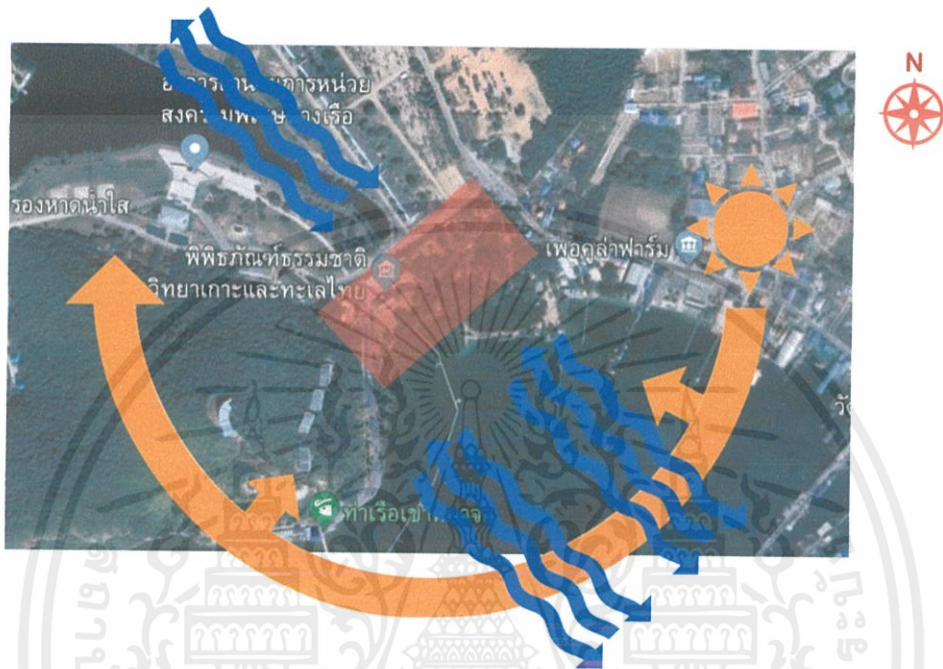
ภาพที่ 3.3.3.1 พื้นที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

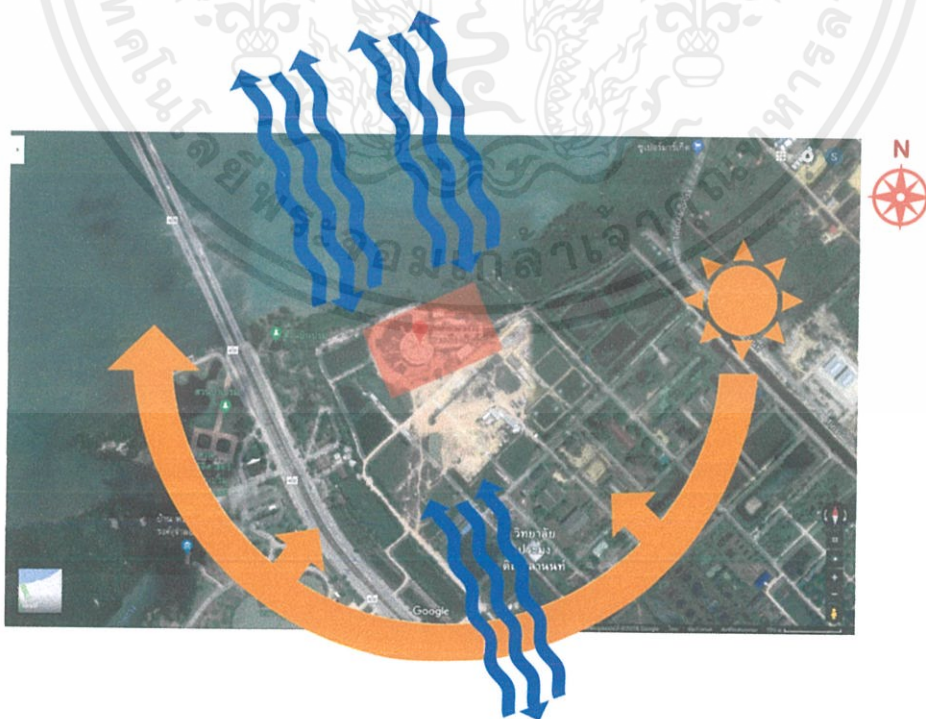
บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและอาคาร



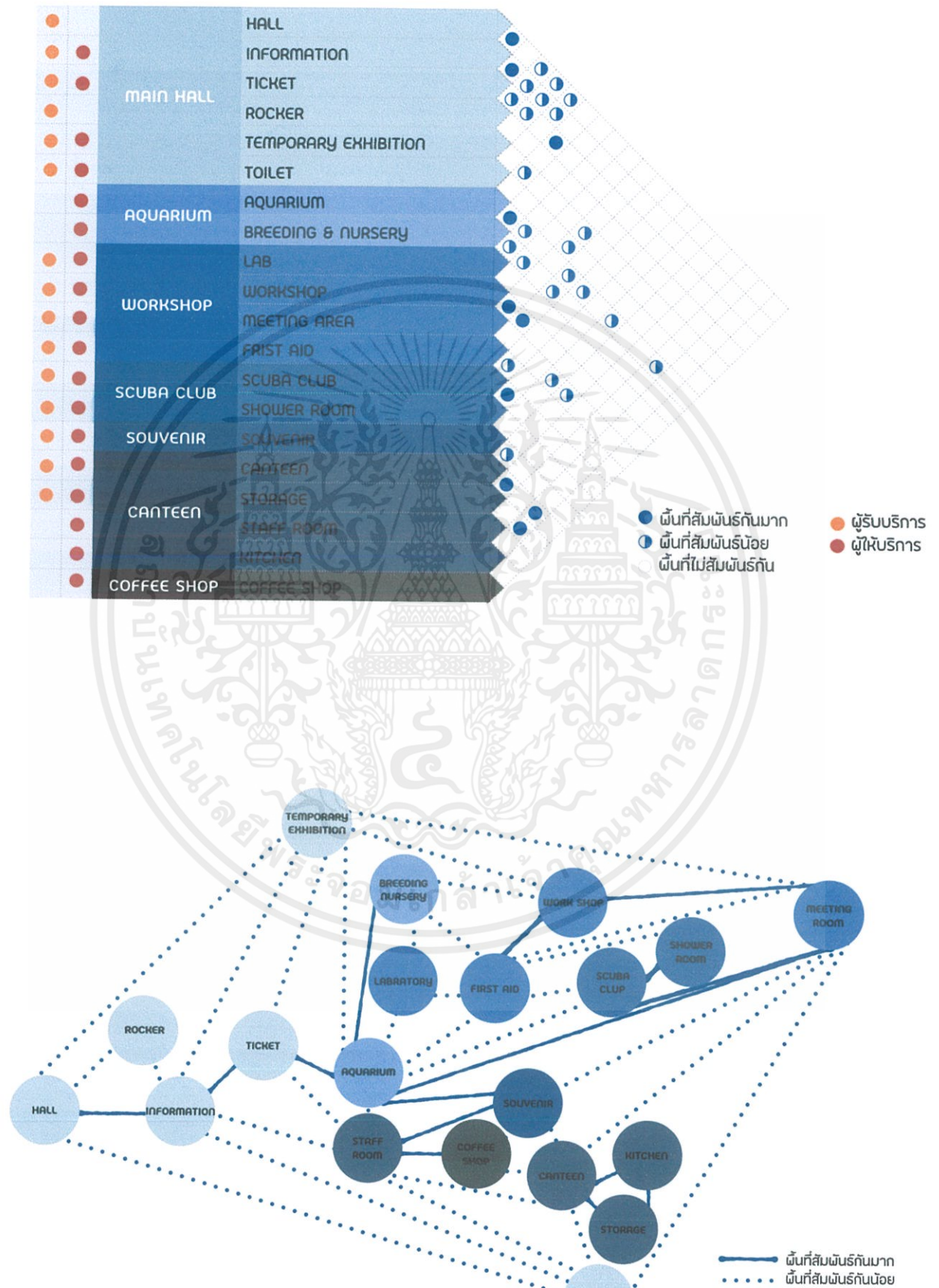
ภาพที่ 4.4.1.1. แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้ง



