พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ฉะเชิงเทรา
CHACHOENGSAO AQUARIUM



กิตติธัช น้ำจันทร์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาสถาปัตยกรรมหลัก)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ฉะเชิงเทรา

CHACHOENGSAO AQUARIUM

นาย กิตติธัช น้ำจันทร์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาสถาปัตยกรรมหลัก)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559 - 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

(ผู้ช่วยศาสตรตราจารย์ พิเชฐ โสวิทยสกุล)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไกรทอง	โชติวุฒิพัฒนา	ประธานคณะกรรมการ
รองศาสตราจารย์ วรวรรณ	โรจนไพบูลย์	กรรมการ
อาจารย์ ดร.รวิช	ควรประเสริฐ	กรรมการ
อาจารย์ พรพุฒิ	ศุภเอม	กรรมการ
อาจารย์ ปรัศณี	เมฆศรีสวัสดิ์	กรรมการและเลขานุการ

.....

อาจารย์ ดร.ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จได้ด้วย ความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์ ที่ได้ช่วยชี้แนะและให้คำปรึกษาด้านแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่แนวคิดของหัวข้อโครงการ สิ่งที่ต้องคำนึงและความเป็นไปได้ในการเกิดโครงการ ให้คำปรึกษาในกระบวนการออกแบบและคอยตักเตือน ในประเด็นที่นักศึกษาพลาด ขอขอบพระคุณคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ในการตรวจรวมทั้งให้ข้อคิด ในประเด็นของงานสถาปัตยกรรมและการประกอบวิชาชีพในอณาคต

ขอขอบคุณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้ารับชมสถานที่ รวมทั้งวิทยากรที่ได้มอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการ และการออกแบบสำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในการออกแบบโครงการของนักศึกษา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพี่และน้องสายรหัส นางสาวกิติยา ระบอบ นายจักกฤษณ์ ว่องไววณิชกุล นายกฤษฎิ์ ปทะวานิช นายคุนากรณ์ คชรินทร์ นางสาวจิดาภา จันทร์แจ่มใส นายกุลวิชญ์ อินสรรค์ นางสาวชลิดา สุขสีทอง ในการให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและน้องสาวที่ได้ให้กำลังใจและคอยสนับสนุน มาตลอดในระยะเวลาของการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา จนได้ผลสำเร็จของการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ฉะเชิงเทรา
	CHACHOENGSAO AQUARIUM
นักศึกษา	นายกิตติธัช น้ำจันทร์
รหัสประจำตัว	55020007
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมและการวางแผน
ปีการศึกษา	2559 – 2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์

บทคัดย่อ

การเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกภูมิภาคของประเทศไทย และทรัพยากรที่มีความสำคัญ เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตกับมนุษย์อย่างหนึ่งคือ ทรัพยากรทางน้ำ แต่กลับถูกละเลยในการให้ความสำคัญ ถูกทำลายด้วยการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมและชุมชน จากการรุกล้ำทำลายและการใช้ทรัพยากรเกินที่ปริมาณ ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว

จังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย ที่มีลุ่มแม่น้ำสำคัญคือแม่น้ำบางปะกง ที่แสดงออกถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างชุมชน และมีความหลากหลายของระบบนิเวศที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ แต่จากการสำรวจคุณภาพน้ำปี พ.ศ.2553 ในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าในลุ่มแม่น้ำบางปะกง มีคุณภาพน้ำผิวดินอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมากกว่าครึ่งหนึ่งของการตรวจวัด และคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางชายทะเลก็ได้รับผลกระทบ จากการเข้ารุกล้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มลพิษทางน้ำ และขยะมูลฝอยที่ถูกปล่อยลงแหล่งน้ำจากชุมชน ภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม

จากการศึกษาสภาพปัญหา ทำให้เกิดการเสนอโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นโครงการเพื่อตอบสนองปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งเน้นที่ การนำเสนอเนื้อหาด้านระบบนิเวศด้วยการจัดแสดงสิ่งมีชีวิตที่แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ในภูมิภาค ได้แก่สัตว์น้ำจืด สัตว์น้ำกร่อยในท้องถิ่น และสัตว์น้ำเค็มที่พบได้ในบริเวณอ่าวไทย เพื่อสร้างจิตสำนึกในการรักษาทรัพยากร และส่งเสริมการท่องเที่ยวในพื้นที่ ร่วมกับดำเนินงานด้านการวิจัย เพื่อเผยแพร่ความรู้ที่เกี่ยวข้อง อยู่ภายใต้การดูแลการจัดการ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ I
บทคัดย่อ II
สารบัญ III
สารบัญรูป VIII
สารบัญตาราง XIV
บทที่ 1 บทนำ 1
1.ความเป็นมาของโครงการ 1
2.วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ 5
3.ประโยชน์ของโครงการ 5
4.ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ 6
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ 7
2.1 ความหมายและความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ 7
2.2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทย 10
2.3 ศึกษาหลักการออกแบบพิพิธภัณฑ์ 12
2.3.1 ประเภทของการจัดแสดง 12
2.3.2 การสัญจรในพื้นที่จัดแสดง (Circulation in Exhibition) 13
2.4 ความหมายและการแบ่งประเภทสัตว์น้ำ 15
2.4.1 ความหมายของสัตว์น้ำ 15
2.4.2 ประเภทของสัตว์น้ำ 15
2.5 ศึกษาสิ่งแวดล้อมและลักษณะของสัตว์น้ำ 17
2.5.1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำ 17
2.5.2 อนุกรมวิธานของปลา 23
2.6 การจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 27
2.6.1 การแบ่งประเภทการจัดแสดง 27
2.6.2 ลักษณะการจัดแสดงสัตว์น้ำ 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 อาคารศึกษา 32
3.1 อาคารภายในประเทศ 32
3.1.1 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ 32
3.1.2 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา 37
3.2 อาคารต่างประเทศ 42
3.2.1 Kaiyukan Aquarium 42
3.2.2 Toba Aquarium 45
3.3 สรุปการศึกษาอาคาร 47
3.3.1. ผังอาคารลักษณะรวมศูนย์กลาง 47
3.3.2. ผังอาคารลักษณะทางยาว 48
บทที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์โครงการ 49
4.1 การศึกษาผู้ใช้โครงการ 49
4.1.1 ผู้ใช้บริการ 49
4.1.2 ผู้ให้บริการ 53
4.2 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ 58
4.2.1 องค์ประกอบโครงการ 58
4.2.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ 61
4.2.4 รายละเอียดการจัดแสดง 67
บทที่ 5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ 84
5.1 ส่วนจัดแสดง พิพิธภัณฑ์และนิทรรศการ 84
5.1.1 ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ 84
5.1.2 ส่วนนิทรรศการ 93
5.2 ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง 94
5.3 ส่วนบริการสาธารณะ 97
5.4 ส่วนบริหารโครงการ 98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.5 ส่วนบริการโครงการ 100
5.6 ส่วนค้นคว้าและวิจัย 101
5.7 ส่วนสนับสนุนโครงการ 103
5.8 ส่วนงานระบบโครงการ 105
5.9 ส่วนที่จอดรถ 106
5.10 สรุปพื้นที่โครงการ 108
บทที่ 6 การกำหนดที่ตั้งโครงการ 110
6.1 ข้อมูลทั่วไปจังหวัดที่ตั้ง 110
6.1.1 ความเป็นมา 110
6.1.2 ลักษณะทางกายภาพ 110
6.1.3 ลักษณะทางภูมิประเทศ 111
6.1.4 ลักษณะการพัฒนาตามกายภาพ 111
6.1.5 การเดินทาง 112
6.2 การกำหนดที่ตั้งโครงการ 113
6.2.1 เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ 113
6.2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 114
6.3 การคัดเลือกที่ตั้งโครงการ 115
6.3.1 ที่ตั้งโครงการตัวเลือก 116
6.3.2 การให้คะแนนที่ตั้งโครงการ 118
6.4 สรุปที่ตั้งโครงการ 119
6.4.1 ลักษณะด้านกายภาพ 120
6.4.2 มุมมองและบริบท 120
6.4.3 ลักษณะภูมิอากาศ 123
6.4.4 ตำแหน่งและการเชื่อมต่อของพื้นที่โครงการ 124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 7 การศึกษาและเลือกใช้ระบบอาคาร 125
7.1 ระบบโครงสร้างอาคาร 125
7.1.1 ระบบโครงร่าง (Skeleton Systems) 125
7.1.2 ระบบโครงถัก (Truss Systems) 127
7.1.3 ระบบป้องกันชั้นดิน 127
7.2 งานระบบประกอบอาคาร 128
7.2.1 ระบบไฟฟ้า (Electrical and Power System) 128
7.2.2 ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System) 130
7.2.3 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System) 131
7.2.4 ระบบทิ้งและบำบัดน้ำเสีย (Waste and Water Treatment System) 132
7.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection System) 133
7.2.6 ระบบการสื่อสาร (Communication System) 134
7.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System) 135
7.2.8 ระบบขนส่ง (Transportation System) 136
7.2.9 ระบบกำจัดขยะ (Garbage Disposal) 138
7.2.10 ระบบป้องกันฟ้าผ่า 138
บทที่ 8 ข้อมูลสนับสนุนโครงการ 139
8.1 ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำ 139
8.1.1 คุณสมบัติน้ำ 139
8.1.2 ระบบกรองน้ำ 140
8.1.3 ระบบเติมออกซิเจน 143
8.1.4 ระบบรักษาอุณหภูมิ 144
8.1.5 ระบบแสงส่องสว่าง 145
8.2 การออกแบบสภาพแวดล้อม สำหรับผู้พิการและคนทุกวัย 146
8.2.1 ที่จอดรถ 146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

8.2.2 ทางเดิน และทางลาด 146
8.2.3 บริการสำหรับผู้พิการ 148
8.2.4 ห้องน้ำ 148
8.2.5 โรงมหรสพ หอประชุม 149
บทที่ 9 การออกแบบโครงการ 150
บรรณานุกรม 163
ภาคผนวก 164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลในระดับโลก....2
รูปที่ 1.2 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความหลากหลายของปลาที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์....2
รูปที่ 1.3 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความหลากหลายของปลาในวงศ์ Scrombidae....2
รูปที่ 1.4 แผนภูมิแสดงแนวโน้มนักท่องเที่ยวระหว่างประเทศของไทยปี 2549 - 2578....3
รูปที่ 1.5 รูปแสดงการกระจายตัวของผู้เยี่ยมเยือนชาวต่างชาติ....4
รูปที่ 2.1 รูปแสดงการจัดแสดงสัตว์น้ำในตู้ปลาแบบปิด สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเฉลิมพระเกียรติฯ....8
รูปที่ 2.2 รูปแสดงการจัดแสดงสัตว์น้ำในตู้ปลาแบบเปิด ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวนสัตว์เชียงใหม่....9
รูปที่ 2.3 รูปแสดงการจัดแสดงแบบจำลองโครงกระดูกวาฬ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล....9
รูปที่ 2.4 รูปแสดงจังหวัดที่มี การจัดแสดงสัตว์น้ำในประเทศไทย....11
รูปที่ 2.5 รูปแสดงการจัดทางสัญจรรูปแบบ เข้า-ออกทางเดียว....13
รูปที่ 2.6 รูปแสดงการจัดทางสัญจรรูปแบบ เข้า-ออกหลายทาง....14
รูปที่ 2.7 รูปแสดงพฤติกรรมการรวมฝูงของปลา....20
รูปที่ 2.8 รูปแสดงภาวะได้ประโยชน์ร่วมกันของปลาการ์ตูนและดอกไม้ทะเล....21
รูปที่ 2.9 รูปแสดงภาวะอิงอาศัยของ ปลาฉลามและเหาฉลาม....21
รูปที่ 2.10 รูปแสดงภาวะล่าเหยื่อของ นากกับหอยเม่นทะเล....22
รูปที่ 2.11 รูปแสดงการแบ่งสัดส่วนบนตัวปลา....24
รูปที่ 2.12 รูปแสดงการแบ่งประเภทปลาตามรูปทรง....25
รูปที่ 2.13 แผนภูมิแสดงระยะความลึกในการเดินทางของคลื่นแสง ในมหาสมุทร....26
รูปที่ 2.14 รูปแสดงการจัดแสดงด้วย ตู้ปลาทรงกระบอก....28
รูปที่ 2.15 รูปแสดงการจัดแสดงด้วย ตู้ปลาขนาดกลาง....28
รูปที่ 2.16 รูปแสดงการจัดแสดงด้วย ตู้ปลาขนาดใหญ่....29
รูปที่ 2.17 รูปแสดงรูปแบบของอุโมงค์ปลา (Acrylic Tunnels)....29
รูปที่ 2.18 รูปแสดงลักษณะการออกแบบอุโมงค์ปลา (Acrylic Tunnels)....30
รูปที่ 2.19 รูปแสดงการจัดแสดงด้วยบ่อสัมผัส (Touch Pool)....30
รูปที่ 2.20 รูปแสดงการจัดแสดงด้วยบ่อขนาดเล็ก....31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2.21 รูปแสดงการจัดแสดงด้วยบ่อขนาดใหญ่ (Large Pool)....31
รูปที่ 3.1 รูปแสดงอาคาร สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....32
รูปที่ 3.2 รูปแสดงอาคารเก่า สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....32
รูปที่ 3.3 รูปแสดงการจัดแสดงภายใน สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....33
รูปที่ 3.4 รูปแสดงอาคารพรรณไม้น้ำ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....34
รูปที่ 3.5 รูปแสดงพื้นที่พักฟื้นปลา บริเวณชั้น 3 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....34
รูปที่ 3.6 รูปแสดงด้านหลังตู้ปลา สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....34
รูปที่ 3.7 รูปแสดงผังพื้นอาคารชั้น 1 และ 2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ....36
รูปที่ 3.8 รูปแสดงพื้นที่หน้าโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา....37
รูปที่ 3.9 รูปแสดงการจัดแสดงตู้ปลาขนาดใหญ่ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม....38
รูปที่ 3.10 รูปแสดงพื้นที่การจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล....38
รูปที่ 3.11 รูปแสดงระบบกรองน้ำภายในโครงการ....39
รูปที่ 3.12 รูปแสดงพื้นที่ส่วนบนของตู้เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ (Giant Tank)....40
รูปที่ 3.13 รูปแสดงผังพื้นอาคารส่วนจัดแสดง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ม.บูรพา....41
รูปที่ 3.14 รูปแสดงอาคารภายนอก kaiyukan Aquarium....42
รูปที่ 3.15 รูปแสดงผังการจัดแสดง kaiyukan Aquarium....43
รูปที่ 3.16 รูปแสดงหัวข้อการจัดแสดง kaiyukan Aquarium (1)....43
รูปที่ 3.17 รูปแสดงหัวข้อการจัดแสดง kaiyukan Aquarium (2)....44
รูปที่ 3.18 รูปแสดงอาคารภายนอก Toba Aquarium....45
รูปที่ 3.19 รูปแสดงผังอาคาร Toba Aquarium....46
รูปที่ 3.20 รูปแสดงลักษณะการวางผังแบบรวมศูนย์กลาง....47
รูปที่ 3.21 รูปแสดงลักษณะการวางผังแบบทางยาว....48
รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณผู้เข้าใช้บริการสถาบันวิทยาศาสตร์ฯ ปี 2558-2559....51
รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงสัดส่วนประเภทผู้ใช้บริการในสถาบันวิทยาศาสตร์ฯ โดยเฉลี่ย....51
รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงหน่วยงานภายในโครงการ....53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนจัดแสดง 62
รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนค้นคว้าและวิจัย 63
รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ 64
รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนงานระบบ 65
รูปที่ 4.8 แสดงความสัมมพันธ์องค์ประกอบโครงการโดยรวม 66
รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างการจัดแสดงนิทรรศการในลักษณะ 2 มิติร่วมกับวัตถุจำลอง 83
รูปที่ 4.10 แสดงตัวอย่างการจัดแสดงนิทรรศการด้วยเครื่องฉายภาพ 83
รูปที่ 5.1 แสดงการใช้พื้นที่ชมตู้แสดงทรงกระบอก 89
รูปที่ 5.2 แสดงการใช้พื้นที่ชมตู้แสดงแบบด้านเดียว 89
รูปที่ 5.3 แสดงขนาดและอัตราส่วนที่นั่งโรงฉายภาพยนต์ 91
รูปที่ 5.4 แสดงอัตราส่วนระยะมองภาพในการนั่งชม 91
รูปที่ 5.5 แสดงขนาดและอัตราส่วนที่นั่งโรงละคร 92
รูปที่ 5.6 แสดงรูปตัดที่นั่งผู้ชม 92
รูปที่ 5.7 แสดงอัตราส่วนระยะมองภาพในการชมนิทรรศการ 93
รูปที่ 5.8 แผนภูมิแสดงสัดส่วนพื้นที่โครงการ 109
รูปที่ 6.1 แสดงอาณาเขตที่ตั้งของอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 113
รูปที่ 6.2 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอำภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 114
รูปที่ 6.3 แสดงบริเวณในการเลือกที่ตั้งโครงการ 115
รูปที่ 6.4 แสดงที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 1 116
รูปที่ 6.5 แสดงที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 2 116
รูปที่ 6.6 แสดงที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 3 117
รูปที่ 6.8 แสดงที่ตั้งโครงการ 119
รูปที่ 6.9 แสดงขนาดพื้นที่โครงการ 119
รูปที่ 6.10 แสดงทิศทางมุมมองและตำแหน่งเสียงรบกวน 120
รูปที่ 6.11 แสดงมุมมอง จากภายนอกเข้าสู่โครงการ 121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 6.12 แสดงมุมมอง ด้านตรงข้ามโครงการ 121
รูปที่ 6.13 แสดงมุมมองทางเข้าโครงการ 122
รูปที่ 6.14 แสดงมุมมองด้านหน้าโครงการ 122
รูปที่ 6.15 แสดงทิศทางลมและแดดในพื้นโครงการ 123
รูปที่ 6.16 แสดงตำแหน่งและการเชื่อมต่อของพื้นที่โครงการ 124
รูปที่ 7.1 แสดงระบบพื้น Post Tension Slab 125
รูปที่ 7.2 แสดงการใช้โครงสร้าง Portal Frame 126
รูปที่ 7.3 แสดงการใช้โครงสร้าง Space Frame 127
รูปที่ 7.4 แสดงตู้ควบคุมไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส 128
รูปที่ 7.5 แสดงระบบปรับอากาศชนิด VRV 130
รูปที่ 7.7 แสดงระบบบำบัดด้วยสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon) 132
รูปที่ 7.8 แสดงอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) 133
รูปที่ 7.9 แสดงเครื่องอ่านลายนิ้วมือ 135
รูปที่ 7.10 แสดงกล้องวงจรปิด 135
รูปที่ 7.11 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบเดี่ยว 136
รูปที่ 7.12 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบต่อเนื่อง 136
รูปที่ 7.13 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบไขว้ 137
รูปที่ 7.14 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบขนาน 137
รูปที่ 8.1 รูปแสดงวัฏจักรไนโตรเจน (Nitrogen Cycle) 140
รูปที่ 8.2 รูปแสดงวัสดุการกรองแบบชีวภาพ 141
รูปที่ 8.3 รูปแสดงรูปแบบเครื่องโปรตีนสกิมเมอร์ 141
รูปที่ 8.4 รูปแสดงกระบวนการกรองน้ำ 142
รูปที่ 8.5 รูปแสดงตัวอย่างการใช้พรรณไม้น้ำในการจัดแสดง 143
รูปที่ 8.6 รูปแสดงการเติมอากาศแบบภายในตู้ 143
รูปที่ 8.7 รูปแสดงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์ 144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 8.8 รูปแสดงช่วงอุณภูมิของแสง 145
รูปที่ 8.9 แสดงพื้นที่จอดรถผู้พิการ 146
รูปที่ 8.10 แสดงทางลาดแบบตรง 147
รูปที่ 8.11 แสดงทางลาดแบบ 90 องศา 147
รูปที่ 8.12 แสดงทางลาดแบบ 180 องศา 147
รูปที่ 8.13 แสดงระยะในการใช้เคาน์เตอร์ของผู้พิการ 148
รูปที่ 8.14 แสดงขนาดของห้องน้ำผู้พิการ 148
รูปที่ 8.15 แสดงการจัดที่นั่งผู้พิการ 149
รูปที่ 9.1 แสดงแนวคิดการจัดแสดงนิทรรศการ 151
รูปที่ 9.2 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 151
รูปที่ 9.3 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 1 152
รูปที่ 9.4 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 2 152
รูปที่ 9.5 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 3 152
รูปที่ 9.6 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 4 153
รูปที่ 9.7 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 5 153
รูปที่ 9.8 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 6 153
รูปที่ 9.9 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 7 154
รูปที่ 9.10 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 8 154
รูปที่ 9.11 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 9 154
รูปที่ 9.12 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 10 155
รูปที่ 9.13 แสดงผังบริเวณโครงการ 155
รูปที่ 9.14 แสดงผังพื้นโครงการ 156
รูปที่ 9.15 แสดงรูปด้าน 1 และ 3 157
รูปที่ 9.16 แสดงรูปด้าน 2 และ 4 158
รูปที่ 9.17 แสดงรูปตัด A และ B 159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 9.18 แสดงงานระบบภายในโครงการ 160
รูปที่ 9.19 แสดงระบบโครงสร้างภายในครงการ 161
รูปที่ 9.20 แสดงแบบจำลองโครงการ 162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แสดงสถิติรายได้และจำนวนนักท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา 3
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดง สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีในประเทศไทย 10
ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบตัวอย่างอาคาร 48
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนผู้มาเยี่ยมชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ปีงบประมาณ 2558 50
ตารางที่ 4.2 แสดงผู้มาเยี่ยมชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประจำปีงบประมาณ 2559 50
ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและอัตราการเพิ่มของนักท่องเที่ยวจังหวัดฉะเชิงเทรา 52
ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนบริหารภายในโครงการ 54
ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนจัดแสดง 55
ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนค้นคว้าและวิจัย 56
ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนบริการโครงการ 57
ตารางที่ 4.8 แสดงการสรุปจำนวนบุคลากรภายในโครงการ 57
ตารางที่ 4.9 แสดงการแบ่งองค์ประกอบในโครงการ 58
ตารางที่ 4.10 แสดงองค์ประกอบหลักโครงการ 58
ตารางที่ 4.11 แสดงองค์ประกอบรองโครงการ 59
ตารางที่ 4.12 แสดงองค์ประกอบเสริมโครงการ 61
ตารางที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบโดยรวม 61
ตารางที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนจัดแสดง 62
ตารางที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนค้นคว้าและวิจัย 63
ตารางที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ 64
ตารางที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนงานระบบ 65
ตารางที่ 4.18 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(1) 67
ตารางที่ 4.19 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(2) 68
ตารางที่ 4.20 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(3) 72
ตารางที่ 4.21 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำกร่อย 73
ตารางที่ 4.22 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(1) 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.23 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(2) 75
ตารางที่ 4.24 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(3) 79
ตารางที่ 4.25 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(4) 81
ตารางที่ 4.26 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนลานแสดง 82
ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนและพื้นที่ตู้จัดแสดง 90
ตารางที่ 5.2 แสดงพื้นที่ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและนิทรรศการ 93
ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาตรและพื้นที่การกรองน้ำในโครงการ 94
ตารางที่ 5.4 แสดงพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง 96
ตารางที่ 5.5 แสดงพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ 97
ตารางที่ 5.6 แสดงพื้นที่ส่วนบริหารโครงการ 99
ตารางที่ 5.7 แสดงพื้นที่ส่วนบริการโครงการ 100
ตารางที่ 5.8 แสดงพื้นที่ส่วนค้นคว้าและวิจัย 102
ตารางที่ 5.9 แสดงพื้นที่ส่วนสนับสนุนโครงการ 104
ตารางที่ 5.10 แสดงปริมาณปรับอากาศในโครงการ 105
ตารางที่ 5.11 แสดงพื้นที่ส่วนงานระบบโครงการ 106
ตารางที่ 5.12 สรุปองค์ประกอบโครงการ 108
ตารางที่ 5.13 สรุปพื้นที่โครงการ 108
ตารางที่ 6.1 แสดงการให้คะแนนที่ตั้งโครงการ 118
ตารางที่ 7.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความสว่างตามมาตรฐาน CIE และ IES หน่วย LUX 129
ตารางที่ 9.1 แสดงหัวข้อการจัดแสดงภายในโรงการ 150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

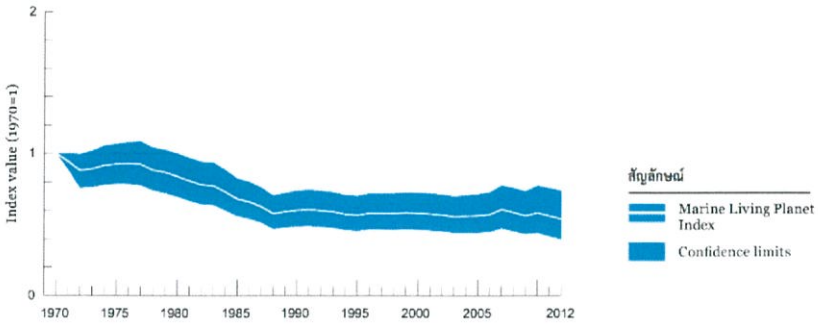
บทที่ 1
บทนำ

1.ความเป็นมาของโครงการ

สิ่งแวดล้อม คือสิ่งที่มีอยู่รอบตัวเรา ทั้งสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต และ ทรัพยากรธรรมชาติ มีความหมายว่า " *สิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง* " (เกษม จันทร์แก้ว,2541,น.138) จากความหมายข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ทรัพยากรธรรมชาติ นั้นเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเอง ได้ตามธรรมชาติและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ หรือกล่าวในอีกความหมายหนึ่งคือ การดำรงชีวิตของมนุษย์ ล้วนมีพื้นฐานมาจากการอาศัยและพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ โดยทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งที่สำคัญต่อมนุษย์ คือทรัพยากรทางน้ำ ซึ่งมนุษย์ใช้น้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค หรือใช้ในกิจกรรมต่างๆอาทิ การเกษตร การอุตสาหกรรม แหล่งท่องเที่ยว การคมนาคมการขนส่ง และการปศุสัตว์หรือการประมง เนื่องจากเป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำซึ่งเป็นอาหารของมนุษย์ โดยสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติจะมีการอยู่ร่วมกันเป็นระบบนิเวศ อย่างเป็นระบบที่มีความสมดุลย์ในตัวเอง ประกอบไปด้วยผู้ผลิต (Producer) ที่สามารถทำการสังเคราะห์แสงได้แก่พืชและแพลงตอนพืช ผู้บริโภค(Consumer) คือผู้ที่กินพืชหรือกินสิ่งมีชีวิตอื่นต่อเป็นห่วงโซ่อาหาร และผู้ย่อยสลาย(Decomposer) คือแบคทีเรียที่ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตและเศษซากอินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งหากเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อ ระบบย่อมส่งผลต่อกิจกรรมของมนุษย์ด้วยเช่นกัน

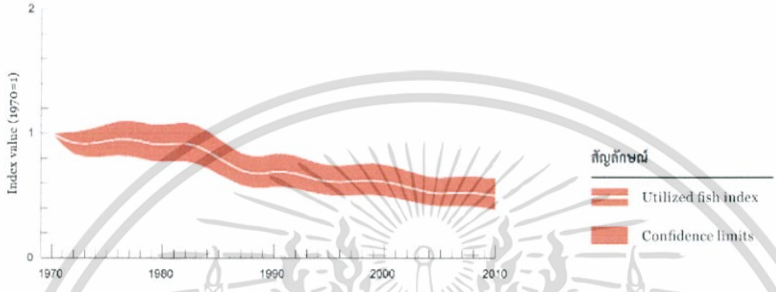
จากการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องที่เกินปริมาณของมนุษย์ และการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ ได้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ จนทำให้เกิดการเสียสมดุลย์ในระบบ และทำให้ประชากรสัตว์ลดลงอย่างรวดเร็ว จากรายงานขององค์กร World Wildlife Fund (Living Blue Planet Report 2015) ได้ระบุไว้ว่า "*ดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพ (Living Planet Index; LP) แสดงให้เห็นถึงค่าที่ลดลงร้อยละ 49 ในช่วงระหว่างปี 1970-2012 ซึ่งอ้างอิงจากแนวโน้ม ของประชากรสิ่งมีชีวิตจำนวน 5,829 ตัวอย่าง ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และปลาจำนวนทั้งหมด 1,234 ชนิดพันธุ์ ดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล ในรายงานฉบับนี้ ได้เก็บตัวอย่างเป็นจำนวนมากขึ้นถึงสองเท่าของการศึกษาในรายงานปี 2014 ซึ่งวิเคราะห์จากการรวบรวมชนิดพันธุ์และจากสถานที่ต่างๆที่หลากหลายมากขึ้นซึ่งทำให้สามารถมองเห็นสุขภาพของท้องทะเลได้ชัดเจนมากขึ้นอีกทั้งยังพบว่าการเสื่อมโทรมมีระดับรุนแรงขึ้นกว่าที่ได้บันทึกไว้ก่อนหน้านี้ และช่วงเวลาระหว่างปี 1970 จนถึงกลางทศวรรษที่ 1980 นั้นพบว่าความเสื่อมโทรมเป็นไปอย่างรวดเร็ว*"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



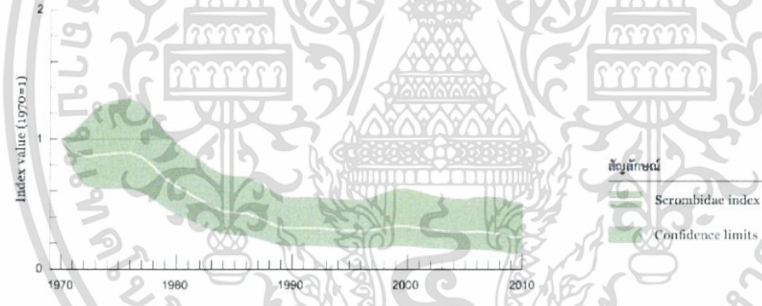
รูปที่ 1.1 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลในระดับโลกในช่วงปี 1970-2012

ที่มา : Living Planet Report 2015 ,World Wildlife Fund



รูปที่ 1.2 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความหลากหลายของปลาที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในช่วงปี 1970-2010

ที่มา : Living Planet Report 2015 ,World Wildlife Fund



รูปที่ 1.3 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความหลากหลายของปลาในวงศ์ Scrombidae ในช่วงปี 1970-2010

ที่มา : Living Planet Report 2015 ,World Wildlife Fund

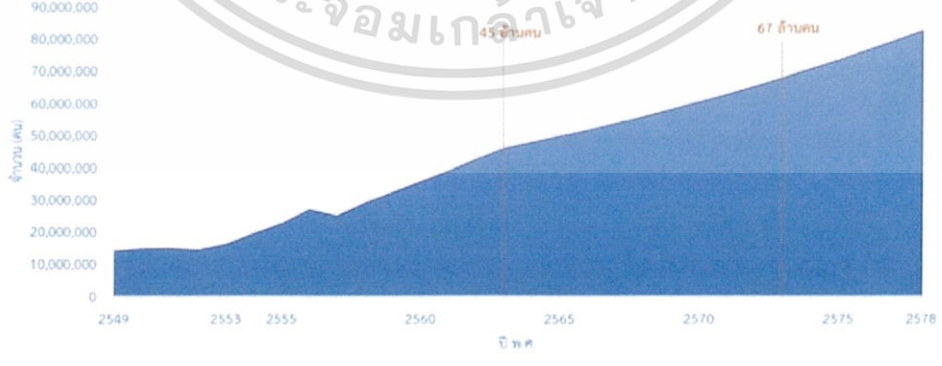
โดยในประเทศไทยเองก็ประสบปัญหาด้าน การเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติเช่นกัน ซึ่งภูมิภาคหนึ่ง ที่ประสบปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติคือภูมิภาคตะวันออกของประเทศไทย ที่มีทรัพยากรทางน้ำ ทางทะเลและ ป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ แต่ด้วยการเติบโตของภาค อุตสาหกรรม และชุมชน ได้มีการรุกล้ำและทำลายทรัพยากรไปมาก และฉะเชิงเทราก็เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออก ที่มีทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ ป่าไม้ ป่าโกงกาง แม่น้ำบางปะกงและมีปากแม่น้ำเป็นจุดเชื่อมต่อสู่ทะเลอ่าวไทย แต่ตามการสำรวจคุณภาพน้ำปี พ.ศ.2553 ในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าในลุ่มแม่น้ำบางปะกง มีคุณภาพน้ำผิวดินอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมากกว่าครึ่งหนึ่งของการตรวจวัด และคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางชายทะเลก็ได้รับผลกระทบ จากการเข้ารุกล้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มลพิษทางน้ำ และขยะมูลฝอยที่ถูกปล่อยลงแหล่งน้ำจากชุมชน ภาคอุตสาหกรรมและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรรม ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ตามสถานการณ์ แต่วิธีหนึ่งที่สำคัญที่สุดคือการป้องกันที่ต้นเหตุการทำลายทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์ คือการให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ถึงสภาวะการมีอยู่และการเสื่อมโทรมตามสถานการณ์ปัจจุบันแก่ บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเยาวชน และในด้านกายภาพที่ตั้งของจังหวัดฉะเชิงเทรา จะมีอาณาเขตติดกับ จังหวัด ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี สระแก้ว จันทบุรี ชลบุรี สมุทรปราการ และกรุงเทพมหานครฯ จึงเป็นจังหวัดที่สามารถเดินทางไปมาได้สะดวก นอกจากนี้ยังเป็นจังหวัดที่มีสถานที่ท่องเที่ยว ในเชิงวัฒนธรรมและเชิงนิเวศที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยว เป็นจำนวนมากและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี จึงเป็นที่มาของโครงการที่ช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก คือโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 1.1 แสดงสถิติรายได้และจำนวนนักท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา

รายการ	พ.ศ. 2552	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556
นักท่องเที่ยว	**1,662,322**	**1,738,887**	**1,358,491**	**2,615,076**	**2,740,284**
-ชาวไทย	1,649,241	1,728,980	1,346,114	2,588,267	2,712,317
-ชาวต่างประเทศ	13,081	9,907	12,377	26,809	27,968
รายได้ (ล้านบาท)	1,737	2,145	1,967	3,571	3,735
-ชาวไทย	1,720	2,129	1,945	3,528	3,689
-ชาวต่างประเทศ	17	16	22	43	45

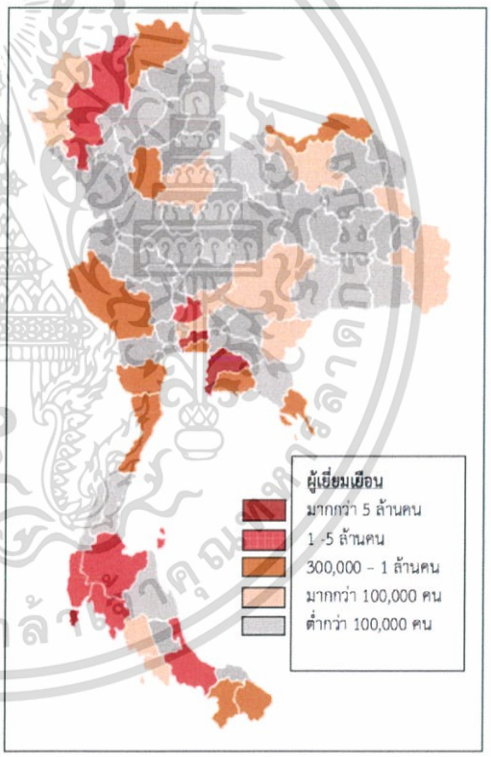


รูปที่ 1.4 แผนภูมิแสดงแนวโน้มนักท่องเที่ยวระหว่างประเทศของไทยปี 2549 - 2578
ที่มา : ยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวไทย พ.ศ. 2558 - 2560 กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นโครงการสังกัดหน่วยงาน เทศบาลส่วนท้องถิ่น และอยู่ภายใต้การดูแลการจัดการ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งฉะเชิงเทรา โดยในโครงการจะจัดแสดง พันธุ์สัตว์น้ำจืด สัตว์น้ำกร่อย ในท้องถิ่น สัตว์น้ำเค็มที่พบได้ในบริเวณอ่าวไทย รวมถึงการจัดแสดงสัตว์น้ำหายากหรือสัตว์น้ำใกล้สูญพันธุ์ และเป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งจะสามารถตอบสนองการรองรับนักท่องเที่ยวที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็นการช่วยกระจายนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติจากจังหวัด ชลบุรีและกรุงเทพมหานครฯ เข้าสู่จังหวัดฉะเชิงเทรา นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่วิจัยและเผยแพร่ข้อมูลความรู้ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสัตว์น้ำ เพื่อให้ผู้ใช้โครงการได้เห็นถึงความสำคัญของทรัพยากร จนถึงเกิดการปลูกฝังจิตสำนึก ให้รักษ์และหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ จนนำไปสู่การอนุรักษ์และส่งต่อทรัพยากรสู่ชนรุ่นหลังได้อย่างยั่งยืน

1	กรุงเทพมหานคร	18,580,855
2	ภูเก็ต	8,395,921
3	ชลบุรี	7,216,105
4	สุราษฎร์ธานี	2,708,110
5	เชียงใหม่	2,341,905
6	สงขลา	2,212,248
7	กระบี่	1,995,991
8	อยุธยา	1,656,639
9	พังงา	1,324,772
10	ประจวบคีรีขันธ์	916,526
11	สมุทรปราการ	817,858
12	เชียงราย	526,498
13	หนองคาย	519,578
14	ปทุมธานี	491,155
15	ระยอง	473,614
16	ยะลา	448,121
17	เพชรบุรี	432,819
18	ตราด	404,153
19	กาญจนบุรี	364,094
20	นราธิวาส	355,255



รูปที่ 1.5 รูปแสดงการกระจายตัวของผู้เยี่ยมเยือนชาวต่างชาติ

ที่มา : ยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวไทย พ.ศ. 2558 - 2560 กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

2.1 เพื่อศึกษาหลักการจัดผังนิทรรศการ และพิพิธภัณฑ์ รวมถึงพฤติกรรมผู้ใช้งานอาคาร

2.2 เพื่อศึกษาแนวคิดการสร้างอาคาร โครงสร้างพิเศษ ในการก่อสร้างพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

2.3 เพื่อศึกษาวิธีการจัดการและดูแล สัตว์น้ำ สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

2.4 เพื่อศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้อง และการจัดการระบบน้ำ ภายในอาคาร

2.5 เพื่อศึกษาข้อบัญญัติท้องถิ่นและกฎหมาย เพื่อใช้ในการก่อสร้างอาคาร

2.6 เพื่อฝึกฝนการแก้ไขปัญหาและการวิเคราะห์ องค์ประกอบเพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ดี

3.ประโยชน์ของโครงการ

3.1 ส่งเสริม และเผยแผ่ความรู้ ด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรทางน้ำ

3.2 เป็นแหล่งศึกษาข้อมูลทางด้าน นิเวศวิทยาและสัตว์น้ำแก่ นักศึกษาและบุคคลทั่วไป

3.3 เป็นพื้นที่การสนับสนุนผลงานทางการวิจัย ทางด้านชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม

3.4 เป็นแหล่งนันทนาการ ท่องเที่ยว และช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้าสู่พื้นที่

3.5 ส่งเสริม การกระจายรายได้ และเศรษฐกิจ ภายในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

4.1 ศึกษาข้อมูลด้านความเป็นไปได้ของโครงการ

4.1.1 ศึกษาข้อมูลด้านสังคม นโยบายและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อตอบสนองโครงการ

4.1.2 ศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม และบริบทโดยรอบของโครงการ

4.2 ศึกษาด้านพื้นฐานข้อมูลของโครงการ

4.2.1 ศึกษาข้อมูลด้านชนิดพันธุ์ของสัตว์น้ำ และแหล่งอยู่อาศัย โดยจำแนกตามประเภท

4.2.2 ศึกษาข้อมูลด้านความต้องการพิเศษตามชนิดของสายพันธุ์ รวมถึงการดูแล การให้อาหาร การคัดแยกสัตว์ป่วย และการขนย้ายสัตว์น้ำ

4.3 ศึกษาข้อมูลด้านตัวอย่างอาคาร

4.3.1 ศึกษาตัวอย่างอาคารประเภท พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภายในและภายนอกประเทศ

4.4 ศึกษาข้อมูลด้านงานสถาปัตยกรรม และโครงสร้าง

4.4.1 ศึกษาข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร ประเภทพิพิธภัณฑ์

4.4.2 ศึกษาข้อมูลด้านการออกแบบเพื่อมวลรวม (Universal Design)

4.4.3 ศึกษาข้อมูลด้านองค์ประกอบโครงการ รวมทั้งวิธีจัดการและวางผังภายในโครงการ

4.4.4 ศึกษาข้อมูลด้านระบบโครงสร้าง และระบบโครงสร้างพิเศษที่ใช้ในโครงการ

4.5 ศึกษาข้อมูลด้านงานระบบประกอบอาคาร

4.5.1 ศึกษาข้อมูลด้านงานระบบพื้นฐานที่ใช้ในอาคาร ได้แก่ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสื่อสาร ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบขนส่ง ระบบกำจัดขยะ ระบบรักษาความปลอดภัย และระบบป้องกันฟ้าผ่า

4.5.2 ศึกษาข้อมูลด้านงานระบบ พิเศษที่ใช้ในโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

4.6 ศึกษาข้อมูลด้านกฎหมาย

4.6.1 ศึกษาข้อมูลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

4.6.2 ศึกษาข้อมูลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และการครอบครองสัตว์ป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1 ความหมายและความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

Museum (Pronunciation: /mjuːˈzɪəm/) A building in which objects of historical, scientific, artistic, or cultural interest are stored and exhibited.

"พิพิธภัณฑสถาน" หรือ "พิพิธภัณฑ์" เป็นศัพท์บัญญัติที่ตรงกับคำว่า "museum" ในภาษาอังกฤษ แต่เดิมในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้มีการเรียกทับศัพท์ว่า "มิวเซียม" และคำว่า "พิพิธภัณฑสถาน" ได้ถูกบัญญัติขึ้นในรัชกาลที่ 7 เมื่อประกาศตั้ง "พิพิธภัณฑสถานสำหรับพระนคร" ส่วนคำว่า "พิพิธภัณฑ์" ปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกจากชื่อของ "พระที่นั่งประพาสพิพิธภัณฑ์" ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

สภาการพิพิธภัณฑสถานระหว่างชาติ หรือ ICOM (International Council of museums) ได้ให้คำจำกัดความ "museum" ว่าเป็นสถาบันถาวรที่ไม่จัดหาผลประโยชน์ ให้บริการแก่สังคม และการพัฒนาของสังคม เป็นสถาบันที่เปิดทั่วไปสำหรับประชาชน ทำหน้าที่รวบรวม สงวนรักษา ค้นคว้าวิจัย เผยแพร่ความรู้ และจัดแสดง โดยมุ่งหมายเพื่อการค้นคว้า ให้การศึกษาและความเพลิดเพลิน จากวัตถุที่รวบรวมไว้เป็นหลักฐาน ในเรื่องมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

หน้าที่หลักของพิพิธภัณฑสถานโดยสรุปมีดังนี้

1. รวบรวมวัตถุ (Collecting)
2. ค้นคว้าและวิจัย (Research)
3. ซ่อมสงวนรักษาวัตถุ (Conservation and Preservation)
4. ให้การศึกษา (Museum Education)
5. จัดแสดงวัตถุ (Exhibition)

ที่มา : Definition of museum. สืบค้นจาก http://www.oxforddictionaries.com

รัตติกาล ศรีอำไพ. (2553). มิวเซียม. สืบค้นจาก http://www.royin.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aquarium (Pronunciation: /əˈkwɛːrɪəm/)

1. A transparent tank of water in which live fish and other water creatures and plants are kept.
2. A building containing tanks of live fish of different species.