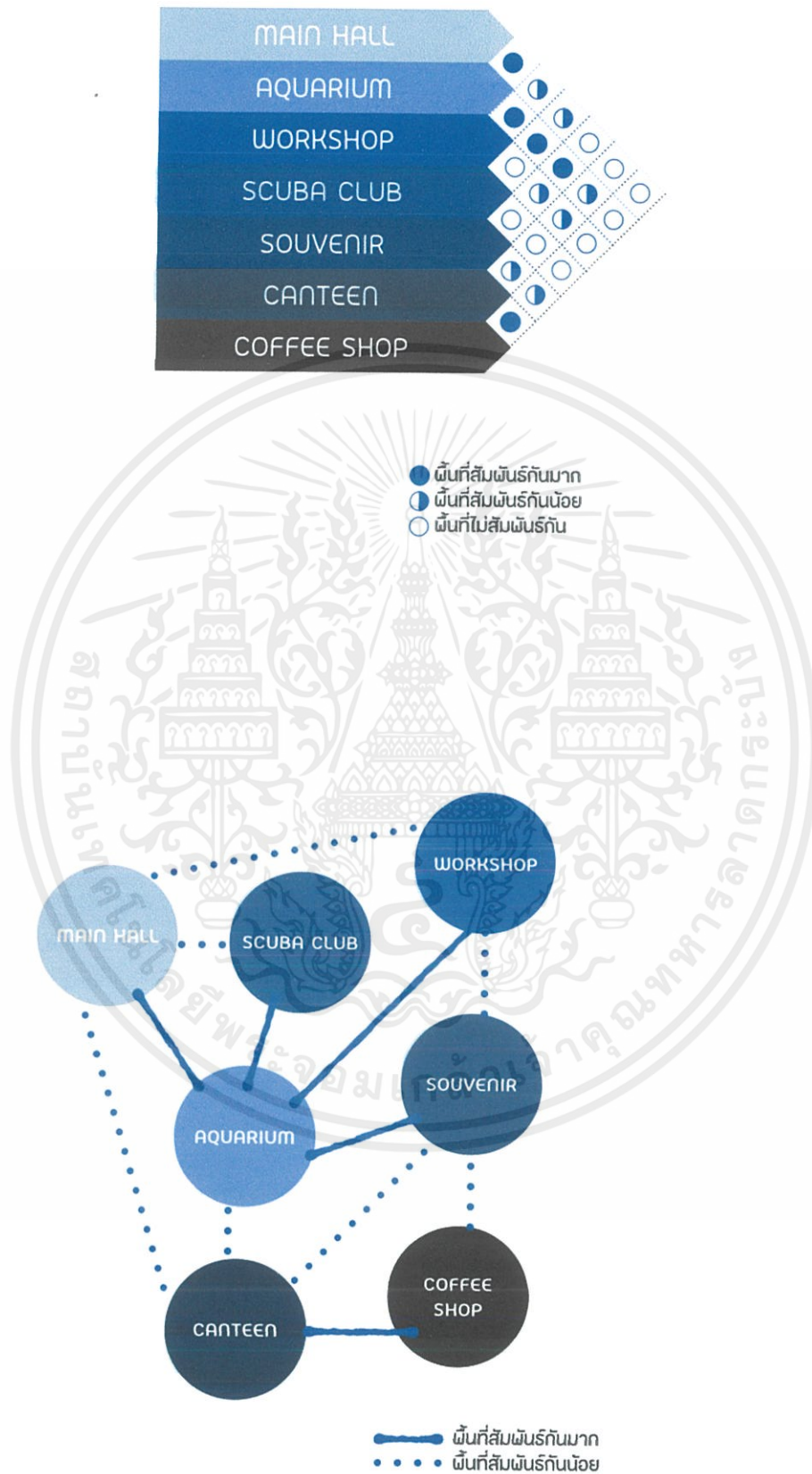
ภาพที่ 4.4.1.2. แสดงการวิเคราะห์อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของพื้นที่



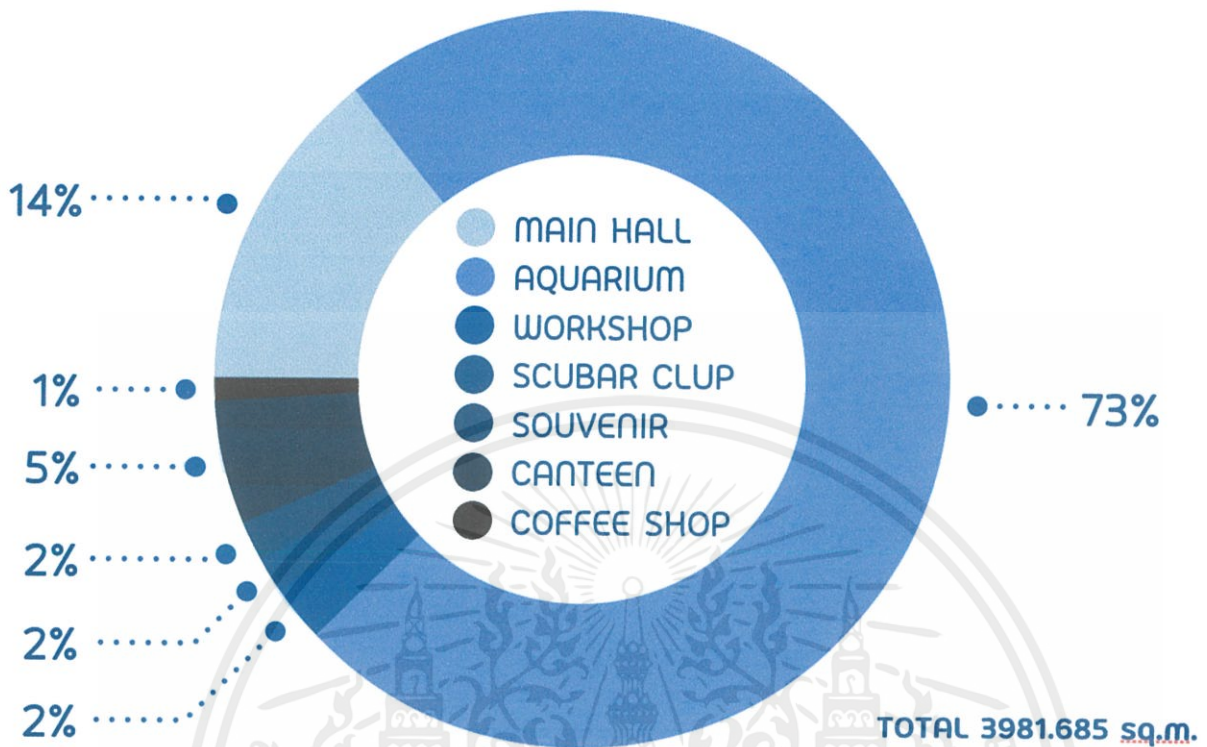
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4.2.1. แสดงการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์แบบวงกลม



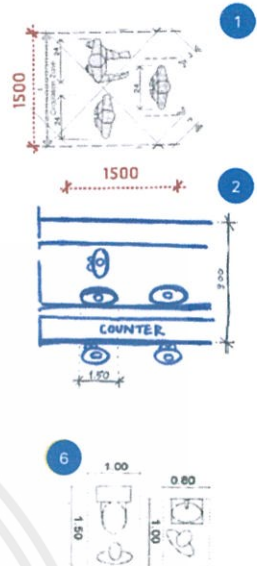
ภาพที่ 4.4.3.1. แสดงการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์แบบวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่

● MAIN HALL

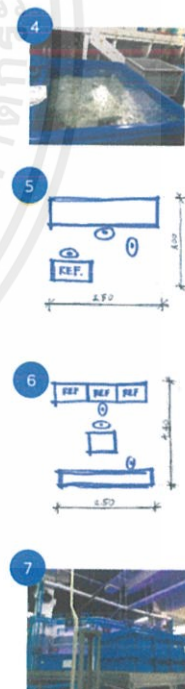
องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
โถง	2.25	35	78.75	HUMEN DI. 1
ประชาสัมพันธ์	4.50	2	9.00	HUMEN DI. 2
จุดจำหน่ายบัตร	4.50	3	13.50	HUMEN DI. 3
พื้นที่พักคอย	1.80	80	144.00	HUMEN DI. 4
นิทรรศการชั่วคราว			100.00	HUMEN DI. 5
ห้องน้ำ	2.30	20	46.00	HUMEN DI. 6
TOTAL CIRCULATION 30%			391.25 177.375	
MAIN HALL (min.)			568.625	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

● AQUARIUM

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
อควาเรียม			950.00	HUMEN DI. 1
TOUCH POOL	3.00	5	15.00	HUMEN DI. 2
STAFF ROOM	3.50	5	17.50	HUMEN DI. 3
ส่วนอนุบาล	1.00	30	30.00	HUMEN DI. 4
พื้นที่เตรียมอาหารสัตว์น้ำ	7.50	1	7.50	HUMEN DI. 5
พื้นที่เก็บอาหารสัตว์น้ำ	11.00	1	11.00	HUMEN DI. 6
งานระบบ			1000	CASE STUDY 7
TOTAL CIRCULATION 30%			1481.00 444.3	
AQUARIUM (min.)			2925.3	

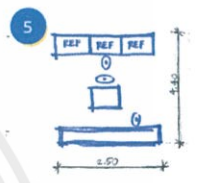
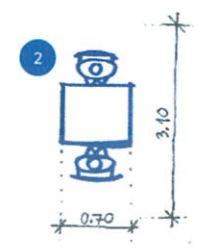
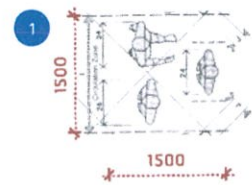


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● WORKSHOP

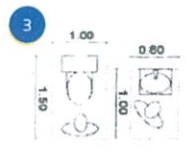
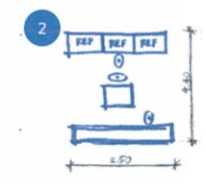
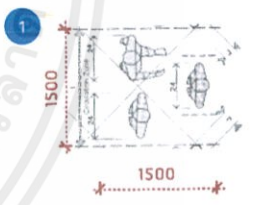
องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
ห้องประชุม			25.00	HUMEN DI. 1
ห้อง WORK SHOP	2.00	10	20.00	HUMEN DI. 2
ห้อง LAB			10.00	HUMEN DI. +
FIRST AID			5.00	HUMEN DI. +
ห้องเก็บอุปกรณ์	16.00	1	16.00	HUMEN DI. 5
TOTAL			76.00	
CIRCULATION 30%			22.8	
WORK SHOP (MIN.)			98.8	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

● SCUBA CLUP

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
ห้องบรรยาย			20.00	HUMEN DI. 1
ห้องเก็บอุปกรณ์ดำน้ำ	3.00	1	3.00	HUMEN DI. 2
ห้องอาบน้ำ	2.50	10	25.0	HUMEN DI. 3
TOTAL			48.00	
CIRCULATION 30%			14.4	
WORK SHOP (MIN.)			62.4	

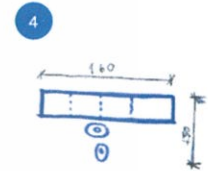
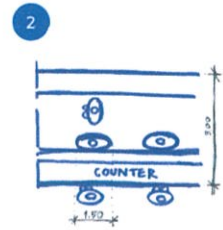


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● SOUVENIR

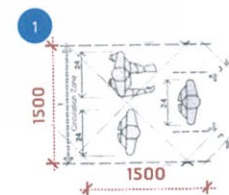
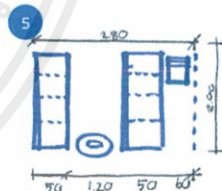
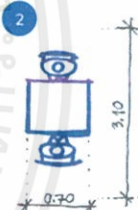
องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
CASHIER	4.50	1	4.50	HUMEN DI. +
COUNTER	4.50	2	9.00	HUMEN DI. 2
DISPLAY	8.16	2	16.32	HUMEN DI. +
SHELF	2.40	6	14.40	HUMEN DI. 4
SHELF DISPLAY	1.32	3	3.95	HUMEN DI. +
STORAGE	5.00	1	5.00	HUMEN DI. +
TOTAL			53.17	
CIRCULATION 30%			15.95	
SOUVENIR (MIN.)			70.00	



HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

● CANTEEN


องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
โถง	2.25	4	9.00	HUMEN DI. 1
ที่นั่ง	2.17	50	108.5	HUMEN DI. 2
FOOD SHOP			20.00	HUMEN DI. +
SERVICE STATION		2	5.40	HUMEN DI. +
ที่เก็บงาน		2	11.20	HUMEN DI. 5
STORAGE			12.00	HUMEN DI. +
TOTAL			166.10	
CIRCULATION 30%			49.83	
SOUVENIR (MIN.)			216.00	

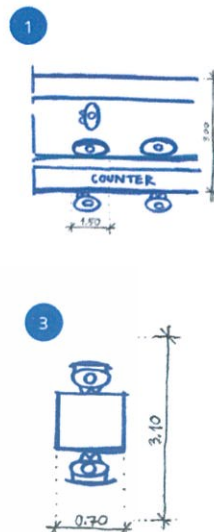


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● COFFEE SHOP

องค์ประกอบ	AREA / UNIT (sq.m.)	UNIT	AREA REQUIREMENT	REMARK
COUNTER BAR	4.50	1	4.50	HUMEN DI. 4
STORAGE			5.00	HUMEN DI. 
ที่นั่ง	2.17	10	21.70	HUMEN DI. 3
TOTAL			31.20	
CIRCULATION 30%			9.36	
WORK SHOP (min.)			40.56	