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ (Aquarium) จัดเป็นลักษณะหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ ใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑ์ด้านธรรมชาติวิทยา (Natural Science Museum) ที่มุ่งเน้นการจัดแสดงด้านสัตว์น้ำ เพื่อสังเกตและการศึกษา โดยจัดแสดง ปลา สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยในบริเวณแหล่งน้ำ และพรรณไม้น้ำ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสามารถแบ่งเป็นประเภทหลักได้ 2 ประเภทคือ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจืด และ พิพิธภัณฑ์ที่มุ่งเน้นการจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม ภายในโครงการมีการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภายในตู้ปลาขนาดต่าง ๆ กันตามแต่ละชนิดและขนาดของสัตว์น้ำที่จัดแสดง มีการจัดแสดงตู้ปลาแบบปิด และแบบเปิดหรือเป็นบ่อเพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถใกล้ชิดกับสัตว์น้ำได้ และมักจะมีการจัดแสดงซากสัตว์น้ำ ซึ่งถือเป็นการจัดแสดงด้านธรรมชาติวิทยา ร่วมในการจัดแสดงเพื่อ ทำให้เนื้อหาในการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สมบูรณ์ขึ้นได้



รูปที่ 2.1 รูปแสดงการจัดแสดงสัตว์น้ำในตู้ปลาแบบปิด สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแจลิมพระเกียรติฯ

ที่มา : สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแจลิมพระเกียรติฯ (2010). http://www.aquariumthailand.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 รูปแสดงการจัดแสดงสัตว์น้ำในตู้ปลาแบบเปิด ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวนสัตว์เชียงใหม่
ที่มา : ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวนสัตว์เชียงใหม่. (2009). http://www.aquariumthailand.com



รูปที่ 2.3 รูปแสดงการจัดแสดงแบบจำลองโครงกระดูกวาฬ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
ที่มา : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. http://www.saensukcity.com

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งแรกในประเทศไทยคือ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด กรุงเทพมหานคร เปิดให้บริการตั้งแต่ พ.ศ.2483 ตั้งอยู่ในกรมประมง ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเฉพาะของสัตว์น้ำจืด และพรรณไม้น้ำจืด และ ได้รับการปรับปรุงในปี พ.ศ.2521 ด้วยความร่วมมือจากรัฐบาลแคนนาดา

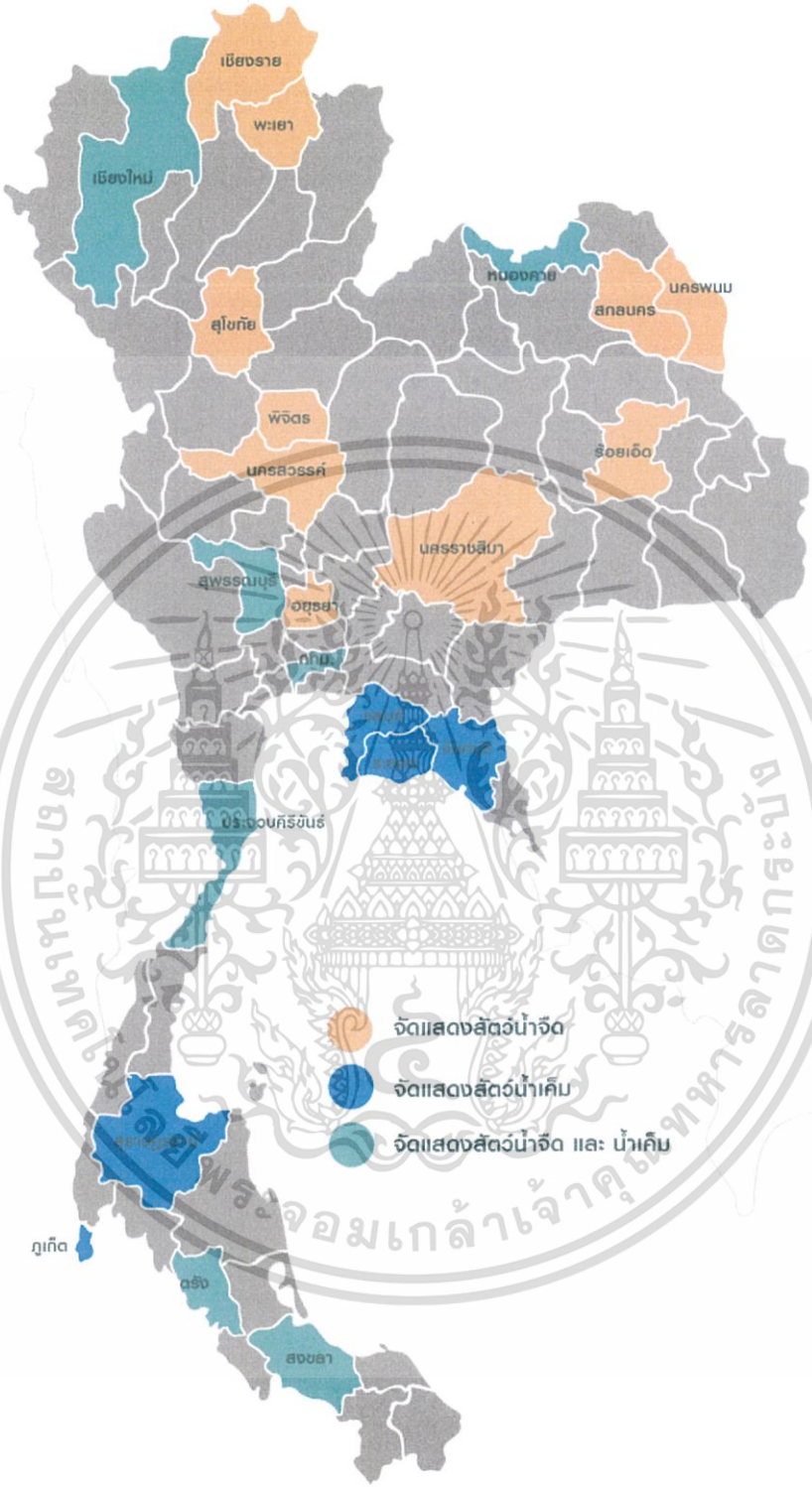
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทย

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดง สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีในประเทศไทย

ลำดับ	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ	จังหวัด	หน่วยงาน
1.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำภูเก็ต	ภูเก็ต	ราชการ
2.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสงขลา	สงขลา	เอกชน
3.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำราชมงคล	ตรัง	สถานศึกษา
4.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำหนองคาย	หนองคาย	สถานศึกษา
5.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด	ร้อยเอ็ด	เทศบาลเมือง
6.	พิพิธภัณฑ์ปลาน้ำจืด(สวนสัตว์นครราชสีมา)	นครราชสีมา	ราชการ
7.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำระยอง	ระยอง	ราชการ
8.	พิพิธภัณฑ์ชลทัศนสถาน	ชลบุรี	สถานศึกษา
9.	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา	ชลบุรี	สถานศึกษา
10.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดพะเยา	พะเยา	ราชการ
11.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสวนสัตว์เชียงใหม่	เชียงใหม่	ราชการ
12.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำวังปลา ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	อยุธยา	ราชการ
13.	พิพิธภัณฑ์ปลาบึกและปลาน้ำจืด	เชียงราย	ราชการ
14.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดบึงบอระเพ็ด	นครสวรรค์	ราชการ
15.	Siam Ocean World	กรุงเทพฯ	เอกชน
16.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดกรุงเทพฯ	กรุงเทพฯ	ราชการ
17.	Pattaya Underwater World	ชลบุรี	เอกชน
18.	พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง	กรุงเทพฯ	สถานศึกษา
19.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเฉลิมพระเกียรติฯ	จันทบุรี	ราชการ
20.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสุโขทัย	สุโขทัย	ราชการ
21.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเกาะสมุย	สุราษฎร์ธานี	เอกชน
22.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ	สุพรรณบุรี	เทศบาลเมือง
23.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำหว้ากอ	ประจวบคีรีขันธ์	รัฐกับร่วมเอกชน
24.	สถานแสดงพันธุ์ปลาเฉลิมพระเกียรติ	พิจิตร	ราชการ
25.	สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดภาคอีสาน	สกลนคร	ราชการ
26.	สถานที่จัดแสดงโลกของปลา แม่น้ำโขง	นครพนม	ราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 รูปแสดงจังหวัดที่มี การจัดแสดงสัตว์น้ำในประเทศไทย

ปรับปรุงจาก : แผนที่ประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ศึกษาหลักการออกแบบพิพิธภัณฑ์

2.3.1 ประเภทของการจัดแสดง

2.3.1.1 ประเภทตามจุดประสงค์การจัด

1.) นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) มักเป็นการจัดแสดงหลักของโครงการ โดยจัดแสดงเป็นเวลานานหรือถาวร ไม่มีการเคลื่อนย้าย จึงต้องคำนึงเนื้อหาหลักในการจัดแสดงให้มีความสอดคล้องและต่อเนื่อง

2.) นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition) เป็นการจัดแสดงที่มีชั่วคราว ครั้งละ 2 อาทิตย์ถึง 1 เดือน ติดตั้งสะดวกและสามารถเคลื่อนย้ายได้ เป็นการจัดนิทรรศการที่สามารถดึงดูดผู้ชมได้มาก และมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาอยู่เสมอ ทั้งนี้ต้องตั้งอยู่ในพื้นที่ ที่มีความยืดหยุ่นและไม่รบกวนการจัดนิทรรศการ

3.) นิทรรศการหมุนเวียนหรือเคลื่อนที่ (Travelling Exhibition) จัดเป็นลักษณะหนึ่งของการจัดนิทรรศการชั่วคราว มีจุดประสงค์คือ เป็นนิทรรศการที่สามารถเข้าถึงผู้ชมได้ง่าย และสะดวกในการโฆษณา หรือ เผยแพร่ความรู้

2.3.1.2 ประเภทตามสถานที่จัดแสดง

1.) นิทรรศการในร่ม (Indoor Exhibition) สามารถจัดการได้สะดวกภายในพื้นที่ปิดล้อมที่ถูกกำหนดไว้ สามารถควบคุมปริมาณแสงและอุณหภูมิได้

2.) นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition) การจัดแสดงยืดหยุ่นและเปิดโล่ง แต่ต้องคำนึงถึงการจัดภูมิทัศน์ สามารถควบคุมแสงและอุณหภูมิได้ยาก และวัตถุจัดแสดงต้องมีการบำรุงรักษาที่มากกว่าการจัดนิทรรศการในร่ม

3.) นิทรรศการกึ่งกลางแจ้ง (Semi-Outdoor Exhibition) คล้ายกับการจัดแสดงกลางแจ้ง แต่สะดวกในการควบคุม การสัญจรและพื้นที่การจัดแสดงได้มากกว่าแบบกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การสัญจรในพื้นที่จัดแสดง (Circulation in Exhibition)

การจัดทางเดินสัญจรเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลักสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.3.2.1 ห้องจัดแสดงแบบ เข้า-ออก ทางเดียว (Centralized System of Access)

มีจุดเด่นที่มีความสะดวกในการควบคุม การดูแล และการกำหนดเนื้อหาการจัดแสดง ให้ผู้ชมรับเนื้อหาการจัดแสดงได้ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ แต่มีข้อเสียคือ หากสิ่งจัดแสดงไม่สามารถดึงดูดผู้ชมได้ตั้งแต่ต้นของการจัดแสดง จะมีผลต่อการจัดแสดงทั้งหมด ระบบ Centralized System of Access สามารถแบ่งออกได้ 6 ประเภทดังนี้



รูปที่ 2.5 รูปแสดงการจัดทางสัญจรรูปแบบ เข้า-ออกทางเดียว

ที่มา http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/thapra/Nattaphon_Boonutid/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.) Rectilinear Circuit คือ การเคลื่อนที่เป็นแนวตรง

2.) Twisting Circuit คือ เส้นทางสัญจร เป็นวงจรรอบโถงกลางจากบันไดกลาง เชื่อมต่อระหว่างชั้น เหมาะกับการใช้แสงธรรมชาติหรือมีพื้นที่หลายชั้น

3.) Weaving Freely Lay out คือ เส้นทางสัญจรสานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทาง ลาดเข้าช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ

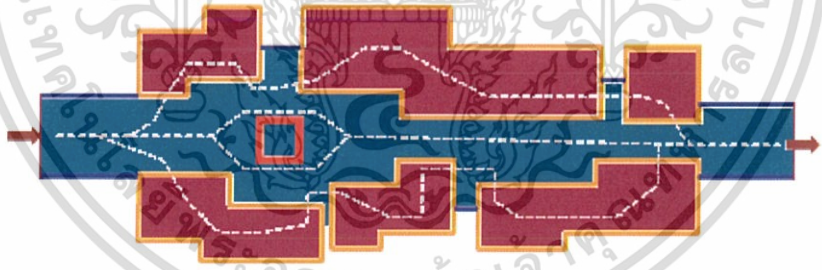
4.) Chain Lay out เป็นเส้นทางสัญจรแบบต่อเนื่องโดยนำหน่วยที่แตกต่างกัน เชื่อมต่อเป็นวงจร

5.) Fan Shape ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชมแต่ผู้ชมต้องใช้เวลาในการตัดสินใจที่เร็ว ด้านจิตวิทยา ผู้ชมไม่ชอบเพราะรู้สึกว่าเป็นการ บังคับเกินไปและที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย

6.) Star Shape ทางเข้าจากศูนย์กลางของผังรูปดาว ผู้ชมไม่สามารถเคลื่อนไหวได้สะดวก อาจทำให้ความสมดุลของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้

2.3.2.2 ห้องจัดแสดงแบบ เข้า-ออก หลายทาง (Decentralized System of Access)

มีทางออกและทางเข้าสองทางหรือมากกว่า เส้นทางสัญจรสามารถเดินได้อย่างอิสระ มีความหลากหลายในการจัดแสดงเนื้อหาและยากในการควบคุม ทำให้ผู้ชมรับเนื้อหาได้ไม่ครบถ้วน



รูปที่ 2.6 รูปแสดงการจัดทางสัญจรรูปแบบ เข้า-ออกหลายทาง

ที่มา http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/thapra/Nattaphon_Boonutid/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ความหมายและการแบ่งประเภทสัตว์น้ำ

2.4.1 ความหมายของสัตว์น้ำ

ตามคำนิยามของสัตว์น้ำ ในมาตรา 4(1) จากพรบ.การประมง พ.ศ.2490 ระบุว่า "สัตว์น้ำ หมายความว่า สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ หรือวงจรส่วนหนึ่งอยู่ในน้ำหรืออาศัยอยู่ในบริเวณที่มีน้ำท่วมถึง เช่น ปลา กุ้ง แมงดาทะเล หอย เต่า กระ ตะพาบน้ำ จระเข้ รวมทั้งไข่ของสัตว์น้ำนั้น สัตว์จำพวกเลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ปลิงทะเล ฟองน้ำ หินปะการัง กัลปังหา และสาหร่ายทะเล ทั้งนี้รวมทั้งซากหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัตว์น้ำเหล่านั้น และหมายความรวมถึงพันธุ์ไม้น้ำที่ได้มีพระราชกฤษฎีการะบุชื่อ" สามารถสรุปความหมายของสัตว์น้ำได้ว่า

- สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ
- สัตว์ที่มีวงจรชีวิตส่วนหนึ่งอยู่ในน้ำ
- สัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่น้ำท่วมถึง
- ไข่ของสัตว์น้ำ
- ซากหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัตว์น้ำ
- พันธุ์ไม้น้ำตามที่ได้มีพระราชกฤษฎีการะบุชื่อ

2.4.2 ประเภทของสัตว์น้ำ

2.4.2.1 แบ่งตามหลักอนุกรมวิธาน

- ปลา เป็นสิ่งมีชีวิตใน สิ่งมีชีวิตที่มีไขสันหลัง ไฟลัมคอร์ดาตา (Chordata) ซับไฟลัมแครเนียตา (Craniata) ส่วนมากเป็นสัตว์เลือดเย็น หายใจด้วยเหงือก และใช้ชีวิตในน้ำเท่านั้น

- กุ้ง เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นกลุ่มที่มีลำตัวและระยางค์เป็นข้อเป็นปล้อง จัดอยู่ซับออเดอร์ นาแทนเทีย (Suborder Natantia) ไฟลัมอาร์โทโปดา (Phylum Arthopoda Class Crustacea Subclass Malacostraca Order Decapoda Suborder Natantia)

- ปู เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นกลุ่มที่มีลำตัวและระยางค์เป็นข้อเป็นปล้อง จัดอยู่ซับออเดอร์แรฟแทนเทีย (Suborder Reptantia) ในไฟลัมอาร์โทโปดา (Phylum Arthopoda Class Crustacea Subclass Malacostraca Order Decapoda Suborder Reptantia)

- หอยและหมึก เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จัดอยู่ในไฟลัมมอลลัสก้า (Mollusca) Subphylum Conchifera แบ่งได้เป็น

1) Class Gastropoda เป็นกลุ่มหอยฝาเดี่ยวหรือหอยกาบเดี่ยวและทาก

2) Class Bivalvia (Pelecypoda) เป็นหอยสองฝาหรือหอยกาบคู่

3) Class Cephalopoda กลุ่มของหมึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เต่าและตะพาบ เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง จัดอยู่ Class Reptilia (ประเภทสัตว์เลื้อยคลาน) เป็สัตว์เลือดเย็น มีเกล็กวางไข่บนบก และบางชนิดอาศัยตามแหล่งน้ำ

- สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง จัดอยู่ Class Amphibian มีช่วงชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก อาศัยเหงือกในการหายใจของตัวอ่อนที่อาศัยในน้ำ และ ใช้ปอดหายใจบนบก

- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนใหญ่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจัดเป็นสัตว์บก มีบางชนิดซึ่งมีการหาอาหารและใช้ชีวิตตามแหล่งน้ำ เช่น โลมา วาฬ แมวน้ำ พยูน นาก เป็นต้น

2.4.2.2 แบ่งตามแหล่งที่อยู่อาศัย

- จำแนกตามแหล่งน้ำที่อยู่อาศัย แบ่งได้ 4 ประเภท

1) สัตว์น้ำจืด (Freshwater)

2) สัตว์น้ำเค็มหรือทะเล (Marine)

3) สัตว์น้ำกร่อย (Brackishwater)

4) สัตว์สองน้ำ (Migratory) คือ ปลาที่ช่วงชีวิตอาศัยอยู่ทั้ง 2 น้ำ จำแนกได้เป็น 2 กลุ่มย่อย

4.1 Catadromous fish วางไข่ในทะเลและอพยพไป เจริญเติบโตในน้ำจืด

4.2 Anadromous fish วางไข่ในน้ำจืดและอพยพไป เจริญเติบโตในทะเล

- จำแนกตามลักษณะของแหล่งอาศัย สามารถแบ่งได้เป็น 7 กลุ่ม คือ

1) สัตว์ที่อาศัยตามท้องน้ำ (Demersal) อาศัยตามหน้าดินของแหล่งน้ำ

2) สัตว์ที่อาศัยอยู่ในส่วนที่เป็นน้ำ (Pelagic)

3) สัตว์ที่อาศัยอยู่ที่บริเวณผิวน้ำในทะเลลึก (Oceanic)

4) สัตว์ในบริเวณชายฝั่ง (Inshore)

5) สัตว์ทะเลลึก (Deep-sea)

6) สัตว์ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง (Intertidal)

7) สัตว์ในบริเวณปะการัง (Coral-reef)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ศึกษาสิ่งแวดล้อมและลักษณะของสัตว์น้ำ

2.5.1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำ

2.5.1.1 ปัจจัยทางกายภาพ

- อุณหภูมิ (Temperature)

ปลา ส่วนมากเป็นสัตว์เลือดเย็น คืออุณหภูมิภายในตัวปลาจะแปรผันตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมและไม่คงที่ ยกเว้นปลาบางชนิดในเขตหนาวที่พัฒนาระบบเส้นเลือดพิเศษเพื่อสามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ ขณะเคลื่อนตัวและการหายใจของปลาเส้นเลือดฝอยที่เหงือกจะสัมผัสกับน้ำโดยตรง ทำให้ปลาสูญเสียความร้อนภายในตัวไปทางเส้นเลือดบริเวณเหงือกที่สัมผัสกับน้ำ โดยช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของปลาจะถูกกำหนดโดยอุณหภูมิของน้ำ (Acclimation Temperature) ที่ปลาสายพันธุ์นั้น ๆ อาศัยอยู่ ซึ่งถ้าอุณหภูมิของถิ่นที่อยู่อาศัยเดิมของปลามีการเปลี่ยนแปลงไปมากจะส่งผลต่อ การกินอาหาร การหาคู่ การสืบพันธุ์ และความอยู่รอดของปลา ความแตกต่างของอุณหภูมิของผิวโลกทำให้สามารถแบ่งปลาออกเป็นเขตต่าง ๆ ตามสภาพภูมิอากาศโลกได้แก่ ปลาเขตร้อน เขตกึ่งร้อน เขตอบอุ่น และปลาเขตหนาว

การควบคุมอุณหภูมิในการจัดแสดงปลาในประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนสามารถจัดแสดงปลาที่มีถิ่นอาศัยในเขตร้อนและกึ่งร้อนได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ประกอบ แต่ในฤดูหนาวซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนสูง จะทำให้อุณหภูมิน้ำเปลี่ยนอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อปลา จึงจำเป็นต้องมีการใช้อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิน้ำคือ Chiller ช่วยรักษาอุณหภูมิน้ำให้คงที่ในเวลากลางวัน และสามารถใช้ Chiller เพื่อรักษาอุณหภูมิน้ำให้เย็นสำหรับการจัดแสดง ปลาเขตอบอุ่น หรือปลาเขตหนาวได้

- แสง (Light)

ปลาแต่ละชนิดจะมีความต้องการ ปริมาณความเข้มของแสงต่างกันตามแหล่งอยู่อาศัย ตั้งแต่ปลาที่อาศัยในบริเวณความเข็มแสงสูงจนถึงบริเวณมืดสนิทเช่น ในถ้ำ หรือ น้ำลึก เป็นต้น ปริมาณความเข้มของแสงจะส่งผลกระทบต่อปลาในการหาอาหาร อย่างปลาที่ออกหาอาหารในเวลากลางคืนและปลาที่ออกหาอาหารในเวลากลางวัน และยังส่งผลในการรวมกลุ่มและการอพยพของปลา ในตอนกลางวันปลาชนิดเดียวกันจะรวมกลุ่มกัน และแตกกลุ่มกันเมื่อถึงเวลากลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระแสน้ำ (Water Currents)

ความแรงของกระแสน้ำในลำธาร แม่น้ำ มหาสมุทร และทะเลสาบ มีอิทธิพลต่อถิ่นที่อยู่อาศัยของปลาแต่ละชนิด เช่นการวางไข่และแหล่งอาศัยเป็นต้น โดยรูปร่างของปลาสามารถบอกแหล่งอยู่อาศัยของปลาชนิดนั้นได้ ปลาที่มีรูปร่างเพรียวแหลมมักจะชอบอาศัยอยู่บริเวณกระแสน้ำแรง และมีเกล็ดละเอียดเพื่อลดแรงเสียดทานระหว่างน้ำ ในขณะที่ปลารูปร่างป้อมและมีเกล็ดใหญ่มักจะอาศัยในบริเวณแหล่งน้ำนิ่ง สัตว์น้ำบางชนิดก็มีความต้องการกระแสน้ำช่วยในการพัดพาของอาหารตลอดเวลาเช่นปะการัง ในการจัดแสดงจึงต้องมีการใช้อุปกรณ์สร้างกระแสน้ำร่วมด้วย

- ความดัน (Pressure)

โดยทั่วไปปลาจะมีช่วงอาศัยของความลึกที่น้อยมาก ปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำตื้นจะไม่สามารถอาศัยในเขตน้ำลึกได้ และปลาเขตน้ำลึกเองก็ไม่สามารถอาศัยในเขตน้ำตื้นได้เช่นกัน โดยมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับความดันคือ ถุงลม จะเป็นสิ่งกำหนดเขตความลึกของช่วงอาศัยของปลาชนิดนั้น ๆ ในทุกระยะความลึก 10 เมตร ปลาที่ว่ายน้ำลอยขึ้นมาปริมาตรของก๊าซในถุงลมจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า โดยทั่วไปปลาสามารถปรับความดันภายในถุงลมของตัวเองได้อย่างช้า ๆ และสามารถทนต่อความดันและปริมาตรของก๊าซที่เพิ่มขึ้นได้เพียง 25 % เท่านั้น

- ปัจจัยทางเคมี (Chemical Factor)

ในแหล่งอาศัยของปลาและสัตว์น้ำ สารเคมีที่ละลายในน้ำเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเลี้ยงและการจัดแสดงสัตว์น้ำ สารเคมีที่สำคัญคือ ออกซิเจนสำหรับการหายใจของสัตว์น้ำ เพราะปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีปริมาณที่น้อยกว่าในอากาศมาก และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะแปรผันกับอุณหภูมิน้ำ คือ น้ำที่อุณหภูมิต่ำสามารถละลายออกซิเจนได้ดีกว่าและมากกว่าน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่า ออกซิเจนสามารถละลายอิ่มตัวในน้ำที่มีอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ประมาณ 14 ส่วนในล้าน (ppm) แต่สามารถละลายได้เพียง 8 ส่วนในล้าน (ppm) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และปลาจะมีอัตราการเผาผลาญที่ต่ำลงในอุณหภูมิต่ำ ทำให้มีการใช้ออกซิเจนที่ต่ำลงตามไปด้วย กล่าวคือในน้ำที่อุณหภูมิสูงจำเป็นจะต้องมีการเติมอากาศที่มากกว่าน้ำอุณหภูมิต่ำ อีกสารเคมีกลุ่มหนึ่งที่สำคัญคือ แอมโมเนีย (NH_4^+) และไนไตรท์ (NO_2^-) เกิดจากการขับถ่ายของเสียของสัตว์น้ำ และจะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำหากมีปริมาณที่มากเกินไปในการเลี้ยงและจัดแสดงสัตว์น้ำซึ่งเป็นระบบปิด จึงต้องมีการติดตั้งระบบกำจัดของเสียเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเค็ม (Salinity)

สัตว์น้ำแต่ละชนิดจะมี ช่วงปริมาณความเค็มของน้ำที่อาศัยอยู่ ซึ่งสามารถใช้แบ่งแยกได้ระหว่างสัตว์น้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม สำหรับปลามีปลาน้ำจืดเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถปรับตัวให้อาศัยในเค็มได้ แต่มีปลาน้ำเค็มหลายชนิดที่สามารถปรับตัวให้อาศัยในน้ำจืดได้ ซึ่งสามารถเรียกแบ่งปลาที่อาศัยความช่วงของความเค็มได้เป็น สทีโนฮาลีน (Stenohaline) คือปลาที่อาศัยในช่วงความเค็มได้แคบไม่ว่าจะเป็นบริเวณน้ำจืดหรือน้ำเค็ม และ ยูรัยฮาลีน (Euryhaline) คือปลาที่สามารถปรับตัวให้สามารถอาศัยในช่วงความเค็มได้กว้าง โดยปลาประเภทนี้มักอาศัยในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงของความเค็มอยู่เสมอ เช่น บริเวณน้ำกร่อย ในทะเลสาบ บริเวณน้ำขึ้น น้ำลง หรือบริเวณที่มีความแห้งแล้ง เป็นต้น

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (Potential of Hydrogen ion)

น้ำที่มีสภาวะเป็นกลางคือ สภาวะที่มีค่า Potential of Hydrogen Ion หรือ PH อยู่ที่ 7 เมื่อมีค่ามากกว่า 7 จะมีสภาวะเป็นด่าง และเป็นกรดเมื่อค่าต่ำกว่า 7 ในธรรมชาตินำ้ในมหาสมุทรจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ค่อนข้างคงที่ และปลาสามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติในน้ำที่มีค่า PH อยู่ที่ 5 – 9 การเปลี่ยนแปลงค่า PH อย่างกระทันหันอาจทำให้ปลาตายได้ และปลาส่วนมากจะไม่สามารถดำรงชีวิตได้ในค่า PH ที่ต่ำกว่า 4 และสูงกว่า 10 ซึ่งค่า PH จะเปลี่ยนตามสารละลายที่อยู่ในน้ำ โดยความเป็นกรดมักจะเกิดจากสารพิษโลหะหนัก และ ของเสียจากการขับถ่ายของปลา

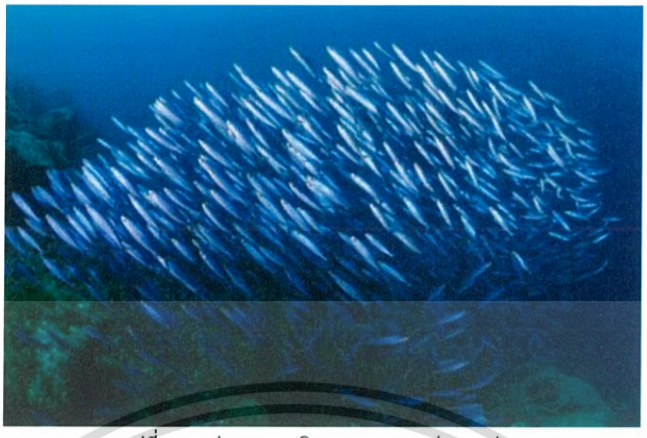
2.5.1.2 ปัจจัยทางชีวภาพ

- พฤติกรรม (Behavior)

พฤติกรรมของสัตว์น้ำตามธรรมชาติที่ส่งผลต่อการเลี้ยงและการจัดแสดงได้แก่ พฤติกรรมการรวมฝูง (Schooling) พฤติกรรมก้าวร้าว (Aggressive Behavior) และการพักผ่อน (Resting) ในการรวมฝูงของปลาจะพบในการรวมกลุ่มของปลาสายพันธุ์เดียวกัน มีจุดประสงค์เพื่อลดความเสี่ยงจากการถูกล่า เพิ่มประสิทธิภาพในการหาอาหาร ผสมพันธุ์ และการว่ายน้ำ ในการจัดแสดงจำเป็นต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่เพื่อรองรับการรวมกลุ่มกันตามจำนวนปลา ส่วนพฤติกรรมก้าวร้าวสามารถพบได้ในปลาบางชนิด มีสาเหตุส่วนใหญ่คือ การรักษาถิ่นที่อยู่อาศัยหรือปกป้องแหล่งอาหารของตน ในการจัดแสดงจึงต้องมีการควบคุม ในการกำหนดขนาดตู้หรือจำนวนปลาในตู้ และพฤติกรรมก้าวร้าวเมื่อถึงฤดูวางไข่ และการพักผ่อนที่ต้องคำนึกคือช่วงเวลาการตื่นของปลาที่ใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดง ปลาหลายชนิดตื่นในเวลากลางวันและว่ายน้ำลงสู่ก้นน้ำเพื่อหลับพักผ่อนในเวลากลางคืน ในขณะที่ปลาบางชนิดจะออกหาอาหารในเวลากลางคืน และนอนนิ่งในเวลากลางวัน



รูปที่ 2.7 รูปแสดงพฤติกรรมการรวมฝูงของปลา
ที่มา : http://www.coralreefphotos.com

- ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ (Biological Interaction)

ในระบบนิเวศของสัตว์ หรือสัตว์น้ำจะมีความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างสายพันธุ์กันและมีผลกระทบซึ่งกันและกัน ในสถานะที่ต่างกันสามารถแบ่งได้ดังนี้

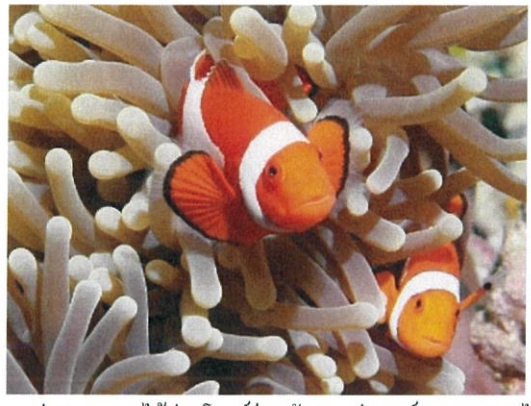
1. แบบพึ่งพาอาศัยกัน (Symbiosis)

1.1) ภาวะพึ่งพา (Mutualism) คือความสัมพันธ์ ที่ได้รับประโยชน์ทั้งสองฝ่าย ต่างฝ่ายไม่สามารถ ดำรงชีวิตได้หากแยกกันอยู่ เช่น ไลเคน หรือ โปรโทซัวในปลวก เป็นต้น

1.2) ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation) คือความสัมพันธ์ที่ได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย แต่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เมื่อแยกกัน เช่น ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล ปลาการ์ตูนได้รับการปกป้องจากผู้ล่าเมื่ออาศัยอยู่ในดอกไม้ทะเล ในขณะที่ปลาการ์ตูนช่วยขับไล่ดาวทะเลซึ่งกินดอกไม้ทะเลเป็นอาหารเป็นต้น

1.3) ภาวะอิงอาศัยหรือภาวะเกื้อกูล (Commensalism) คือความสัมพันธ์ที่มีฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายไม่ได้ประโยชน์หรือไม่เสียผลประโยชน์ เช่น เหาฉลามกับปลาฉลาม เหาฉลามเกาะติดฉลามและได้กินเศษอาหารที่เหลือจากฉลาม ในขณะที่ฉลามไม่ได้และไม่เสียผลประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 รูปแสดงภาวะได้ประโยชน์ร่วมกันของปลาการ์ตูนและดอกไม้ทะเล
ที่มา : http://www.animalstown.com



รูปที่ 2.9 รูปแสดงภาวะอิงอาศัยของ ปลาฉลามและเหาฉลาม
ที่มา : http://library.stou.ac.th/blog/?p=1797

2.แบบเป็นปฏิปักษ์ต่อกัน (Antagonism)

2.1) ภาวะปรสิต (Parasitism) คือความสัมพันธ์ที่มีฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์และอีกฝ่ายเสียประโยชน์ โดยผู้เสียประโยชน์เรียกว่าผู้ถูกอาศัย (Host) แบ่งประเภทของการเป็นปรสิตออกเป็น ภาวะปรสิตภายในและภาวะปรสิตภายนอก

2.2) ภาวะล่าเหยื่อ (Predation) คือความสัมพันธ์ที่มีฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์และอีกฝ่ายเสียประโยชน์ โดยเป็นการจับอีกฝ่ายเป็นอาหาร เป็นผู้ล่า (Predator) และผู้ถูกล่า (Prey)

2.3) ภาวะแข่งขัน (Competition) คือภาวะที่มีการแย่งชิงปัจจัยในการดำรงชีวิต เช่นพื้นที่หาอาหาร หรือพื้นที่อยู่อาศัย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4) ภาวะการหลั่งสารยับยั้ง (Antibiosis) คือภาวะที่มีการหลั่งสาร ของสิ่งมีชีวิตหนึ่งซึ่งมีผลกระทบไปยับยั้ง หรือทำลายสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น การหลั่งสารพิษของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ทำให้สัตว์น้ำได้รับอันตราย



รูปที่ 2.10 รูปแสดงภาวะล่าเหยื่อของ นากกับหอยเม่นทะเล
ที่มา : http://www.esa.org/esa/tag/predators

3.แบบเป็นกลางต่อกัน (Neutralism)

คือสถานะ ที่สิ่งมีชีวิตไม่ส่งผลกระทบต่อกัน หรือไม่มีฝ่ายใดได้หรือเสียผลประโยชน์เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการจัดแสดง เนื่องจากสิ่งมีชีวิตไม่มีการพึ่งพากันและกัน เมื่อขาดสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่งไป สิ่งมีชีวิตอีกชนิดยังคงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยตัวเอง และไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อกัน จึงสามารถใช้ชีวิตร่วมกันภายในตู้จัดแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 อนุกรมวิธานของปลา

2.5.2.1 การจำแนกประเภทปลา

ตามหลักอนุกรมวิธาน (Nelson,2006) ปลา จัดอยู่ในหมวดสัตว์มีกระดูกสันหลัง หรือ กลุ่มไฟลัมคอร์ดาตา (Chordata) ซับไฟลัมแครเนียตา (Craniata) และจำแนกย่อยได้ดังนี้

- ปลาไม่มีขากรรไกร มี 2 Superclass ได้แก่

1.) Superclass Myxinomorphi จำพวกปลาแฮกฟิช มีหนวด 4 คู่รอบปาก โพรงจมูกมีท่อไปที่ช่องคอ ถุงเหงือก 5 – 15 คู่

2.) Superclass Petromyzontomorphi จำพวกปลาแลมเพรย์ ปากแบบปากดูด โพรงจมูกไม่ติดต่อกับปาก ถุงเหงือก 4 คู่

- ปลามีขากรรไกร อยู่ใน Superclass Gnathostomata แบ่งย่อยได้อีก 3 Class ได้แก่

1.) Class Chondrichthyes ปลากระดูกอ่อน มีโครงร่างเป็นกระดูกอ่อน (Cartilage) ลำตัวเรียว มีเหงือก 5-7 คู่ ไม่มีแผ่นปิดเหงือก ไม่มีถุงลมแบ่งเป็น 2 Subclass คือ

Subclass Holocephali เช่น Ratfish Ghostfish เป็นต้น

Subclass Elasmobranchii เช่น ฉลาม กระเบน เป็นต้น

2.) Class Actinopterygii ปลามีก้านครีบ (Ray-finned fishes) ครีบคู่มีก้านครีบค้ำจุนเป็นปลากระดูกแข็งในปัจจุบัน แบ่งได้ 3 Subclass 1 Division คือ

Subclass Cladistia ปลาบิเคอร์ (Bichirs)

Subclass Chondrostei ปลาสเตอร์เจียน (Sturgeons) ฉลามปากเป็ด (Paddlefish)

Subclass Neopterygii ปลาการ์ (Gars) ปลาบาวฟิน (Bowfins)

Division Teleostei ปลากระดูกแข็งยุคปัจจุบัน มีโครงร่างกระดูกแข็ง เหงือก 1 คู่ มีแผ่นปิดเหงือก มีถุงลมหรือปอด

3.) Class Sarcopterygii ปลาโลบฟินน์ (Lobe-finned fishes) เป็นกลุ่มปลาโบราณ ปัจจุบันเหลือจำนวนไม่มาก แบ่งได้ 2 Subclass คือ

Subclass Coelacanthimorpha ปลาซีลาแคนท์ (Coelacanths)

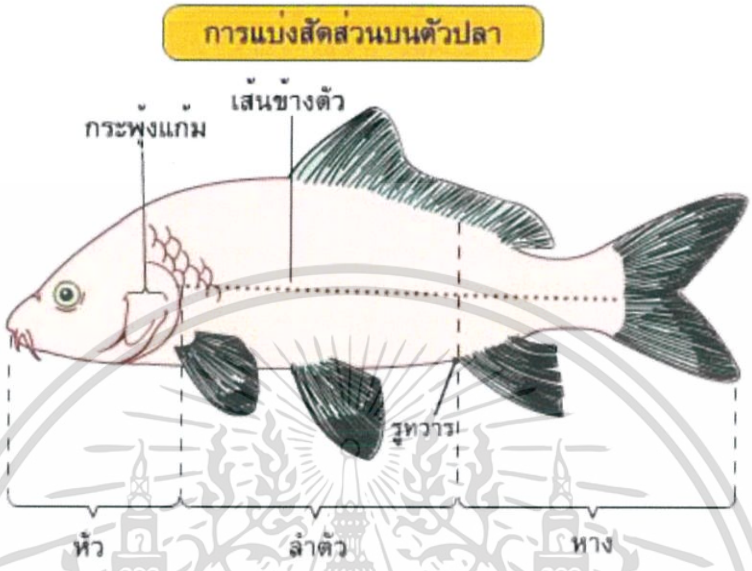
Subclass Dipnotetrapodromorpha ปลามีปอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.2 ลักษณะภายนอกของปลา

- การแบ่งส่วนของตัวปลา

โดยทั่วไปเมื่อโตเต็มวัยปลาจะมีรูปร่างสมมาตร ซ้าย-ขวา ยกเว้นปลาซีกเดียว เช่น ปลาลิ้นหมา ยอดม่วง จักรผาน โดยทั่วไปแบ่งลำตัวปลาออกเป็น 3 ส่วนคือ



รูปที่ 2.11 รูปแสดงการแบ่งสัดส่วนบนตัวปลา

ที่มา : http://www.aquatoyou.com

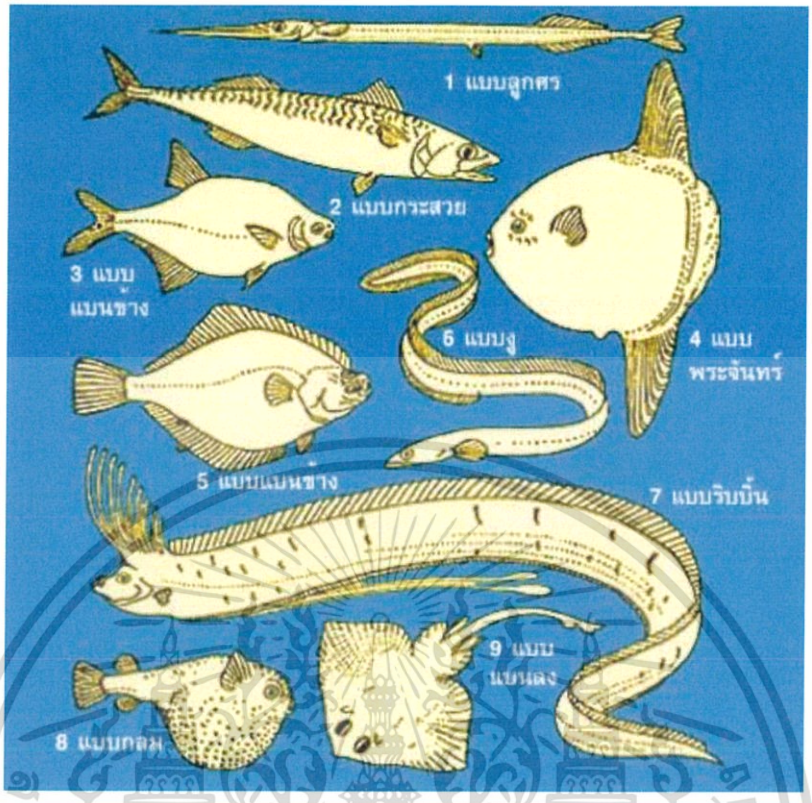
1.) หัว (Head) เริ่มวัดจากปลายสุดของจะงอยปาก (Snout) จนถึงริมสุดของกระดูกกระพุ้งแก้ม (Opercula) ซึ่งเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึกและระบบประสาทส่วนใหญ่ ได้แก่ ตา จมูก ปาก หนวด และระบบหายใจคือเหงือก รวมทั้งระบบย่อยอาหารส่วนหนึ่งคือ บริเวณปาก

2.) ลำตัว (Body) ถัดจากกระดูกปิดเหงือกไปจนถึงรูทวาร (Anus) เป็นส่วนที่ตั้งของครีบ (Fin) ทั้งหมดยกเว้นครีบหางและครีบก้น เป็นส่วนที่มีเกล็ดและต่อมเมือกมาก ใช้ในการป้องกันตัว และเป็นที่ตั้งของอวัยวะภายในที่มีระบบ ทางเดินอาหาร ขับถ่าย และสืบพันธุ์

3.) หาง (Tail) เป็นส่วนสุดท้ายของปลา เริ่มจากรูทวารไปจนสุดปลายครีบหาง เป็นที่ตั้งของครีบก้นและครีบหาง มีกล้ามเนื้อหนาแน่น เพื่อใช้ในการควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ และช่วยในการทรงตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปทรงของปลา (Body Form)



รูปที่ 2.12 รูปแสดงการแบ่งประเภทปลาตามรูปทรง
ที่มา : http://www.aquatoyou.com

1.) รูปทรงแบบลูกศร (Arrow-Shape) ลักษณะคล้ายรูปทรงกระสวย ลำตัวยาวกว่า รูปตัดลำตัวจะกลมหรือค่อนข้างกลม เช่น ปลาช่อน ปลาปากคม ปลาน้ำดอกไม้ เป็นต้น

2.) รูปทรงแบบกระสวย (Fusiform) เป็นรูปทรงของปลาโดยทั่วไป ด้านข้างจะเห็นเป็นรูปทรงเรียวยาวแบบกระสวย รูปตัดลำตัวเป็นรูปกลมหรือรีเล็กน้อย ลำตัวหนาบริเวณส่วนหน้าและเรียวไปทางบริเวณหาง ว่ายน้ำได้เร็ว เช่น ปลาโอ ปลาทู ปลาทูน่า ปลาฉลาม เป็นต้น

3.) รูปทรงแบบแบนข้าง (Compressed form) รูปแบบตามหน้าตัดลำตัวมีลักษณะ ด้านซ้ายและขวาแบนเข้าหากัน ส่วนรูปทรงด้านข้างแบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

แบบรูปป้อม (Bream Type) รูปทรงคล้ายไข่ เช่นปลากระดี่ ปลาผีเสื้อ เป็นต้น

แบบรูปเหลี่ยม (Moonfish Type) ทรงเหลี่ยม เช่นปลาพระจันทร์ โฉมงาม เป็นต้น

แบบลิ้นหมา (Pleuronectiid Type) เป็นประเภทด้านข้างนอนลงกับพื้น แล้ววิวัฒนาการส่วนตาขึ้นมาอยู่บนข้างเดียวกัน เช่น ปลาลิ้นหมา ปลาลิ้นควาย ปลาซีกเดียว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.) รูปทรงแบบเส้นด้าย (Filiform) ลักษณะเรียวยาวคล้ายเส้นด้าย เช่นปลาไหล Snipe eel

5.) รูปทรงแบบงู (Anguilliform) รูปทรงเรียวยาวคล้ายงู ว่ายน้ำเหมือนการสั่นของเส้นเชือก ซึ่งส่วนปลายที่ไม่ถูกสั่นจะมีความแรงน้อยลง ทำให้มีการต้านน้ำน้อยลง เช่นปลาไหล เป็นต้น

6.) รูปทรงแบบริบบิ้น (Trachipteriform) หรือรูปทรงแบนยาว รูปหน้าตัดลำตัวแบน ว่ายน้ำเหมือนกับรูปทรงแบบงู แต่สามารถเบนตัวได้ดีกว่า เช่น ปลาดาบลาว ปลาดาบเงิน เป็นต้น

7.) รูปทรงแบบแบนลง (Depressed form) รูปตัดลำตัวด้านบน-ล่าง แบนเข้าหากัน เช่น ปลากระเบน ปลาฉนาก เป็นต้น

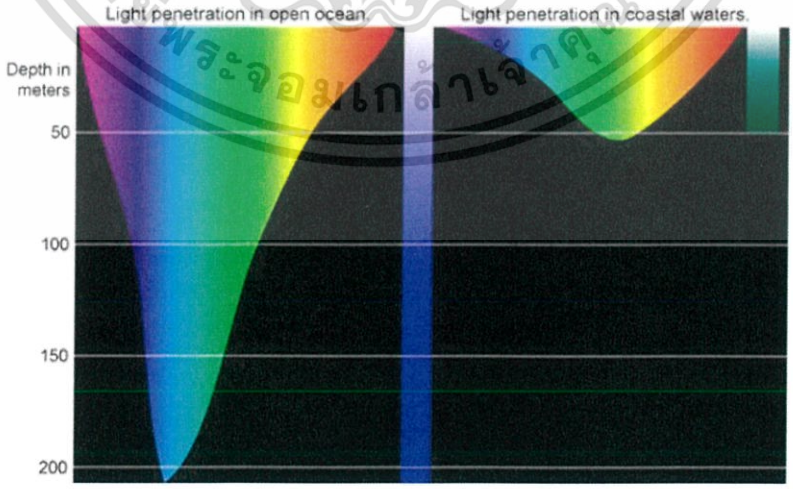
8.) รูปทรงกลม (Globiform) ลักษณะค่อนข้างเป็นทรงกลมคล้ายลูกโลก มักว่ายน้ำได้ช้า เช่นปลาปักเป้า เป็นต้น

- สีของปลา (Coloration)

สีของตัวปลาตามธรรมชาติมักมี สีที่สอดคล้องไปตามสภาวะแวดล้อมของถิ่นอยู่อาศัยดังนี้

1.) สีปลาน้ำจืด มักจะมีส่วนหลังสีเข้ม เช่นสีน้ำเงิน เขียว น้ำตาล ส่วนท้องมักมีสี ขาว เงิน หรือสีชีด เพื่อหลบหลีกจากศัตรู เมื่อถูกมองจากด้านบนสีเข้มจะกลืนกับท้องน้ำ และมองจากด้านล่างจะกลืนไปกับสีของท้องฟ้า ส่วนปลาในถ้ำที่มืดมักมีสีชีด และปลาบางชนิดมีลายเป็นแถบหรือจุด เพื่อพรางตัวไปกับสภาพแวดล้อม

2.) สีปลาน้ำเค็ม ปลาที่อาศัยบริเวณผิวน้ำ มักมีส่วนหลังสีเข้ม ดำ ส่วนท้องเป็นสีขาวเพื่อพรางตัว ส่วนปลากลางน้ำมักมีสีแดง เพราะช่วงคลื่นสีแดงไม่สามารถส่งลงไปถึงได้ และปลาในเขตน้ำลึกมักมีสีดำ ม่วง หรือสีชีด



รูปที่ 2.13 แผนภูมิแสดงระยะความลึกในการเดินทางของคลื่นแสง ในมหาสมุทร

ที่มา : http://oceanexplorer.noaa.gov

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

2.6.1 การแบ่งประเภทการจัดแสดง

2.6.1.1 จัดแสดงสัตว์น้ำตามแหล่งอาศัย

คือการแบ่งประเภทสัตว์น้ำที่จัดแสดงในแต่ละส่วน ตามแหล่งอาศัยเดิม แบ่งได้ 3 กลุ่ม

- แหล่งน้ำเค็ม คือกลุ่มปลาที่อาศัยในทะเล และ มหาสมุทร แบ่งย่อยได้ตามแหล่งอาศัยได้แก่ บริเวณท้องน้ำอย่างโขดหิน แนวปะการัง และส่วนที่เป็นน้ำคือ เขตน้ำตื้น เขตน้ำลึก
- แหล่งน้ำกร่อย คือกลุ่มปลาที่อาศัยในเขตที่เชื่อมต่อระหว่าง ปากแม่น้ำ และ ทะเล เช่นบริเวณป่าโกงกาง เป็นต้น
- แหล่งน้ำจืด คือกลุ่มปลาที่อาศัยในแหล่งน้ำจืด แบ่งได้เป็น แหล่งน้ำนิ่งคือ ทะเลสาบ หนอง หรือ บึง และแหล่งน้ำไหล คือแม่น้ำ และลำธาร

2.6.1.2 จัดแสดงสัตว์น้ำตามขนาด

คือการแบ่งประเภทสัตว์น้ำที่จัดแสดงตามขนาดตัวปลา ซึ่งต้องมีการจัดให้เหมาะสม มีหลักการการแบ่งตามขนาดของตู้คือ ขนาดตัวปลา : ระยะกลับตัว เท่ากับ 1 : 3 และกำหนดขนาดตู้ปลาตาม ตัวปลาและจำนวนที่เหมาะสม

2.6.1.3 จัดแสดงตามประเภทอาหาร

คือแบ่งประเภทสัตว์น้ำที่จัดแสดงตามอาหาร ของปลา เช่นการจัดแสดงเฉพาะปลากินพืช จัดแสดงเฉพาะปลากินเนื้อ และสามารถจัดแสดง ตามลักษณะของการหาอาหารเช่น จัดให้ปลาที่หาอาหารบริเวณผิวน้ำ อยู่ร่วมกับ ปลาท้องน้ำ ทำให้ปลาท้องน้ำ ช่วยกินเศษอาหารที่เหลือจากปลาผิวน้ำ และยังส่งผลให้ช่วยลดตะกอนที่เกิดในตู้จัดแสดง

2.6.1.4 จัดแสดงสัตว์น้ำตามชนิดหรือสายพันธุ์

คือการแบ่งประเภทสัตว์น้ำที่จัดแสดงตามการอยู่ร่วมกันได้ ตามแต่ละชนิด เช่นจัดแสดงเฉพาะ สัตว์น้ำสายพันธุ์เดียวกันในตู้ เพราะเป็นสัตว์น้ำอันตราย หรือ เป็นกลุ่มผู้ล่า หรือจัดแสดงตามการอยู่ร่วมกันได้ของแต่ละสายพันธุ์ อย่างการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยกัน (Symbiosis) และแบบเป็นกลางต่อกัน (Neutralism) เป็นต้น

2.6.1.5 จัดแสดงสัตว์น้ำตามเนื้อหาโครงการ

คือการจัดแสดงสัตว์น้ำ ตามเนื้อหา หรือจุดประสงค์ของโครงการ ที่ต้องการสื่อสารกับผู้ชม เช่นการจัดแสดงเฉพาะปลาพื้นถิ่น จัดแสดงปลาผู้ล่า หรือ จัดแสดงปลาเศรษฐกิจ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ลักษณะการจัดแสดงสัตว์น้ำ

2.6.2.1 จัดแสดงด้วยตู้ปลา (Display Tank)

- ตู้ปลาทรงกระบอก (Cylindrical Tank)

ใช้จัดแสดงปลาขนาดเล็กและขนาดกลาง ต้องการแสดงพฤติกรรมปลาในการลอยตัวตามระดับน้ำ หรือการจัดแสดงพรรณไม้น้ำที่มีความยาว มีจุดเด่นที่สามารถชมได้รอบ มีข้อเสียที่ยากต่อการดูแลรักษา



รูปที่ 2.14 รูปแสดงการจัดแสดงด้วย ตู้ปลาทรงกระบอก
ที่มา : http://www.crossleyarchitects.com

- ตู้ปลาขนาดเล็ก (Small Tank)

ใช้จัดแสดงสัตว์น้ำขนาดเล็ก มีนิสัยอยู่ตามซอกหิน สัตว์น้ำที่ไม่สามารถอยู่ร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่นได้ หรือสัตว์น้ำที่กินแพลงตอนและสาหร่ายเป็นอาหารทำให้น้ำเน่าเสียง่าย

- ตู้ปลาขนาดกลาง (Medium Tank)

ใช้จัดแสดงสัตว์น้ำขนาดกลาง กลุ่มสัตว์น้ำขนาดเล็ก หรือกลุ่มสัตว์น้ำสายพันธุ์เดียวกัน

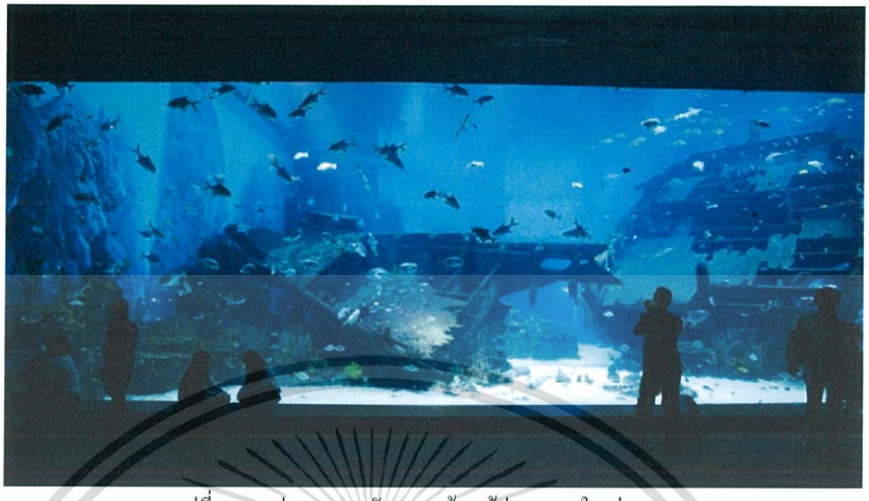


รูปที่ 2.15 รูปแสดงการจัดแสดงด้วย ตู้ปลาขนาดกลาง
ที่มา : http://www.crossleyarchitects.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตู้ปลาขนาดใหญ่ (Large or Giant Tank)

มักใช้จัดแสดงสัตว์น้ำหลายชนิด ซึ่งมักรวมปลาขนาดใหญ่ ปลาว่ายน้ำเร็ว ปลาที่อยู่เป็นฝูงขนาดใหญ่ และมักเป็นปลาที่ไม่เป็นอันตรายต่อ ปลาตัวอื่นในตู้จัดแสดง

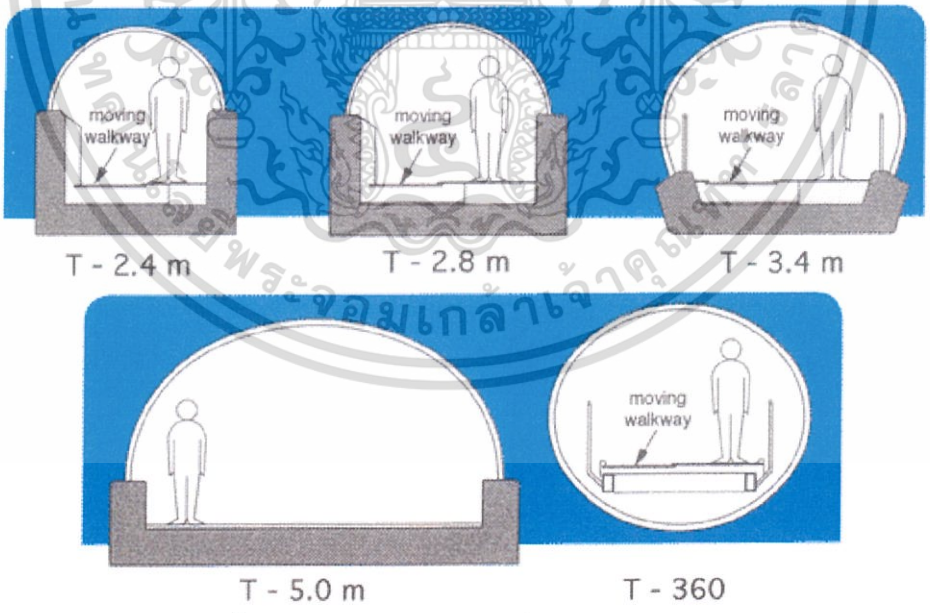


รูปที่ 2.16 รูปแสดงการจัดแสดงด้วย ตู้ปลาขนาดใหญ่

ที่มา : http://www.crossleyarchitects.com

2.6.2.2 จัดแสดงด้วย อุโมงค์ปลา (Acrylic Tunnels)

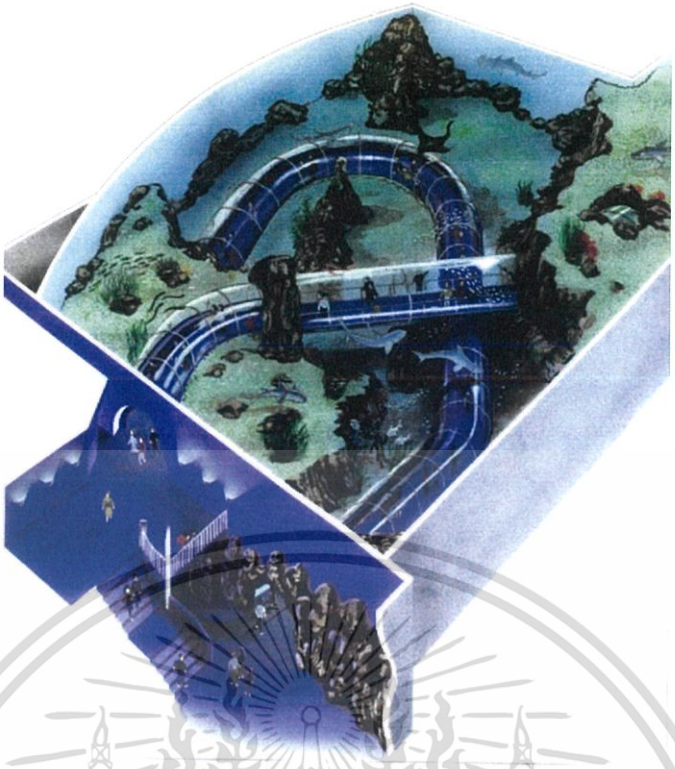
เป็นการจัดแสดงสัตว์น้ำในลักษณะทางเดินยาวเป็นอุโมงค์ ที่สร้างด้วยอะคลิลิค ภายในบ่อน้ำขนาดใหญ่ มักจัดแสดงสัตว์น้ำขนาดกลาง และว่ายน้ำช้าเนื่องจากผู้ชมเป็นผู้เคลื่อนตัว



รูปที่ 2.17 รูปแสดงรูปแบบของอุโมงค์ปลา (Acrylic Tunnels)

ที่มา : http://www.mjmurphy.co.nz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 รูปแสดงลักษณะการออกแบบอุโมงค์ปลา (Acrylic Tunnels)

ที่มา : http://www.mjmurphy.co.nz

2.6.2.3 จัดแสดงด้วย บ่อปลา (Display Pool)

- บ่อขนาดเล็ก หรือบ่อสัมผัส (Touch Pool)

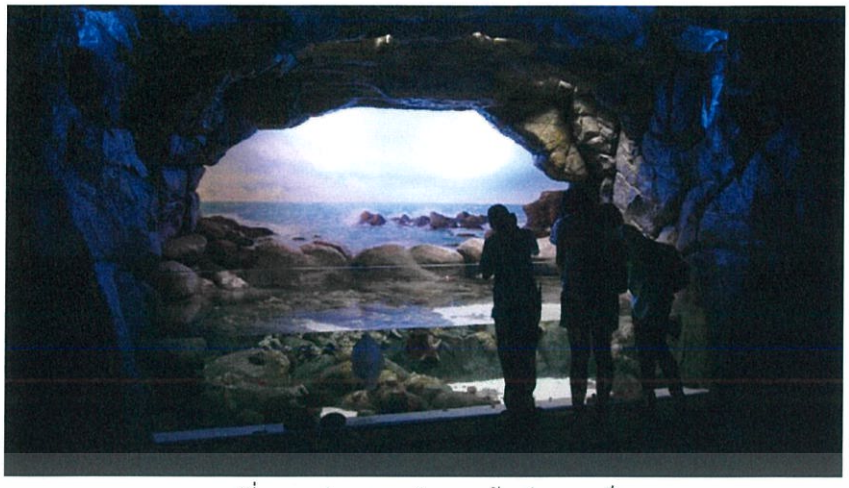
มีจุดประสงค์ในการจัดแสดงคือ ให้ผู้ชมได้มุมมองจากด้านบนของสัตว์น้ำ มักใช้จัดแสดงสัตว์น้ำบริเวณน้ำตื้น หรือตามโขดหิน และสามารถสัมผัสได้โดยไม่เป็นอันตราย



รูปที่ 2.19 รูปแสดงการจัดแสดงด้วยบ่อสัมผัส (Touch Pool)

ที่มา : http://www.adventureswithfamily.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

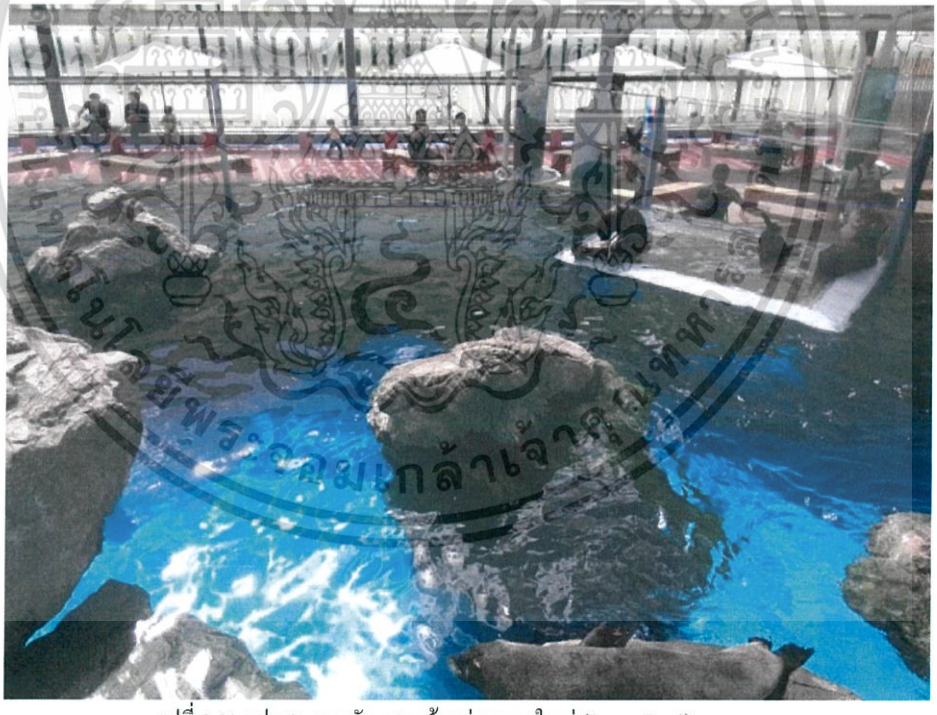


รูปที่ 2.20 รูปแสดงการจัดแสดงด้วยบ่อขนาดเล็ก

ที่มา : http://www.crossleyarchitects.com

- บ่อขนาดใหญ่ (Large Pool)

เป็นบ่อจัดแสดงขนาดใหญ่ ใช้ในการจัดแสดงสัตว์น้ำขนาดใหญ่ หรือมีองค์ประกอบร่วมกับ อัฒจรรย์ (Amphitheater) เพื่อใช้ในการแสดงกิจกรรมกับสัตว์น้ำ เช่น โลมา แมวน้ำ สิงโตทะเล เป็นต้น



รูปที่ 2.21 รูปแสดงการจัดแสดงด้วยบ่อขนาดใหญ่ (Large Pool)

ที่มา : http://www.craiglotter.co.za

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อาคารศึกษา

3.1 อาคารภายในประเทศ

3.1.1 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ



รูปที่ 3.1 รูปแสดงอาคาร สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ
ที่มา : สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ. (2009). http://www.aquariumthailand.com

3.1.1.1 ความเป็นมา

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ ตั้งอยู่บน ถนนงามวงศ์วาน แขวง ลาดยาว แขตจตุจักร กรุงเทพมหานครฯ 10900 แต่เดิมชื่อสถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด ก่อตั้งครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2483 บริเวณแผนกทดลองเพาะเลี้ยง เกษตรกลาง บางเขน เป็นเรือนไม้ชั้นเดียว มีตู้กระจกเลี้ยงปลาขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 20 ตู้ ต่อมาเกิดความทรุดโทรม จึงมีการสร้างอาคารใหม่ ด้วยการร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและแคนาดา ซึ่งลงนามสนธิสัญญาในปี พ.ศ.2516

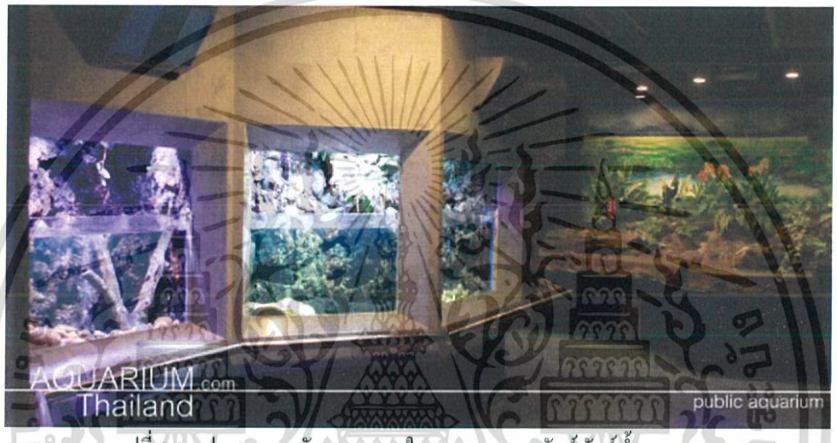


รูปที่ 3.2 รูปแสดงอาคารเก่า สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ
ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด. www.fisheries.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.2 ลักษณะอาคารและการจัดแสดง

แบ่งเป็น 2 อาคารคืออาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจัดแสดงสัตว์น้ำจืด ลักษณะอาคารเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโครงสร้างพาดช่วงกว้างไม่เกิน 8 เมตร มี 3 ชั้น โดยชั้น 1 มีตู้ปลาขนาดเล็กและกลางจำนวน 13 ตู้ ลักษณะตู้ปลามีน้ำเต็มตู้ ในขณะที่ชั้น 2 มีตู้ปลาขนาดเล็กและกลางจำนวน 18 ตู้ ใช้เทคนิคจัดแสดงตู้ปลาครึ่งตู้ เพื่อลดน้ำหนักที่ถ่ายลงสู่โครงสร้างอาคาร ส่วนชั้น 3 เป็นพื้นที่สำหรับสำนักงาน และ บ่อพักฟื้นสัตว์น้ำ มีลักษณะกึ่งเปิดโล่งเพื่อระบายอากาศและรับแสงธรรมชาติ ส่วนการจัดแสดงเน้นจัดแสดงสายพันธุ์ปลาน้ำจืดในประเทศที่มีความสำคัญ ในด้านการวิจัย เศรษฐกิจ วิถีชีวิตของคนไทย และปลาหายากใกล้สูญพันธุ์ รวมถึงสายพันธุ์ปลาน้ำจืดต่างประเทศ บางชนิด



รูปที่ 3.3 รูปแสดงการจัดแสดงภายใน สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ
ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด. www.fisheries.go.th

อาคารพรรณไม้น้ำ เป็นอาคารชั้นเดียวตั้งอยู่บริเวณด้านหลัง ของอาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด ลักษณะเป็นอาคารเรือนกระจก (Greenhouse) หลังคาไม่มีฝาปิดเพื่อการระบายอากาศ จัดแสดงพรรณไม้น้ำที่ใช้ในตู้ปลา ประมาณ 100 ชนิด มีการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟและระบบทำความเย็น เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของไม้น้ำ ไม่ให้เติบโตเร็วเกินไป

ลักษณะการวางผัง เป็นการวางตู้ปลารวมไว้กลางอาคารและมีทางเดินโดยรอบ เส้นทางสัญจรเริ่มจากชั้น 1 บริเวณโถงทางเข้า และเดินวนทางขวาตามลักษณะความนิยมของผู้ชม ขึ้นบันไดสู่ชั้น 2 โดยเปลี่ยนรูปแบบการสัญจรเป็นการวนทางซ้าย และวนกลับมาสู่บริเวณโถงทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 รูปแสดงอาคารพรรณไม้น้ำ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ
ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด. www.fisheries.go.th



รูปที่ 3.5 รูปแสดงพื้นที่พักฟื้นปลา บริเวณชั้น 3 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ



รูปที่ 3.6 รูปแสดงด้านหลังตู้ปลา สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.3 การจัดการงานระบบสำหรับสัตว์น้ำภายในโครงการ

ระบบน้ำสำหรับสัตว์น้ำ ใช้น้ำประปา มีการสำรองปริมาณน้ำเท่ากับปริมาตรที่ใช้ในโครงการ การสำรองและพักทิ้งไว้มีจุดประสงค์เพื่อลดปริมาณของ คลอรีน และตรวจวัดหาความเหมาะสมของน้ำก่อนนำเข้าไปใช้ในโครงการ โดยสำรองไว้ใต้อาคารพรรณไม้น้ำ

ระบบเติมอากาศใช้ระบบเครื่องสูบอากาศ ผ่านท่อ PVC เข้าสู่ตู้จัดแสดงโดยตรง

ระบบกรองน้ำ ใช้การกรองผ่านระบบน้ำล้นเพื่อดักจับไขมันและเศษตะกอน ผ่านเครื่องกรองหยาบ และเครื่องกรองทราย ละเอียด และนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ โดยการเติมน้ำบริเวณด้านล่างของตู้

ระบบบำบัดน้ำ น้ำเสียที่ปล่อยออกจากโครงการหลังผ่านการกรองเบื้องต้น จะทิ้งลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pound) และบำบัดด้วยแบคทีเรียธรรมชาติก่อนระบายออก

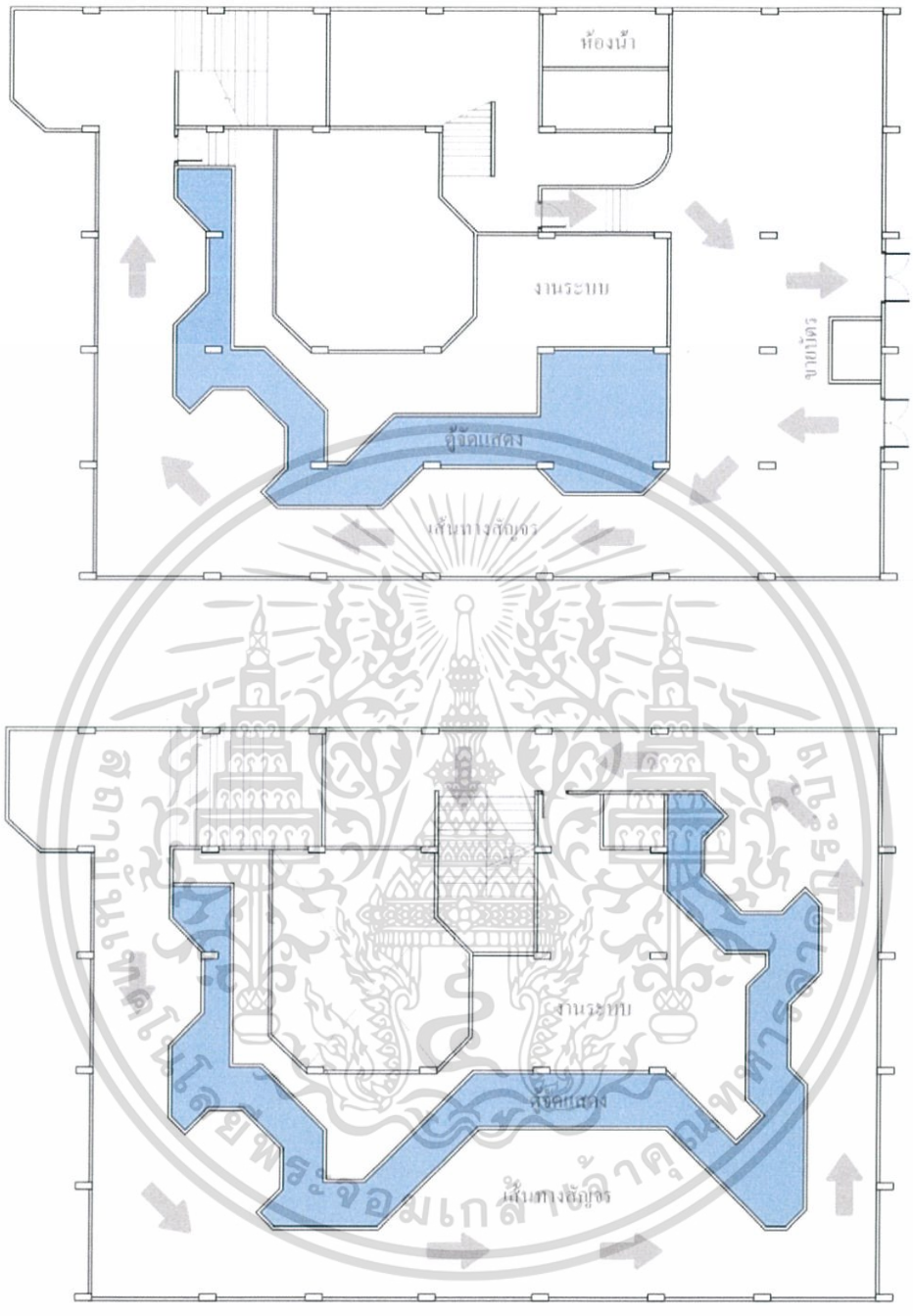
การนำเข้าสัตว์น้ำภายในโครงการ ได้รับจากศูนย์วิจัยสัตว์น้ำโดยรอบที่มีการวิจัยและเพาะพันธุ์ ส่วน ปลาหายาก และปลาต่างประเทศ ได้รับมาจากหน่วยงานอื่น ๆ

3.1.1.4 วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสีย

- การจัดผังอาคาร ลักษณะผังอาคารเป็นการรวมตู้ปลาและงานระบบไว้ตรงกลาง ทำให้ขนาดผังอาคารกระชับ แต่มีข้อเสียคือทำให้เกิดพื้นที่ว่างตรงกลางอาคารที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และตู้ปลาที่จัดแสดงบริเวณรอบนอกอาคารจะดูแลรักษาได้ยาก การเชื่อมต่อระหว่างอาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดสู่ อาคารแสดงพรรณไม้น้ำไม่มีความชัดเจน และเข้าถึงลำบาก

- การจัดแสดง มีชนิดพันธุ์ปลาน้ำจืดที่หลากหลาย ทั้งจากในประเทศและนอกประเทศ มีการจัดแสดงพันธุ์ไม้น้ำและนำมาจัดแสดงร่วมในตู้ปลา ข้อเสียคือมีการให้ข้อมูลและการสื่อสารกับผู้เข้าชมได้น้อย รวมถึงมีระยะเวลาที่ใช้ในการชมโครงการที่น้อย เกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 รูปแสดงผังพื้นอาคารชั้น 1 และ 2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา



รูปที่ 3.8 รูปแสดงพื้นที่หน้าโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
ที่มา : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. http://www.saensukcity.com

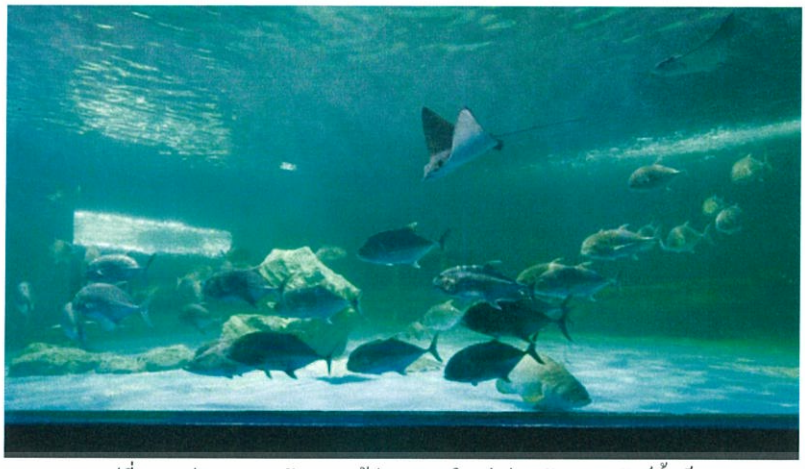
3.1.2.1 ความเป็นมา

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพาตั้งอยู่ที่ 169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้รับการพัฒนามาจาก "พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม" ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2512 โดยคณะอาจารย์ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน และนิสิตอีกจำนวนหนึ่งโดย ดร.บุญถิ่น อัตถากร โดยมีอดีตอธิบดีกรมการฝึกหัดครู และอดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้สนับสนุนการดำเนินโครงการดังกล่าว

3.1.2.2 ลักษณะอาคารและการจัดแสดง

อาคารมีองค์ประกอบ 3 ส่วนหลักคือ ศูนย์วิจัยสัตว์น้ำ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ และส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยแยกออกเป็นสัดส่วน ส่วนที่เปิดให้เข้าชมได้คือ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำบริเวณชั้น 1 และส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล บริเวณชั้นลอย ซึ่งสามารถเข้าได้จากโถงขนาดใหญ่บริเวณส่วนหน้าของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 รูปแสดงการจัดแสดงตู้ปลาขนาดใหญ่ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม
ที่มา : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. http://www.saensukcity.com

- **สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม** เป็นส่วนที่จัดแสดงเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์ทะเลชนิดต่างๆที่อาศัยอยู่ในเขตน่านน้ำของไทย โดยหัวข้อต่างๆที่ให้ความรู้สามารถแบ่งออกได้เป็น 7 หัวข้อใหญ่ ได้แก่

1.สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง
2.ปลาในแนวปะการัง
3.การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
4.สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม
5.ปลาเศรษฐกิจ
6.ปลารูปร่างแปลกและปลามีพิษ
7.ปลาที่อาศัยในมหาสมุทร



รูปที่ 3.10 รูปแสดงพื้นที่การจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
ที่มา : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. http://www.saensukcity.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล แบ่งการจัดแสดงนิทรรศการออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนแรก จัดแสดงนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เกี่ยวกับพระราชกรณียกิจทางด้านการฟื้นฟู อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และด้านวิทยาศาสตร์การประมง

ส่วนที่สอง จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเรื่องราวของทะเล ระบบนิเวศ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในทะเลรวมทั้งความสำคัญของทะเลที่มีต่อมนุษย์

3.1.1.3 การจัดการงานระบบสำหรับสัตว์น้ำภายในโครงการ

ระบบน้ำสำหรับสัตว์น้ำ มีทั้งการใช้น้ำทะเลจริง จากแหล่งน้ำที่สะอาดที่ห่างออกไป โดยไม่สามารถใช้น้ำทะเลบริเวณใกล้เคียงได้ เนื่องจากอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวซึ่งมีการปนเปื้อนในน้ำสูง และมีการใช้เกลือวิทยาศาสตร์ ผสมในน้ำร่วมด้วย โดยมีการสำรองน้ำ ต่อ ปริมาตรการใช้จริง เท่ากับ 1 : 3

ระบบเติมอากาศ มีการเติมอากาศในน้ำ ด้วยเครื่องสูบอากาศระบบดึงน้ำก่อนเข้าสู่ตู้ปลา

ระบบกรองน้ำ น้ำ ใช้การกรองผ่านระบบน้ำล้นเพื่อดักจับไขมันและเศษตะกอน ผ่านเครื่องกรองหยาบ และกำจัดสารอินทรีย์ด้วยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน มีการใช้โปรตีนสกิมเมอร์ก่อนนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ โดยเติมน้ำบริเวณด้านล่างของตู้ปลา

ระบบบำบัดน้ำ น้ำเสียที่เป็นน้ำเค็มจากโครงการหลังจากบำบัดจะได้รับการทำให้เจือจางด้วยน้ำจืดที่ได้รับการบำบัดจากน้ำเสียส่วนอื่นในโครงการ ก่อนระบายทิ้งสู่ท่อสาธารณะ

การนำเข้าสัตว์น้ำภายในโครงการ มีการเพาะพันธุ์จากส่วนศูนย์วิจัยเองเป็นหลัก และมีบางส่วนที่รับซื้อจากภายนอก



รูปที่ 3.11 รูปแสดงระบบกรองน้ำภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



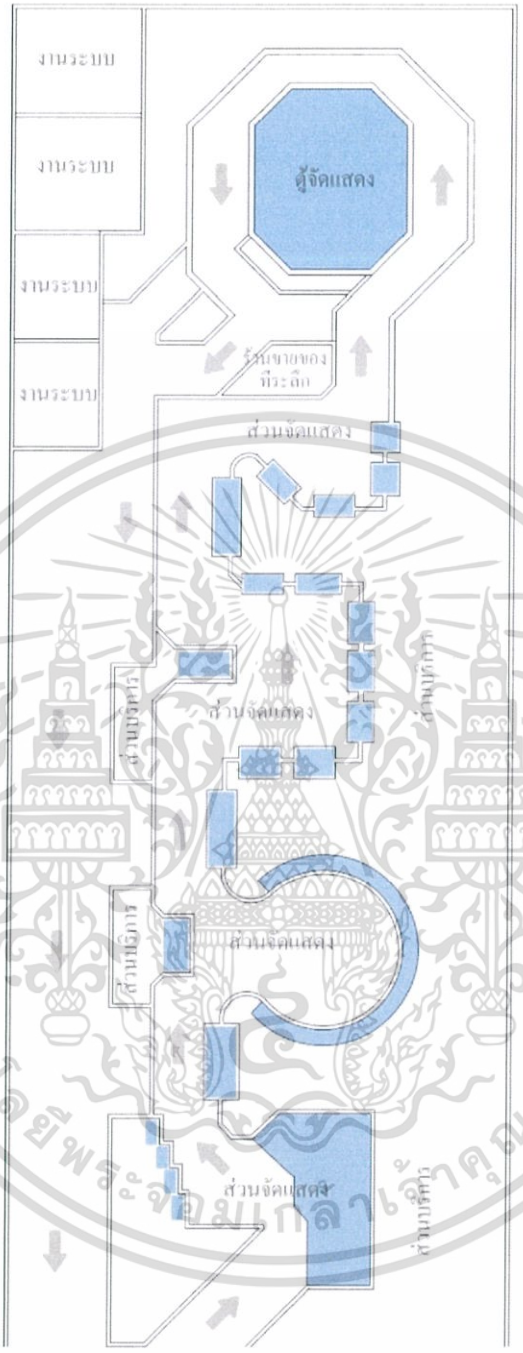
รูปที่ 3.12 รูปแสดงพื้นที่ส่วนบนของตู้เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ (Giant Tank)

3.1.2.4 วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสีย

- การจัดแสดง ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำมีชนิดพันธุ์สัตว์น้ำที่หลากหลาย นิทรรศการได้รับการออกแบบ และมีการถ่ายทอดเนื้อหาได้ราบรื่นและต่อเนื่อง มีการนำเสนอข้อมูลทั้งด้วย ตัวอักษร รูปหล่อจำลองสำหรับสัมผัส และการจัดกิจกรรมสนทนากับนักวิทยาศาสตร์ มีข้อเสียด้านวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยตัวอักษรในนิทรรศการมีความสว่างที่ไม่เพียงพอ ซึ่งยากต่อการอ่านในที่มืดสำหรับผู้ชม

- การจัดผังอาคาร ภายในโครงการมีองค์ประกอบ 3 ส่วนหลักคือ ศูนย์วิจัยสัตว์น้ำ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ และส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มีการจัดผังแยกเป็นสัดส่วนที่ดี ทำให้สามารถจัดการได้สะดวก สามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานอาคารได้ ทั้งส่วนของ ผู้ใช้งานภายนอก และผู้ใช้งานภายใน ข้อเสียคือการจัดแสดงสำหรับผู้ชม มีส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ และ ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ที่แยกออกจากกัน โดยส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำสามารถเข้าถึงได้ง่ายและมีเนื้อหาที่ดึงดูดมากกว่า ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่บริเวณชั้นลอยเข้าถึงยาก และเนื้อหาการจัดแสดงไม่น่าดึงดูดพอ ทำให้ผู้ชมเข้าชมได้รับเนื้อหาการจัดแสดงที่ไม่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

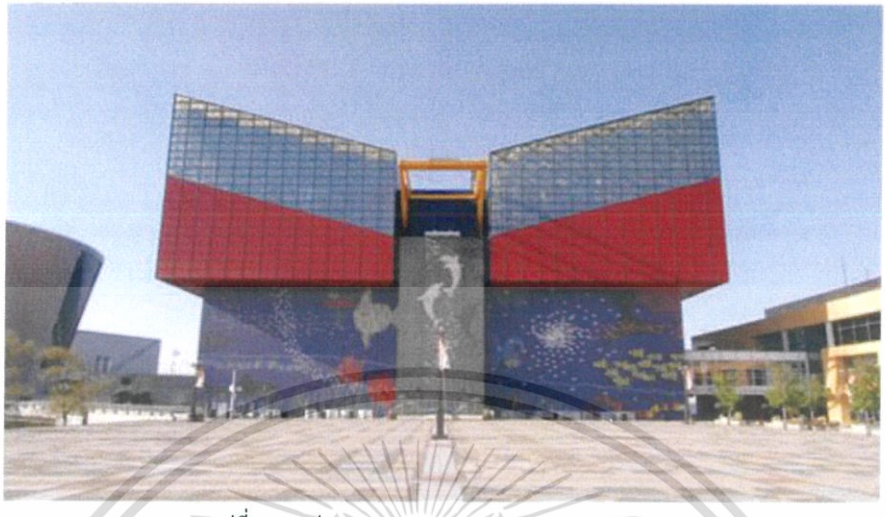


รูปที่ 3.13 รูปแสดงผังพื้นอาคารส่วนจัดแสดง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ม.บูรพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อาคารต่างประเทศ