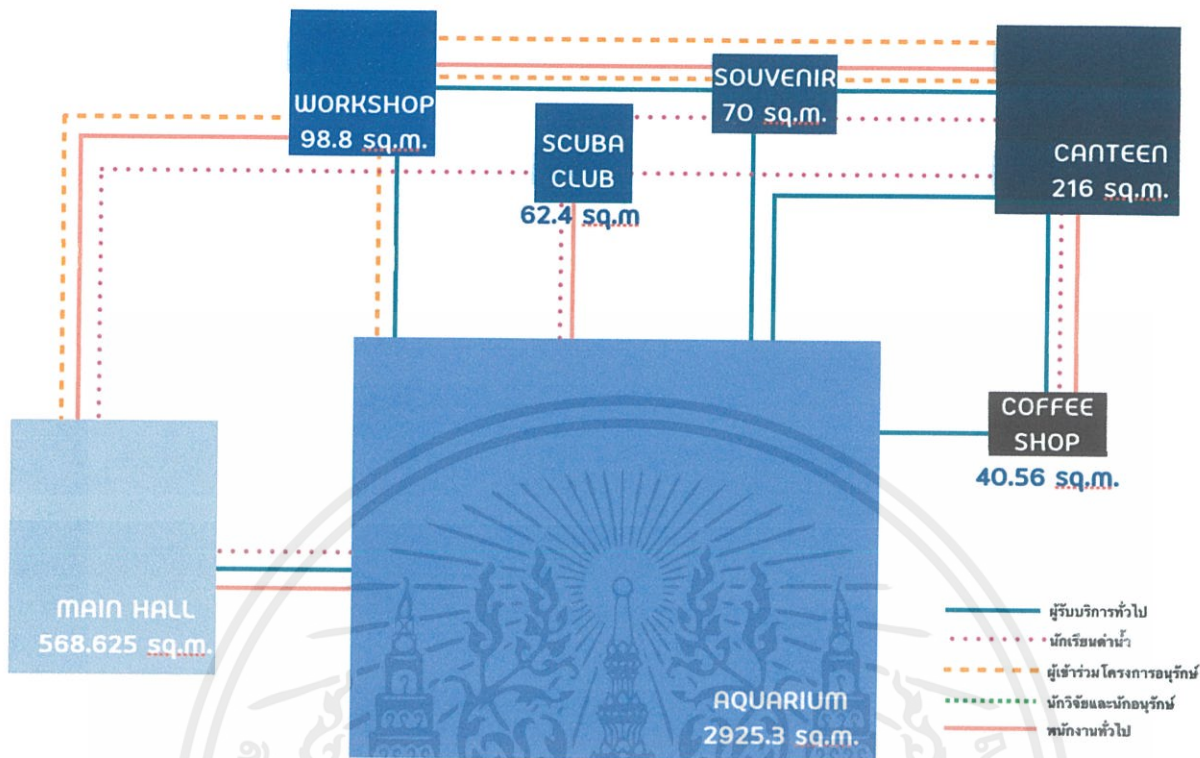


HUMEN DI. : HUMEN DIMENSION & INTERIOR SPACE BY JULIUS PANERO AND MARTIN ZELNIK

ภาพที่ 4.4.4.1. การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

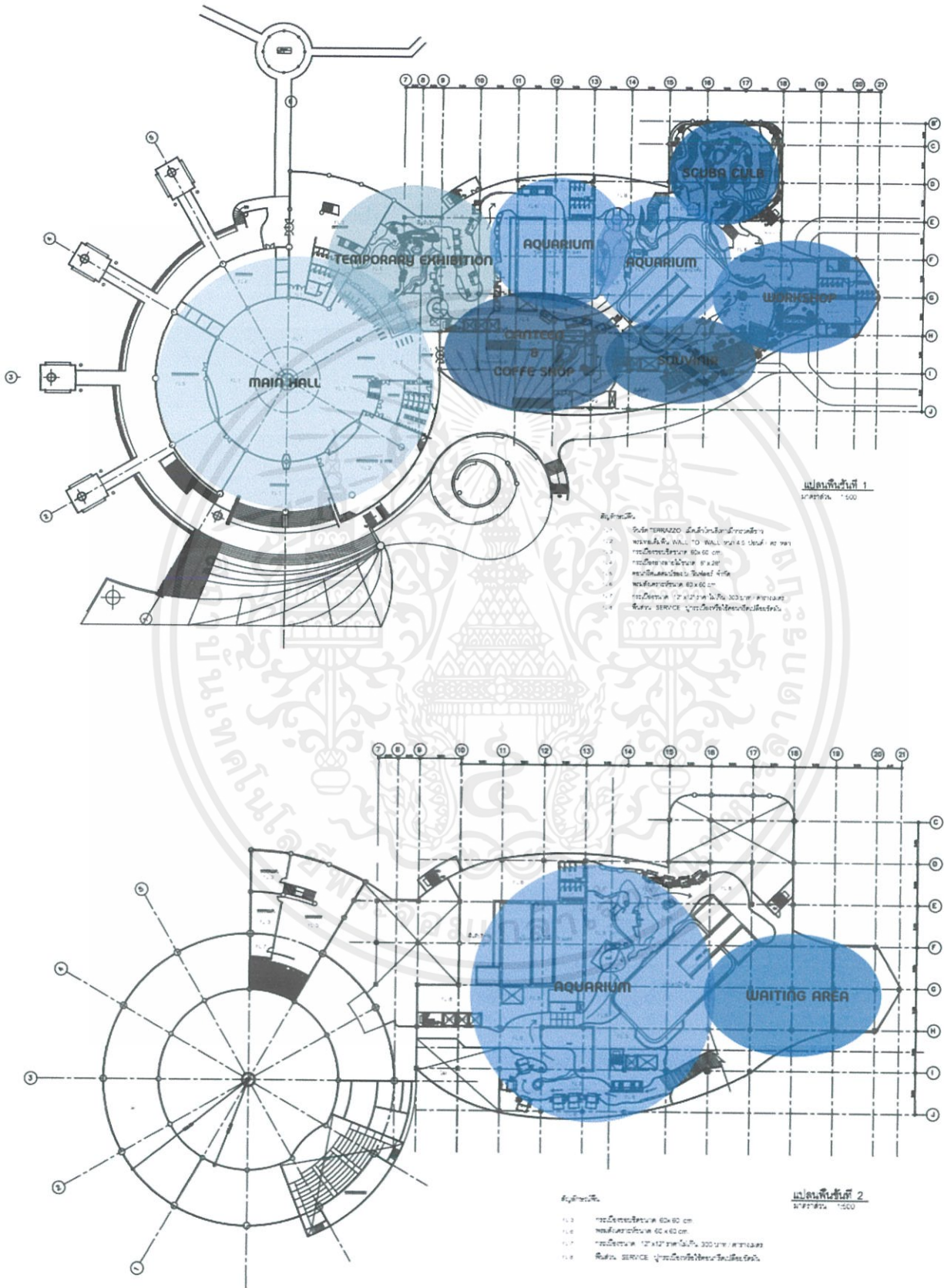
4.5 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่และการสัญจร



ภาพที่ 4.4.5.1. การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่และการสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การวิเคราะห์กลุ่มพื้นที่สัมพันธ์



ภาพที่ 4.4.6.1. การวิเคราะห์กลุ่มพื้นที่สัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้ใช้ผู้ขาดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 แนวความคิดในการออกแบบ

" GUARDIAN OF THE MARINE "

ผู้พิทักษ์แห่งทะเล

ทะเลคือแหล่งธรรมชาติที่สวยงามและน่าค้นหา
 แต่ในตอนนี้ความสวยงามเหล่านั้นกำลังเลือนหายไปด้วยน้ำมือของมนุษย์
 แต่มนุษย์เรานั้นก็มีสิทธิ์เลือกกว่าจะเป็นผู้พิทักษ์หรือผู้ทำลาย
 และเรายังสามารถปลูกฝังให้เด็กๆเรียนรู้และเข้าใจด้วยตัวเองถึงความสำคัญของธรรมชาติ
 และการให้เกียรติเพื่อนร่วมโลกทุกชีวิต
 เพราะการกระทำของทุกคนคืออนาคตของโลกใบนี้



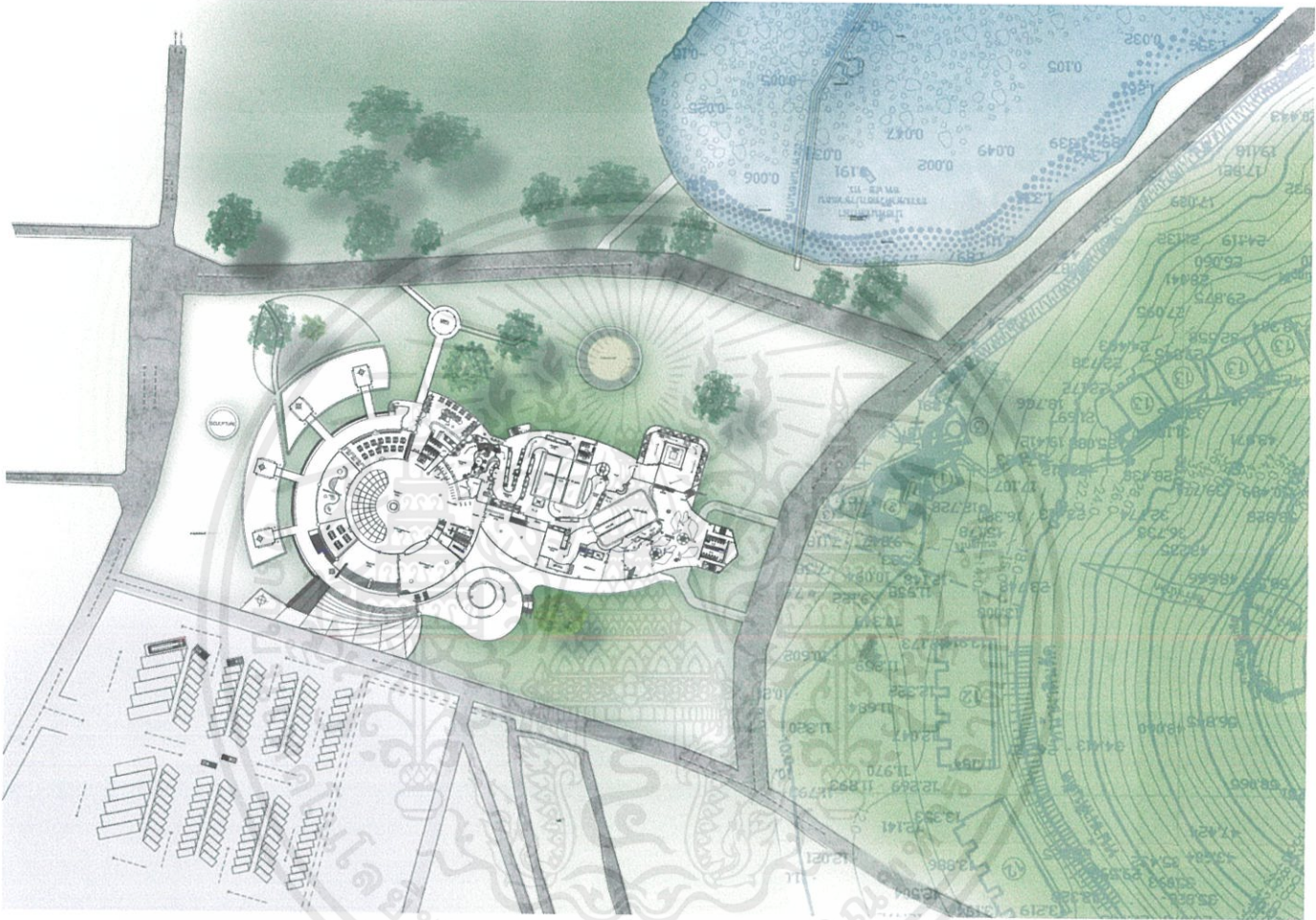
ภาพที่ 4.4.7.1. แนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