3.2.1 Kaiyukan Aquarium



รูปที่ 3.14 รูปแสดงอาคารภายนอก kaiyukan Aquarium
ที่มา : http://www.kaiyukan.com

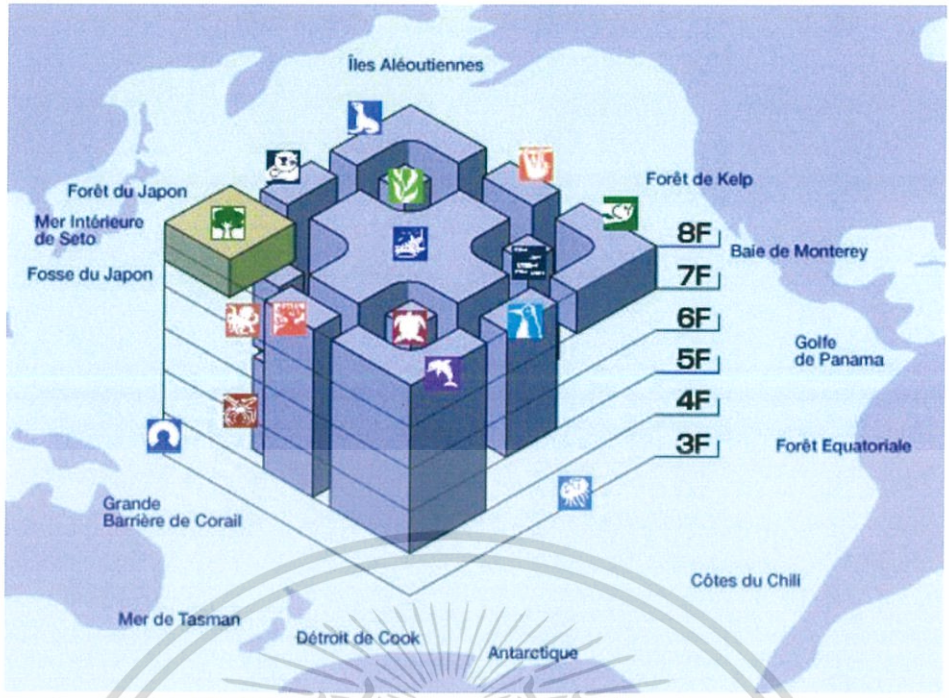
3.2.1.1 ความเป็นมา

Kaiyukan Aquarium ตั้งอยู่ในจังหวัดโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น เปิดให้บริการในปี ค.ศ. 1990 พื้นที่โครงการประมาณ 26,000 ตารางเมตร บรรจุน้ำทั้งหมด 10,941 ตัน เนื้อหาหลักในการจัดแสดงของ Kaiyukan Aquarium ตั้งอยู่บนพื้นฐานของ สมมติฐาน Gaia (Gaia hypothesis) ที่เสนอโดย James Lovelock สมมติฐาน Gaia มีแนวคิดที่ว่า สิ่งมีชีวิตทั้งหมดมีปฏิสัมพันธ์กับโลกที่มีการระเบิดของภูเขาไฟ และเป็นระบบของสิ่งมีชีวิตอย่างหนึ่ง และเนื่องจากแนวภูเขาไฟที่อยู่รอบมหาสมุทรแปซิฟิก มีชีวิตอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเป็นที่มาของแนวคิดแนวภูเขาไฟรอบมหาสมุทรแปซิฟิก (Ring of Fire) และระบบของสิ่งมีชีวิตโดยรอบ มหาสมุทรแปซิฟิก

3.2.1.2 การจัดแสดง

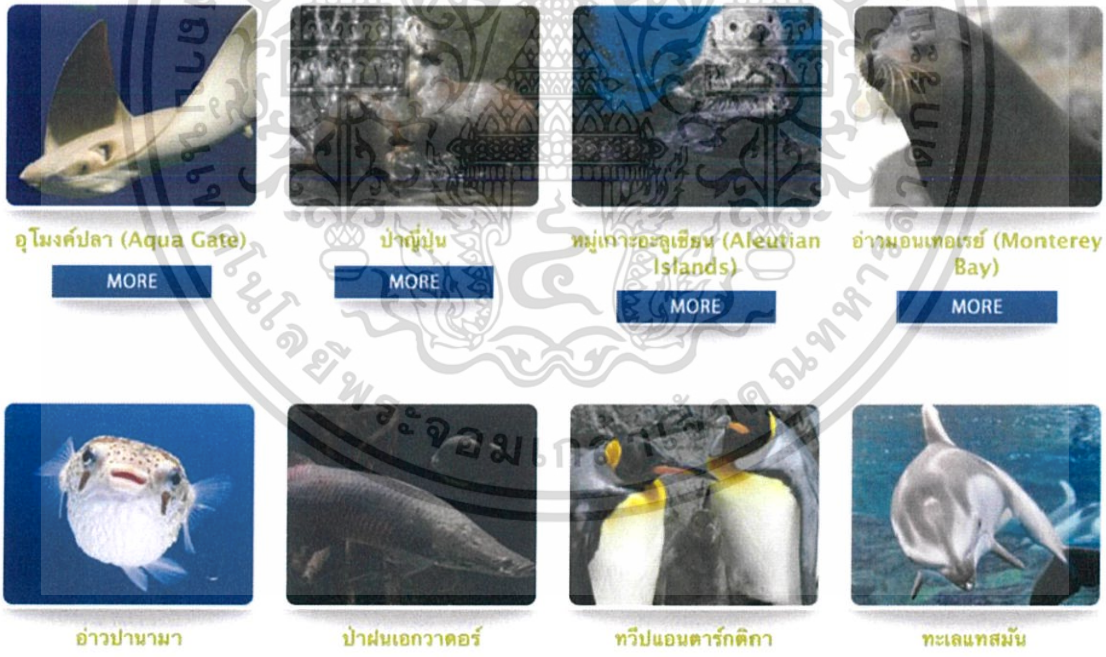
การจัดแสดงในไคยูคังจะเริ่มที่โซน ทางผ่านของปลา (Aqua Gate) ที่เป็นตู้ปลารูปอุโมงค์ ต่อด้วยการเริ่มต้นเข้าไป ป่าญี่ปุ่น แล้วไปยังส่วนจัดแสดง พื้นดินถึงก้นทะเลรอบมหาสมุทรแปซิฟิก 2 รอบโดยเน้นที่ตู้ปลา มหาสมุทรแปซิฟิก บรรจุน้ำ 5400 ตัน ที่มี ปลาฉลามวาฬ ซึ่งเป็นปลาที่ใหญ่ที่สุดในโลก เป็นจุดเด่นของโครงการ และมีการจัดแสดงสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง รวมถึงพืชพันธุ์ต่างๆ คิดเป็นสิ่งมีชีวิตทั้งหมด 30,000 ชีวิต ประมาณ 620 สายพันธุ์ โดยได้จำลองธรรมชาติรอบมหาสมุทรแปซิฟิกในการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 รูปแสดงผังการจัดแสดง kaiyukan Aquarium

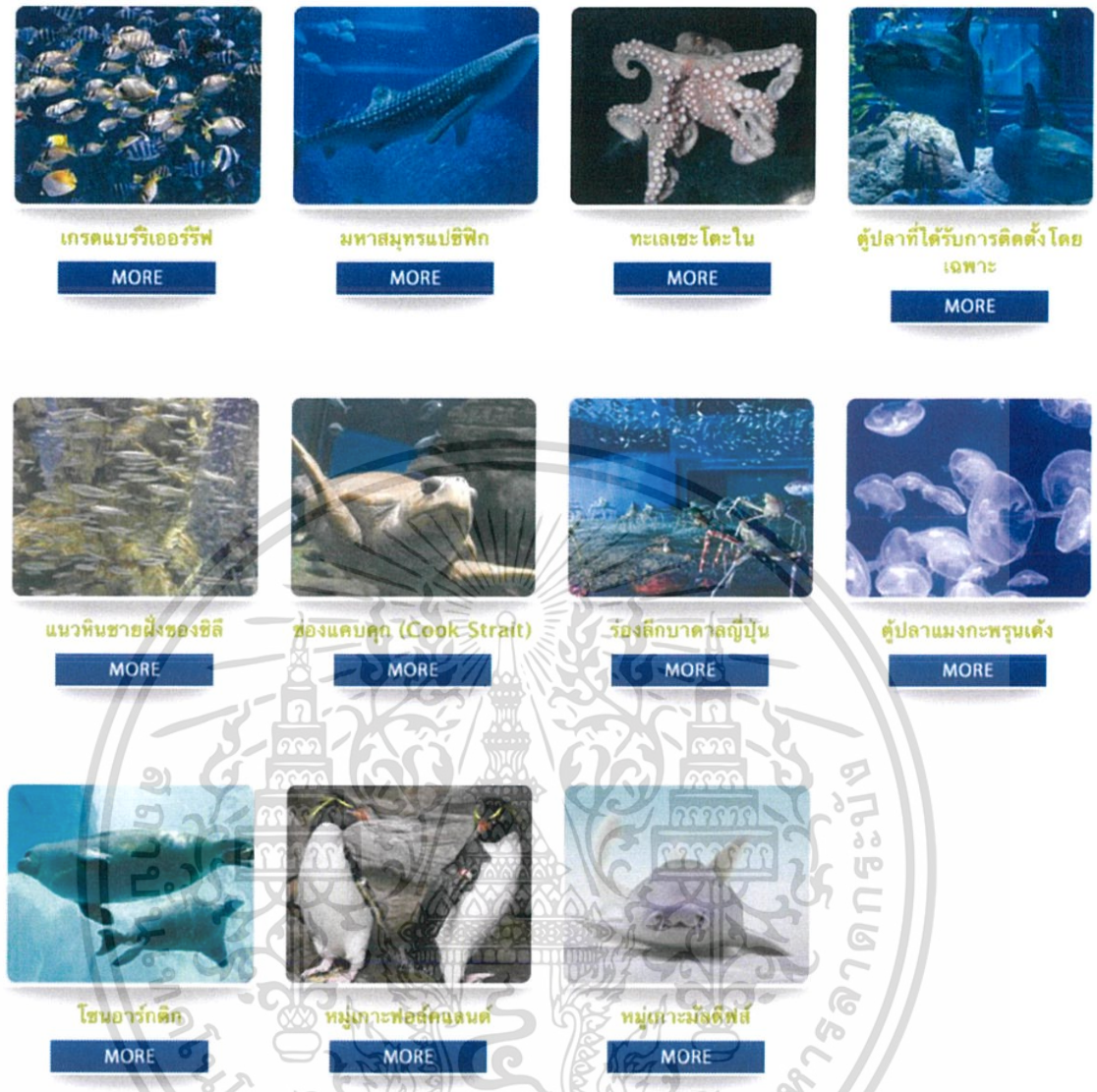
ที่มา : http://www.kaiyukan.com



รูปที่ 3.16 รูปแสดงหัวข้อการจัดแสดง kaiyukan Aquarium (1)

ที่มา : http://www.kaiyukan.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 รูปแสดงหัวข้อการจัดแสดง kaiyukan Aquarium (2)

ที่มา : http://www.kaiyukan.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Toba Aquarium



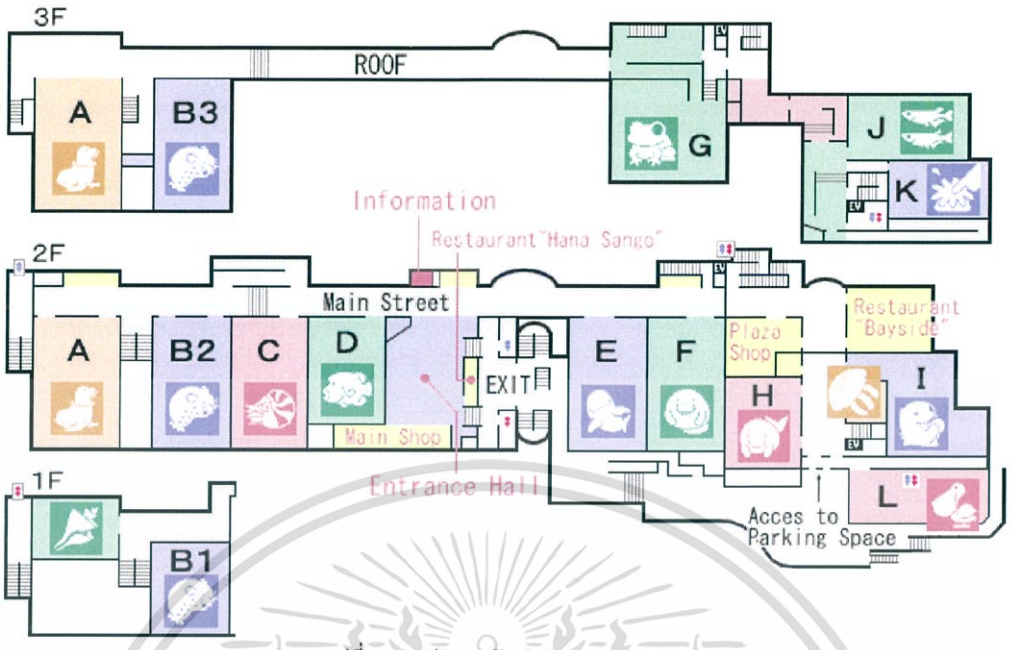
รูปที่ 3.18 รูปแสดงอาคารภายนอก Toba Aquarium
ที่มา : http: www.japan-guide.com

3.2.2.1 ความเป็นมา

Toba Aquarium ตั้งอยู่ในเมือง Toba ประเทศญี่ปุ่นเริ่มเปิดให้บริการเมื่อปี 1995 ก่อตั้งโดย Haruaki Nakamura จัดแสดงสัตว์ทั้งหมดมากกว่า 1000 สายพันธุ์ และมากกว่า 25,000 ตัว ในพื้นที่โครงการประมาณ 24,900 ตารางเมตร บรรจุน้ำทั้งหมด 6,000 ตัน โดยมุ่งเน้นการอนุรักษ์และขยายพันธุ์สัตว์ใกล้ศูนย์พันธุ์ในปัจจุบันเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การจัดแสดง



รูปที่ 3.19 รูปแสดงผังอาคาร Toba Aquarium

ที่มา : http://www.aquarium.co.jp

การจัดแสดงหลักภายในโครงการแบ่งออกเป็น 12 ส่วนดังนี้

A - Performance Stadium ลานแสดงสิงโตทะเล

B - Marine Mammal Kingdom แสดงสิงโตทะเลและแมวน้ำ

C - Living Fossils แสดงสัตว์ดึกดำบรรพ์ที่ยังมีชีวิตเช่น nautilus

D - Coral Reef diving แสดงปลาเขตร้อนและปลาในแนวประการัง

E - Sea of Kumano, Ise-Shima and around Japan แสดงสัตว์น้ำที่อาศัยในทะเล Kumano

F - Jungle World แสดงสัตว์น้ำในป่าเขตร้อน เช่น พะยูนแอฟริกา

G - Swamp in the forest แสดงสัตว์ตามหนองน้ำในป่าเขตร้อนชื้น สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและเลื้อยคลาน

H - Mermaid Sea แสดง พะยูน Dugong ที่หาชมได้ยากและยังเป็นตำนานของนางเงือก

I - Polar Zone แสดง โลมา นากทะเล และ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเลน้ำเย็น

J - Rivers in Japan แสดงระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำของญี่ปุ่น

K - Special Exhibition Room นิทรรศการ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์น้ำ

L - Water Gallery -Aqua Promenade แสดงนกกระทุง และนกเพนกวิ้น

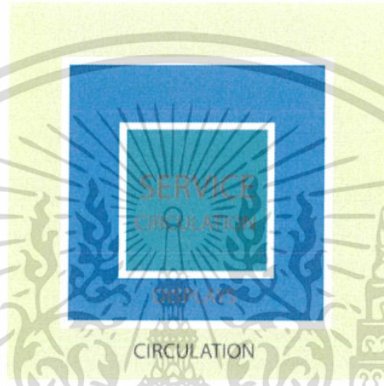
โดยมีส่วนจัดแสดงพิเศษ จัดแสดงแมงกระพรุน และ Marine Gallery แสดงเปลือกหอยสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปการศึกษาอาคาร

จากตัวอย่างอาคารศึกษา วิเคราะห์ลักษณะการวางผังของอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ในส่วนจัดแสดง ประกอบด้วยทางสัญจรผู้ชมโครงการ ส่วนตู้แสดงสัตว์น้ำ และส่วนสนับสนุนการจัดแสดงซึ่งอยู่ด้านหลังของตู้จัดแสดง ประกอบด้วยพื้นที่ตู้กรองน้ำ พื้นที่จัดเตรียมอุปกรณ์ และพื้นที่สัญจรพนักงาน โดยสามารถแบ่งลักษณะผังอาคารตามการใช้งานได้ 2 ลักษณะคือ

3.3.1. ผังอาคารลักษณะรวมศูนย์กลาง

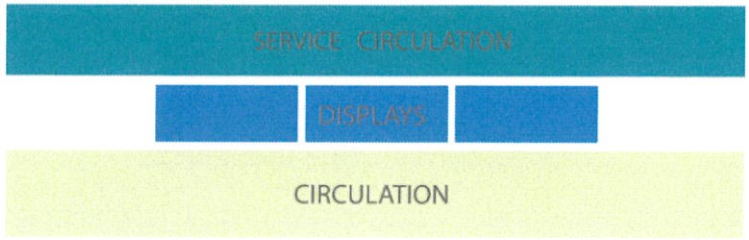


รูปที่ 3.20 รูปแสดงลักษณะการวางผังแบบรวมศูนย์กลาง

ผังอาคารในลักษณะแบบรวมศูนย์กลาง จะมีการจัดส่วนจัดแสดงและส่วนสนับสนุนไว้กลางผังอาคาร โดยมีทางสัญจรของผู้ชมอยู่โดยรอบ การจัดผังลักษณะนี้เหมาะกับอาคารแนวตั้ง โดยผู้ชมสามารถเดินวนรอบอาคารเพื่อชมการจัดแสดง และมีส่วนของพนักงานสัญจรและบริการในแนวตั้ง การจัดผังในลักษณะนี้มีข้อดีอยู่ที่ ผังอาคารกระชับใช้พื้นที่น้อย มีการจัดการแบ่งสัดส่วนของผู้เข้าชมและพนักงานอย่างชัดเจน เหมาะสมกับอาคารในแนวตั้งตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป มีข้อเสียคือยากต่อการขนส่งสัตว์น้ำและอุปกรณ์ในแนวตั้ง และจัดแสดงสัตว์น้ำบริเวณรอบนอกได้ยาก จากตัวอย่างผังอาคาร ได้แก่ อาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ และ Kaiyukan Aquarium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2. ผังอาคารลักษณะทางยาว



รูปที่ 3.21 รูปแสดงลักษณะการวางผังแบบทางยาว

ผังอาคารในลักษณะทางยาว มีเส้นทางสัญจรของผู้ชมเป็นหลักในการจัดแสดงโดยมีทางสัญจรของพนักงานขนานไปกับส่วนจัดแสดง เหมาะสมกับอาคารในแนวราบ ความสูงไม่เกิน 3 ชั้น มีข้อดีที่ สามารถจัดเป็นทางตรงหรือบิดไปมาตาม แนวความคิดของโครงการ สามารถจัดตู้จัดแสดงได้หลากหลายขนาด แต่อาจยากต่อการจัดทางสัญจรระหว่างพนักงานและผู้ชมหากวางผังอาคารไม่เหมาะสม จากตัวอย่างผังอาคารได้แก่ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และ Toba Aquarium

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบตัวอย่างอาคาร

อาคารศึกษา	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ กรุงเทพฯ	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลฯ	Kaiyukan Aquarium	Toba Aquarium
ปริมาตรน้ำ	N/A	3,000 ตัน	10,941 ตัน	6,000 ตัน
พื้นที่โครงการ	2,240 ตร.ม.	12,000 ตร.ม.	26,000 ตร.ม.	24,900 ตร.ม.
อัตราเข้าชม	10 – 20 บาท	30 – 60 บาท	2,300 เยน	2,400 เยน
ลักษณะผัง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาและวิเคราะห์โครงการ

4.1 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

4.1.1 ผู้ใช้บริการ

คือบุคคลหรือกลุ่มบุคคลภายนอกที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้บริการโครงการตามองค์ประกอบของโครงการ ที่เปิดให้บุคคลภายนอก สามารถเข้ามาใช้งานโครงการได้

4.1.1.1 ประเภทของผู้ใช้บริการ

- ประชาชนทั่วไป (General Public) คือกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่อาศัยอยู่บริเวณหรือจังหวัดใกล้เคียง นิยมเข้าชมในช่วงวัดหยุด มีจุดประสงค์คือการพักผ่อนและความเพลิดเพลิน มักเข้าชมเป็นกลุ่มหรือครอบครัว กลุ่มละ 3 - 8 คน

- นักท่องเที่ยว (Tourists) คือกลุ่มผู้ใช้จร ที่มักเข้าชมในช่วงวันหยุดยาว มีทั้งนักท่องเที่ยวไทย และชาวต่างชาติ เป็นกลุ่มมีศักยภาพในการสนับสนุนทางการเงินสูงมักเข้าชมเพียงครั้งเดียว มีขนาดของกลุ่มผู้เข้าชมที่ไม่แน่นอน

- นักเรียน นักศึกษา (Students) คือกลุ่มผู้ใช้ที่มักเข้าชม เป็นกลุ่มขนาดใหญ่ ในช่วงปฐมวัยถึงมัธยม มีจุดประสงค์คือการเรียนรู้และความสนุกสนาน หรือเข้าชมด้วยตนเองในกลุ่มนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยมีความต้องการด้านการอธิบายทางวิชาการเป็นหลัก

- นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ (Technicians) คือกลุ่มผู้ใช้ที่มีความสนใจในด้านงานวิจัย การแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ หรือ เข้าใช้งานในการบรรยายหัวข้อทางวิชาการ

4.1.1.2 ประมาณจำนวนผู้ใช้บริการ

การประมาณจำนวนผู้ใช้การบริการ ใช้การอ้างอิงจากประเภทโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำใกล้เคียง คือสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และ ประมาณจากจำนวนและประเภทนักท่องเที่ยวในจังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนผู้มาเยี่ยมชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ปีงบประมาณ 2558

เดือน	จากการจำหน่ายบัตร				กรณีพิเศษ				รวม
	คนไทย		ต่างชาติ						
	เด็ก	ผู้ใหญ่	เด็ก	ผู้ใหญ่	เด็ก	ผู้ใหญ่	เณร	พระ	
ตุลาคม	18,134	24,276	23	131		1,294			43,858
พฤศจิกายน	10,129	12,251	19	202	300	1,213			24,114
ธันวาคม	18,125	19,088	10	207		748	51	74	38,303
มกราคม	17,270	20,331	20	158	3,247	921	43	5	41,995
กุมภาพันธ์	20,825	14,984	24	138	246	1,032			37,249
มีนาคม	34,752	25,368	18	115	68	857	139	23	61,340
เมษายน	12,915	24,938	20	82	362	849	822	132	40,120
พฤษภาคม	9,764	24,147	18	99	277	681	9	30	35,025
มิถุนายน	8,734	11,830	1	134	63	788	21	4	21,575
กรกฎาคม	13,097	14,715	18	178		539	90	4	28,641
สิงหาคม	18,269	17,006	74	273	49	1,428	305	33	37,437
กันยายน	19,442	10,894	2	101	32	1,221	200	50	31,942
รวม	201,456	219,828	247	1,818	4,644	11,571	1,680	355	441,599

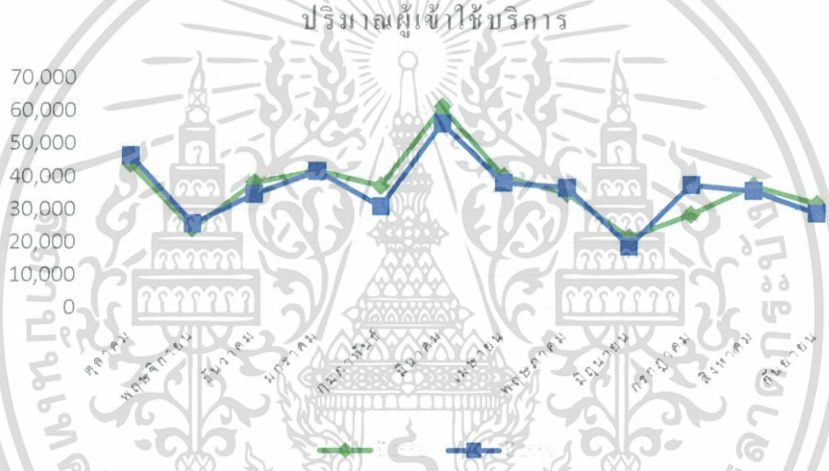
ตารางที่ 4.2 แสดงผู้มาเยี่ยมชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประจำปีงบประมาณ 2559

เดือน	จากการจำหน่ายบัตร				กรณีพิเศษ				รวม
	เด็ก	ผู้ใหญ่	ต่างชาติ		เด็ก	ผู้ใหญ่	เณร	พระ	
			เด็ก	ผู้ใหญ่					
ตุลาคม	18,484	26,248	42	154	192	1,370	-	-	46,490
พฤศจิกายน	12,462	11,548	78	171	170	1,304	-	-	25,733
ธันวาคม	16,466	17,252	37	309	-	597	-	-	34,661
มกราคม	15,719	20,336	42	341	4,132	1,086	86	9	41,751
กุมภาพันธ์	15,446	14,146	23	283	214	853	-	-	30,965
มีนาคม	31,414	23,046	9	291	176	1,397	-	-	56,333
เมษายน	12,570	24,920	20	134	120	467	-	-	38,231

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงผู้มาเยี่ยมชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประจำปีงบประมาณ 2559

เดือน	จากการจำหน่ายบัตร				กรณีพิเศษ				รวม
	เด็ก	ผู้ใหญ่	ต่างชาติ		เด็ก	ผู้ใหญ่	ต่างชาติ		เด็ก
			เด็ก				เด็ก		
พฤษภาคม	10,524	25,032	18	136	49	676	287	43	36,765
มิถุนายน	7,374	10,890	15	125	2	547	-	-	18,953
กรกฎาคม	17,138	19,622	39	269	19	526	18	2	37,633
สิงหาคม	18,387	15,304	15	157	32	1,860	141	20	35,916
กันยายน	14,508	11,864	22	154	321	2,210	-	30	29,109
รวม	190,492	220,208	360	2,524	5,427	12,893	532	104	432,540



รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณผู้เข้าใช้บริการสถาบันวิทยาศาสตร์ฯ ปี 2558-2559



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงสัดส่วนประเภทผู้ใช้บริการในสถาบันวิทยาศาสตร์ฯ โดยเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและอัตราการเพิ่มของนักท่องเที่ยวจังหวัดฉะเชิงเทรา

ปี (พ.ศ.)	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	อัตราการเพิ่มของจำนวนนักท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ
2552	**1,662,322**	-
2553	**1,738,887**	+4%
2554	**1,358,491**	-21%
2555	**2,615,076**	+92%
2556	**2,740,284**	+4%
2557	**2,794,003**	+2%

จากอัตราจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดฉะเชิงเทรา หากไม่คิดในปีที่มีความผันผวนสูงจะพบว่าจำนวนนักท่องเที่ยวมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 - 4 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี จึงมีความเป็นไปได้ในการสร้างโครงการ และจากสถิติจำนวนนักท่องเที่ยวและผู้เยี่ยมเยือนของจังหวัดฉะเชิงเทรา ระบุว่า ผู้เยี่ยมเยือน เดินทางมาเพื่อปฏิบัติธรรมร้อยละ 56 และการท่องเที่ยวในด้านต่าง ๆ ร้อยละ 19 โดยร้อยละ 19 ของ 2,794,003 เท่ากับ 530,860 คน แบ่งประเภทการท่องเที่ยวออกเป็นเป็น การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และการท่องเที่ยวทางพิพิธภัณฑ์และการศึกษา ประมาณสัดส่วนของนักท่องเที่ยวประเภทพิพิธภัณฑ์และการศึกษาอยู่ที่ร้อยละ 40 ของนักท่องเที่ยวทั้งหมด

โดยร้อยละ 40 ของ 530,860 เท่ากับ 212,344 คน คือการประมาณการดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้าสู่โครงการให้มีอัตราการเข้าชมตลอดทั้งปีของนักท่องเที่ยวในโครงการเท่ากับ 212,344 คน เมื่อเทียบสัดส่วนผู้ใช้บริการ อ้างอิงสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ได้ปริมาณผู้ใช้บริการดังนี้

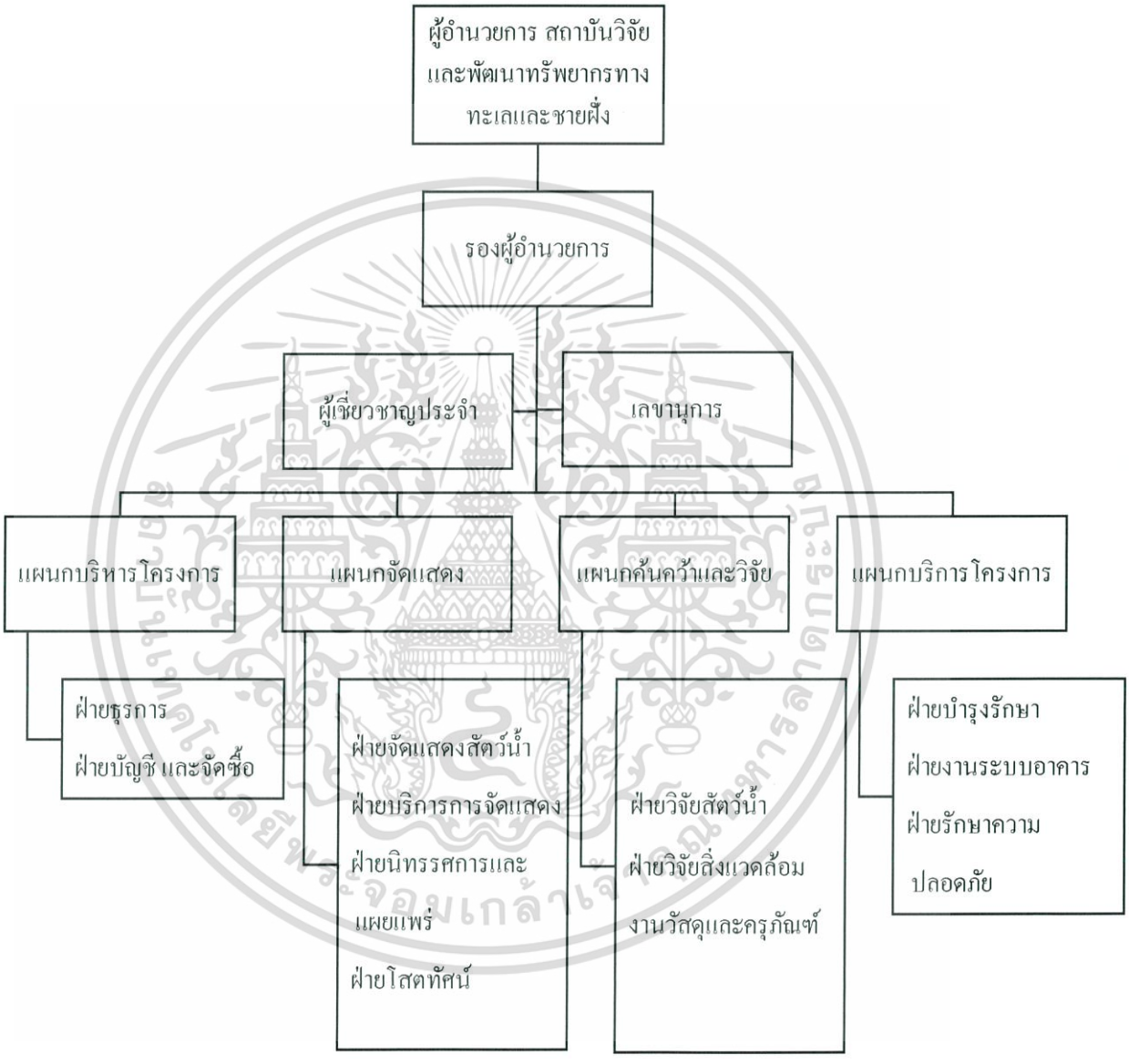
นักท่องเที่ยว	ร้อยละ 53 เท่ากับ	212,344 คน/ปี
นักศึกษา นักวิชาการ	ร้อยละ 47 เท่ากับ	188,305 คน/ปี
รวมผู้ใช้บริการ	400,649 คน/ปี เฉลี่ย	1,097 คน/วัน
ให้บริการวันละ 8 ชม.	เท่ากับ	137 คน/ชม.
ผู้ใช้งานเป็นกลุ่มสูงสุด		200 คน

ซึ่งประมาณอัตราการเข้าชมของผู้ใช้บริการในโครงการ จะมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเพิ่มของปริมาณ นักท่องเที่ยวจังหวัดฉะเชิงเทราในแต่ละปี อยู่ที่ร้อยละ 3-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผู้ให้บริการ

คือเจ้าหน้าที่และบุคลากรภายใน ทำหน้าที่ให้บริการ ควบคุมจัดการภายในโครงการ ผู้ให้บริการในโครงการ แบ่งตามลักษณะหน้าที่ได้เป็นส่วนดังนี้



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงหน่วยงานภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.1 ส่วนบริหารโครงการ

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนบริหารภายในโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
1. ฝ่ายบริหาร		
- ผู้อำนวยการ	1	- บริหารโครงการตามนโยบาย
- รองผู้อำนวยการ	1	- เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการในการบริหาร
- ผู้เชี่ยวชาญประจำ	3	- เป็นที่ปรึกษาและแนะนำ ในโครงการ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 สาขา คือด้านวิชาการ เทคนิค และการตลาด
- เลขานุการ	1	- ติดต่อประสานงาน รวบรวมสถิติและผลงานเพื่อรายงานการประชุม
รวมบุคลากร	6	
2. ฝ่ายธุรการ		
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	- ควบคุมแผนก ด้านงานเอกสาร ทะเบียน
- พนักงานธุรการ	3	- คัดเลือกบุคคล จัดทำทะเบียนประวัติบุคลากร - รับรองผู้มาติดต่อโครงการ
รวมบุคลากร	4	
3. ฝ่ายบัญชี		
- หัวหน้าฝ่ายบัญชี	1	- ดูแลจัดการด้านงบประมาณ การเบิกจ่าย
- พนักงานบัญชี	2	- ทำบัญชีการเงินภายในโครงการ - ทำทะเบียนเบิกจ่ายวัสดุ
- เจ้าหน้าที่จัดซื้อ	2	- ควบคุมการจัดซื้อวัสดุ
รวมบุคลากร	5	
รวมบุคลากรส่วนบริหาร	15	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 ส่วนจัดแสดง

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนจัดแสดง

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
1. ฝ่ายจัดแสดงสัตว์น้ำ		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก	1	- เป็นผู้ช่วยหัวหน้าแผนก ในการจดทะเบียนและบันทึกข้อมูลสัตว์น้ำ
- พนักงานแผนกสัตว์น้ำ	6	- ดูแล ตรวจเช็คสภาพสัตว์น้ำ ทำความสะอาดตู้ เลี้ยง และช่วยเหลือสัตวแพทย์
- สัตวแพทย์	1	- รักษาโรคในสัตว์น้ำที่จัดแสดง
- แผนกอาหารสัตว์	1	- จัดเตรียม และให้อาหารสัตว์น้ำ
รวมบุคลากร	10	
2. ฝ่ายบริการการจัดแสดง		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- ประชาสัมพันธ์	2	- ให้บริการ ติดต่อสอบถามแก่ผู้เข้าชม
- พนักงานขายบัตร	3	- จำหน่าบัตรเข้าชมโครงการ
- พนักงานตรวจบัตร	3	- ตรวจบัตรผู้ชมเข้าโครงการ
- พนักงานจำหน่ายของที่ระลึก	2	- จำหน่ายของที่ระลึกแก่ผู้เข้าชม
- พนักงานรับฝากของ	1	- บริการรับฝากของ ผู้เข้าชม
รวมบุคลากร	12	
3. ฝ่ายนิทรรศการและเผยแพร่		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- ประชาสัมพันธ์	2	- ประชาสัมพันธ์ ติดต่อสื่อสาร
- พนักงานเรขศิลป์	2	- ควบคุม ออกแบบการจัดแสดงในนิทรรศการ
- พนักงานโสตทัศน์	1	- ดูแลอุปกรณ์ โสตทัศน์ ในโครงการ
- บรรณารักษ์	1	- ดูแลส่วนห้องสมุด
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	- ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ บรรณารักษ์
รวมบุคลากร	9	
รวมบุคลากรส่วนจัดแสดง	31	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.3 ส่วนค้นคว้าและวิจัย

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนค้นคว้าและวิจัย

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
1. ฝ่ายวิจัยการเพาะเลี้ยง		
- หัวหน้าฝ่ายวิจัย	1	- ควบคุมการดำเนินงานภายในฝ่ายวิจัย
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- พนักงานวิจัย	4	- วิจัย และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- พนักงานเทคนิคเพาะเลี้ยง	2	- เพาะเลี้ยง และอนุบาลสัตว์น้ำ
- แผนกอาหารสัตว์	1	- จัดเตรียม และให้อาหารสัตว์น้ำ
รวมบุคลากร	9	
2. ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อม		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- พนักงานวิจัย	6	- วิจัย และตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของทรัพยากรทางน้ำ - ตรวจวัดคุณภาพน้ำในโครงการ
รวมบุคลากร	7	
3. ฝ่ายวัสดุและครุภัณฑ์		
- พนักงานเทคนิค	1	- ควบคุมการใช้งานวัสดุในฝ่ายวิจัย
- พนักงานวัสดุ ครุภัณฑ์	1	- บำรุงรักษาวัสดุ ในฝ่ายวิจัย
รวมบุคลากร	2	
รวมบุคลากรส่วนวิจัย	18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.4 ส่วนบริการโครงการ

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและหน้าที่ บุคลากรส่วนบริการโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
1. ฝ่ายบำรุงรักษา		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- พนักงานซ่อมบำรุง	4	- ซ่อมบำรุงงานไม้ โลหะ และท่อน้ำ
- พนักงานทำความสะอาด	4	- ทำความสะอาดพื้นที่ภายในโครงการ
- พนักงานดูแลสวน	2	- ตัดแต่ง และทำความสะอาดสวน
- พยาบาล	1	- ปฐมพยาบาล และรักษาเบื้องต้น
รวมบุคลากร	12	
2. ฝ่ายงานระบบอาคาร		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุมการทำงานในแผนก
- วิศวกรไฟฟ้า	2	- ดูแลระบบไฟฟ้าในโครงการ
- วิศวกรเครื่องกล	4	- ดูแลเครื่องกล ปรับอากาศและระบบน้ำ
- เจ้าหน้าที่ควบคุมเสียง	2	- ดูแลระบบเสียงและการสื่อสารในโครงการ
รวมบุคลากร	9	
3. ฝ่ายรักษาความปลอดภัย		
- หัวหน้าแผนก	1	- ควบคุม ความปลอดภัยโดยรวม
- พนักงานรักษาความปลอดภัย	5	- รักษาความปลอดภัยภายในโครงการ
รวมบุคลากร	6	
รวมบุคลากรส่วนบริการโครงการ	27	

ตารางที่ 4.8 แสดงการสรุปจำนวนบุคลากรภายในโครงการ

บุคลากร	จำนวน(คน)
ส่วนบริหารโครงการ	15
ส่วนจัดแสดง	31
ส่วนค้นคว้าและวิจัย	18
ส่วนบริการอาคาร	27
รวม	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

4.2.1 องค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบโครงการ มีการกำหนดจาก จุดประสงค์โครงการ กิจกรรมในโครงการ พฤติกรรมผู้ใช้ และ สิ่งตอบสนององค์ประกอบ ภายในโครงการ สามารถแบ่งได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงการแบ่งองค์ประกอบในโครงการ

องค์ประกอบส่วนหน้าโครงการ	องค์ประกอบส่วนหลังโครงการ
ส่วนจัดแสดง พิพิธภัณฑ์และนิทรรศการ	ส่วนค้นคว้าและวิจัย
ส่วนสนับสนุนโครงการ	ส่วนงานระบบภายในโครงการ
ส่วนบริการสาธารณะ	ส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง
ส่วนบริหารโครงการ	ส่วนบริการโครงการ

4.2.1.1 องค์ประกอบหลักโครงการ

ตารางที่ 4.10 แสดงองค์ประกอบหลักโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
1.ส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการ	- จัดแสดงสัตว์น้ำ พร้อมนำเสนอข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ และงานอนุรักษ์ทรัพยากรทางน้ำ	- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจืด ,กร่อย - ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม - Amphitheatre 200 ที่นั่ง - Mini Theatre 50 ที่นั่ง - นิทรรศการถาวร - นิทรรศการชั่วคราว
2.ส่วนค้นคว้าและวิจัย	- ปฏิบัติงานวิจัย ด้านการเพาะเลี้ยงพันธุ์สัตว์น้ำ ตรวจวัดคุณภาพน้ำในโครงการและแหล่งน้ำใกล้เคียง	- ห้องทำงานนักวิจัย - ห้องปฏิบัติงานฝ่ายเพาะเลี้ยง - พื้นที่เพาะเลี้ยง - ห้องปฏิบัติงานวิจัย - ห้องเก็บเอกสาร - ห้องเก็บตัวอย่างงานวิจัย - ห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงองค์ประกอบหลักโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
2.ส่วนค้นคว้าและวิจัย	- จัดประชุม เผยแพร่ผลงานด้านการวิจัย แก่นักวิจัยและผู้สนใจ	- พื้นที่เตรียมอาหารสัตว์น้ำ - พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ - ห้องประชุมสัมมนา 100 ที่นั่ง

4.2.1.2 องค์ประกอบรองโครงการ

ตารางที่ 4.11 แสดงองค์ประกอบรองโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
1.ส่วนงานระบบภายในโครงการ	- ควบคุม และบริการงานระบบ ในโครงการ - ตรวจสอบ สภาพการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำ - ห้องระบบสุขาภิบาล - ห้องระบบไฟฟ้า - ห้องระบบปรับอากาศ - ห้องระบบเสียง
2.ส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง	- ดูแลสัตว์น้ำ ให้อาหารสัตว์น้ำ - ตรวจเช็คสภาพตู้ และน้ำที่จัดแสดง - รักษาและ พักฟื้นสัตว์น้ำที่ป่วยหรือบาดเจ็บ - สนับสนุนการจัดแสดงด้วยการให้ข้อมูลประกอบ ในการจัดแสดง	- ห้องเก็บอาหารสัตว์ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - พื้นที่พักฟื้นและรักษาสัตว์ - พื้นที่เก็บน้ำเค็ม - พื้นที่เก็บน้ำจืด - พื้นที่ระบบกรองน้ำ - ห้องทำงานพนักงานเรขศิลป์ - ห้องน้ำ - ห้องพักพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงองค์ประกอบรองโครงการ

3.ส่วนบริการโครงการ	- ทำความสะอาดโครงการ - ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ภายในโครงการ - ดูแลรักษาความปลอดภัย - บริการงานแก่บุคลากรในโครงการ	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บวัสดุ อุปกรณ์ - ห้องระบบรักษความปลอดภัย - ห้องปฏิบัติงานซ่อมบำรุง - ห้องพนักงานทำความสะอาด - ห้องพยาบาล - ห้องน้ำ,ห้องเปลี่ยนชุด - พื้นที่ตรวจเข้า พนักงาน
4.ส่วนบริการสาธารณะ	- จำหน่ายบัตรเข้าชม - ดูแลด้านการประชาสัมพันธ์ในโครงการ - ให้บริการและต้อนรับผู้เข้าชมโครงการ	- ประชาสัมพันธ์ - ห้องจำหน่ายบัตร - โถงพักคอย - บริการรับฝากของ - ห้องน้ำ - พื้นที่จอดรถ
5.ส่วนบริหารโครงการ	- ควบคุมดำเนินการโครงการ - ดูแลการจัดงบประมาณการเบิกจ่ายภายในโครงการ - ควบคุม และจัดทำทะเบียนสัตว์น้ำ ภายในโครงการ - รับรองผู้มาติดต่อ โครงการ	- ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องที่ปรึกษา - ห้องเลขานุการ - ห้องแผนกบัญชี - ห้องแผนกธุรการ - ห้องประชุม - ห้องเก็บเอกสาร - ห้องพักผ่อนพนักงาน - ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 องค์ประกอบเสริมโครงการ