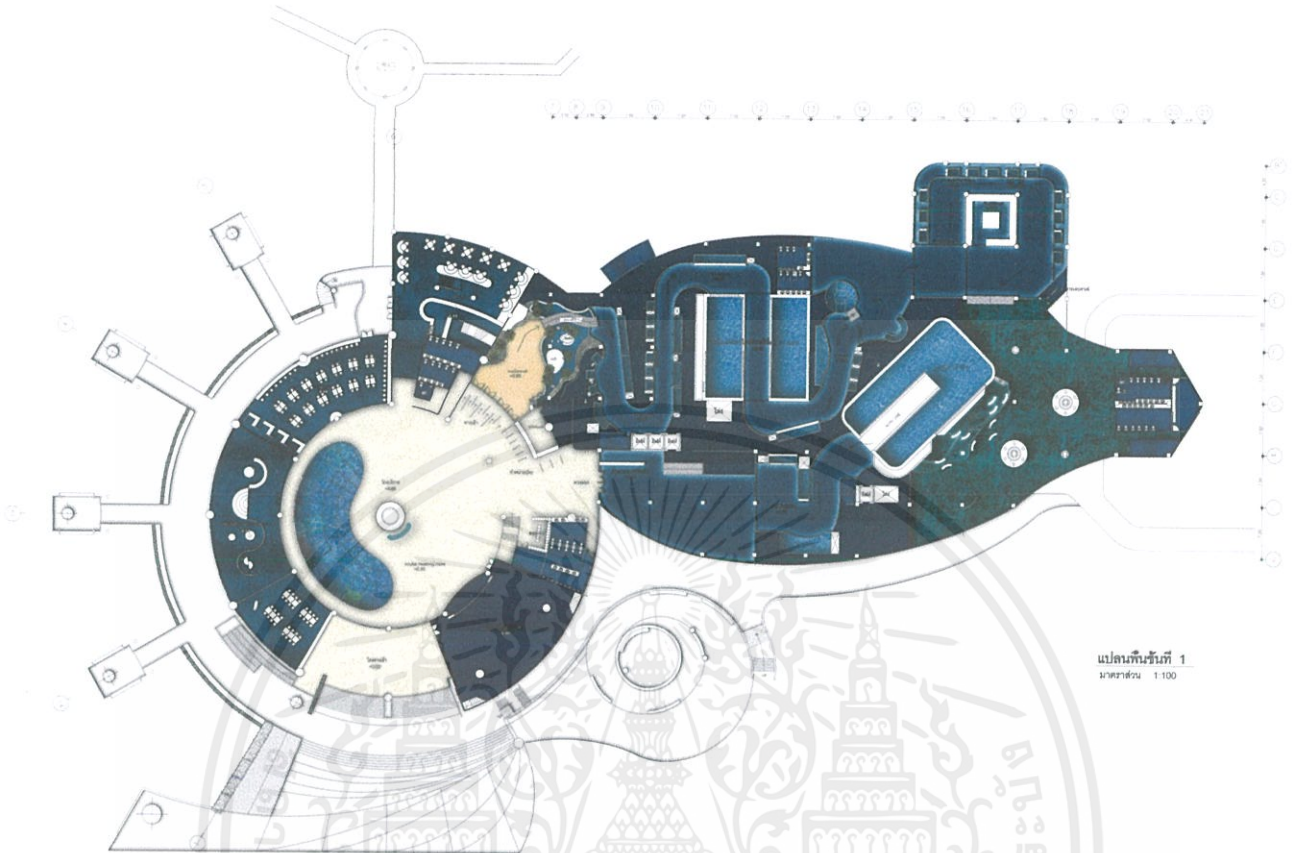
5.1 ผังบริเวณของโครงการ



ภาพที่ 5.5.1.1 ผังบริเวณของโครงการ

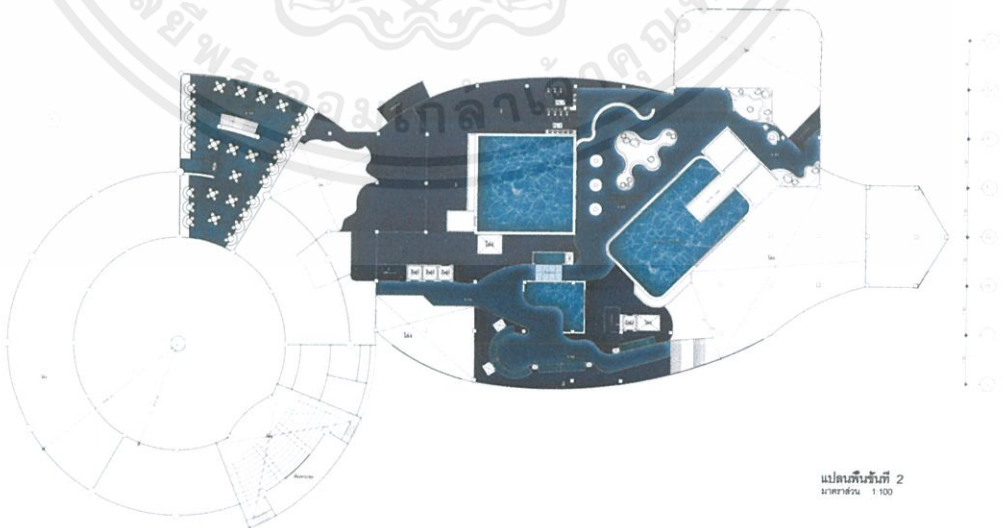
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ผังเฟอร์นิเจอร์ของอาคารในโครงการ



แปลนพื้นที่ 1
มาตราส่วน 1:100

ภาพที่ 5.5.2.1 ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 1

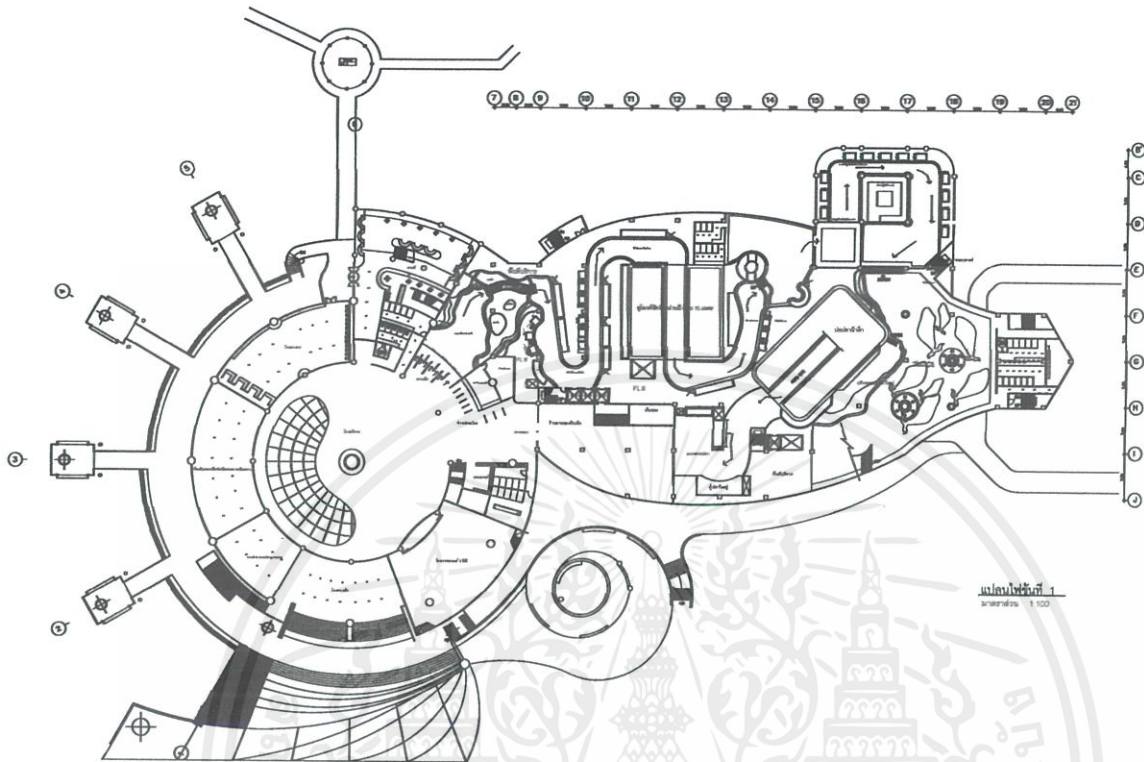


แปลนพื้นที่ 2
มาตราส่วน 1:100

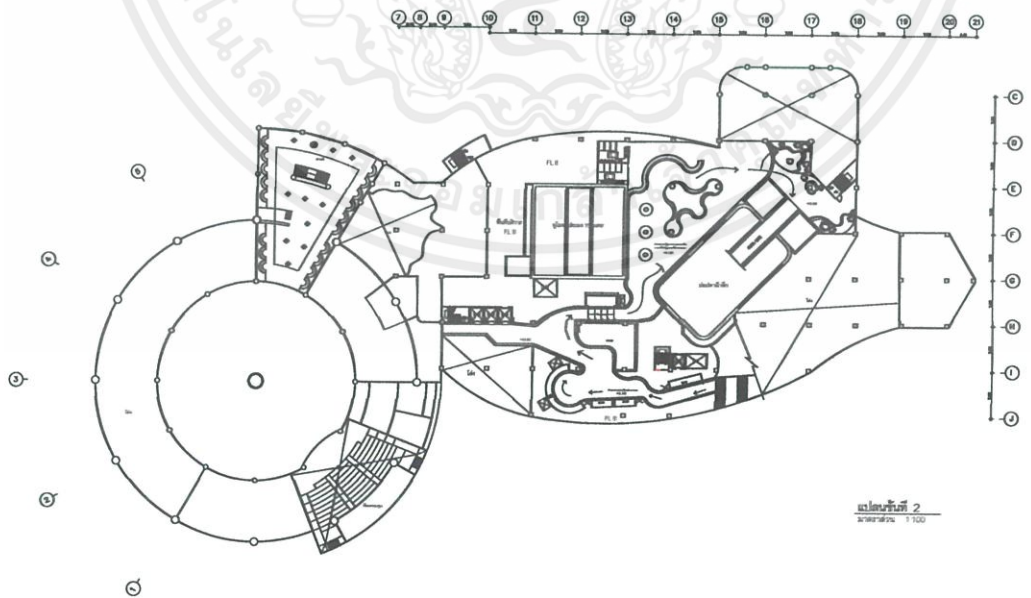
ภาพที่ 5.5.2.2 ผังเฟอร์นิเจอร์ชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ผังไฟฟ้าและฝ้าอาคารโครงการ