ตารางที่ 4.12 แสดงองค์ประกอบเสริมโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
ส่วนสนับสนุนโครงการ	- บริการขายสินค้า และที่ระลึก - บริการกิจกรรม สาธารณะแก่ผู้เข้าชม	- ร้านขายของที่ระลึก - ร้านค้าให้เช่า - ห้องเก็บสินค้า - สนามเด็กเล่น - ห้องสมุดสาธารณะ

4.2.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

ตารางที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบโดยรวม

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A	ที่จอดรถ							
B	ส่วนจัดแสดงและนิทรรศการ	3						
C	ส่วนค้นคว้าและวิจัย	2	0					
D	ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง	2	3	2				
E	ส่วนงานระบบ	2	0	1	2			
F	ส่วนบริการโครงการ	2	1	0	1	1		
G	ส่วนบริหารโครงการ	1	0	1	0	0	0	

หมายเหตุ : ระดับความสัมพันธ์ 3 = มาก , 2 = ปานกลาง , 1 = น้อย , 0 = น้อยมาก

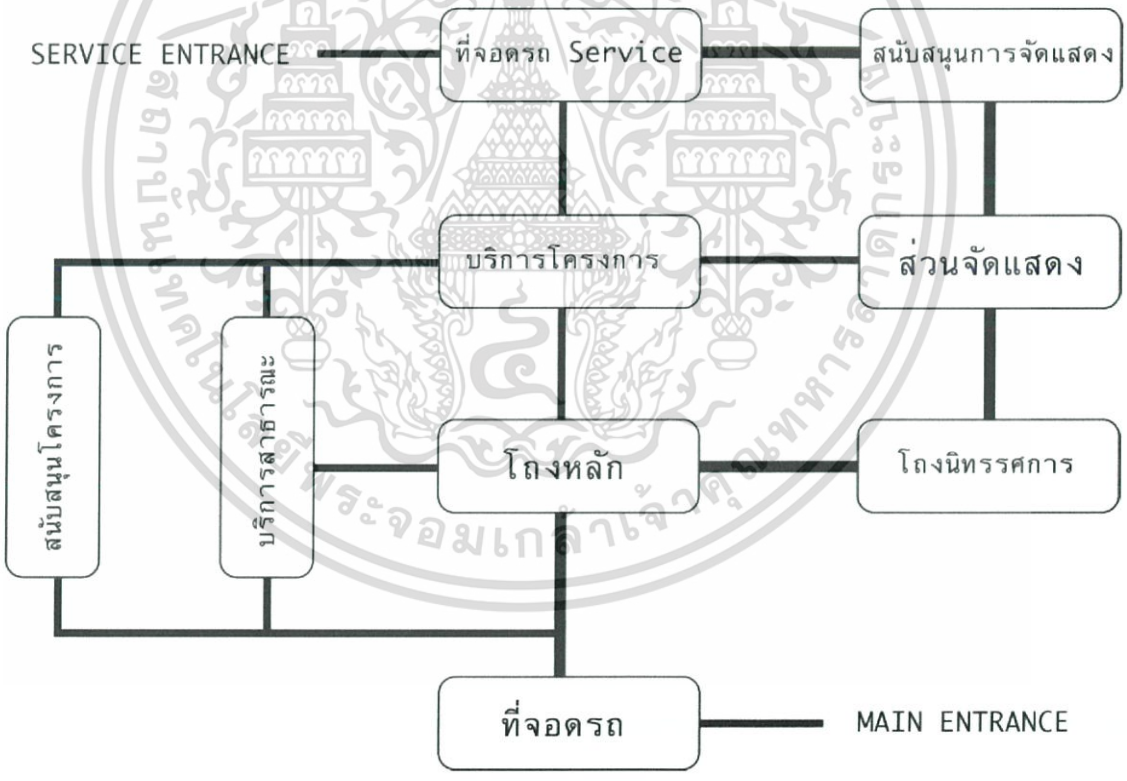
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.1 ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนจัดแสดง

ตารางที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนจัดแสดง

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	ที่จอดรถ									
B	โถงพักคอย	3								
C	โถงนิทรรศการ	0	3							
D	ส่วนบริการสาธารณะ	1	2	1						
E	ส่วนนิทรรศการ	0	0	2	0					
F	ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ	0	0	3	1	1				
G	ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง	2	0	0	0	2	3			
H	ส่วนบริการโครงการ	2	0	0	2	1	1	2		
I	ส่วนสนับสนุนโครงการ	0	3	2	1	0	0	0	2	

หมายเหตุ : ระดับความสัมพันธ์ 3 = มาก , 2 = ปานกลาง , 1 = น้อย , 0 = น้อยมาก



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนจัดแสดง

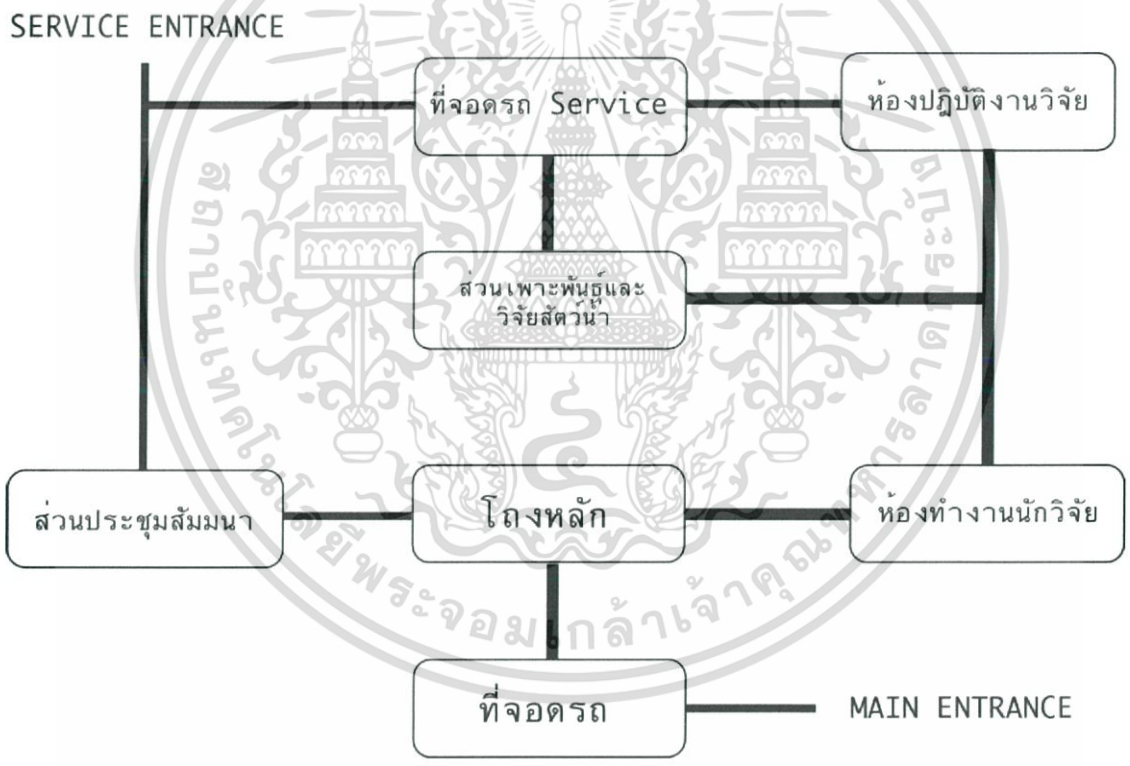
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.2 ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนค้นคว้าและวิจัย

ตารางที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนค้นคว้าและวิจัย

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A	ที่จอดรถ							
B	โถงพักคอย	2						
C	ส่วนประชุมสัมมนา	1	3					
D	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	0	2	0				
E	ห้องปฏิบัติงานวิจัย	1	0	0	3			
F	พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	1	1	0	2	3		
G	พื้นที่พักฟื้นสัตว์น้ำ	3	0	0	3	1	3	

หมายเหตุ : ระดับความสัมพันธ์ 3 = มาก , 2 = ปานกลาง , 1 = น้อย , 0 = น้อยมาก



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนค้นคว้าและวิจัย

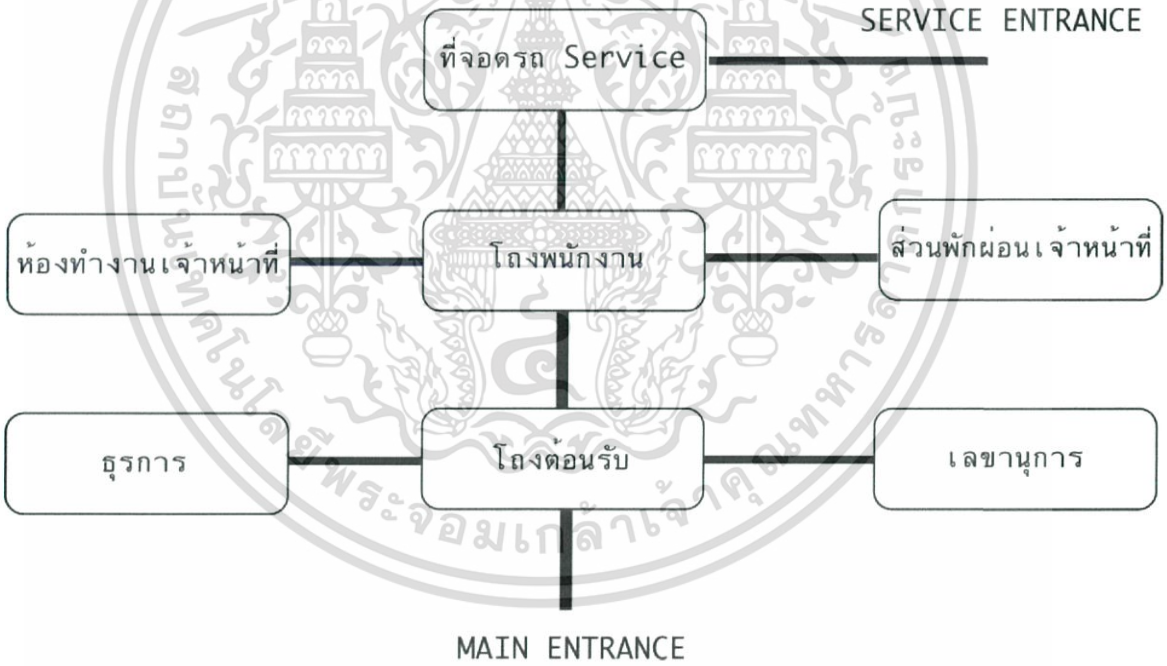
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.3 ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ

ตารางที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	ที่จอดรถพนักงาน								
B	โถงพนักงาน	3							
C	โถงต้อนรับ	0	2						
D	แผนกธุรการ	0	2	3					
E	เลขานุการ	0	1	2	1				
F	ฝ่ายบริหาร	0	2	0	0	2			
G	ฝ่ายบัญชี	0	2	0	0	0	1		
H	ห้องพักผ่อนพนักงาน	0	2	0	0	0	0	0	

หมายเหตุ : ระดับความสัมพันธ์ 3 = มาก , 2 = ปานกลาง , 1 = น้อย , 0 = น้อยมาก



รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ

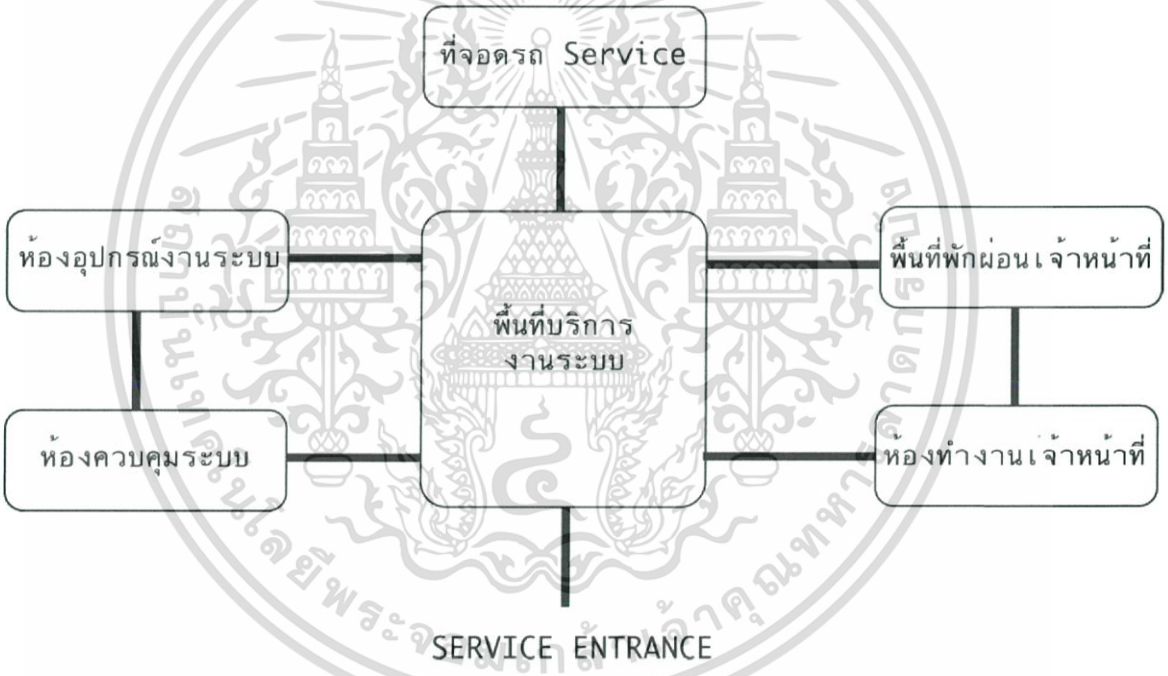
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.4 ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนงานระบบ

ตารางที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนงานระบบ

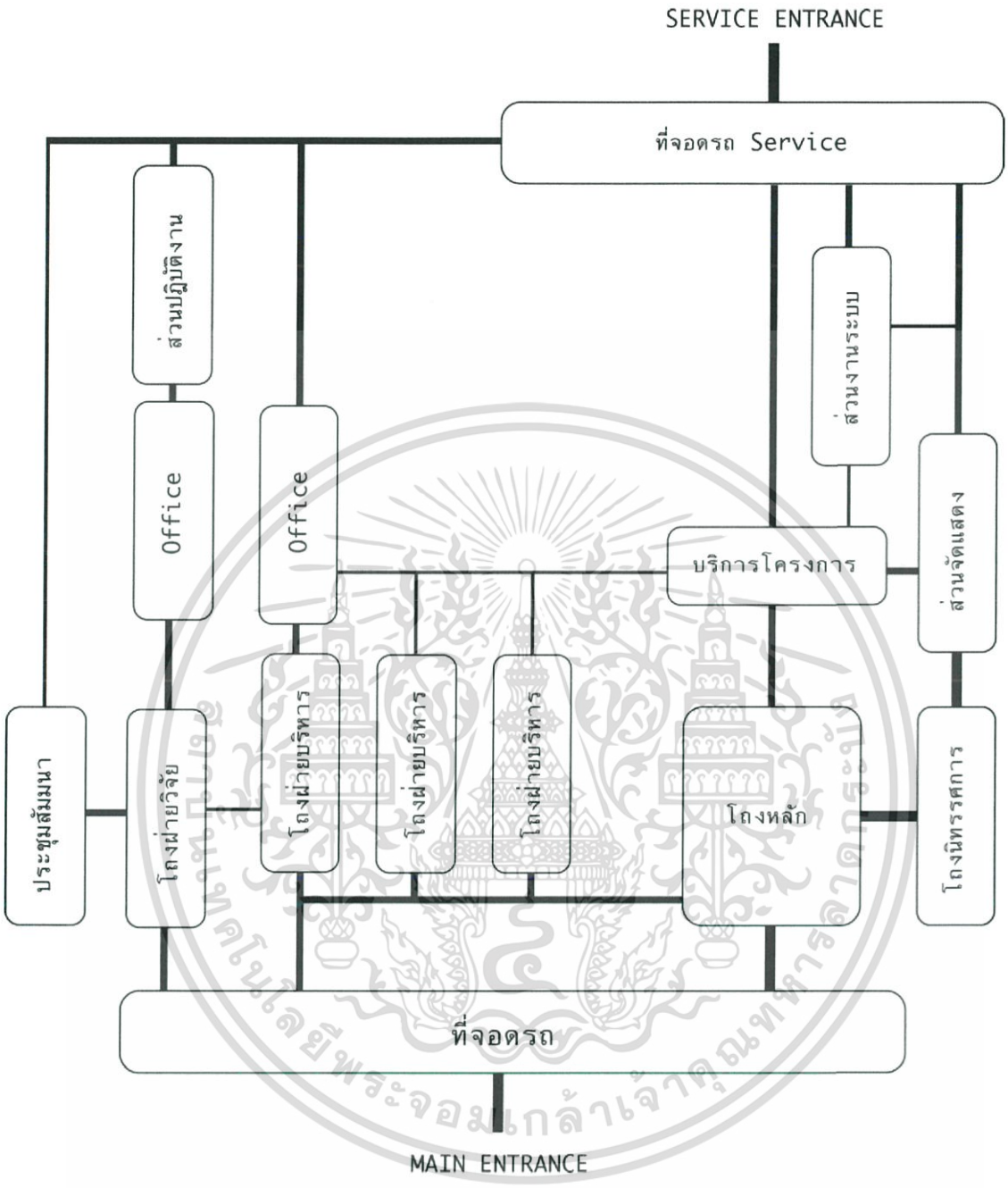
	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	ที่จอดรถพนักงาน						
B	ห้องควบคุม	1					
C	ห้องเครื่องงานระบบ	0	3				
D	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	2	2			
E	พื้นที่บริการงานระบบ	3	3	3	1		
F	ห้องเก็บอุปกรณ์	0	2	1	2	2	

หมายเหตุ : ระดับความสัมพันธ์ 3 = มาก , 2 = ปานกลาง , 1 = น้อย , 0 = น้อยมาก



รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 รายละเอียดการจัดแสดง

4.2.4.1 ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ

การจัดแสดงสัตว์น้ำ ภายในโครงการแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด มีการจัดแสดงสัตว์น้ำกร่อยเป็นส่วนย่อย และ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม โดยมีรายละเอียดการจัดแสดงดังนี้

- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจืด มุ่งเน้นการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด ท้องถิ่น ในระแวกแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำปราจีนบุรี และแม่น้ำนครนายก รวมถึงพันธุ์สัตว์น้ำกร่อยที่สามารถพบได้บริเวณ ปากแม่น้ำและป่าชายเลนของภาคตะวันออกไทย เพื่อตอบสนองการเรียนรู้และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น มีเนื้อหาการจัดแสดงดังนี้

1. การจัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำตื้นในพื้นที่กลางแจ้ง มีจุดประสงค์ในการสร้างบรรยากาศ เพื่อเตรียมเข้าสู่การจัดแสดงเนื้อหาในส่วนต่อไป โดยไม่บังคับจุดสนใจในการจัดแสดง การจัดแสดงจัดในลักษณะ บ่อน้ำตื้นร่วมกับสวนพรรณไม้ บำบัดน้ำด้วยวิธีธรรมชาติร่วมกับอุปกรณ์ มีพื้นที่เปิดโล่งและใช้แสงจากธรรมชาติในการจัดแสดง

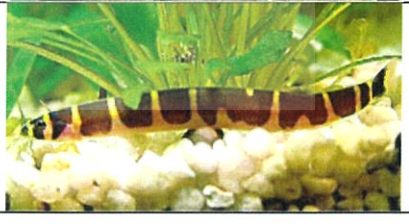
ตารางที่ 4.18 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(1)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลากดดำ	Hemibagrus wyckii	30-70	
ปลาดุกมูน ปลาแขยงหมู	Bagrichthys obscurus	15-30	
ปลาสร้อยน้ำผึ้ง	Gyrinocheilus aymonieri	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดแสดงพันธุ์ปลาพื้นถิ่นสวยงาม จัดแสดงปลาในพื้นที่กึ่งปิดด้วยตู้ปลา ชนิดทรงกระบอก ตู้ปลาขนาดเล็ก และตู้ปลาขนาดกลาง ตกแต่งด้วยพรรณไม้น้ำภายในตู้ โดยแบ่งตามขนาดปลาและการอยู่ร่วมกันได้ในแต่ละชนิด มีการใช้แสงประดิษฐ์ และระบบกรองน้ำด้วยอุปกรณ์

ตารางที่ 4.19 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาก้างพระร่วง	Kryptopterus vitreolus	6.5-8	
ปลาซิวข้างขวานเล็ก	Trigonostigma espei	2.5-3	
ปลาซิวควาย	Rasbora tornieri	6	
ปลากล้วย ปลารากกล้วย	*Acanthopsis choirorhynchos*	12	
ปลาปล้องอ้อย	Pangio kuhlii	8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาหัวตะกั่ว	Aplocheilus panchax	8	
ปลาจิ้มฟันจรเข้ยักษ์	Doryichthys boaja	40	
ปลากระทิงไฟ	Mastacembelus erythrotaenia	100	
ปลาเข็มแม่น้ำ ปลากระทุงเหว	Xenentodon cancila	40	
ปลาปักเป้าซีลอน	Tetraodon biocellatus	8-10	
ปลาปักเป้าทอง	Auriglobus modestus	20	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาปักเป้าเขียว	Tetraodon fluviatilis	13-17	
ปลาบู่กล้วย	Stigmatogobius sadanundio	3-6	
ปลาบู่หมาจู	*Brachygobius*	4-5	
ปลาเสือพ่นน้ำ	*Toxotes chatareus*	27-40	
ปลาหนวดพราหมณ์สิบสี่เส้น	*Polynemus multifilis*	20-30	
ปลาหนวดพราหมณ์เจ็ดเส้น	*Polynemus paradiseus*	25	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

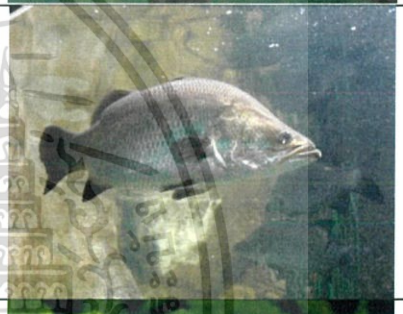
ตารางที่ 4.19 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลากัดหัวโม่ง	Betta prima	10	
ปลาเข็มหม้อ	Dermogenys pusilla	8	
ปลาจิ้งจกสมิธ	Homaloptera smithi	6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.จัดแสดงพันธุ์ปลาเศรษฐกิจ มุ่งเน้นการจัดแสดงสายพันธุ์ปลาที่มีความสัมพันธุ์ร่วมกับวิถีชีวิต และเป็นปลาเศรษฐกิจ โดยจัดแสดงในตู้ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในพื้นที่ปิดทึบใช้แสงประดิษฐ์ ระบบกรองน้ำด้วยอุปกรณ์

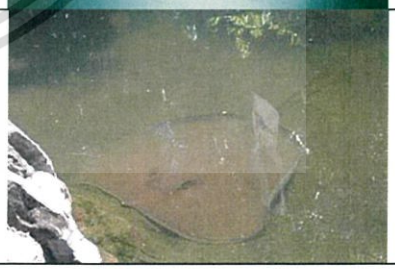
ตารางที่ 4.20 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำจืด(3)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลายี่สก	Probarbus jullieni	100	
ปลากะพงขาว	Lates calcarifer	50-100	
ปลากราย	Chitala ornata	60	
ปลาไน	Cyprinus carpio	100	
ปลาน้ำเงิน	Phalacronotus apogon	70	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกร่อย สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บริเวณปากแม่น้ำ และป่าชายเลน โดยจัดแสดงในลักษณะบ่อ ขนาดกลางและขนาดใหญ่ เพื่อความใกล้ชิดกับสัตว์น้ำและได้มุมมองจากด้านบน ให้แสงประดิษฐ์ในพื้นที่ปิดทึบ ระบบกรองน้ำด้วยอุปกรณ์

ตารางที่ 4.21 แสดงพันธุ์ปลาที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำกร่อย

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลากระเบนลายเสือ	Himantura oxyrhyncha	200	
ปลากดแดง	Nemapteryx caelata	40	
ปลาฉลามกบ	Chiloscyllium punctatum	120	
ปลาฉลามหนูใหญ่	Scoliodon laticaudus	100	
ปลากระเบนราหู	Himantura polylepis	200 - 400	

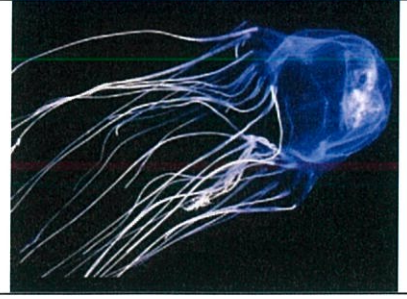
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม มุ่งเน้นการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม ที่พบได้บริเวณอ่าวไทย โดยนำเสนอในเชิงการเรียนรู้ ลักษณะพิเศษหรือพฤติกรรม ที่น่าสนใจในสัตว์น้ำ มีเนื้อหาการจัดแสดงดังนี้

1. ห้องฉายภาพยนต์ เพื่อนำเสนอเนื้อหาก่อนเข้าส่วนจัดแสดง ลักษณะห้องจัดเป็นเส้นทาง ทางเลือกคือสามารถเลือก หยุดเพื่อรับชมวิดิทัศน์ หรือเลือกเข้าสู่ส่วนจัดแสดงส่วนต่อไปได้ รองรับผู้ชม 50 ที่นั่ง

2. ส่วนจัดแสดงเรื่อง สีของสัตว์น้ำ จัดแสดงในตู้ปลาขนาดกลาง มีเนื้อหาในการนำเสนอเรื่องสีและการเรืองแสงที่แตกต่างกันในแต่ละชนิดสายพันธุ์ของสัตว์น้ำ ใช้แสงประดิษฐ์ในโทนสีที่แตกต่าง จัดแสดงสัตว์น้ำประเภท แมงกระพรุน ไฮโดรซัว หมึกยักษ์ หอยมือเสือ ปะการัง ดอกไม้ทะเล และกระดุมทะเล

ตารางที่ 4.22 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(1)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
แมงกะพรุนถ้วย	Catostylus townsendi	10-20	
แมงกะพรุนไฟ	Chrysaora	200	
แมงกะพรุนกล่อง แมงกะพรุนสาหร่าย	Chironex fleckeri	200-300	

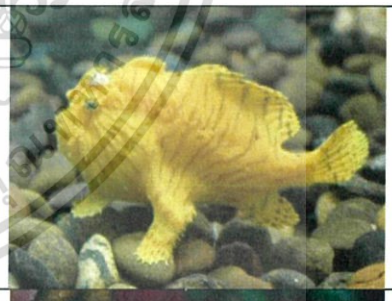
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(1)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
หมึกยักษ์ หมึกสาย	Octopoda	150-200	
หอยมือเสือ	Tridacna gigas	100-150	

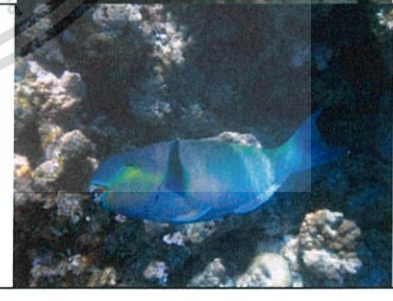
3. ส่วนจัดแสดงเรื่อง แหล่งอาศัยและการพรางตัวในสัตว์น้ำ จัดแสดงปลาในตู้ขนาดกลาง ในลักษณะระบบนิเวศจำลองตามถิ่นอาศัย ร่วมกับ ปะการัง ดอกไม้ทะเล กระดุมทะเล และฟองน้ำ

ตารางที่ 4.23 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลากบ	Antennarius hispidus	20	
ปลากบจุด	Antennatus nummifer	20	

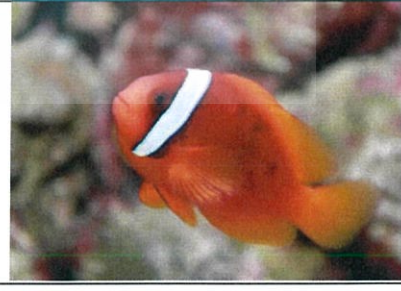
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาสิงโต	Pterois miles	35	
ปลาขี้ตังเป็ดฟ้า	Paracanthurus	30	
ปลาไหลมอเรย์	Gymnothorax sp.	100	
ปลาผีเสื้อครีบยาว ปลาโนรีครีบยาว	Heniochus acuminatus	25	
ปลานกแก้ว	Scaridae	30-70	

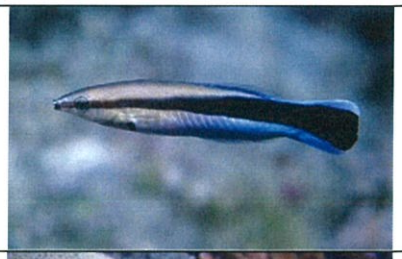
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาหูช้างกลม	Platax orbicularis	50	
ปลานกขุนทองปากยื่น	Epibulus insidiator	20	
ปลาการ์ตูนส้มขาว	*Amphiprion ocellaris*	10	
ปลาการ์ตูนอานม้า	Amphiprion polymnus	12	
ปลาการ์ตูนมะเขือเทศ	Amphiprion frenatus	14	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(2)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาพยาบาล	labroides dimidiatus	14	
ปลาขี้ตังเป็ดเหลือง	Zebrasoma flavescens	20	
ปลาไหลริบบิ้น	Rhinomuraena quaesita	100	
เม่นทะเลดำหนามยาว	Diadema setosum	20	
กุ้งพยาบาล	Lysmata amboinensis	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

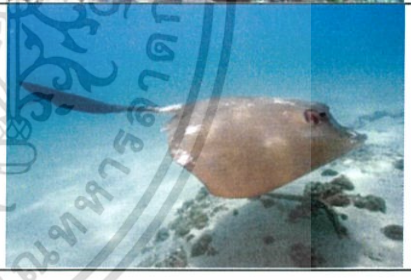
4. ส่วนจัดแสดงระบบนิเวศจำลองและการรวมฝูง ในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ (Giant Tank) โดยจัดแสดงปลาขนาดกลางที่อาศัยรวมฝูง และปลาขนาดใหญ่ภายในตู้ ซึ่งคัดเลือกเป็นสายพันธุ์ปลาที่สามารถอาศัยอยู่ร่วมกันได้และอาศัยอยู่ใน บริเวณอ่าวไทย หรือส่วนไหล่ทวีปของมหาสมุทรแปซิฟิก

ตารางที่ 4.24 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(3)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาทู	Rastrelliger brachysoma	14-20	
ปลาข้างเหลือง	Selaroides leptolepis	9-16	
ปลากระเบนยี่สน	Aetobatus narinari	150-300	
ปลากะพงลายสี่แถบ	lutjanus kasmira	18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(3)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลาฉลามครีบดำ	Carcharhinus melanopterus	200	
เหาฉลาม ปลาติด	Echeneidae naucrates	60	
ปลากะมงครีบฟ้า	Caranx melampygus	60	
ปลากระเบนชายธง	Pastinachus sephen	200	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนจัดแสดงเรื่องรูปร่างของสัตว์น้ำ แสดงสายพันธุ์สัตว์น้ำที่มีรูปร่างน่าสนใจในตู้ทรงกระบอกและจัดแสดงสัตว์น้ำที่สามารถสัมผัสได้ในส่วนของบ่อสัมผัส (Touch Pool)

ตารางที่ 4.25 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(4)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ม้าน้ำขอ	Hippocampus histrix	8-13	
ม้าน้ำดำ	Hippocampus kuda	25	
ดาวหมอนปักเข็ม	Culcita novaeguineae	20	
ดาวทราย	Astropecten indicus	20	
ปลาปักเป้าหน้าหมา	Arothron nigropunctatus	30	

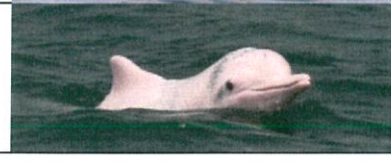
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนน้ำเค็ม(4)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
ปลิงทะเล	Holothuroidea	30	
แมงดาจาน	Tachypleus gigas	30-40	

6. ลานจัดแสดงกลางแจ้ง รองรับผู้ชม 200 ที่นั่ง เป็นส่วนจัดกิจกรรมการแสดงสัตว์น้ำ ได้แก่ปลาโลมา อิรวดีและโลมาหลังโหนกซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่สามารถพบได้บริเวณแม่น้ำบางปะกง โดยเปิดช่วงเวลาเข้าชมเป็นรอบการจัดแสดง 9:00 น. – 10:00 น. 11:00 น. – 12:00 น. และ 13:00 น. – 14:00 น. โดยเปิดช่วงเวลา 15:00 น. - 16:00 น. สำหรับผู้สนใจว่ายน้ำร่วมกับโลมาในโครงการ

ตารางที่ 4.26 แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใช้จัดแสดงส่วนลานแสดง

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาด (เซนติเมตร)	รูปภาพ
โลมาอิรวดี	Orcaella brevirostris	180-275	
โลมาหลังโหนก	Sousa chinensis	250-320	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4.2 ส่วนนิทรรศการ

- นิทรรศการถาวร จัดแสดงเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล ในลักษณะ 2 มิติ (Boards) ชนิดติดผนังและ ชนิดลอยตัวร่วมกับ วัตถุจำลอง (Models) เนื้อหาการจัดแสดงแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. วิถีชีวิตและความสัมพันธ์ ของคนพื้นถิ่นกับแหล่งน้ำ

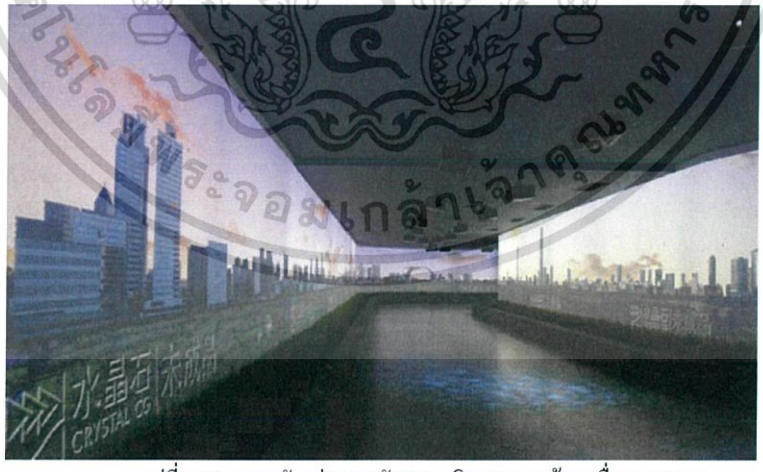
2. ระบบนิเวศและการอนุรักษ์



รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างการจัดแสดงนิทรรศการในลักษณะ 2 มิติร่วมกับวัตถุจำลอง

ที่มา : http://www.saensukcity.com

- นิทรรศการชั่วคราว เน้นการจัดแสดงเนื้อหาด้านงานอนุรักษ์ และข้อมูลข่าวสารการอนุรักษ์สัตว์น้ำทั่วโลก จัดแสดงในลักษณะ 2 มิติและ ใช้เครื่องฉายภาพ (Video Projector) บนพื้นที่เรียบ



รูปที่ 4.10 แสดงตัวอย่างการจัดแสดงนิทรรศการด้วยเครื่องฉายภาพ

ที่มา : http://www.digitalavmagazine.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ

5.1 ส่วนจัดแสดง พิพิธภัณฑ์และนิทรรศการ

แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและส่วนนิทรรศการ การจัดแสดงสัตว์น้ำมีหลักการคิดพื้นที่ตู้จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำคือ ความยาวตัวปลา : ระยะกลับตัว เท่ากับ 1 : 3 ซึ่งจะใช้เป็นหลักการคิดในทุกตู้จัดแสดง และพื้นที่ต่อการเลี้ยงปลา 1 ตัวเท่ากับระยะกลับตัวปลาในระนาบสามมิติ โดยแบ่งตู้จัดแสดงขนาดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของ ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำภายในตู้ดังนี้

5.1.1 ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ

5.1.1.1 ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจืด

1. จัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำตื้นในพื้นที่กลางแจ้ง

- บ่อกลางแจ้ง	1	บ่อ
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย	0.40	เมตร
ระยะกลับตัวปลา	1.20	เมตร
ขนาดบ่อ (กว้าง x ยาว x สูง)	10 x 20 x 0.8	เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย	92	ตัว
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง	200	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม	190	ตารางเมตร
รวม	390.00	ตารางเมตร

2. จัดแสดงพันธุ์ปลาพื้นถิ่นสวยงาม

- Cylindrical Tank	6	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย	0.08	เมตร
ระยะกลับตัวปลา	0.24	เมตร
ขนาดตู้ (รัศมี x สูง)	0.40 x 1.10	เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย	40	ตัว/ตู้
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง	0.05	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม	10.24	ตารางเมตร
รวม (0.05 + 10.24) x 6	61.44	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Small Tank		8	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.15	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		0.45	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	0.60 x 1.50 x 0.60		เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย		6	ตัว/ตู้
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		0.90	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		2.25	ตารางเมตร
รวม (0.90 + 2.25) x 8		25.20	ตารางเมตร

- Medium Tank		6	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.40	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		1.20	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	1.20 x 3.00 x 1.20		เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย		3	ตัว/ตู้
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		3.60	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		4.50	ตารางเมตร
รวม (3.60 + 4.50) x 6		48.60	ตารางเมตร

3. จัดแสดงพันธุ์ปลาเศรษฐกิจ

- Medium Tank		4	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.70	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		2.10	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	2.10 x 3.00 x 3.00		เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย		2	ตัว/ตู้
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		6.30	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		4.50	ตารางเมตร
รวม (6.30 + 4.50) x 4		43.20	ตารางเมตร

- Large Tank		2	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		1.00	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		3.00	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	3.00 x 4.50 x 4.00		เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย		2	ตัว/ตู้
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		13.50	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		6.75	ตารางเมตร
รวม (13.50 + 6.75) x 2		40.50	ตารางเมตร

4. จัดแสดงปลาพันธุ์สัตว์น้ำกร่อย

- Medium Pool		4	บ่อ
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		1.00	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		3.00	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	3.00 x 4.00 x 0.80		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		12.00	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		18.00	ตารางเมตร
รวม (12.00 + 18.00) x 4		120.00	ตารางเมตร

- Large Pool		1	บ่อ
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		2.00	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		6.00	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	10.00 x 10.00 x 1.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		100.00	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		45.00	ตารางเมตร
รวม 100.00 + 45.00		145.00	ตารางเมตร

5.1.1.2 ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม

1. จัดแสดงเรื่องสีของสัตว์น้ำ

- Medium Tank		5	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		1.00	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		3.00	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	0.60 x 3.00 x 4.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		1.80	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		4.50	ตารางเมตร
รวม (1.80 + 4.50) x 5		31.50	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Large Tank		4	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		2.00	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		6.00	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	1.00 x 3.00 x 4.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		3.00	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		4.50	ตารางเมตร
รวม (3.00 + 4.50) x 4		30.00	ตารางเมตร

2. จัดแสดงเรื่อง แหล่งอาศัยและการพรางตัว

- Large Cylindrical		1	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.20	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		0.60	เมตร
ขนาดตู้ (รัศมี x สูง)	3.00 x 8.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		2.83	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		40	ตารางเมตร
รวม		68.80	ตารางเมตร

3. จัดแสดงระบบนิเวศจำลอง

- Giant Tank		1	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.30	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		0.90	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	6.00 x 20.00 x 6.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		120.00	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		100.00	ตารางเมตร
รวม 120.00 + 100.00		220.00	ตารางเมตร

- Acrylic Tunnels		1	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		1.30	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		3.90	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	10.00 x 15.40 x 6.50		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดงรวมพื้นที่ผู้ชม		154.00	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

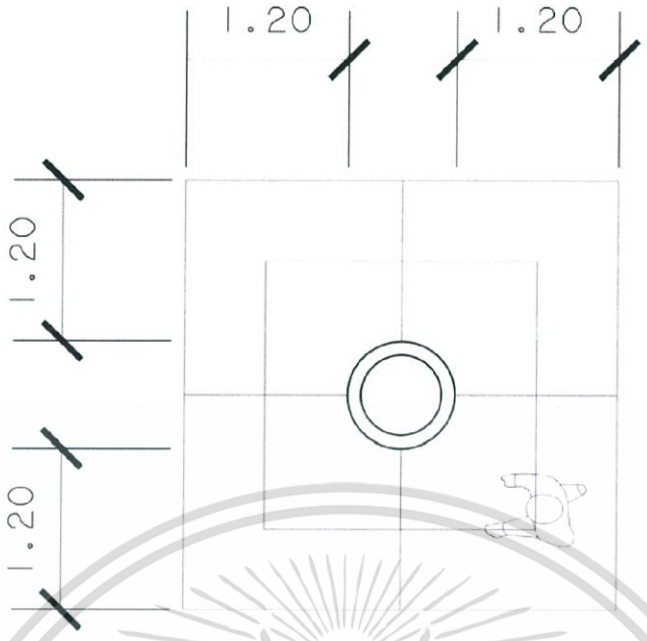
4. จัดแสดงเรื่องรูปร่างของสัตว์น้ำ

- Cylindrical Tank		4	ตู้
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.25	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		0.75	เมตร
ขนาดตู้ (รัศมี x สูง)	0.45 x 2.00		เมตร
จำนวนปลาเฉลี่ย		3	ตัว/ตู้
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		0.64	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		10.86	ตารางเมตร
รวม (0.64 + 10.86) x 4		46.00	ตารางเมตร
- Medium Pool		2	บ่อ
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		0.30	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		0.90	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	2.00 x 4.00 x 0.40		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง		8.00	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชม		18.00	ตารางเมตร
รวม (8.00 + 18.00) x 2		52.00	ตารางเมตร

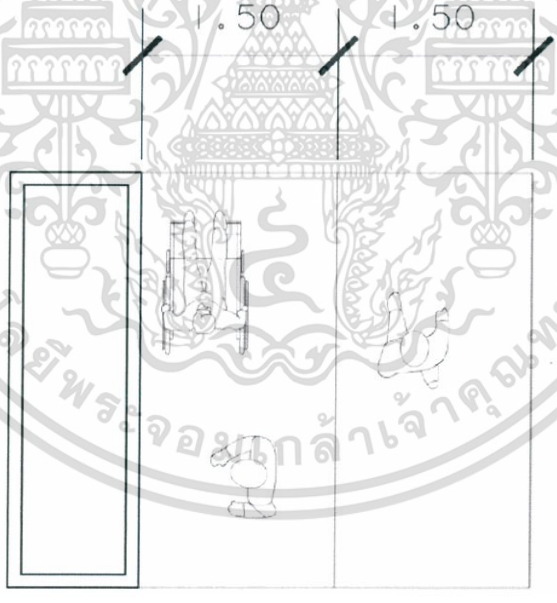
5. ลานจัดแสดงกลางแจ้ง

- Large Pool		1	บ่อ
ขนาดตัวปลาเฉลี่ย		3.00	เมตร
ระยะกลับตัวปลา		9.00	เมตร
ขนาดตู้ (กว้าง x ยาว x สูง)	9.00 x 9.00 x 6.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่จัดแสดงไม่รวมพื้นที่ผู้ชม		81.00	ตารางเมตร
พื้นที่พักฟื้นโลมา (กว้าง x ยาว x สูง)	10.00 x 10.00 x 6.00		เมตร
คิดเป็นพื้นที่		100.00	ตารางเมตร
พื้นที่ผู้ชมบริเวณบ่อพักฟื้น		15.00	ตารางเมตร
รวม 81.00 + 100.00 +15.00		196	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 แสดงการใช้พื้นที่ชมตู้แสดงทรงกระบอก



รูปที่ 5.2 แสดงการใช้พื้นที่ชมตู้แสดงแบบด้านเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนและพื้นที่ตู้จัดแสดง

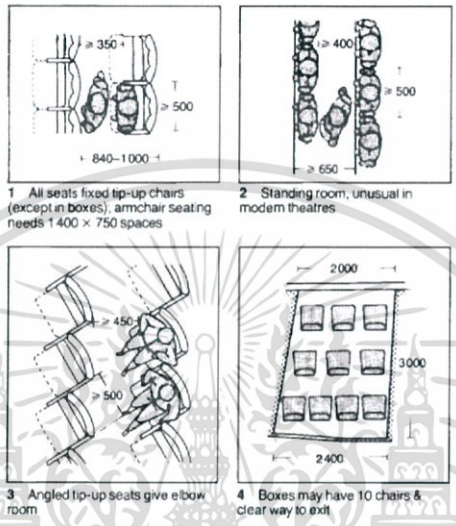
ส่วนจัดแสดง	ประเภทตู้จัดแสดง	ความยาวตัวปลาเฉลี่ย(ม.)	ระยะกลับตัว(ม.)	รัศมีตู้ทรงกระบอก(ม.)	ความยาวตู้(ม.)	ความกว้างตู้(ม.)	พื้นที่ตู้(ตร.ม.)	ความสูงตู้(ม.)	ปริมาตรตู้(ลบ.ม.)	จำนวนตู้	พื้นที่ตู้จัดแสดง(ตร.ม.)	ปริมาตรน้ำรวม(ลบ.ม.)	พื้นที่ผู้ชม(ตร.ม.)	พื้นที่รวมเกาะจัดแสดง(ตร.ม.)
สัตว์น้ำจืด(1)	Large P.	0.40	1.20		20.00	10.00	200.0	0.80	160	1	200	160	190.0	390.00
	Cylindrical T.	0.08	0.24	0.40			0.50	1.10	0.55	6	3.02	3.32	10.24	61.44
สัตว์น้ำจืด(2)	Small T.	0.15	0.45		1.50	0.60	0.90	0.60	0.54	8	7.2	4.32	2.25	25.20
	Medium T.	0.40	1.20		3.00	1.20	3.60	1.20	4.32	6	21.6	25.9	4.50	48.60
สัตว์น้ำจืด(3)	Medium T.	0.70	2.10		3.00	2.10	6.30	3.00	18.90	4	25.2	75.6	4.50	43.20
	Large T.	1.00	3.00		4.50	3.00	13.50	4.00	54.00	2	27	108	6.75	40.50
สัตว์น้ำกร่อย	Medium P.	1.00	3.00		4.00	3.00	12.00	0.80	9.60	4	48	38.4	18.00	120.00
	Large P.	2.00	6.00		10.00	10.00	100.0	1.00	100.0	1	100	100	45.00	145.00
รวมพื้นที่											432	516		873.94
สัตว์น้ำเค็ม(1)	Medium T.	1.00	3.00		3.00	0.60	1.80	4.00	7.20	8	14.4	57.6	4.50	50.40
	Large T.	2.00	6.00		3.00	1.00	3.00	4.00	12.00	4	12	48	4.50	30.00
สัตว์น้ำเค็ม(2)	Large Cyl.	0.20	0.60	3.00			28.29	8.00	226.3	1	28.3	226	40.00	68.29
สัตว์น้ำเค็ม(3)	Giant T.	0.30	0.90		20.00	6.00	120.0	6.00	720.0	1	120	720	100.0	220.00
	Tunnel	1.30	3.90		10.00	15.40	154.0	6.50	638	1	154	638		154.00
สัตว์น้ำเค็ม(4)	Cylindrical T.	0.25	0.75	0.45			0.64	2.00	1.28	4	2.56	5.12	10.86	46.00
	Medium P.	0.30	0.90		4.00	2.00	8.00	0.40	3.20	2	16	6.4	18.00	52.00
กลางแจ้ง	Large P.	3.00	9.00		9.00	9.00	81.00	6.00	486.0	1	81	486		81.00
	Large P.	3.00	9.00		10.00	10.00	100.0	6.00	600.0	1	100	600	15	115.00
รวมพื้นที่											528	2787		816.69
รวม											960	3303		1690.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.3 ส่วนโรงภาพยนต์และลานจัดแสดงกลางแจ้ง

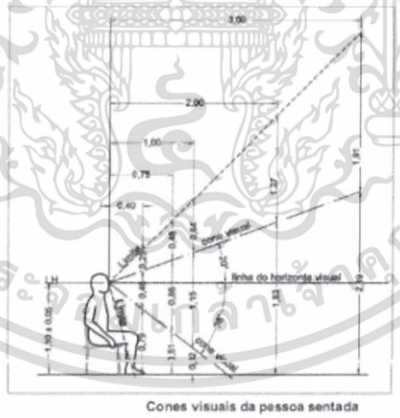
- โรงภาพยนต์ 50 ที่นั่ง

พื้นที่นั่งผู้ชมต่อจำนวนที่นั่ง	=	0.45	ตร.ม./ที่นั่ง
จำนวนผู้ชม 50 ที่นั่ง	=	22	ตร.ม.
ขนาดห้อง	=	4.5 x 5	เมตร
ระยะทางเดินด้านข้าง	=	2.4	เมตร



รูปที่ 5.3 แสดงขนาดและอัตราส่วนที่นั่งโรงฉายภาพยนต์

ที่มา : Neufert Architects' Data



รูปที่ 5.4 แสดงอัตราส่วนระยะมองภาพในการนั่งชม

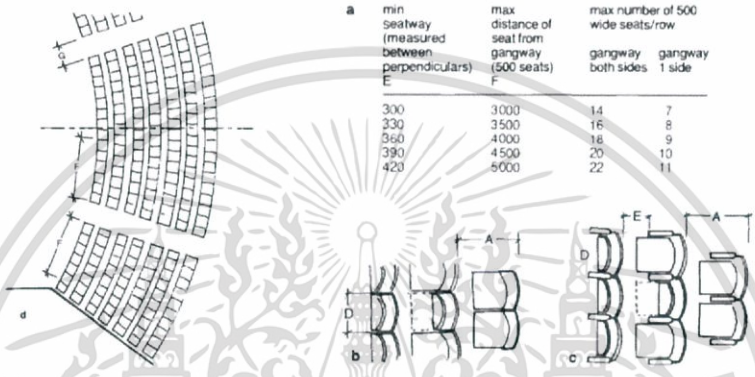
ที่มา : Neufert Architects' Data

อัตราส่วนความสูงจอต่อระยะการมอง	=	1.9 : 3	
เลือกใช้ความสูง	=	4	เมตร
ระยะหน้าจอฉาย	=	6.3	เมตร
พื้นที่โรงภาพยนต์ (6.3+4.5) x (5+2.4)	=	79.9	ตร.ม.
โถงทางเข้า	=	40	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

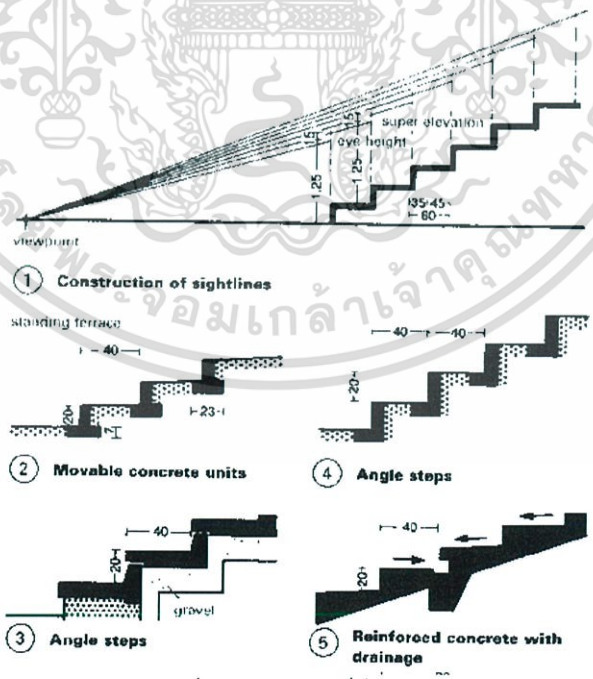
- ลานจัดแสดงกลางแจ้ง 200 ที่นั่ง

พื้นที่นั่งผู้ชมต่อจำนวนที่นั่ง	=	0.65	ตร.ม./ที่นั่ง
จำนวนผู้ชม 200 ที่นั่ง	=	130	ตร.ม.
ทางเดินด้านข้าง ร้อยละ 30	=	40	ตร.ม.
เวทีแสดง (9 x 3)	=	27	ตร.ม.
Back Stage	=	18	ตร.ม.
โถงทางเข้า	=	65	ตร.ม.
รวมพื้นที่จัดแสดงกลางแจ้ง	=	280	ตร.ม.



รูปที่ 5.5 แสดงขนาดและอัตราส่วนที่นั่งโรงละคร

ที่มา : Neufert Architects' Data



รูปที่ 5.6 แสดงรูปตัดที่นั่งผู้ชม

ที่มา : Neufert Architects' Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 ส่วนนิทรรศการ

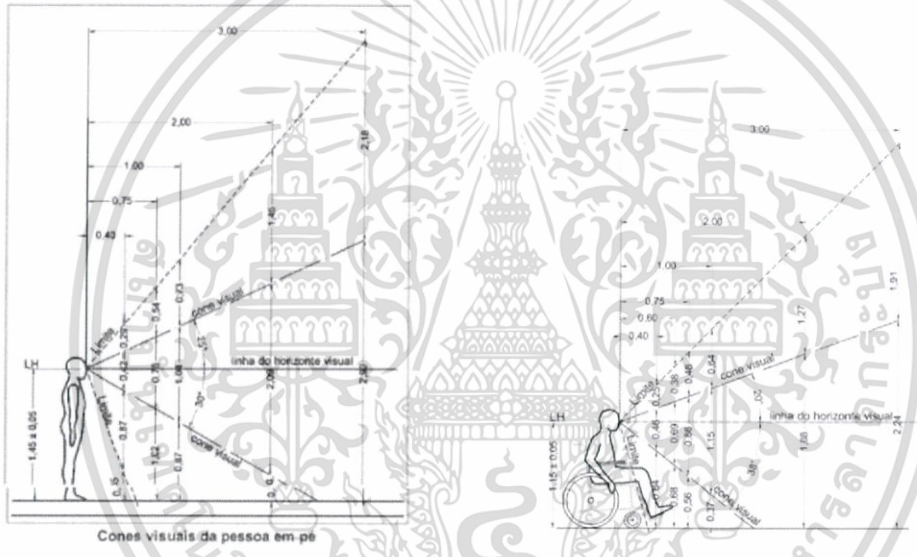
แบ่งเป็นนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราว

- นิทรรศการถาวร

กำหนดขนาด Boardจัดแสดง	=	3 x 6	เมตร
พื้นที่รับชมต่อหน่วย (6 x 2)	=	12	ตร.ม.
จัดแสดง(1) 4 หน่วย	=	48	ตร.ม.
จัดแสดง(2) 6 หน่วย	=	72	ตร.ม.

- นิทรรศการชั่วคราว

กำหนดพื้นที่เท่ากับร้อยละ 50 ของนิทรรศการถาวร	=	60	ตร.ม.
รวมพื้นที่นิทรรศการ	=	132	ตร.ม.



รูปที่ 5.7 แสดงอัตราส่วนระยะมองภาพในการชมนิทรรศการ

ที่มา : Neufert Architects' Data

ตารางที่ 5.2 แสดงพื้นที่ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและนิทรรศการ

ส่วนจัดแสดง	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ	1,690.60
ส่วนโรงฉายภาพยนต์	120.00
ส่วนลาดแสดงกลางแจ้ง	280.00
ส่วนนิทรรศการ	324.00
รวม	2,414.60
รวม Circulation ร้อยละ 50	3,621.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง

- พื้นที่ระบบกรองน้ำแบ่งตามส่วนการแสดง น้ำจืดและน้ำเค็ม โดยประมาณปริมาตรน้ำที่อยู่ในระบบกรองอยู่ที่ ร้อยละ 40 ของปริมาตรน้ำในตู้แสดง และมีจำนวนรอบการกรองน้ำจืด ไม่ต่ำกว่า 6 รอบ/วัน ส่วนน้ำเค็มจำนวนรอบการกรองไม่ต่ำกว่า 10 รอบ/วัน

หมายเหตุ : การจัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด ในพื้นที่กลางแจ้งและตู้ปลาทรงกระบอกใช้ระบบบำบัดด้วยวิธีธรรมชาติ

ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาตรและพื้นที่การกรองน้ำในโครงการ

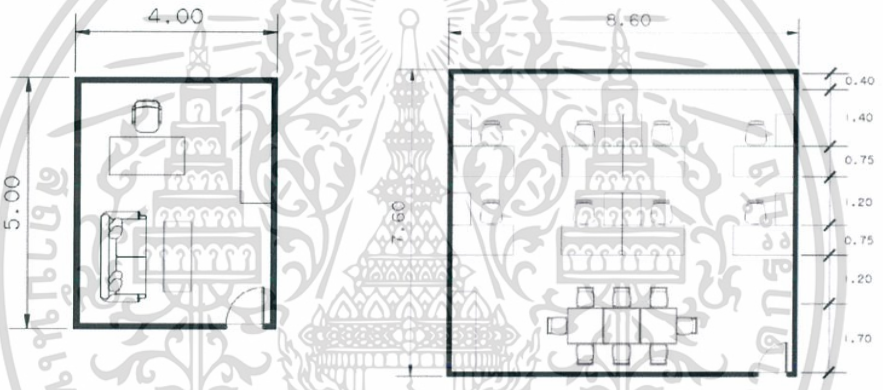
ส่วนจัดแสดง	ประเภทตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	ปริมาตรตู้(ลบ.ม.)	ปริมาตรรวม(ลบ.ม.)	ปริมาตรกรอง(ลบ.ม.)	ความสูงบ่อกรอง(ม.)	พื้นที่การกรอง
จัดแสดงสัตว์น้ำจืด(2)	Small T.	8	0.54	4.32	1.728	1.50	1.15
	Medium T.	6	4.32	25.92	10.368	1.50	6.91
จัดแสดงสัตว์น้ำจืด(3)	Medium T.	4	18.90	75.60	30.24	1.50	20.16
	Large T.	2	54.00	108.00	43.2	1.50	28.80
จัดแสดงสัตว์น้ำกร่อย	Medium P.	4	9.60	38.40	15.36	1.50	10.24
	Large P.	1	100.00	100.00	40	1.50	26.67
รวมพื้นที่จัดแสดงน้ำจืด				252.24	100.90		93.93
จัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม(1)	Medium T.	8	7.20	57.60	23.04	1.50	15.36
	Large T.	4	12.00	48.00	19.2	1.50	12.80
จัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม(2)	Large Cyl.	1	226.00	226.00	90.4	1.50	60.27
จัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม(3)	Giant T.	1	720.00	720.00	288	4.00	72.00
	Tunnel	1	638.00	638.00	255.2	4.00	63.80
จัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม(4)	Cylindrical T.	4	1.28	5.12	2.048	1.50	1.37
	Medium P.	2	3.20	6.40	2.56	1.50	1.71
ลานจัดแสดงกลางแจ้ง	Large P.	1	486.00	486.00	194.4	4.00	48.60
	Support P.	1	600.00	600.00	240	4.00	60.00
รวมพื้นที่จัดแสดงน้ำเค็ม				2787.12	1114.8		335.90
รวม				3039.36			429.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

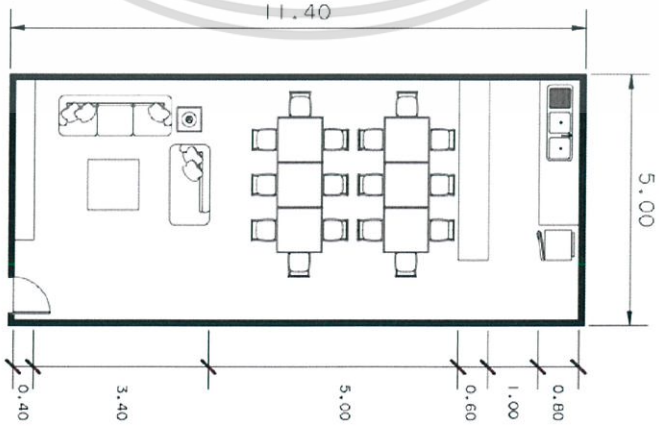
- พื้นที่เก็บน้ำส่วนจัดแสดง สำรองน้ำ 1 ใน 3 ของการจัดแสดง

ปริมาตรน้ำจืด	=	1,602	ลบ.ม.
สำรอง	=	534	ลบ.ม.
ปริมาตรน้ำเค็ม	=	1,703	ลบ.ม.
สำรอง	=	567	ลบ.ม.
กำหนดความสูง ถังเก็บน้ำ	=	3.8	เมตร
พื้นที่เก็บน้ำจืด	=	140	ตร.ม.
พื้นที่เก็บน้ำเค็ม	=	150	ตร.ม.

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

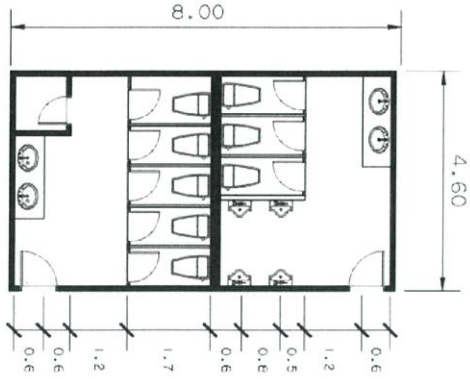


ห้องหัวหน้าแผนก	=	20	ตร.ม.
ห้องทำงานพนักงาน	=	65.36	ตร.ม.
ห้องทำงานพนักงานเรขศิลป์	=	20	ตร.ม.
ห้องเปลี่ยนและเก็บชุดประดาน้ำ	=	18	ตร.ม.



- ห้องพักผ่อนพนักงาน = 57 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



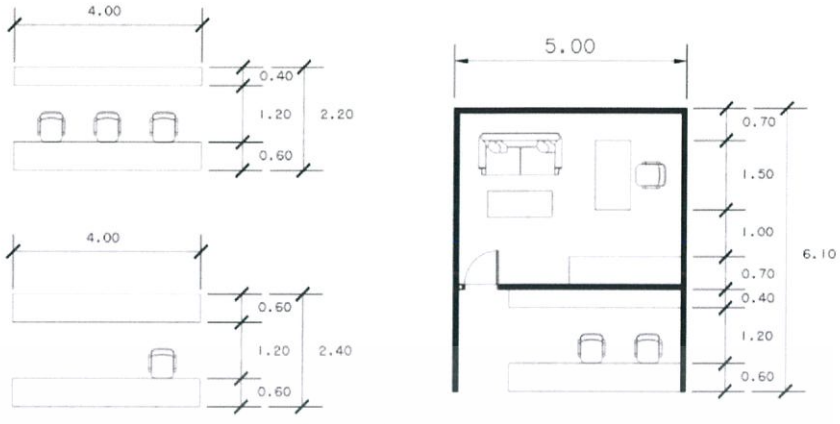
- ห้องน้ำ = 36 ตร.ม.
- ห้องอาบน้ำและเปลี่ยนชุด = 27.25 ตร.ม.
- พื้นที่พักฟื้นและรักษาสัตว์ คิดเป็น 1 ใน 4 ของพื้นที่ตู้จัดแสดง
  - ส่วนน้ำจืด (132/4) = 33 ตร.ม.
  - ส่วนน้ำเค็ม (456/4) = 114 ตร.ม.
- ห้องเก็บอาหารสัตว์
  - ห้องเก็บอาหารแห้ง = 16 ตร.ม.
  - ห้องเย็นเก็บอาหาร = 16 ตร.ม.
  - พื้นที่เตรียมอาหาร = 20 ตร.ม.
- พื้นที่รับส่งสัตว์น้ำ = 24 ตร.ม.

ตารางที่ 5.4 แสดงพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนระบบกรองน้ำ	429.83
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	123.36
ห้องพักผ่อนพนักงาน	57.00
ห้องน้ำ	54.05
พื้นที่พักฟื้นสัตว์น้ำ	147.00
ห้องเก็บอาหาร	52.00
พื้นที่รับส่งสัตว์น้ำ	24.00
รวม	887.77
รวม Circulation ร้อยละ 30	1,154.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ส่วนบริการสาธารณะ



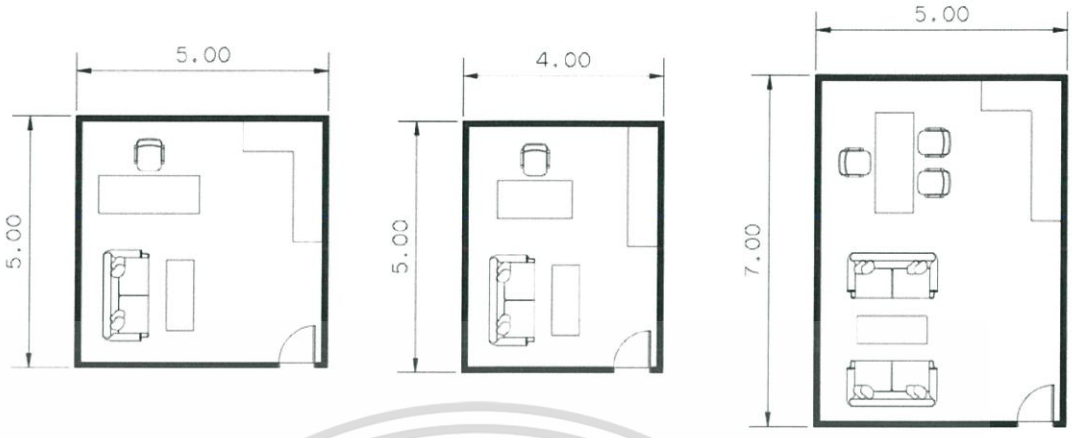
- ประชาสัมพันธ์และห้องหัวหน้าแผนก = 30.5 ตร.ม.
- ห้องจำหน่ายบัตร = 8.8 ตร.ม.
- บริการรับฝากของ = 9.6 ตร.ม.
- จุดตรวจบัตรเข้าชม = 8 ตร.ม.
- โถงพักคอย
  - จากผู้เข้าชมเฉลี่ยวันละ = 1,096 คน/วัน
  - เฉลี่ยจากเวลาเปิดทำการ 8:30-16:30 น. = 137 คน/ชม.
  - จำนวนเฉลี่ยของผู้เข้าชมเป็นกลุ่มครั้งละ = 200 คน
  - โถงพักคอยรองรับผู้ชมสูงสุด 137+200 = 337 คน
  - พื้นที่ต่อผู้ชม = 0.64 ตร.ม./คน
  - พื้นที่โถงพักคอย = 215 ตร.ม.
- ห้องน้ำ = 73.6 ตร.ม.

ตารางที่ 5.5 แสดงพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ

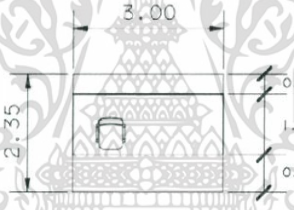
องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนประชาสัมพันธ์	30.50
ส่วนบริการผู้ชม	26.40
โถงพักคอย	215.00
ห้องน้ำ	73.60
รวม	3465.50
รวม Circulation ร้อยละ 30	450.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

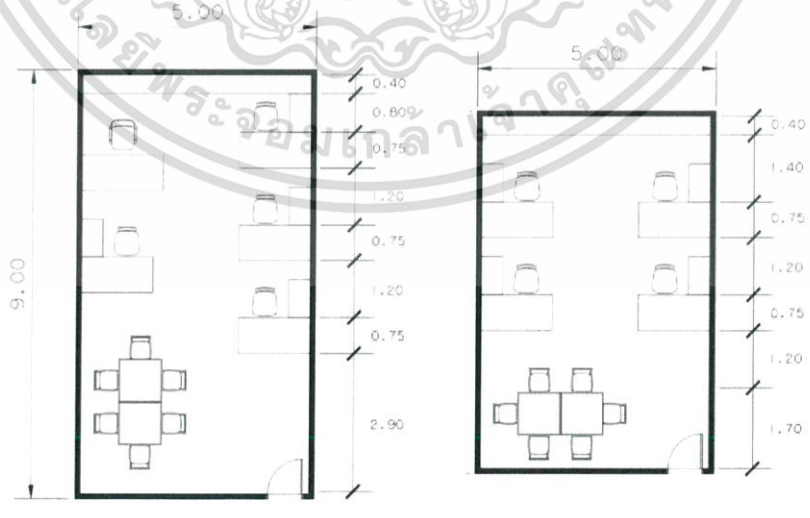
5.4 ส่วนบริหารโครงการ



- ห้องผู้อำนวยการ = 35 ตร.ม.
- ห้องรองผู้อำนวยการ = 25 ตร.ม.
- ห้องที่ปรึกษา (20 x 3) = 60 ตร.ม.

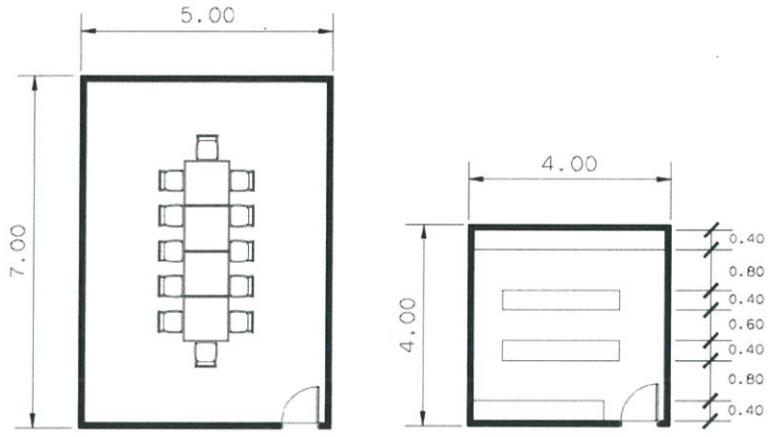


- โต๊ะเลขานุการ = 7.05 ตร.ม.



- ห้องแผนกบัญชี = 45 ตร.ม.
- ห้องแผนกธุรการ = 32 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



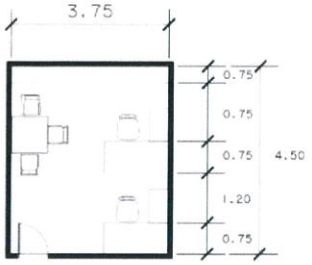
- ห้องประชุม = 35 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร = 16 ตร.ม.
- ห้องพักผ่อนพนักงาน = 57 ตร.ม.
- ห้องน้ำ = 36 ตร.ม.

ตารางที่ 5.6 แสดงพื้นที่ส่วนบริหารโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องผู้อำนวยการ	35.00
ห้องรองผู้อำนวยการ	25.00
ห้องที่ปรึกษา	60.00
เลขานุการ	7.05
ห้องแผนกบัญชี	45.00
ห้องแผนกธุรการ	32.00
ห้องประชุม	35.00
ห้องเก็บเอกสาร	16.00
ห้องพักผ่อนพนักงาน	57.00
ห้องน้ำ	36.00
รวม	348.05
รวม Circulation ร้อยละ 30	453.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ส่วนบริการโครงการ



- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

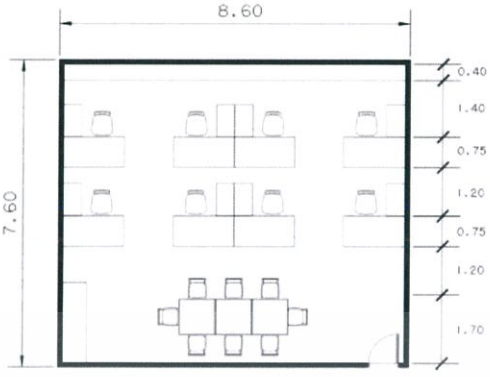
ห้องหัวหน้าแผนก	=	20	ตร.ม.
ห้องพนักงานทำความสะอาด	=	16	ตร.ม.
ห้องพนักงานดูแลสวน	=	16	ตร.ม.
- พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่	=	57	ตร.ม.
- ห้องเก็บวัสดุ อุปกรณ์	=	20	ตร.ม.
- ห้องระบบรักษความปลอดภัย	=	12.6	ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติงานซ่อมบำรุง	=	80	ตร.ม.
- ห้องพยาบาล	=	18	ตร.ม.
- ห้องน้ำ, ห้องเปลี่ยนชุด	=	52	ตร.ม.
- พื้นที่ตรวจเข้า พนักงาน	=	45	ตร.ม.

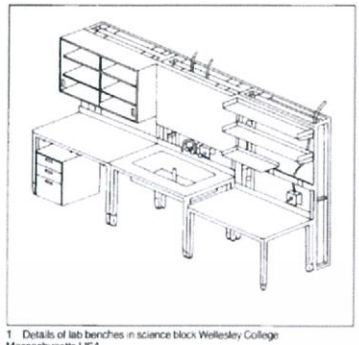
ตารางที่ 5.7 แสดงพื้นที่ส่วนบริการโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	51.00
พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่	57.00
ห้องเก็บวัสดุ อุปกรณ์	20.00
ห้องระบบรักษความปลอดภัย	12.60
ห้องปฏิบัติงานซ่อมบำรุง	80.00
ห้องพยาบาล	18.00
ห้องน้ำ, ห้องเปลี่ยนชุด	52.00
พื้นที่ตรวจเข้า พนักงาน	45.00
รวม	335.60
รวม Circulation ร้อยละ 30	437.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ส่วนค้นคว้าและวิจัย





1 Details of lab benches in science block Wellesley College Massachusetts USA

- ห้องทำงานนักวิจัย

ห้องหัวหน้าแผนก		=	20	ตร.ม.
ห้องทำงานฝ่ายวิจัยเพาะเลี้ยง		=	65	ตร.ม.
ห้องทำงานฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อม		=	65	ตร.ม.
ห้องทำงานฝ่ายครุภัณฑ์		=	40	ตร.ม.
ห้องเก็บเอกสาร		=	16	ตร.ม.

- พื้นที่ปฏิบัติงานฝ่ายเพาะเลี้ยง

ห้องปฏิบัติงานเพาะเลี้ยง		=	40	ตร.ม.
พื้นที่เพาะเลี้ยง	(12.50 x 8)	=	100	ตร.ม.
พื้นที่เพาะเลี้ยง	(25.00 x 4)	=	100	ตร.ม.
พื้นที่พักฟื้นสัตว์น้ำ	(30 x 4)	=	120	ตร.ม.
พื้นที่รับส่งสัตว์น้ำ		=	24	ตร.ม.
ห้องเก็บอาหารสัตว์น้ำ		=	30	ตร.ม.
พื้นที่เตรียมอาหารสัตว์น้ำ		=	20	ตร.ม.

- พื้นที่ปฏิบัติงานฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อม

ห้องปฏิบัติงานนิเวศวิทยา	=	40	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติงานวิจัย (80 x 2)	=	160	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติงานโรควิทยา	=	40	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติงานวิจัยแพลงตอน	=	40	ตร.ม.
ห้องเก็บตัวอย่างงานวิจัย	=	40	ตร.ม.
- ห้องประชุม	=	35	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ = 57 ตร.ม.
- ห้องเก็บของ = 20 ตร.ม.
- ห้องน้ำ = 36 ตร.ม.
- ห้องประชุมสัมมนา 100 ที่นั่ง

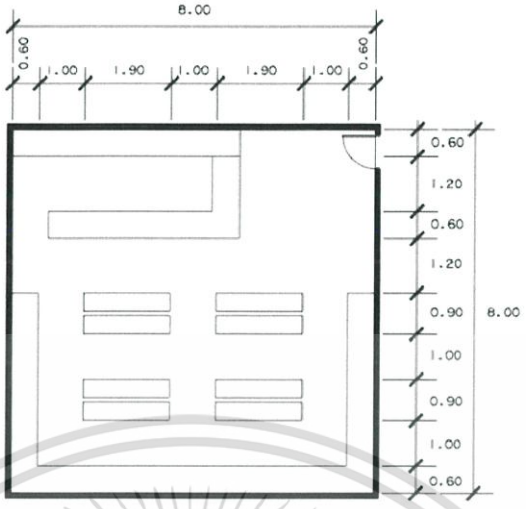
พื้นที่นั่งผู้ชมต่อจำนวนที่นั่ง	=	0.65	ตร.ม./ที่นั่ง
จำนวนผู้ชม 100 ที่นั่ง	=	65	ตร.ม.
พื้นที่ทางเดิน	=	34	ตร.ม.
เวทีขนาด (9 x 3)	=	27	ตร.ม.
พื้นที่ระยะหน้าเวที	=	53.4	เมตร
รวมพื้นที่ห้องประชุม	=	180	ตร.ม.
พื้นที่เตรียมอาหาร	=	10	ตร.ม.
โถงพักคอย	=	90	ตร.ม.
ห้องเตรียมตัววิทยากร	=	25	ตร.ม.
ห้องน้ำผู้เข้าสัมมนา	=	36	ตร.ม.

ตารางที่ 5.8 แสดงพื้นที่ส่วนค้นคว้าและวิจัย

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องทำงานนักวิจัย	206.00
พื้นที่ปฏิบัติงานฝ่ายเพาะเลี้ยง	434.00
พื้นที่ปฏิบัติงานฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อม	240.00
ห้องประชุม	35.00
ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	57.00
ห้องเก็บของ	20.00
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	36.00
ห้องประชุมสัมมนา	280.00
ห้องเตรียมตัววิทยากร	25.00
ห้องน้ำผู้เข้าสัมมนา	36.00
รวม	1,369.00
รวม Circulation ร้อยละ 30	1,780.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

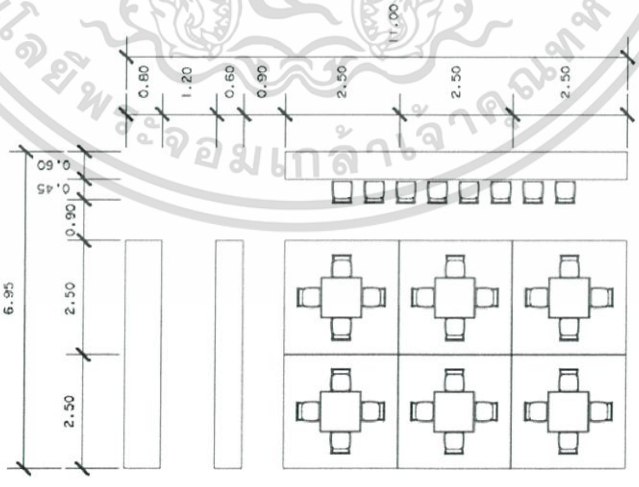
5.7 ส่วนสนับสนุนโครงการ



- ร้านขายของที่ระลึก = 64 ตร.ม.



- ร้านค้าให้เช่า (10.8 x 3) = 32.4 ตร.ม.



- Café = 76 ตร.ม.
- ห้องเก็บสินค้า = 32 ตร.ม.
- สนามเด็กเล่น = 60 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสมุดสาธารณะ ประมาณจำนวนผู้ใช้ เท่ากับร้อยละ 30 ของผู้เข้าชมในแต่ละวัน

จากผู้เข้าชมเฉลี่ยวันละ	=	1,096	คน/วัน
ร้อยละ 30	=	329	คน/วัน
เฉลี่ยเข้าใช้งานครั้งละ 2 ชม. จากการเปิดบริการ 8 ชม.			
จะได้ รอบการใช้งาน	=	4	ช่วง/วัน
ผู้เข้าใช้งานรอบละ	=	82	คน/ช่วง
พื้นที่ใช้งานในการอ่านหนังสือ	=	2.30	ตร.ม./คน
พื้นที่อ่านหนังสือ	=	188.6	ตร.ม.
กำหนดเครื่อง Computer สืบค้นขอมูล	=	3	เครื่อง
ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./เครื่อง	=	9	ตร.ม.

มาตรฐานห้องสมุด ต้องมีจำนวน หนังสือ 20,000 เล่ม
พื้นที่เก็บหนังสือ ชั้นหนังสือขนาด 2 ตร.ม. เก็บหนังสือได้ 1,200 เล่ม

พื้นที่เก็บหนังสือ	=	33	ตร.ม.
โต๊ะทำงานบรรณารักษ์	=	12	ตร.ม.
ห้องถ่ายเอกสาร	=	11.25	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องสมุด	=	253.85	ตร.ม.
โถงห้องสมุด	=	126	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องสมุด	=	379.85	ตร.ม.

ตารางที่ 5.9 แสดงพื้นที่ส่วนสนับสนุนโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ร้านขายของที่ระลึก	64.00
ร้านค้าให้เช่า	32.40
Cafe	76.45
ห้องเก็บสินค้า	32.00
สนามเด็กเล่น	60.00
ห้องสมุดสาธารณะ	379.85
รวม	644.70
รวม Circulation ร้อยละ 30	838.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ส่วนงานระบบโครงการ

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

ห้องหัวหน้าแผนก	=	20	ตร.ม.
ห้องวิศวกรไฟฟ้า	=	25	ตร.ม.
ห้องวิศวกรเครื่องกล	=	32	ตร.ม.
ห้องเจ้าหน้าที่ควมคุมเสียง	=	16	ตร.ม.
ห้องเก็บของ	=	16	ตร.ม.

- ระบบสุขภิบาล

ห้องเครื่องสูบน้ำ และน้ำดับเพลิง	=	125	ตร.ม.
พื้นที่สำรองน้ำ	=	80	ตร.ม.
พื้นที่บ่อบำบัดน้ำเสีย	=	80	ตร.ม.

- ห้องระบบไฟฟ้า

ห้อง MDB, EMDB (60 x 2)	=	120	ตร.ม.
ห้อง Generator (80 x 2)	=	160	ตร.ม.
ห้อง Transformer (80 x 2)	=	160	ตร.ม.
ห้อง เก็บเชื้อเพลิง (16 x 2)	=	32	ตร.ม.
ห้องสื่อสาร	=	36	ตร.ม.

- ห้องระบบปรับอากาศ คำนวนจากพื้นที่ส่วนปรับอากาศ ภายในโครงการ

โดนประมาณ พื้นที่ปรับอากาศต่อตันความเย็นด้วยวิธี Cooling load check figures

โครงการประเภท พิพิธภัณฑ์ 280 ตร.ฟุต/ตัน	=	26	ตร.ม./ตัน

ตารางที่ 5.10 แสดงปริมาณปรับอากาศในโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ทำความเย็น(ตร.ม.)	ปริมาณปรับอากาศ(ตัน)
ส่วนบริหาร	348.85	13.4
ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	900	34.6
ส่วนค้นคว้าและวิจัย	843	32.4
ส่วนสนับสนุนโครงการ	552.7	21.2
รวม		101.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้ เครื่องทำความเย็นขนาด 50 ตันจำนวน 3 เครื่อง ทำงานโดยสลับการใช้งานครั้งละ 2 เครื่องมีพื้นที่ระบบปรับอากาศดังนี้

พื้นที่ Chiller	=	40	ตร.ม.
พื้นที่ Cooling Tower	=	60	ตร.ม.
ห้อง AHU ขนาด 2.4 x 2.8 จำนวน 7 ห้อง	=	47	ตร.ม.