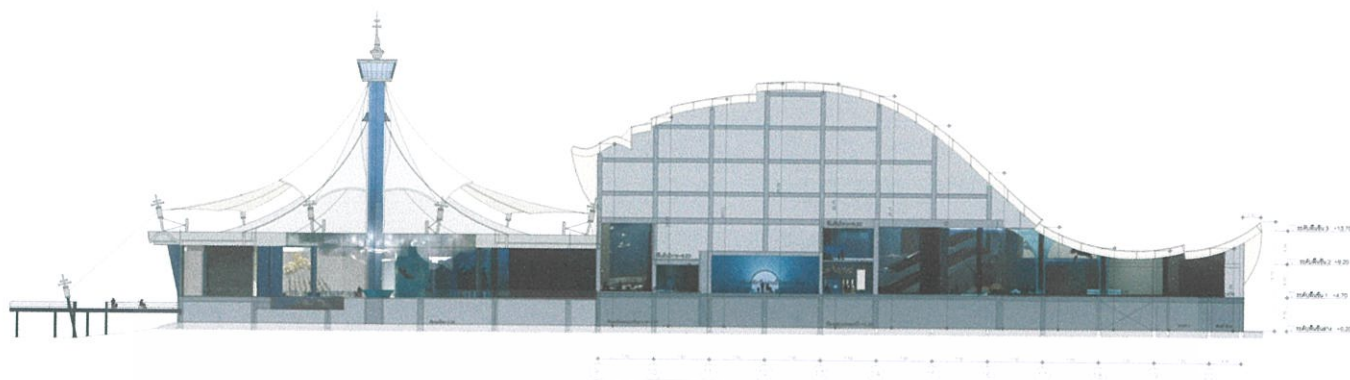
ภาพที่ 5.5.3.1 ผังไฟฟ้าและฝ้าอาคารชั้น 1



ภาพที่ 5.5.3.2 ผังไฟฟ้าและฝ้าอาคารชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 รูปตัดของอาคารโครงการ