ตารางที่ 5.11 แสดงพื้นที่ส่วนงานระบบโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	109.00
พื้นที่สุขาภิบาล	285.00
ห้องระบบไฟฟ้า	508.00
ห้องระบบปรับอากาศ	147.00
รวม	1,049.00
รวม Circulation ร้อยละ 30	1,363.70

5.9 ส่วนที่จอดรถ

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517) ตามในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ว่าด้วยประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถและจำนวนที่จอดรถดังนี้

อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถตามจำนวนประเภทของโครงการ หรือ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ พื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษของ 240 คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์ที่มีจำนวนมากกว่าเป็นเกณฑ์

- อาคารขนาดใหญ่ พื้นที่อาคาร	=	10,138.18	ตร.ม.
	=	43	คัน

- สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ พื้นที่ 60 ตารางเมตร

พื้นที่สำนักงาน 1,087.88 ตร.ม.	=	19	คัน

- โรงมหรสพ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ พื้นที่ 20 คนดู

จำนวนที่นั่งรวม 250 ที่นั่ง	=	13	คัน
รวม	=	32	คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้ตามประเภทอาคารขนาดใหญ่	=	43	คัน
เป็นที่จอดรถผู้พิการ	=	2	คัน
รถบัสร้อยละ 10 ของจำนวนรถ	=	4	คัน
ขนาดที่จอดรถต่อ 1 คัน (2.4 x 5.5)	=	13.2	ตร.ม.
พื้นที่จอดรถยนต์	=	567.6	ตร.ม.
ขนาดที่จอดรถผู้พิการ 1 คัน (3.4 x 6)	=	20.4	ตร.ม.
พื้นที่จอดรถผู้พิการ	=	40.8	ตร.ม.
ขนาดที่จอดรถบัสต่อ 1 คัน (12.0x4.0)	=	48	ตร.ม.
พื้นที่จอดรถบัส	=	192	ตร.ม.
ขนาดพื้นที่จอดรถ ส่วนบริการ (10.0x4.0)	=	40	ตร.ม.
ที่จอดรถส่วนบริการ 1 คัน	=	40	ตร.ม.
ที่จอดรถส่วนค้นคว้าและวิจัย 1 คัน	=	40	ตร.ม.
ที่จอดรถพนักงาน 1 คันต่อพนักงาน 5 คน	=	19	คัน
พื้นที่จอดรถพนักงาน	=	250.8	ตร.ม.
ที่จอดจักรยาน และจักรยานยนต์ต่อ 1 คัน	=	2	ตร.ม.
จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์ 40 คัน	=	80	ตร.ม.
รวมพื้นที่จอดรถ	=	1,211.2	ตร.ม.
รวมพื้นที่ Circulation ร้อยละ 100	=	2,422.4	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 สรุปพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 5.12 สรุปองค์ประกอบโครงการ

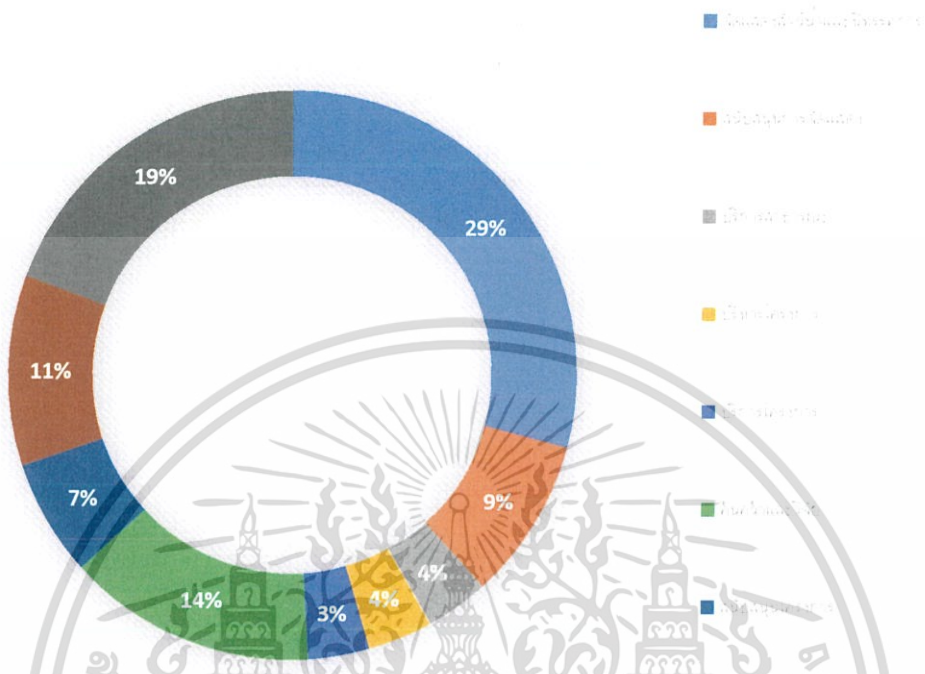
องค์ประกอบหลัก	ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและนิทรรศการ ส่วนค้นคว้าและวิจัย
องค์ประกอบรอง	ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง ส่วนบริการสาธารณะ ส่วนบริหารโครงการ ส่วนบริการโครงการ ส่วนงานระบบโครงการ
องค์ประกอบเสริม	ส่วนสนับสนุนโครงการ

ตารางที่ 5.13 สรุปพื้นที่โครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและนิทรรศการ	3,621.00
ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง	1,154.00
ส่วนบริการสาธารณะ	450.03
ส่วนบริหารโครงการ	453.50
ส่วนบริการโครงการ	437.03
ส่วนค้นคว้าและวิจัย	1,780.61
ส่วนสนับสนุนโครงการ	838.11
ส่วนงานระบบโครงการ	1,363.70
พื้นที่จอดรถ	2,422.40
รวมพื้นที่โครงการ	12,520.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงสัดส่วนพื้นที่โครงการ



รูปที่ 5.8 แผนภูมิแสดงสัดส่วนพื้นที่โครงการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การกำหนดที่ตั้งโครงการ

6.1 ข้อมูลทั่วไปจังหวัดที่ตั้ง

6.1.1 ความเป็นมา

จังหวัดฉะเชิงเทรา อีกชื่อคือจังหวัด แปดริ้ว เป็นเมืองที่มีความอุดมสมบูรณ์คาดว่า เป็นคำเรียกจากการมีปลาช่อนขนาดใหญ่ ที่สามารถแล่ออกได้เป็นจำนวนแปดริ้วจึงเป็นที่มาของชื่อ แปดริ้ว ส่วนคำว่าฉะเชิงเทรา เพี้ยนมาจากคำเขมรว่า สตรึงเตรง หรือ ฉทรึงเทรา แปลว่า คลองลึกในภาษาเขมร ซึ่งจากประวัติศาสตร์เคยเป็นพื้นที่ปกครองของอณาจักรขอม จากหลักฐานรอยถนนขอมตัดผ่านอำเภอ พนมสารคามตรงไปยังอำเภอศรีมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี จึงคาดว่าเป็นที่มาของชื่อเมืองที่มีแม่น้ำสายใหญ่หรือ บางปะกง เมืองว่าคลองลึกหรือคลองใหญ่ตามคำเรียกของผู้คนสมัยนั้น

6.1.2 ลักษณะทางกายภาพ

จังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย ที่เส้นละติจูดที่ 13 องศาเหนือและเส้นลองติจูด 100 องศาตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 5,351 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,344,375 ไร่ โดยมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ จังหวัดนครนายก และจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับ จังหวัดชลบุรี อ่าวไทย และจังหวัดจันทบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดสระแก้ว
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดปทุมธานี และกรุงเทพมหานครฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 ลักษณะทางภูมิประเทศ

ลักษณะทางภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทราเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล ทางด้านตะวันตกฉียงใต้ สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 2 เมตร และมีที่ดินบางส่วนมีลักษณะเป็นที่ดอน ซึ่งบริเวณถัดไปในพื้นที่ด้านตะวันออกเฉียงเหนือ มีสภาพเป็นพื้นที่ราบซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำ พื้นที่ค่อย ๆ ลาดสูงขึ้นไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยที่มีพื้นที่ครึ่งหนึ่งของจังหวัดมีสภาพเป็นลูกคลื่นสูงชัน เป็นพื้นที่ภูเขามีความสูงจากระดับน้ำทะเล 30 – 80 เมตร จังหวัดฉะเชิงเทรามีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านอำเภอต่าง ๆ คืออำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า อำเภอเมือง อำเภอบ้านโพธิ์ และออกสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง รวมความยาวชายฝั่งทะเลได้ 12 กิโลเมตร สามารถจำแนกลักษณะภูมิประเทศจังหวัดฉะเชิงเทราได้ 3 ประเภทคือ ที่ราบลุ่มแม่น้ำ เขตที่ดอนหรือที่ราบลูกฟูก และเขตที่ราบสูง

6.1.4 ลักษณะการพัฒนาตามกายภาพ

พื้นที่ใน จังหวัดฉะเชิงเทรา มีลักษณะการพัฒนาและเติบโตตามกายภาพในบริเวณต่าง ๆ ที่แตกต่างกันแบ่งได้ 3 ส่วนดังนี้

1. พื้นที่ทิศตะวันตกและทิศใต้ของจังหวัด พื้นที่ใกล้เคียงกับ เขตกรุงเทพมหานครฯ จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดชลบุรี ซึ่งที่มีแนวทางพัฒนาพื้นที่บริเวณนี้ในลักษณะย่านอุตสาหกรรม การบริการ ที่พักอาศัย และการขนส่งที่ใกล้เคียงสนามบินสุวรรณภูมิ

2. พื้นที่ตอนกลางของจังหวัด หรือพื้นที่ฝั่งแม่น้ำบางปะกง ส่วนใหญ่ทำการเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ ประเภทสัตว์น้ำ ย่านชุมชนเก่า ประวัติศาสตร์ และการพัฒนาในแนวทางสถานที่ท่องเที่ยว ในเชิงวัฒนธรรมและศาสนา

3. พื้นที่ราบสลับภูเขา เป็นเขตป่าไม้ และรักษาพันธุ์สัตว์ป่า แหล่งต้นน้ำและแหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่พัฒนาในการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยรวมพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ แควระบม – สียัด ได้พื้นที่ 746,625 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.5 การเดินทาง

1. รถประจำทาง

- รถโดยสารปรับอากาศ สถานีขนส่งหมอชิต เส้นทางมอร์เตอร์เวย์ เวลา 05:20 - 18:00 น.

- สถานีขนส่งหมอชิต สาย 907 และ 94 เวลา 05:00 น. - 21:30 น .

- รถโดยสาร สถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย) เวลา 05:00 น. - 21:30 น.

- รถไฟ จากสถานีหัวลำโพงไปฉะเชิงเทรา 05:55 น. - 18:25 น.

2. รถส่วนตัว

- จากกรุงเทพมหานครฯ ถนนทางหลวงหมายเลข 304 (กรุงเทพฯ - มีนบุรี - ฉะเชิงเทรา) รวมระยะทาง 75 กิโลเมตร

- จากกรุงเทพมหานครฯ ถนนทางหลวงหมายเลข 34 สายบางนา - ตราด จากนั้นใช้ทางหลวงหมายเลข 314 (บางปะกง – ฉะเชิงเทรา) รวมระยะทาง 90 กิโลเมตร

- จากกรุงเทพมหานครฯ ถนนทางหลวงหมายเลข 3 (สมุทรปราการ – บางปะกง) จากนั้นใช้ทางหลวงหมายเลข 314 รวมระยะทาง 100 กิโลเมตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การกำหนดที่ตั้งโครงการ

6.2.1 เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ กำหนดจากวัตถุประสงค์ของโครงการ คือการส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรทางน้ำด้วยการให้ความรู้ความตระหนักแก่ ผู้มีความสนใจและบุคคลทั่วไป และช่วยสนับนุนการท่องเที่ยวในระดับภูมิภาค โดยกำหนดดังนี้

1. พื้นที่มีการแสดงความเป็นเอกลักษณ์ของภูมิภาค
2. พื้นที่มีสภาพธรรมชาติทางภูมิทัศน์ที่เหมาะสม
3. พื้นที่มีความสะดวกในการเข้าถึงและสามารถรองรับผู้ใช้งานได้
4. พื้นที่มีระบบสาธารณูปโภคเข้าถึง

ตามจุดประสงค์ของโครงการ เลือกเขตที่ตั้งบริเวณตอนกลางของจังหวัด ซึ่งเป็นเขตชุมชนประวัติศาสตร์ และการท่องเที่ยว โดยเขตที่มีศักยภาพในการรองรับโครงการ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จึงเลือกเป็นเขตที่ตั้งของโครงการ



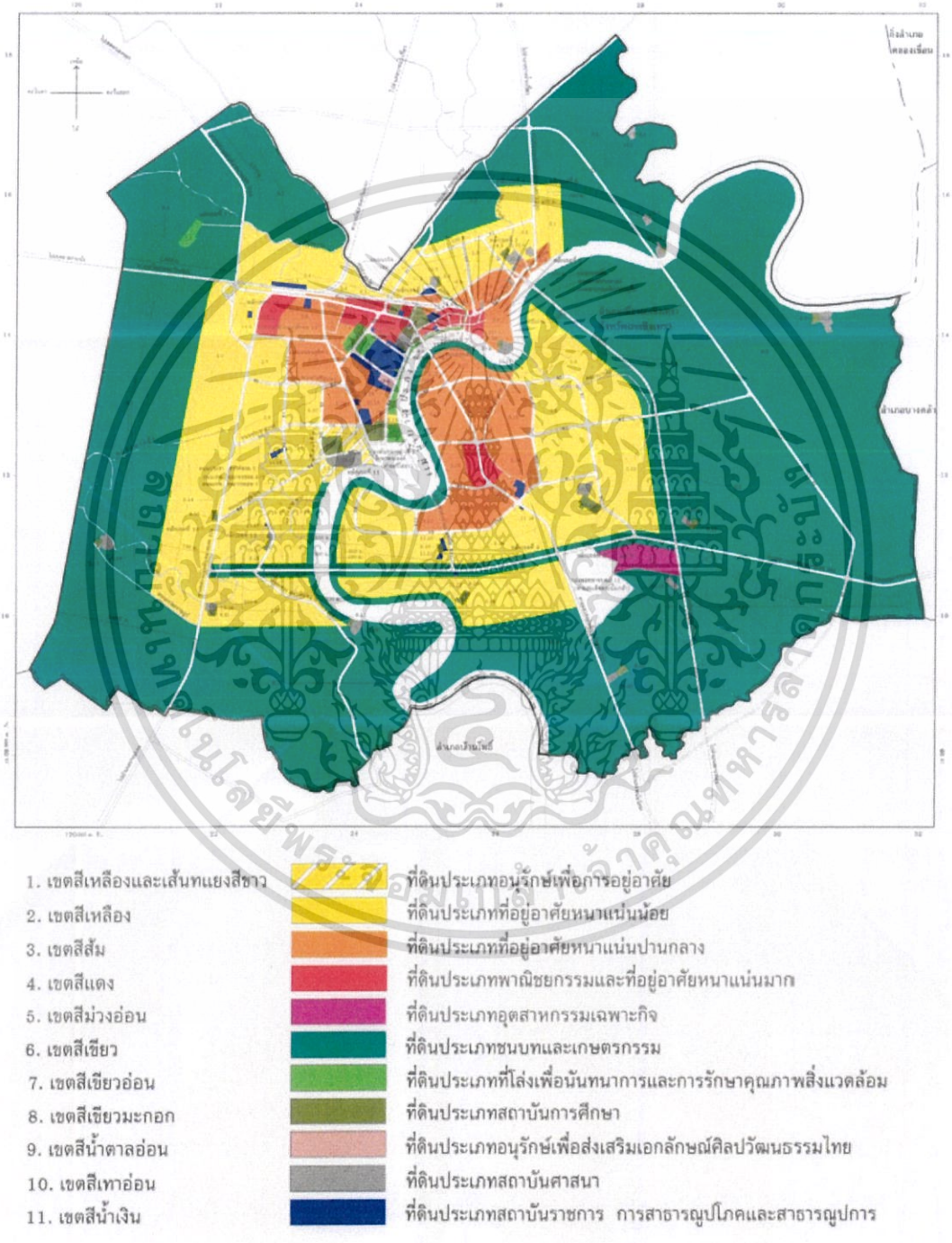
รูปที่ 6.1 แสดงอาณาเขตที่ตั้งของอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่มา : https://maps.google.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

อำเภอเมือง จะเชิงเทรามีลักษณะการใช้งานของพื้นที่เป็นเขตชุมชนอยู่อาศัยหนาแน่นทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำบางปะกง และกระจายความหนาแน่นออกโดยรอบ สู้พื้นที่เกษตรกรรม โดยมีการวางกลุ่มอาคารแต่เดิมตามแนวแม่น้ำ และขยายสู่การวางกลุ่มอาคารตามแนวถนนหลักในอำเภอเมือง



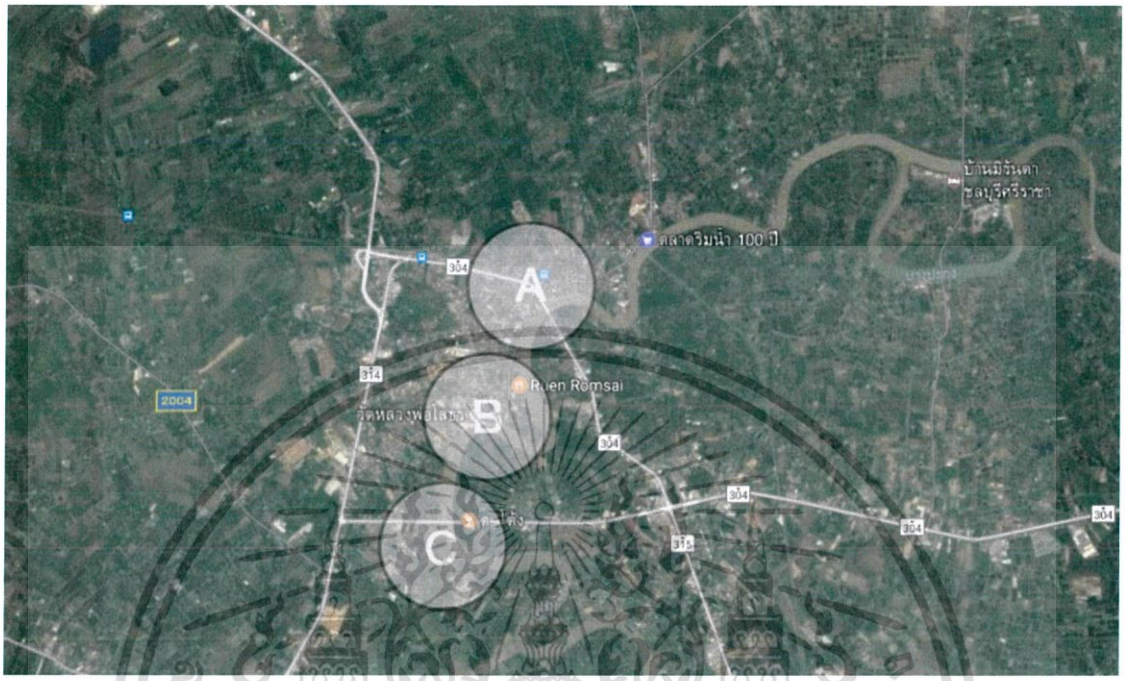
รูปที่ 6.2 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่มา : กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 การคัดเลือกที่ตั้งโครงการ

การเลือกบริเวณที่ตั้งของโครงการ เลือกจากบริเวณที่ มีสภาพภูมิทัศน์ที่เหมาะสมและอยู่ใกล้แม่น้ำบางปะกงซึ่งแสดงเอกลักษณ์ของพื้นที่ โดยแบ่งได้ 3 บริเวณดังนี้



รูปที่ 6.3 แสดงบริเวณในการเลือกที่ตั้งโครงการ
ปรับปรุงจาก : https://maps.google.co.th

บริเวณ A อยู่ในเขตพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ใกล้เคียงกับศูนย์กลาง พื้นติดแม่น้ำ ถูกสะพานข้ามแม่น้ำ ปิดหน้าพื้นที่ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงได้หากเป็นโครงการขนาดใหญ่

บริเวณ B อยู่ในเขตพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางทางด้านฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ เป็นจุดศูนย์กลางของอำเภอเมือง เป็นที่ตั้งของ สำนักงานอำเภอ และโรงพยาบาล

บริเวณ C อยู่ในเขตพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ค่อนข้างออกห่างจากพื้นที่ส่วนกลาง แต่ยังสามารถเข้าถึงได้ มีภูมิทัศน์ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.1 ที่ตั้งโครงการตัวเลือก

- ที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 1 จากที่ตั้งบริเวณ A



รูปที่ 6.4 แสดงที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 1

ที่มา : https://maps.google.co.th

ข้อดี - สะดวกในการเข้าโครงการ อยู่ใกล้เขตชุมชน

ข้อเสีย - พื้นที่โครงการ ไม่แสดงศักยภาพของที่ตั้ง

- ที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 2 จากที่ตั้งบริเวณ B



รูปที่ 6.5 แสดงที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 2

ที่มา : https://maps.google.co.th

ข้อดี - พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในจุดศูนย์กลาง เข้าถึงได้ง่าย

ข้อเสีย - พื้นที่มีข้อจำกัด ของขนาดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 3 จากที่ตั้งบริเวณ C



รูปที่ 6.6 แสดงที่ตั้งโครงการตัวเลือกที่ 3

ที่มา : https://maps.google.co.th

ข้อดี - มีระยะในการมองเห็นก่อนเข้าโครงการ มีมุมมองที่ดี

ข้อเสีย - เข้าถึงยากกว่าที่ดินอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 การให้คะแนนที่ตั้งโครงการ

การให้คะแนนในการเลือกที่ตั้งโครงการมี หัวข้อดังนี้

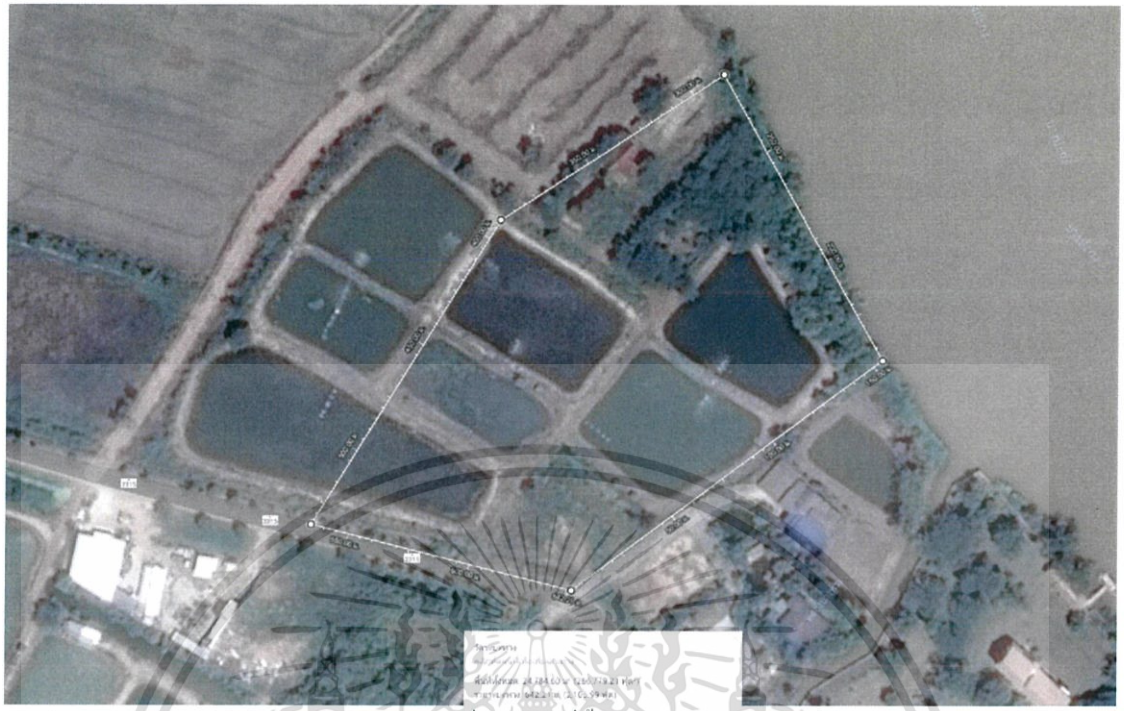
1. การเข้าถึง
2. รูปร่างที่ดิน
3. คุณภาพทิวทัศน์
4. สภาพภูมิประเทศ
5. สภาพบริบท

ตารางที่ 6.1 แสดงการให้คะแนนที่ตั้งโครงการ

คะแนน		ที่ตั้งโครงการ					
เกณฑ์	ค่าน้ำหนัก	Site 1		Site 2		Site 3	
		(10)	รวม	(10)	รวม	(10)	รวม
การเข้าถึง	0.2	8	1.6	9	1.8	8	1.6
รูปร่างที่ดิน	0.2	8	1.6	10	2	9	1.8
คุณภาพทิวทัศน์	0.3	6	1.8	8	2.4	9	2.7
สภาพภูมิประเทศ	0.1	7	0.7	8	0.8	9	0.9
สภาพบริบท	0.2	7	1.4	7	1.4	9	1.8
รวม	1.0		7.1		8.4		8.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 สรุปที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 6.8 แสดงที่ตั้งโครงการ

ที่มา : https://maps.google.co.th



รูปที่ 6.9 แสดงขนาดพื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

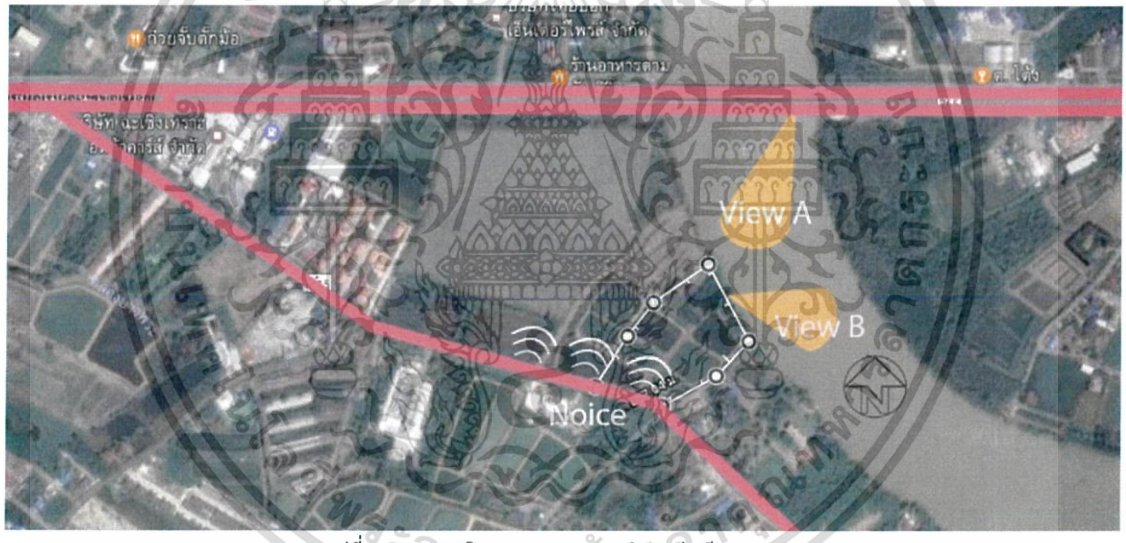
6.4.1 ลักษณะด้านกายภาพ

พื้นที่ : 24,380 ตารางเมตร

อาณาเขต :	ทิศเหนือ	ติดต่อที่ดินว่าง
	ทิศตะวันออก	ติดต่อแม่น้ำบางปะกง
	ทิศใต้	ติดต่อที่ดินว่างและบ้านพักอาศัย
	ทิศตะวันตก	ติดต่อถนนทางหลวงหมายเลข 3315

6.4.2 มุมมองและบริบท

บริบทรอบข้างติดที่ดินเปล่าซึ่งสามารถเป็นส่วนต่อขยายของโครงการได้ มีทางเข้าทางด้านทิศใต้และทิศเหนือด้วยการโดยสารทางน้ำ อาจได้รับเสียงรบกวนจากถนน โดยมุมมองเข้าสู่โครงการที่สามารถสังเกตุได้คือมุมมอง A และมุมมองจากภายในโครงการที่สำคัญคือมุมมองด้านทิศตะวันออก ซึ่งติดกับแม่น้ำบางปะกง หรือมุมมอง B



รูปที่ 6.10 แสดงทิศทางมุมมองและตำแหน่งเสียงรบกวน

ปรับปรุงจาก : https://maps.google.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.11 แสดงมุมมอง จากภายนอกเข้าสู่โครงการ

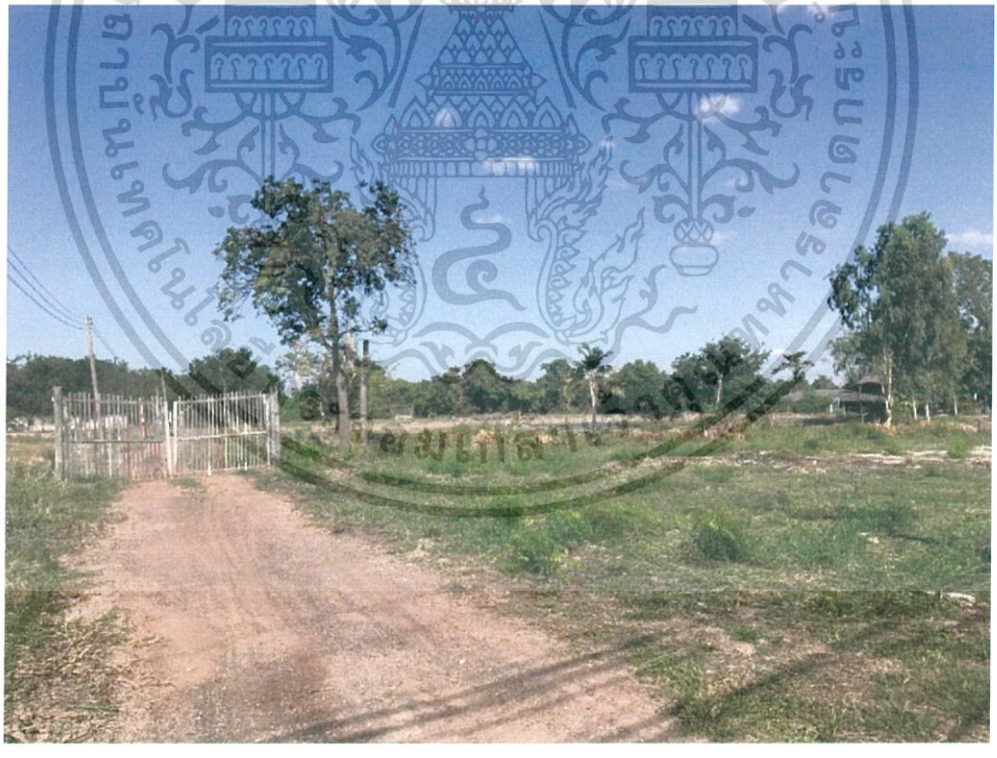


รูปที่ 6.12 แสดงมุมมอง ด้านตรงข้ามโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.13 แสดงมุมมองทางเข้าโครงการ

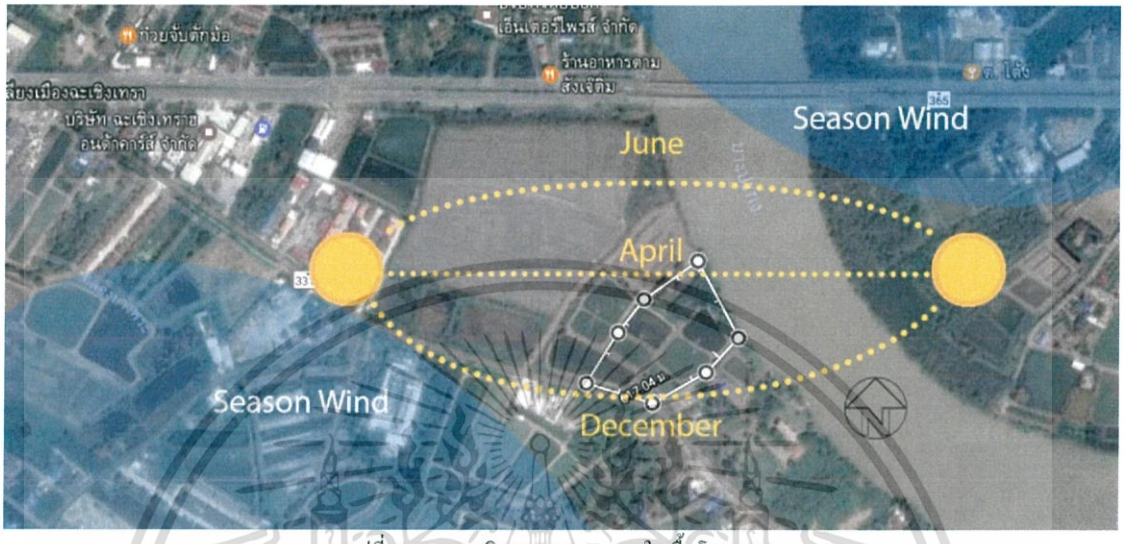


รูปที่ 6.14 แสดงมุมมองด้านหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4.3 ลักษณะภูมิอากาศ

มีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้นเขตศูนย์สูตร มีลมประจำฤดูทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีลักษณะลมตามท้องถิ่น ที่พัดมาตามแม่น้ำบางปะกงซึ่งเป็นทิศทางเดียวกับ ลมประจำฤดู

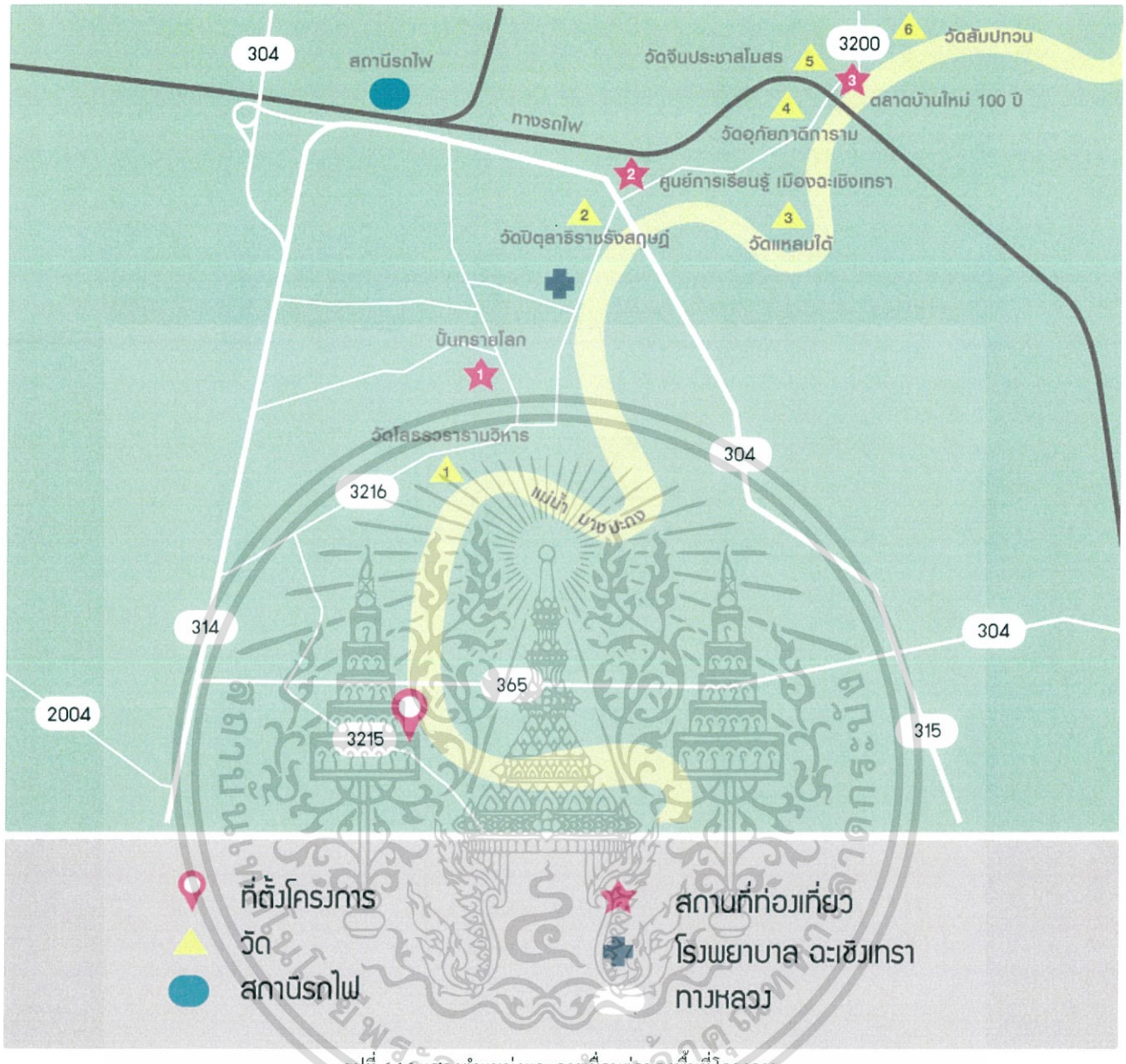


รูปที่ 6.15 แสดงทิศทางลมและแดดในพื้นโครงการ

ปรับปรุงจาก : https://maps.google.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4.4 ตำแหน่งและการเชื่อมต่อของพื้นที่โครงการ



รูปที่ 6.16 แสดงตำแหน่งและการเชื่อมต่อของพื้นที่โครงการ
ปรับปรุงจาก : แผนที่ท่องเที่ยวเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
การศึกษาและเลือกใช้ระบบอาคาร

7.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร คำนึงจากความต้องการทางองค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งาน กับปริมาณการรับน้ำหนักที่แตกต่างกัน โดยเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ดังนี้

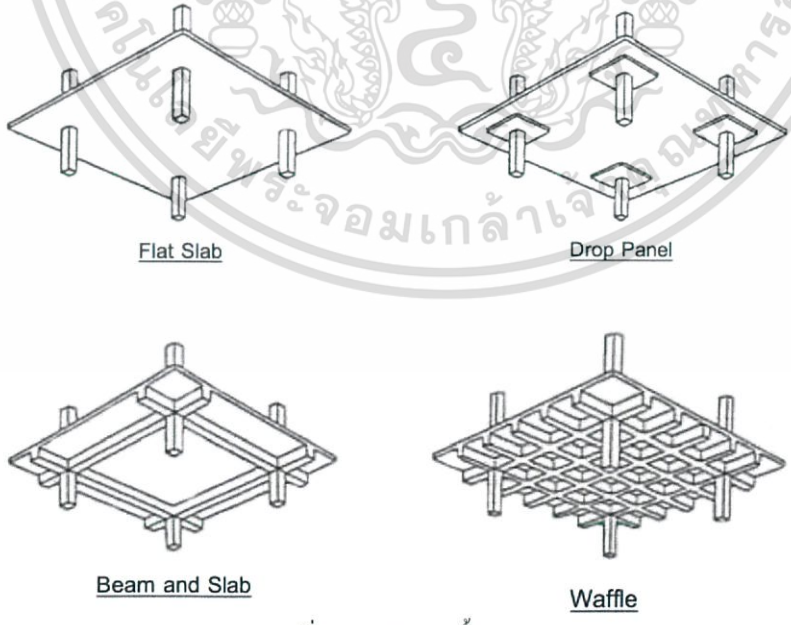
7.1.1 ระบบโครงร่าง (Skeleton Systems)

7.1.1.1 ระบบเสาคาน

เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยม เนื่องจากประหยัดและสะดวกในการก่อสร้าง ไม่มีความซับซ้อนมาก แต่มีข้อจำกัดในด้านระยะการพาดช่วงและรูปร่างของโครงสร้าง ในโครงการเลือกใช้ในส่วนอาคารสำนักงาน และ ส่วนสำนักงานค้นคว้าและวิจัย

ส่วนประกอบของโครงสร้างระบบเสาคานที่ใช้รับน้ำหนัก ประกอบด้วย พื้น คาน และเสา รับน้ำหนัก โดยถ่ายแรงตามแนวดิ่งลงมาตามลำดับสู่ ส่วนฐานรากอาคาร มีการเลือกใช้ลักษณะพื้นแตกต่างกันดังนี้

- Post Tension Slab ระบบพื้นอัดแรงแบบหล่อในที่ ระยะการพาดช่วงทั่วไปอยู่ที่ 4-8 เมตร หากต้องการระยะที่มากกว่าจะมีการ พิจารณาใช้ Drop Panel บริเวณหัวเสา การใช้คานเพื่อเพิ่มระยะได้สูงสุดถึง 20 เมตร หรือเพื่อรองรับน้ำหนักบรรทุกมากในส่วนจัดแสดงของโครงการ



รูปที่ 7.1 แสดงระบบพื้น Post Tension Slab

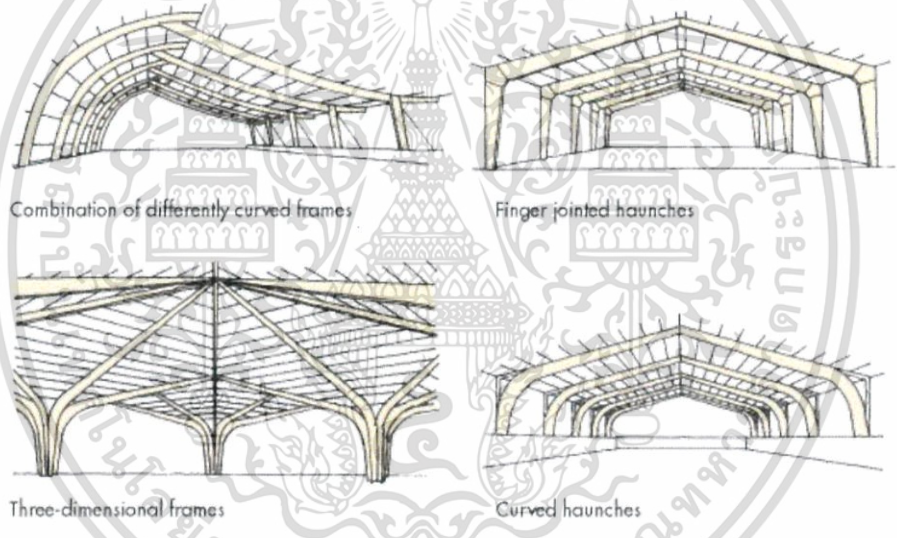
ที่มา : https://sites.google.com/site/celestar2archrsu/construction-material

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pre Tension Slab ระบบพื้นอัดแรงชนิดสำเร็จรูป มีความสะดวกและใช้ระยะเวลาสั้นในการก่อสร้าง มีระยะที่กำหนดมาจากโรงงานมีจุดด้อยที่ ไม่เหมาะสมกับพื้นเปียกน้ำและการตัดเจาะพื้น โดยแบ่งประเภทเป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปแบบเรียบ (Plank Slab) ความยาวอยู่ที่ 5-10 เมตร และ พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปแบบกลวง (Hollow Box Girder) ความยาวอยู่ที่ 5-30 เมตร โดยพิจารณาเลือกใช้ตาม น้ำหนักบรรทุก และรูปร่างอาคารในโครงการ

7.1.1.1.2 ระบบ Portal Frame

ระบบโครงร่างแบบ Portal Frame จัดเป็นระบบก่อสร้างสำเร็จรูป เหมาะสำหรับการก่อสร้างอาคารพาดช่วงกว้าง ที่มีความสูงไม่มาก มักใช้จุดรองรับโครงสร้างด้วย จุดรองรับแบบโยก (Hinge Support) ควบคู่กับกับรองรับแบบหมุน (Roller Support) เพื่อลดขนาดความหนาและน้ำหนักของโครงสร้าง มีลักษณะเป็นโครงติดตั้งและต่อประกอบกันในแนวระนาบ เพื่อให้เกิดความลึกสำหรับการใช้งาน



รูปที่ 7.2 แสดงการใช้โครงสร้าง Portal Frame
ที่มา : https://s-media-cache-ak0.pinimg.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.2 ระบบโครงถัก (Truss Systems)

Truss เป็นระบบโครงสร้างตามแนวยาวรับน้ำหนักจากด้านบนสู่ จุดรับน้ำหนัก (Support) ลักษณะเหมือนคาน มีข้อแตกต่างที่ Truss เป็นระบบชิ้นส่วน (Member) ประกอบกันเป็นโครงร่าง 2 มิติหรือ 3 มิติ (Space Truss) โดยใช้แทนโครงสร้าง คาน (Beam) หรือ Girder มีจุดเด่นที่โครงสร้างมีน้ำหนักเบา จึงนิยมใช้ในส่วนหลังคาและสามารถพาดช่วงได้กว้าง มีการใช้ร่วมกับ Web member หรือ Diagonal Member ซึ่งเป็นหน่วยรับแรงเฉือน (Shear) และแรงบิด (Bending Moment) และลักษณะการใช้โรงถักอีกชนิดคือโครงถัก Space Frame มีลักษณะโครงสร้างเหมือน Truss ที่เชื่อมต่อกันเป็นระนาบ มีลักษณะการรับน้ำหนักแบบผิว (Surface) โดยพิจารณาใช้โครงสร้างในส่วนที่มี การพาดช่วงกว้างของอาคาร ในส่วนของการจัดแสดง



รูปที่ 7.3 แสดงการใช้โครงสร้าง Space Frame

ที่มา : http://buildipedia.com

7.1.3 ระบบป้องกันชั้นดิน

การเลือกใช้โครงสร้างป้องกันชั้นดินเนื่องจากโครงการ ตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำเพื่อป้องกันการพังทลายของชั้นดินในพื้นที่โครงการ โดยแบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

1. เข็มพืด (Sheet Pile) เป็นลักษณะเสาคอนกรีตตอกเรียงกัน ใช้กรณีที่ไม่สามารถหล่อคอนกรีตได้
2. กำแพงกันดิน (Retaining Wall) เป็นลักษณะกำแพงคอนกรีต ตั้งกันระหว่างชั้นดินหรือน้ำ มีฐานรากอยู่ใต้ดิน สามารถหล่อในที่ หรือใช้เป็นชนิดสำเร็จรูปได้
3. กำแพงไดอะแฟรม (Diaphragm wall) เป็นลักษณะกำแพงหล่อในที่ คล้ายการเจาะเสาเข็มระบบเปียก สามารถสร้างได้ลึกและมีประสิทธิภาพ แต่มีค่าใช้จ่ายสูง

โดยการเลือกใช้ระบบป้องกันชั้นดิน พิจารณาเลือกใช้ กำแพงกันดิน หรือ กำแพงไดอะแฟรม ตามบริเวณและลักษณะอาคารตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 งานระบบประกอบอาคาร

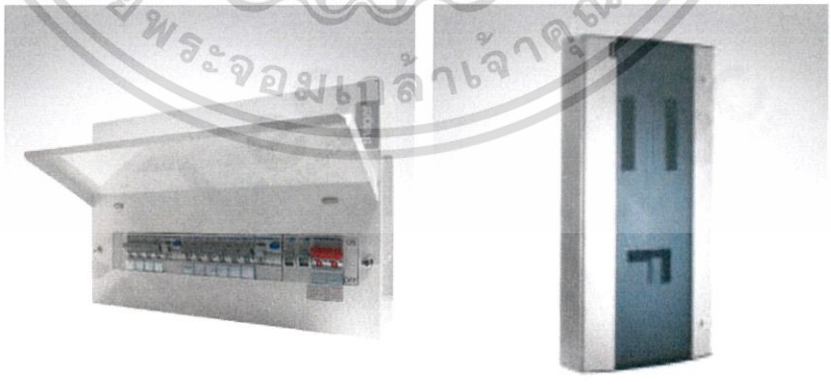
7.2.1 ระบบไฟฟ้า (Electrical and Power System)

ระบบไฟฟ้าในอาคารแบ่งได้เป็น 3 ระบบคือระบบ ไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้าฉุกเฉิน

7.2.1.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical System)