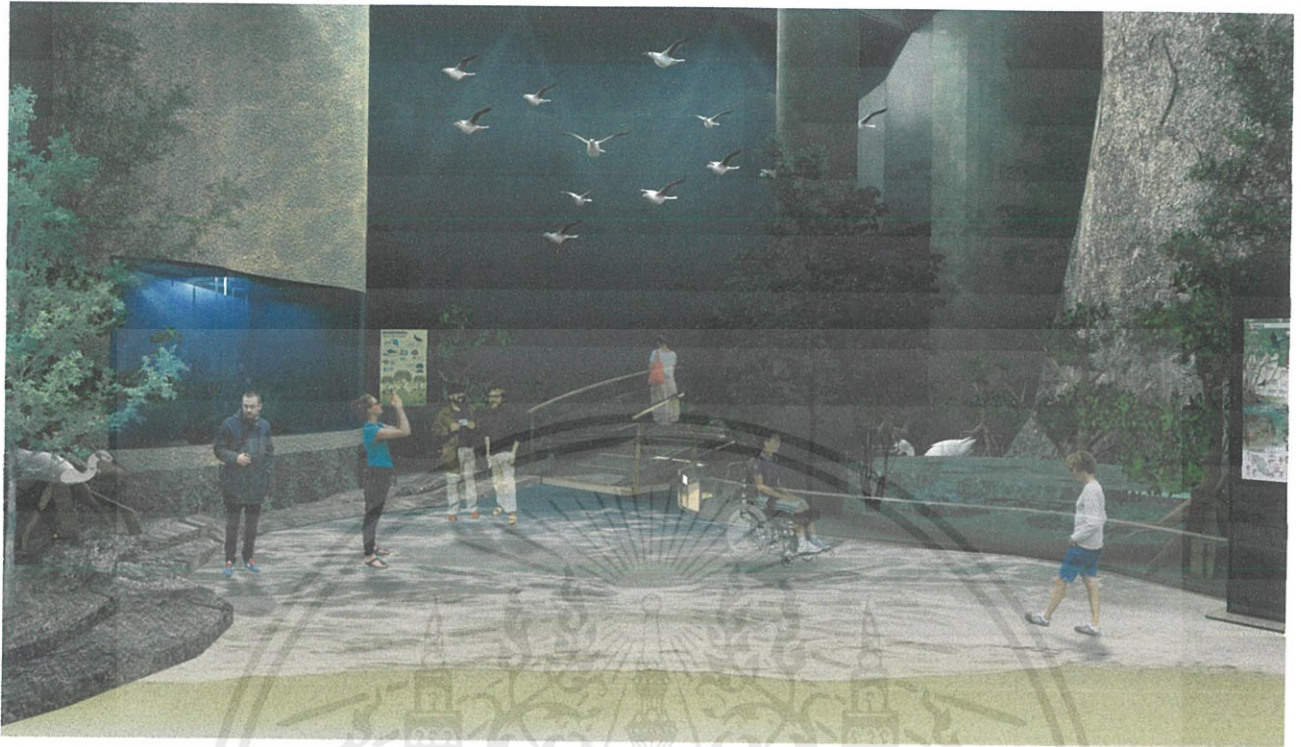
ภาพที่ 5.5.4.1 รูปตัดของอาคารโครงการ

5.5 ภาพทัศนียภาพภายในโครงการ

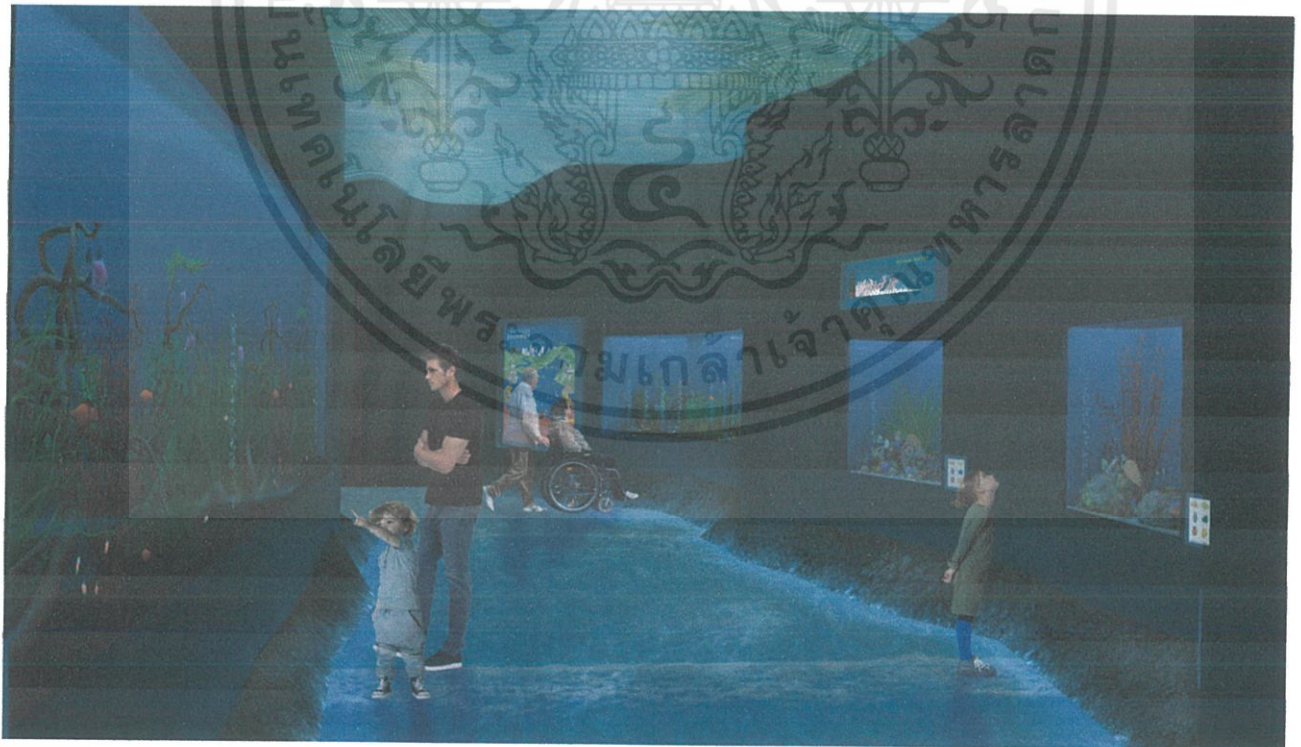


ภาพที่ 5.5.5.1 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

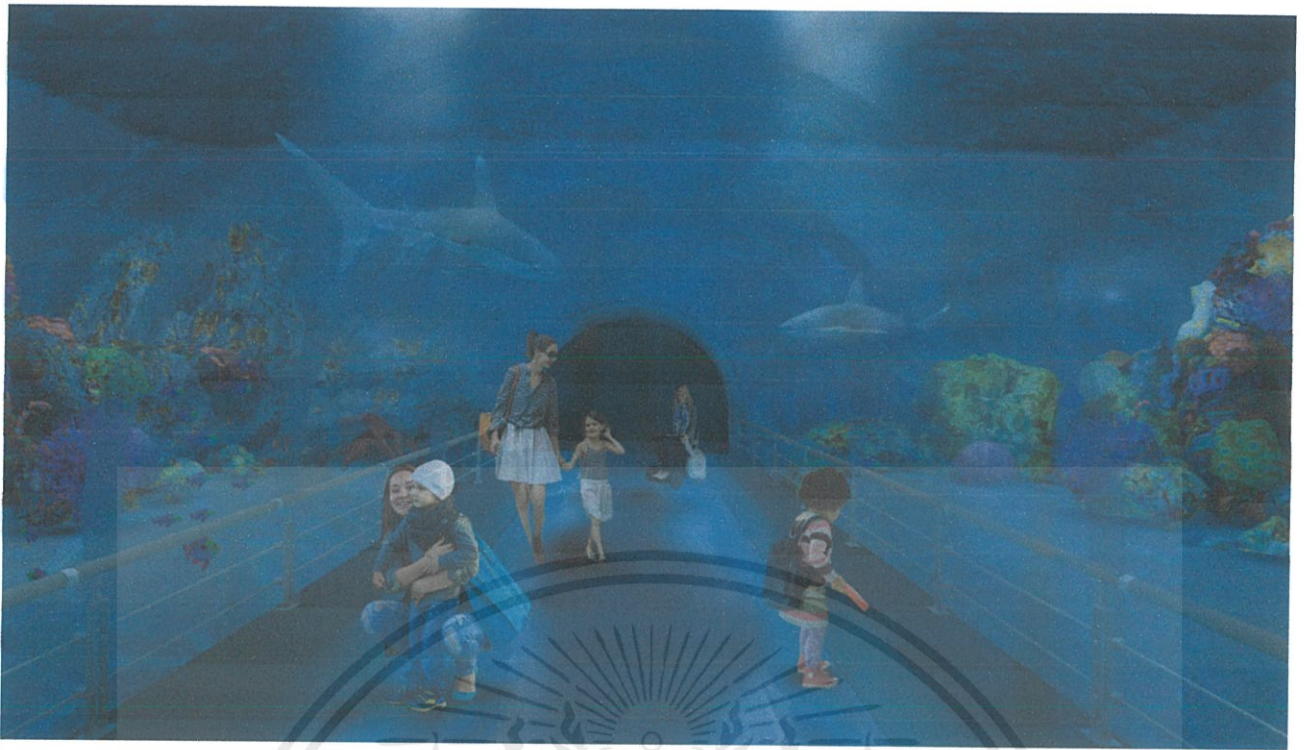


ภาพที่ 5.5.5.2 ภาพทัศนียภาพภายใน



ภาพที่ 5.5.5.3 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.5.5.4 ภาพทัศนียภาพภายใน



ภาพที่ 5.5.5.5 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.5.5.6 ภาพทัศนียภาพภายใน



ภาพที่ 5.5.5.7 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

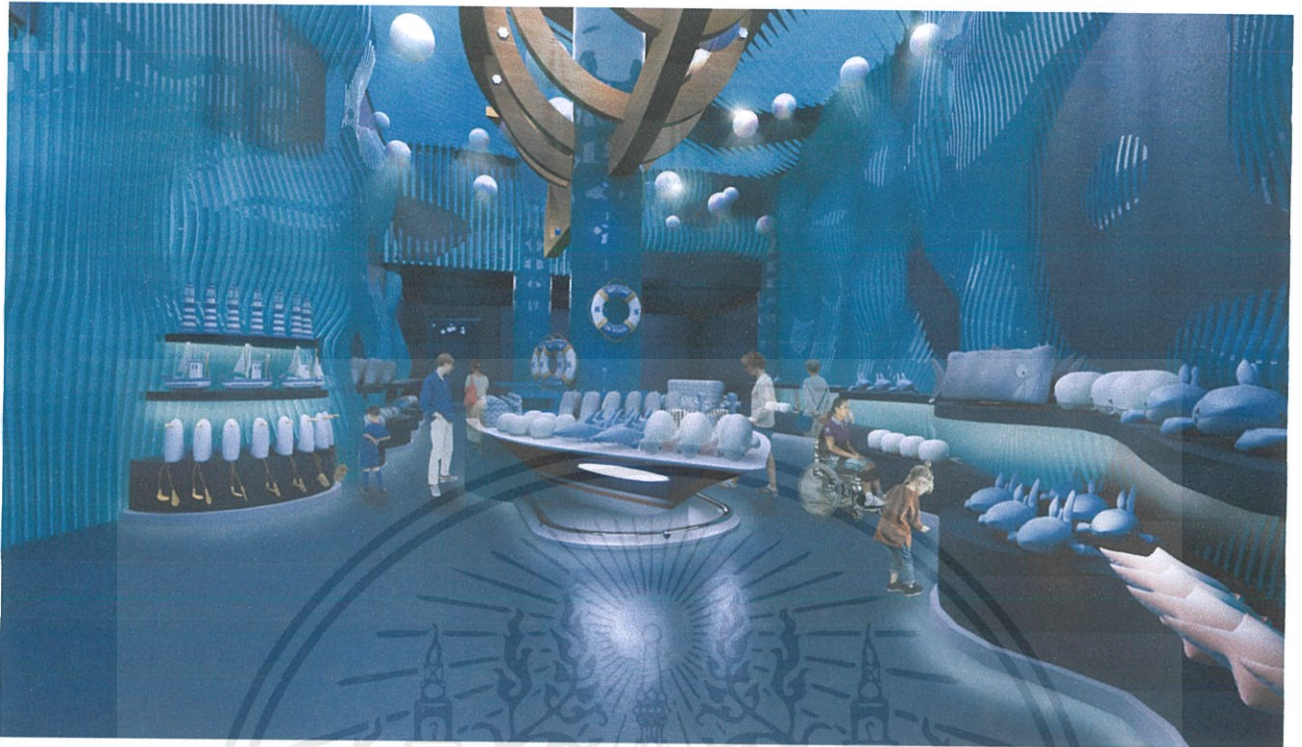


ภาพที่ 5.5.5.8 ภาพทัศนียภาพภายใน



ภาพที่ 5.5.5.9 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.5.5.10 ภาพทัศนียภาพภายใน



ภาพที่ 5.5.5.11 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



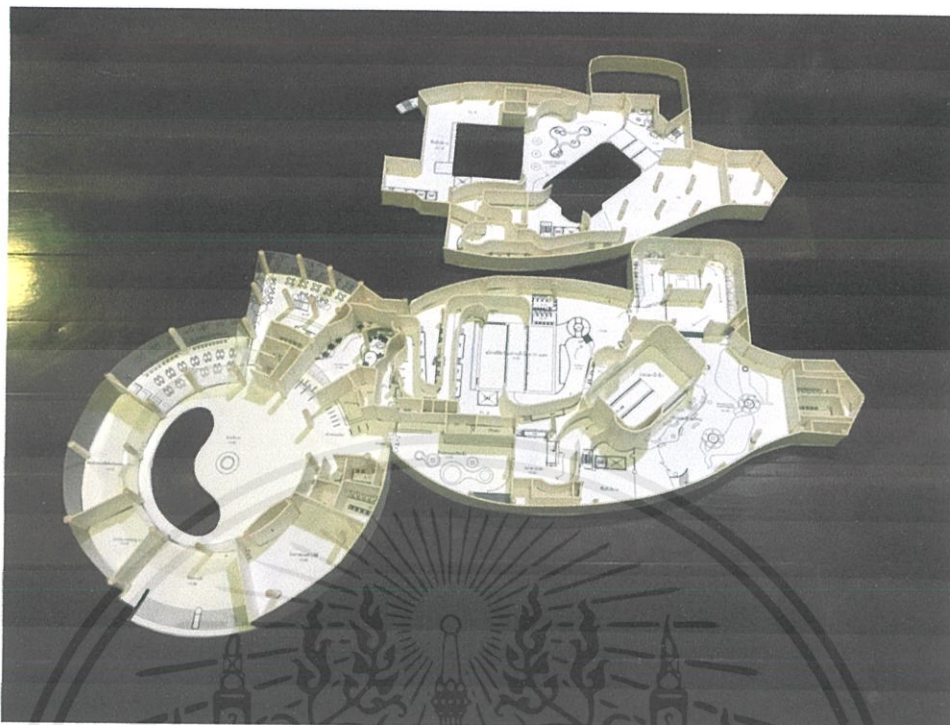
ภาพที่ 5.5.5.12 ภาพทัศนียภาพภายใน



ภาพที่ 5.5.5.13 ภาพทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 MODEL



ภาพที่ 5.5.6.1 MODEL

5.7 MATERIAL BOARD



ภาพที่ 5.5.7.1 MATERIAL BOARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ฐิตาภา ชูศิลป์กุล 2560 โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน “พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา” ภาควิชา สถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

นิธิกานต์ หิรัญอนันตฤทธิ 2558 โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ “ศูนย์การเรียนรู้พะพะพันธุ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา” ภาควิชา สถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

เว็บไซต์ของพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย :

<http://www.deqp.go.th/virtualmuseum/tismuseum/index.html>

เว็บไซต์ของสมาคมด้านน้ำแห่งประเทศไทย :

<http://www.dat.or.th/index.php>

ENVIRONMENTAL EDUCATION CENTRE :

<http://eecthailand.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล นางสาว สุธิตา สร้อยสอาด

วัน เดือน ปีเกิด วันที่ 2 พฤศจิกายน 2538

ที่อยู่ปัจจุบัน 33/147 หมู่ 14 หมู่บ้านบางนา-วิลล่า ซ.2 ถนนบางนา-ตราด ซ.บางนา-ตราด39
ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา : โรงเรียนพัฒนา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น-ปลาย : โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ในพระบรมราชูปถัมภ์

ระดับอุดมศึกษา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LOBBY

MISS SUTIDA SOISARD CODE 5702158
 FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



ระบบนิเวศชายฝั่ง

เป็นนิเวศวิทยาทางน้ำที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตในน้ำและบนบกในบริเวณชายฝั่งที่เชื่อมต่อกัน

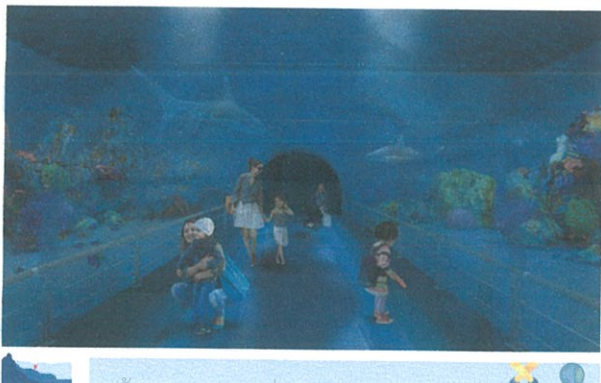
MISS SUTIDA SOISARD CODE 5702158
 FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



สัตว์ทะเลบริเวณน้ำตื้น

จากแหล่งธรรมชาติในเขตรูปร่างที่ตื้นซึ่งมีน้ำตื้นที่อบอุ่นและใสสะอาด มีถิ่นอาศัยของสัตว์และพืชในน้ำจำนวนมาก

MISS SUTIDA SOISARD CODE 5702158
 FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



สัตว์ทะเลในน้ำไทย

จากแหล่งธรรมชาติในเขตรูปร่างที่ตื้นซึ่งมีน้ำตื้นที่อบอุ่นและใสสะอาด มีถิ่นอาศัยของสัตว์และพืชในน้ำจำนวนมาก

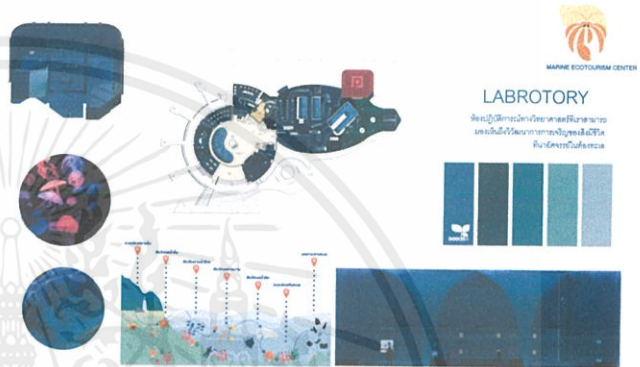
MISS SUTIDA SOISARD CODE 5702158
 FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MARINE ECOTOURISM CENTER
สัตว์ทะเลสวยงาม
มีสื่อสิ่งพิมพ์ จากศูนย์เทคโนโลยีนาโน และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
ศูนย์นิทรรศการ

MISS SUTIDA SOSANG CODE 57020158
FACULTY OF ARCHITECTURE, INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



MARINE ECOTOURISM CENTER
LABORATORY
มีสื่อสิ่งพิมพ์ จากศูนย์เทคโนโลยีนาโน และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
ศูนย์นิทรรศการ

MISS SUTIDA SOSANG CODE 57020158
FACULTY OF ARCHITECTURE, INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



MARINE ECOTOURISM CENTER
สัตว์ทะเลน้ำลึก
จากศูนย์เทคโนโลยีนาโน และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
ศูนย์นิทรรศการ

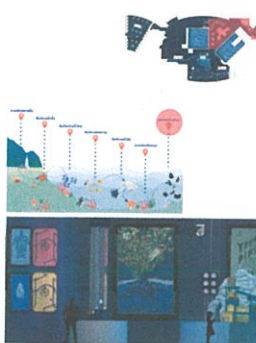
MISS SUTIDA SOSANG CODE 57020158
FACULTY OF ARCHITECTURE, INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



MARINE ECOTOURISM CENTER
ระบบนิเวศทางทะเล
เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ จากศูนย์เทคโนโลยีนาโน และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
ศูนย์นิทรรศการ

MISS SUTIDA SOSANG CODE 57020158
FACULTY OF ARCHITECTURE, INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

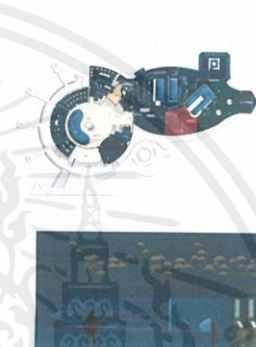
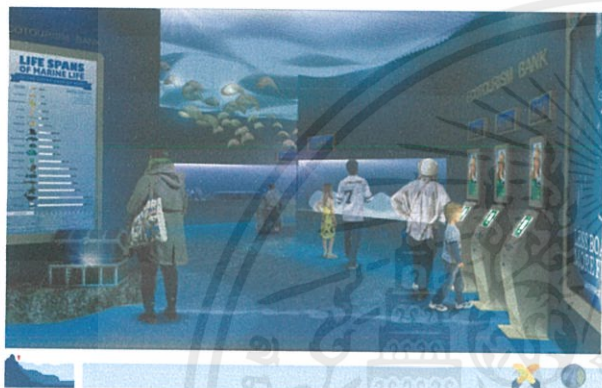


ระบบนิเวศทางทะเล

เป็นพื้นที่แสดงระบบนิเวศทางทะเลในแบบจำลอง โดยภาพเคลื่อนไหวที่ฉายขึ้นจอ และมีการนำของจากพิพิธภัณฑ์ไปนิยามตามโซนนิเวศทางทะเล



MISS SUTIDA SOSIARD CODE 57202158
FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

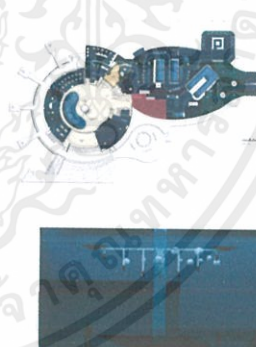


ธนาคารปลา

เป็นภาพเคลื่อนไหวที่ฉายขึ้นจอ โดยมีการนำของจริงสัตว์ทะเลชนิดต่างๆมาจัดแสดงอยู่ภายใน เพื่อส่งเสริมระบบนิเวศ



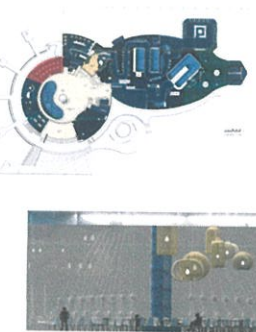
MISS SUTIDA SOSIARD CODE 57202158
FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



SOUVENIR



MISS SUTIDA SOSIARD CODE 57202158
FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



CANTEEN



MISS SUTIDA SOSIARD CODE 57202158
FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่สู่สาธารณะ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1st FLOOR



2nd FLOOR



MISS SUTIDA SOISARD CODE: 57320158
 FACULTY OF ARCHITECTURE INTERIOR ARCHITECTURE
 KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้