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้าในการทำงาน โดยใช้กระแสไฟฟ้าจาก ระบบไฟฟ้าแรงสูงจากการผลิตไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดฉะเชิงเทรา จำหน่ายที่ 11 KV ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงขนาด 1,500 KVA. เป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380 V และ 220 V แยกการจำหน่ายอุปกรณ์ โดยกำหนด จ่ายไฟฟ้า 380 V ด้วยระบบ 3 เฟส 4 สาย แก่อุปกรณ์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่องทำความเย็นในส่วนของการเลี้ยงสัตว์น้ำ และเครื่องทำความเย็นของระบบปรับอากาศในโครงการ และจ่ายไฟฟ้า 220 V ด้วยระบบ 1 เฟส 3 สาย ซึ่งเป็นกำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไปในส่วนของอาคารสำนักงาน และให้กำลังแก่ไฟฟ้าแสงสว่างในโครงการ การจำหน่ายไฟฟ้าภายในอาคารแบ่งเป็นลักษณะการจ่ายไฟฟ้าตามแนวราบ (Single Line Diagram) และการจำหน่ายไฟฟ้าตามแนวดิ่ง (Riser Diagram) ซึ่งมีลำดับการจำหน่ายไฟฟ้าเริ่มจาก หม้อแปลงไฟฟ้า สู่เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ที่ติดตั้งในตู้ควบคุมหลัก (Main Distribution Board) ก่อนจะกระจายการจำหน่ายไฟฟ้าสู่ตู้ควบคุมรอง (Sub Distribution Board) และตู้ควบคุมย่อย (Load Panel) ที่แยกตามบริเวณการใช้งานต่าง ๆ ก่อนจะจำหน่ายสู่อุปกรณ์ไฟฟ้า ตามลำดับ

การเดินสายไฟฟ้า ภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัยทนทานและ สะดวกในการบำรุงรักษาและแยก แผงไฟฟ้าย่อยในแต่ละชั้น ให้เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย



รูปที่ 7.4 แสดงตู้ควบคุมไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส

ที่มา : http://www.gil-lec.co.uk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.1.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (Power System)

แสงสว่างที่ใช้ภายในอาคารมีการใช้แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ โดยพิจารณาแยกการใช้แสงประดิษฐ์ตาม ส่วนขององค์ประกอบที่เหมาะสมในโครงการ มีส่วนที่ใช้แสงประดิษฐ์หลักคือส่วน จัดแสดงและนิทรรศการ ส่วนจัดแสดงมีการให้แสงส่วนพื้นที่ผู้ชมในบริเวณทางเดินเพียงพอเฉพาะต่อการมองเห็นทางเดินได้เท่านั้น เพื่อไม่ให้รบกวนการจัดแสดง ซึ่งมีการจัดแสงประดิษฐ์บริเวณตู้จัดแสดงให้เหมาะสมต่อชนิดของสัตว์จัดแสดง โดยพิจารณาความส่องสว่างบริเวณอื่นตามมาตรฐานสากล

ตารางที่ 7.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความสว่างตามมาตรฐาน CIE และ IES หน่วย LUX

พื้นที่ต่างๆ	CIE	IES
ห้องประชุม	300-500-750	200-300-500
ห้องเขียนแบบ	500-750-1000	500-750-1000
ห้องทำงานทั่วไป	300-500-750	200-300-500
ห้องคอมพิวเตอร์	300-500-750	200-300-500
ห้องสมุด	300-500-750	200-300-500
ร้านค้า	500-750	500-750-1000
เคาน์เตอร์	200-300-500	200-300-500
ห้องเก็บของ	100-150-200	100-150-200
บริเวณต้อนรับ	100-150-200	100-150-200
ห้องน้ำ	100-150-200	100-150-200
ทางเดิน	50-100-150	100-150-200
บันได	100-150-200	100-150-200
ลิฟท์	100-150-200	100-150-200

7.2.1.3 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Power System)

เนื่องจากโครงการมีความต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบยังชีพของสัตว์น้ำตลอดเวลา จึงมีความต้องการระบบไฟฟ้าฉุกเฉินในโครงการ ในกรณีที่ระบบการจ่ายไฟฟ้า ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีความบกพร่อง ประกอบด้วย เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ทำงานโดยอาศัยเชื้อเป็นพลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าจำหน่ายแก่โครงการ ตู้ควบคุมไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Board) ทำหน้าที่แทนตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก และ อุปกรณ์ให้แสงสว่าง ฉุกเฉินเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.2 ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System)

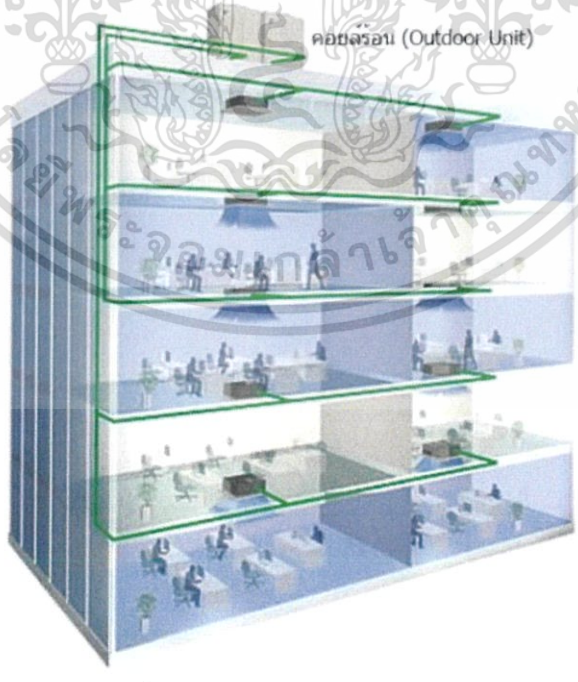
ในโครงการมีการใช้ระบบระบายอากาศ ในพื้นที่ส่วนเปิด และเลือกใช้ระบบปรับอากาศในพื้นที่ส่วนปิดแบ่งเป็น ระบบปรับอากาศแบบรวม (Central Air Conditioning System) ในส่วนของพื้นที่จัดแสดงและนิทรรศการ และระบบปรับอากาศแบบแยกเลือกใช้ระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume) ในส่วนของพื้นที่สำนักงาน และส่วนวิจัย

- ระบบปรับอากาศแบบรวม (Central Air Conditioning System) เหมาะกับการใช้พื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่ และมีการใช้งานประจำ มีหลักในการทำงานของการทำความเย็น 4 ส่วนคือ

1. คอยล์เย็น (Evaporator)
2. คอยล์ร้อน (Condenser)
3. อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve)
4. คอมเพรสเซอร์ (Compressor)

ซึ่งเชื่อมต่อท่อน้ำยา กับส่วนคอยล์เย็นกับ เครื่องเป่าลม AHU (Air Handing Unit) และจ่ายลมเย็นไปยังพื้นที่ส่วนต่าง ๆ โดยมีการดูดอากาศกลับเพื่อคงอุณหภูมิ และเติมอากาศ (Fresh Air) ใหม่เข้าสู่ระบบ

- ระบบปรับอากาศชนิด VRV (Variable Refrigerant Volume) เหมาะกับการปรับอากาศในห้องขนาดเล็กหลาย ๆ หน่วยซึ่งอาจไม่มีการใช้งานที่พร้อมกัน ในการทำงานหน่วยระบายความร้อนใช้ระบบเหมือนการระบายความร้อนแบบรวม โดยที่มี FCU (Fan coil Unit) แยกตามห้องคล้ายการปรับอากาศชนิด Split Type



รูปที่ 7.5 แสดงระบบปรับอากาศชนิด VRV

ที่มา : http://www.honor1999.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.3 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

ระบบน้ำประปา เพื่อการอุปโภคและบริโภคในโครงการ จ่ายตามการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งจะนำมาใช้ในส่วนของการอุปโภคปกติ และการจัดแสดงโครงการ โดยมีการแยกการสำรองน้ำ ซึ่งน้ำส่วนจัดแสดงต้องมีการพักน้ำและตรวจสอบคุณภาพก่อนใช้งาน ส่วนการใช้งานปกติจะมีการสำรองในปริมาณที่เหมาะสมต่อองค์ประกอบโครงการ และปริมาณผู้ใช้งานในโครงการ มีลักษณะการจ่ายน้ำ 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ระบบจ่ายน้ำขึ้น (Up Feed Distibution System) เหมาะกับโครงการแนวราบ
2. ระบบจ่ายน้ำลง (Down Feed Distribution System) เหมาะกับโครงการแนวตั้ง



รูปที่ 7.6 แสดงระบบจ่ายน้ำขึ้น และระบบจ่ายน้ำลง

ซึ่งมีการกักเก็บน้ำ 2 รูปแบบคือบ่อสำรองน้ำ และบ่อจ่ายน้ำสามารถ ติดตั้งได้ทั้ง ใต้ดิน บนดิน หรือบนอาคาร ซึ่งเลือกตามการใช้งานระบบจ่ายน้ำ

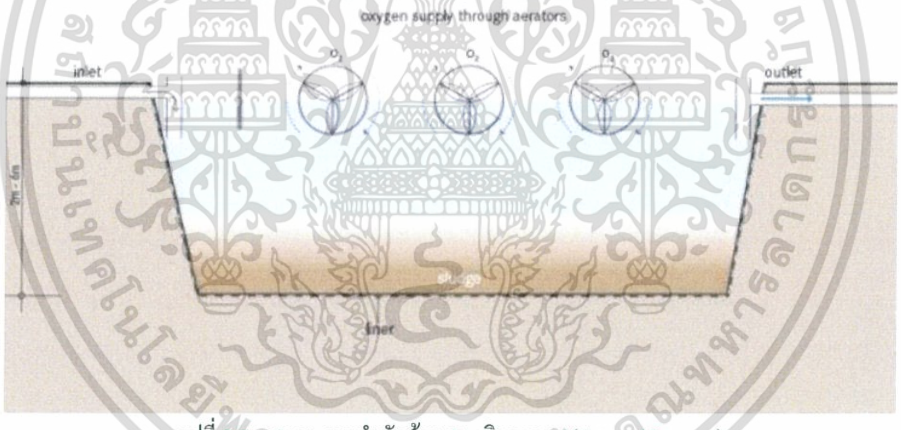
โดยการพิจารณาเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำ เลือกใช้ระบบจ่ายน้ำขึ้น (Up Feed Distibution System) เนื่องจากโครงการ เป็นโครงการแนวราบ ซึ่งเหมาะสมกับระบบการจ่ายน้ำขึ้น และช่วยลดโครงสร้างในการแบกรับน้ำหนักในอาคาร โดยจะต้องคำนึงถึงการจ่ายน้ำซึ่งต้องมีแรงดันสูงเพียงพอต่อการจำหน่ายน้ำทั่วทั้งโครงการ และการบำรุงรักษาในการทำความสะอาดบ่อสำรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.4 ระบบทิ้งและบำบัดน้ำเสีย (Waste and Water Treatment System)

น้ำทิ้งในโครงการมี 2 ประเภท คือ น้ำฝน และน้ำทิ้งของโครงการ โดยน้ำฝนต้องมีการระบายจากหลังคาอาคาร ซึ่งต้องคำนวนตามปริมาณพื้นที่รองรับน้ำฝน โดยใช้ท่อระบายน้ำฝนขนาด 12 นิ้ว ไม่ต่ำกว่า 2 ท่อต่อพื้นที่ 1,000 ตารางเมตรแรก และ 1 ท่อต่อ 1,000 ตารางเมตรถัดไป ส่วนการระบายน้ำฝนจากพื้นมีการระบายน้ำตามระดับความสูง และต้องคำนึงให้ระบายสู่ท่อระบายน้ำ รอบอาคารก่อนจะระบายออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ได้โดยไม่ต้องได้รับการบำบัด

น้ำทิ้งของโครงการจะมีการจัดการที่แตกต่างกันตามประเภทของน้ำทิ้งโดยน้ำทิ้งจาก ส่วนทำอาหารและอ่างน้ำมือ จะถูกส่งสู่ถังดักไขมันก่อนส่งสู่การบำบัด และการบำบัดน้ำในโครงการเลือกใช้ ถังบำบัดสำเร็จรูปสำหรับการบำบัด ด้วยแบคทีเรียแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) ในการบำบัดน้ำโสโครกจากห้องน้ำ และนำน้ำที่ได้รับการบำบัดจากส่วนต่าง ๆ รวมกันและบำบัดด้วยระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon) ก่อนจะระบายออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยโครงการมีการบำบัดน้ำส่วนพิเศษนอกเหนือจากปกติดังนี้



รูปที่ 7.7 แสดงระบบบำบัดด้วยสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon)
ที่มา : http://www.sswm.info

- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม น้ำเสียที่ทิ้งจากส่วนน้ำเค็มจะมีปริมาณความเค็มที่สูงและไม่สามารถทิ้งสู่สาธารณะได้เลย จำเป็นต้องมีการ บำบัดขั้นต้นก่อน และทำให้น้ำเจือจางด้วยการผสมกับน้ำทิ้งที่ได้จากส่วนอื่นของโครงการ ก่อนระบายออกสู่สาธารณะ

- ส่วนค้นคว้าและวิจัย น้ำเสียที่ได้จากส่วนวิจัยเป็นน้ำเสียประเภทที่อาจมีการเจือปนของสารเคมีซึ่งต้องมีการกำจัดออกให้ได้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกรมควบคุมมลพิษ ด้วยวิธีการทิ้งให้ตกตะกอน การกรองผ่านชั้นกรอง และใช้สารเคมีกำจัด ก่อนระบายน้ำออกสู่สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.5 ระบบป้องกับอัคคีภัย (Fire Protection System)

แบ่งออกเป็นวิธีการ Passive คือการออกแบบอาคารที่มีการคำนึงถึงเส้นทางการหนีไฟและการจัดวางตำแหน่งบันไดหนีไฟ และวิธีการ Active คือระบบป้องกันอัคคีภัยด้วยอุปกรณ์ที่มีการติดตั้งในตัวอาคาร แบ่งได้เป็น ระบบแจ้งเตือน (Fire Alarm System) และระบบดับเพลิง (Fire Extinguishing System)

- ส่วนประกอบระบบแจ้งเตือน (Fire Alarm System)

1. ชุดจำหน่ายไฟ ต้องมีระบบไฟฟ้าสำรอง กรณีไฟฟ้าขัดข้อง
2. แผงควบคุม เป็นจุดเชื่อมต่อในการส่งสัญญาณในระบบ
3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ แบ่งเป็นชนิดแจ้งเตือนด้วยบุคคล และชนิดแจ้งเตือนอัตโนมัติ ได้แก่อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับควัน และอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง
4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ ด้วยเสียงและแสง เพื่อแจ้งเตือนให้อพยพ



รูปที่ 7.8 แสดงอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)
ที่มา : http://www.thaitechno.net

- ส่วนประกอบระบบดับเพลิง (Fire Extinguishing System)

1. ระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิง (Automatic Sprinkler System)
2. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)
3. ท่อส่งน้ำดับเพลิง (Stand pipe)
4. ตู้ชุดท่ออ่อนดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)
5. ชุดดับเพลิงเคมี (Fire Extinguisher)
6. ระบบดับเพลิงพิเศษ (Special Fire Protection System) เช่นการใช้สารเคมี ก๊าซดับเพลิง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.6 ระบบการสื่อสาร (Communication System)

ระบบโทรศัพท์ เลือกใช้ระบบ Private Automatic Branch Exchange เป็นระบบชุมสายโทรศัพท์สำนักงานอัตโนมัติทำหน้าที่เชื่อมต่อ (Switch) ระหว่างองค์การโทรศัพท์กับโทรศัพท์ภายในอาคารแบบ Digital ISDN Trunk (DID Direct Inverse Dialing) ซึ่งเป็นระบบโทรศัพท์ดิจิทอลอัตโนมัติ สำหรับใช้สายภายในด้วยหมายเลข 4 หลัก และสามารถรับสายเรียกเข้าแบบต่อเข้าตรงโดยไม่ต้องผ่านพนักงานรับสาย

ระบบเครื่องโทรสาร เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโครงการประเภทสาธารณะ เนื่องจากเป็นการติดต่อด้วยเอกสารอย่างเป็นทางการ ที่มีการส่งข้อมูลได้ครบถ้วน และรวดเร็ว โดยส่งสัญญาณไปตามโทรศัพท์ และได้รับความนิยม จึกเลือกติดบริเวณ สำนักงานของโครงการ

ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกันด้วยสายเคเบิล หรืออุปกรณ์อื่น ทำให้สามารถรับส่งข้อมูลแก่กันและกันได้ ในกรณีที่เป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เป็นศูนย์กลาง เรียกศูนย์กลางว่า โฮสต์ (Host) และเรียกคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อว่าไคลเอนต์(Client)

ระบบเครือข่าย (Network) จะเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเพื่อการติดต่อสื่อสาร โดยสามารถส่งข้อมูลภายในอาคาร หรือติดต่อภายนอกได้ รูปแบบของเน็ตเวิร์คแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. LAN (Local Area Network) เป็นกลุ่มของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันในพื้นที่จำกัด ด้วยสายเคเบิลเลือกใช้ภายในอาคารสำนักงาน พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ และระบบห้องสมุด นิยมติดตั้ง 3 รูปแบบคือ

- แบบดาว (Star)
- แบบวงแหวน (Ring)
- แบบบัสและทรี (Bus and Tree)

2. ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Network) เป็นระบบติดต่อสื่อสารภายในอาคารที่มีความเร็วน้อยกว่าระบบ LAN แต่สะดวกในการเคลื่อนย้ายและกระจายสัญญาณ ระบบประกอบด้วย

- Wireless LAN Card เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแปลง สัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นคลื่นสัญญาณวิทยุและส่งผ่านสายอากาศและรับคลื่นสัญญาณวิทยุมาแปลงสู่เครื่องคอมพิวเตอร์

- Wireless Access Point เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เสมือน HUB ในระบบ LAN Network มีหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่าง WLAN และโครงข่ายแบบใช้สาย โดยเชื่อมต่อกับโครงข่ายหลักโดยใช้สาย LAN และสื่อสารกับอุปกรณ์ไร้สายด้วยเสาอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System)

ระบบรักษาความปลอดภัย ภายในอาคารแบ่งเป็นการรักษาความปลอดภัยด้วยหลักการวางผังอาคารเพื่อแยกสัดส่วนประเภทของผู้ใช้โครงการ โดยไม่ให้เกิดความสับสนและการเข้าใช้ผิดส่วน และออกแบบไม่ให้เกิดจุดอับสายตา ซึ่งอาจเป็นอันตรายทั้งต่อผู้ใช้โครงการ และตัวโครงการ ซึ่งอาจใช้ใช้พนักงานรักษาความปลอดภัยในการดูแลและควบคุม บุคคลที่เข้าออกโครงการประจำตามจุดต่าง ๆ ในโครงการ อีกวิธีที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยคือการ ใช้อุปกรณ์ระบบรักษาความปลอดภัย ประกอบด้วย

1.ระบบปิดและคัดกรองบุคคล คือการใช้วิธีทางกลศาสตร์ (Machine Techniques) ด้วยการติดตั้งระบบกุญแจ การใช้ประตูเหล็ก และการล้อมรั้ว หรือการใช้วิธีทางไฟฟ้า (Electric Techniques) ด้วยการติดตั้งเครื่องอ่านลายนิ้วมือ หรือเครื่องตรวจบัตรพนักงาน ซึ่งการใช้ระบบคัดกรองบุคคลจะช่วยรักษาความปลอดภัย โดยการแยกผู้เข้าใช้งานเฉพาะ ผู้ให้บริการอาคาร และป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลภายนอก



รูปที่ 7.9 แสดงเครื่องอ่านลายนิ้วมือ
ที่มา : http://www.kingoa.com

2.ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television) เป็นระบบติดตั้งตามส่วนของอาคาร บริเวณโถง ทางเข้า ลิฟท์ และมุมอับอาคาร โดยระบบโทรทัศน์วงจรปิด ประกอบด้วย

- กล้องและเลนส์ เลือกใช้ชนิด มาตรฐาน อินฟาเรด และแบบโดม ในโครงการ
- สายเคเบิลสำหรับการส่งสัญญาณ
- เครื่องบันทึกภาพและจอแสดงผล



รูปที่ 7.10 แสดงกล้องวงจรปิด
ที่มา : http://www.cctv.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.8 ระบบขนส่ง (Transportation System)

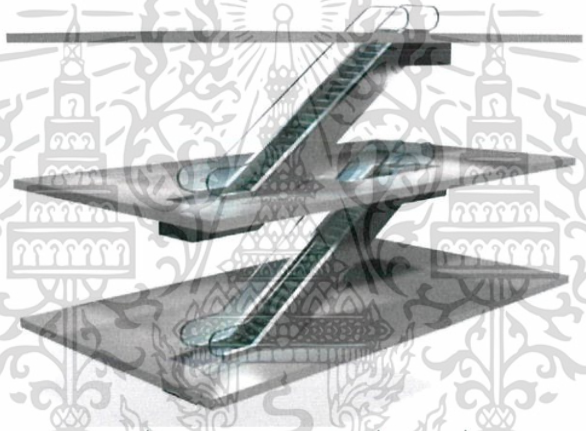
7.2.8.1 ระบบลิฟต์ (Elevator System)

แบ่งตามระบบกลไกได้เป็นชนิด ไฮดรอลิก และระบบเคเบิล โดยมีข้อแตกต่างที่ระบบไฮดรอลิก สามารถยกน้ำหนักได้มาก แต่ไม่สามารถยกได้สูง และระบบ เคเบิลซึ่งสะดวกในการติดตั้ง การใช้ลิฟต์ในโครงการเลือกใช้ระบบ เคเบิลเนื่องจากเน้น จำนวนรอบในการใช้งาน สะดวกในการเตรียมพื้นที่และบรรทุกน้ำหนักไม่มาก และเลือกใช้ลิฟท์ประเภทความเร็วต่ำ (Low Speed) มีความเร็วไม่เกิน 60 เมตรต่อนาทีเนื่องจาก อาคารเป็นลักษณะแนวราบมากกว่าแนวตั้ง

7.2.8.2 ระบบบันไดเลื่อน (Escalator System)

โดยทั่วไปบันไดเลื่อนจะทำมุม 30 องศากับแนวระดับ มีความกว้าง 3 ขนาดได้แก่ 32 นิ้ว 40 นิ้ว และ 48 นิ้ว โดยมีหลักการวางวันไดเลื่อนดังนี้

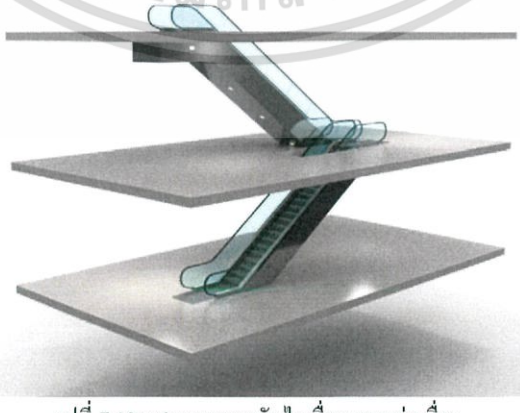
1. วางบันไดเลื่อนแบบเดี่ยว (Single)



รูปที่ 7.11 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบเดี่ยว

ที่มา : www.eitaelevator.com

2. วางบันไดเลื่อนแบบต่อเนื่อง (Continous)

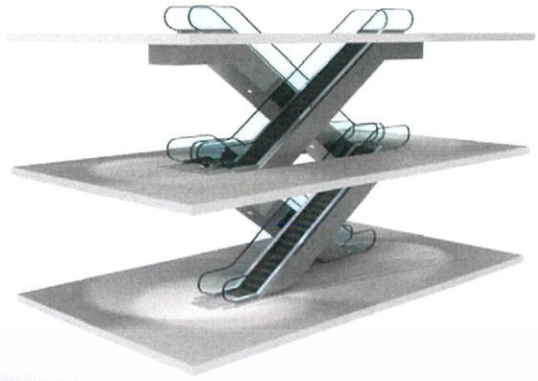


รูปที่ 7.12 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบต่อเนื่อง

ที่มา : www.eitaelevator.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

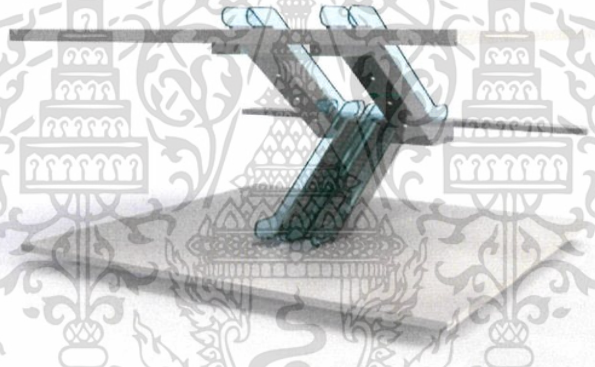
3. วางบันไดเลื่อนแบบไขว้ (Criss Cross)



รูปที่ 7.13 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบไขว้

ที่มา : www.eitaelevator.com

4. วางบันไดเลื่อนแบบขนาน (Parallel and Continous)



รูปที่ 7.14 แสดงการวางบันไดเลื่อนแบบขนาน

ที่มา : www.eitaelevator.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.9 ระบบกำจัดขยะ (Garbage Disposal)

การกำจัดขยะภายในโครงการ จัดการคดแยกตามประเภทของขยะได้แก่

1. ขยะเปียกหรือขยะย่อยสลายได้ จากส่วนของการทำอาหารและเตรียมอาหารสัตว์น้ำ ในส่วนจัดแสดง จำเป็นต้องมีการจัดการที่เหมาะสม เก็บในห้องมิดชิดและปรับอุณหภูมิเพื่อป้องกันการเน่าเสียขยะ

2. ขยะแห้ง หรือขยะย่อยสลายได้ยากแบ่งได้เป็นขยะ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reclycle) และขยะประเภทนำกลับมาใช้ได้ยาก จากส่วนสำนักงานอาคาร ส่วนบริการ และส่วนจัดการแสดงและนิทรรศการจากผู้เข้าชม โดยต้องมีการคัดแยกประเภทซึ่งอาจมีขยะเปียกรวมอยู่ในการเก็บขยะจากโครงการ

3. ขยะอันตรายหรือขยะมีพิษ ประเภท หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย และสารเคมีเป็นพิษ จากส่วนทั้งหมดของโครงการโดยเฉพาะส่วนค้นคว้าและวิจัย ซึ่งมีการทิ้งสารเคมีหรือสารติดเชื้อ จำเป็นต้องมีการจัดการที่เหมาะสมโดยเก็บแยก ในพื้นที่มิดชิดเพื่อไม่ให้ปนและกระจายรวมกับขยะประเภทอื่น

7.2.10 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ระบบป้องกันฟ้าผ่ามีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนได้แก่

1. หัวล่อฟ้า (Lighting Air- terminal) ในกรณีเกิดฟ้าผ่า หัวล่อฟ้าจะเป็นตำแหน่งดึงดูดการผ่ามักติดตั้งในตำแหน่งที่สูงที่สุดเท่าที่ทำได้ เช่นติดตั้งอยู่เหนือจุดสูงสุดของอาคารขึ้นไปอีก 2 เมตร ตัวหัวล่อฟ้าควรทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติ การเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี ทนต่อการหลอมละลาย เช่น แท่งทองแดง แท่งสแตนเลส แท่งทองแดงชุบดีบุก หรือแท่งเหล็ก เป็นต้น

2. ตัวนำลงดิน (Down Conductor) ใช้สายตัวนำที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดี ทนต่อการหลอมละลาย ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 70 มิลลิเมตร

3. แท่งกราวด์ฟ้าผ่า (Lightning Ground) เป็นแท่งโลหะที่ปักกับผิวดินทำหน้าที่ถ่ายกระแสไฟฟ้าลงดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8
ข้อมูลสนับสนุนโครงการ

8.1 ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำ

8.1.1 คุณสมบัติน้ำ

การเลี้ยงสัตว์น้ำ ปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงคือ คุณภาพของน้ำ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยและใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซ และกระบวนการเผาผลาญ ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในตู้จัดแสดง

8.1.1.1 การเตรียมน้ำสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำ

ในการจำแนกสัตว์น้ำ ซึ่งแบ่งตามแหล่งอาศัยตามธรรมชาติของสัตว์น้ำแบ่งได้เป็น สัตว์น้ำจืดและสัตว์น้ำเค็ม ในการเลี้ยงหรือจัดแสดงจึงต้องมีการเตรียมน้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกันดังนี้

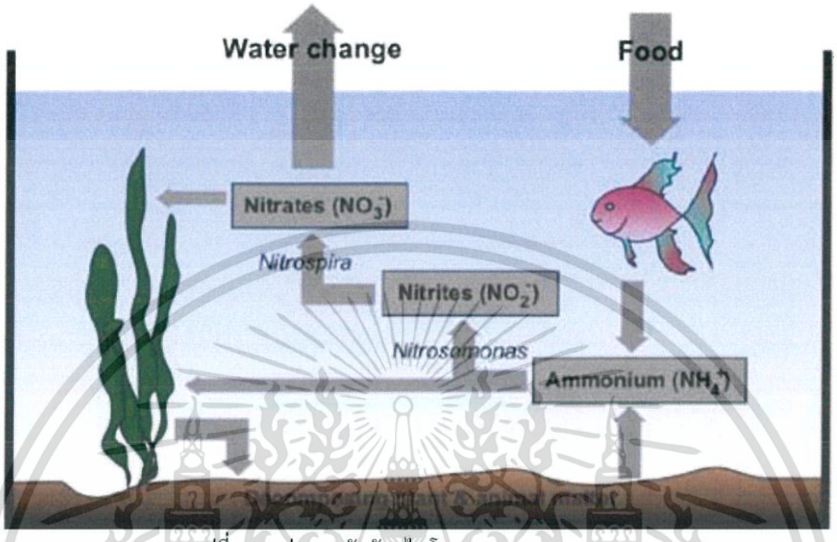
1. น้ำจืด การเตรียมน้ำจืดในการเลี้ยงสัตว์น้ำ สามารถนำน้ำประปามาใช้ได้ เพียงแต่ต้องมีการคำนึงปริมาณความเข้มข้นของ คลอรีน(Chlorine) ในน้ำ เนื่องจากคลอรีนเป็นสารที่ใช้ในการกำจัดเชื้อโรคในน้ำ แต่เป็นพิษกับสัตว์น้ำ จึงต้องมีการลดปริมาณคลอรีนในน้ำก่อน ด้วยการพักน้ำก่อนใช้ 1-2 วัน หรือใช้สารกำจัดคลอรีน
2. น้ำเค็มและน้ำกร่อย การเตรียมน้ำเค็มสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำ วิธีที่ดีที่สุดคือการใช้น้ำจากแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติ แต่ในบางกรณีไม่สามารถใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติได้ เนื่องจากคุณภาพของแหล่งน้ำไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยง หรืออยู่ไกลเกินกว่าจะสามารถนำน้ำทะเลมาใช้ได้ จึงมีการใช้ น้ำทะเลเทียม (Artificial Seawater) เป็นน้ำทะเลที่ได้จากการวิเคราะห์ส่วนประกอบของน้ำทะเลธรรมชาติ ประกอบด้วยธาตุหลัก ได้แก่ โซเดียม คลอรีน ซัลเฟต แมกนีเซียม แคลเซียม โปแทสเซียม และไบคาร์บอเนต มีการใช้ในลักษณะ เกลือวิทยาศาสตร์ นำมาผสมกับน้ำตามความเหมาะสมตามระดับความเค็ม (Salinity) ที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำเค็มหรือน้ำกร่อย

8.1.1.2 ปัจจัยในการกำหนดคุณภาพน้ำ

1. ค่าความเป็นกรด – ด่าง (PH) ในธรรมชาติปลาน้ำจืดสามารถปรับตัวกับค่า PH ของน้ำได้ระหว่าง 4-9 ในขณะที่ปลาน้ำเค็มอาศัยในมหาสมุทรที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า PH น้อยมาก จึงมีค่าที่เหมาะสมคงที่คือ 8.2 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงค่า PH ขึ้นอยู่กับแร่ธาตุและสารเคมีภายในตู้ มีสภาวะเป็นกรดเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเสียจากสัตว์น้ำ โดยสามารถปรับเปลี่ยนค่า PH ได้ด้วยการเติมแร่ธาตุ เช่นเติมแคลเซียมในน้ำเพื่อเพิ่มความเป็นด่าง การเติมน้ำบริสุทธิ์ แทนน้ำเดิมในตู้ หรือการใช้เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ก่อนการเติมน้ำในตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แอมโมเนีย (NH3) ไนไตร์ท (NO2-) และไนเตรต์ (NO3-) เป็นสารประเภทโปรตีนที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำเกิดจากของเสียที่ถูกขับถ่ายจากสัตว์น้ำ แอมโมเนีย เป็นสารที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำมากที่สุด และยิ่งเป็นพิษมากขึ้นเมื่อสภาวะของน้ำเป็นกรด กำจัดได้ด้วยการอาศัยการกรองทางชีวภาพด้วยแบคทีเรียประเภทใช้อากาศ (Aerobic Bacteria) หรือการใช้พรรณไม้น้ำในการดูดซับ ด้วยกระบวนการวัฏจักรไนโตรเจน (Nitrogen Cycle)



รูปที่ 8.1 รูปแสดงวัฏจักรไนโตรเจน (Nitrogen Cycle)
ที่มา : http:/ www.fishlore.com NitrogenCycle.htm

3. ความขุ่น-ใส ความใสของน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอน หรือตะไคร่น้ำ ภายในตู้ เมื่อเกิดความขุ่นขึ้นภายในตู้ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงปัญหาของระบบกรอง หรือความผิดปกติของสารเคมีในน้ำที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของตะไคร่ สัมพันธ์กับปริมาณแสงที่ตู้ได้รับในการเลี้ยงปกติมักไม่ส่งผลมากนัก แต่เป็นผลเสียต่อการจัดแสดงทำให้เห็นสัตว์น้ำไม่ชัดเจน และรู้สึกว่าตู้สกปรก

8.1.2 ระบบกรองน้ำ

ในการจัดการน้ำในการเลี้ยงสัตว์น้ำแบ่งเป็นระบบเปิดและระบบปิด ระบบเปิดคือระบบที่มีการถ่ายน้ำเสียจากตู้เลี้ยงออก แล้วนำน้ำใหม่เข้ามาเติมโดยไม่มีการนำน้ำเก่ากลับมาใช้ ส่วนระบบปิดคือระบบที่มีการหมุนเวียนการใช้น้ำ โดยการนำน้ำเสียจากตู้ผ่านการกรอง และบำบัดแล้วนำมาหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่เพื่อประหยัดต้นทุน จึงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในโครงการขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2.1 ประเภทของการกรอง

- แบ่งตามลักษณะการกรอง

1. การกรองทางกายภาพ เป็นการกรองน้ำผ่านวัสดุกรองเพื่อดักจับอนุภาคปฏิกูลหรือสิ่งสกปรก วัสดุกรองทางกายภาพ มักอยู่ในรูปแบบของฟองน้ำหรือใยละเอียด มักทำงานด้วยกระบวนการเชิงกล โดยประสิทธิภาพของการกรองน้ำสามารถแสดงออกถึงความใสของน้ำที่อยู่ในตู้
2. การกรองทางชีวภาพ เป็นการกรองที่ใช้กระบวนการทางธรรมชาติด้วยแบคทีเรียชนิดอาศัยอากาศ (Aerobic Bacteria) ในการกำจัดสารประเภทโปรตีน หรือของเสียจากสัตว์น้ำ โดยจัดพื้นที่ภายในเครื่องกรอง ประกอบด้วยวัสดุขนาดเล็กที่มีรูพรุนเพื่อมีพื้นที่ผิวสำหรับการเกาะของแบคทีเรีย



รูปที่ 8.2 รูปแสดงวัสดุการกรองแบบชีวภาพ

ที่มา : http: /www.yourkoishouse.com

3. การกรองทางเคมี เป็นการกรองเพื่อกำจัดสารมลพิษ หรือโลหะหนัก รูปแบบของวัสดุกรองทางเคมีทั่วไปอยู่ในรูปของ ถ่านคาร์บอน สามารถขจัดกลิ่น สี และสารคลอรีนในน้ำได้ หรือการใช้อุปกรณ์โปรตีนสกิมเมอร์ (Protein Skimmer) คืออุปกรณ์ดักจับอนุภาคสารอินทรีย์ประเภทโปรตีนด้วยการสร้างฟองอากาศ มีขนาดแตกต่างตามการใช้งาน ทั้งการใช้งานในตู้ปลาหรือการใช้ในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่



รูปที่ 8.3 รูปแสดงรูปแบบเครื่องโปรตีนสกิมเมอร์

ที่มา : http://www.nicaonline.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

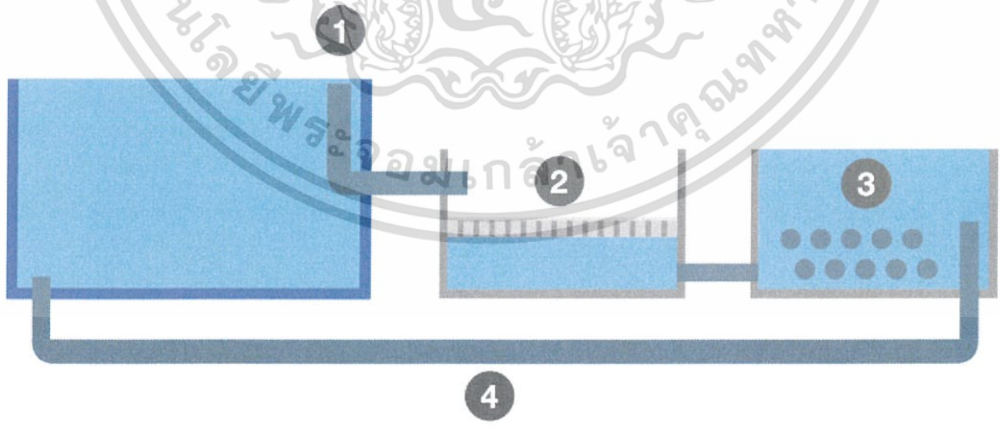
- แบ่งตามตำแหน่งติดตั้ง

1. เครื่องกรองภายใน เป็นการติดตั้งเครื่องกรองภายในตู้เลี้ยง อยู่ในลักษณะด้านข้างหรือด้านใต้ของตู้ มีจุดเด่นที่ประหยัดพื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์น้ำนิยมใช้ในการเลี้ยงปลาสวยงามสำหรับบุคคลทั่วไป มีข้อเสียที่ภายในตู้จะเห็นระบบกรองจึงไม่เหมาะสำหรับการจัดแสดง
2. เครื่องกรองภายนอก เป็นการติดตั้งระบบกรองภายนอกตู้เลี้ยง มีจุดเด่นที่สามารถรวมน้ำจากตู้เลี้ยงหลายตู้ สู่ระบบกรองเดียวได้สามารถจัดการได้สะดวก และไม่รบกวนการจัดแสดงภายในตู้ แต่ต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสมและสะดวกแก่การบำรุงรักษาบริเวณการกรอง

8.1.2.2 กระบวนการกรองน้ำ

เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการกรองน้ำ มักใช้ระบบกรองที่มีการกรอง ทางกายภาพ ทางชีวภาพ และ การกรองทางเคมีร่วมกัน สำหรับโครงการขนาดใหญ่ที่มีการจัดแสดง การเลือกใช้ระบบกรองภายนอกจึงเหมาะสมที่สุด โดยมีกระบวนการกรองน้ำดังนี้

1. ดึงน้ำจากตู้จัดแสดงด้วยวิธีน้ำล้น เพื่อเก็บของเสียที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ
2. กรองน้ำผ่านชั้นกรองหยาบ ที่มีการกรองทางกายภาพ และเคมีร่วมกัน
3. กรองน้ำด้วยการกรองทางธรรมชาติ ด้วยแบคทีเรียชนิดใช้อากาศ
4. นำน้ำกลับเข้าตู้ บริเวณด้านใต้ของตู้จัดแสดง



รูปที่ 8.4 รูปแสดงกระบวนการกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.3 ระบบเติมออกซิเจน

ออกซิเจน (Oxygen) เป็นธาตุสำคัญในกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิตมีมากในอากาศแต่มีปริมาณน้อยในน้ำ ตามธรรมชาติสัตว์น้ำมี ออกซิเจนเพียงพอต่อการหายใจ แต่ในการเลี้ยงในปริมาตรน้ำขนาดเล็ก จึงต้องมีการเติมออกซิเจนลงในน้ำ ในรูปแบบของการเติมอากาศ (Fresh Air) ลงในน้ำ นอกจากนี้ออกซิเจนยังถูกใช้ในกระบวนการ การกรองด้วยวิธีธรรมชาติในกระบวนการของแบคทีเรียชนิดใช้อากาศ โดยมีวิธีการเติมออกซิเจนดังนี้

8.1.3.1 การเติมออกซิเจนด้วยวิธีธรรมชาติ

การเติมออกซิเจนด้วยวิธีธรรมชาติคือการใช้ พรรณไม้น้ำในตู้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของไม้น้ำ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน ระหว่าง คาร์บอนไดออกไซด์ กับออกซิเจน มักใช้ในการเลี้ยงหรือการจัดแสดงของสัตว์น้ำจืด ในบางกรณีอาจต้องเติมคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มในระบบ แต่ต้องมีการควบคุมปริมาณที่เหมาะสม



รูปที่ 8.5 รูปแสดงตัวอย่างการใช้พรรณไม้น้ำในการจัดแสดง
ที่มา : http: /www.adaaust.com.au

8.1.3.2 การเติมออกซิเจนด้วยวิธีเชิงกล

การเติมออกซิเจนด้วยวิธีเชิงกลหรือการใช้อุปกรณ์ มักอยู่ในรูปแบบของเครื่องปั๊มอากาศซึ่งจะต้องมีการใช้งานตลอดเวลา สามารถเติมอากาศสู่ตู้เลี้ยงได้ด้วยท่ออากาศ หรือเติมอากาศในส่วนของระบบกรองน้ำ เมื่อใช้ระบบกรองแบบภายนอก



รูปที่ 8.6 รูปแสดงการเติมอากาศแบบภายในตู้
ที่มา : http://www.liveaquaria.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.4 ระบบรักษาอุณหภูมิ

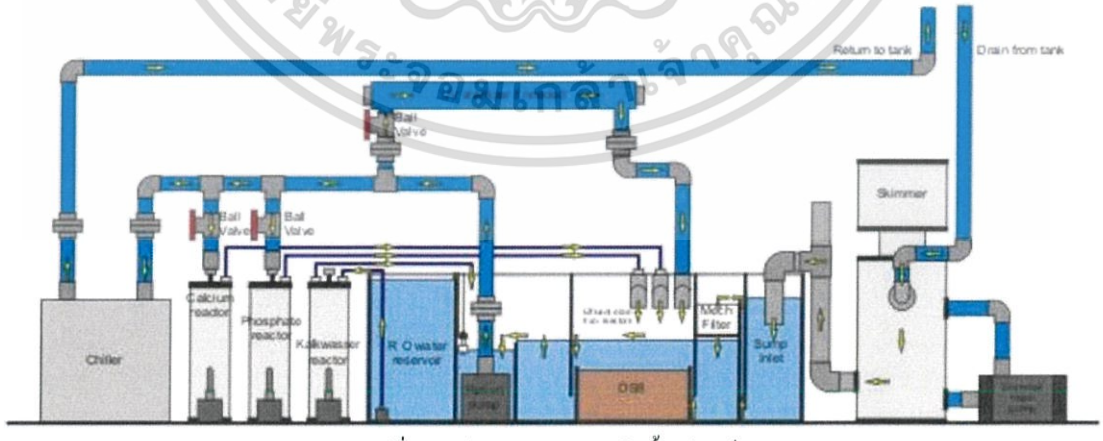
เนื่องจากปลาและสัตว์น้ำส่วนใหญ่เป็นสัตว์เลือดเย็น คืออุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม สัตว์น้ำแต่ละชนิดจึงมีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต ในการเลี้ยงหรือจัดแสดงจึงมีการใช้อุปกรณ์เพื่อรักษาอุณภูมิของน้ำ มีวิธีการดังนี้

8.1.4.1 การเพิ่มความร้อน

ในการจัดแสดงปลาเขตร้อนทั่วไป ไม่จำเป็นต้องมีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำ มักใช้ในกรณีที่บริเวณจัดแสดงมีอุณภูมิต่ำเกินไป หรือใช้ในฤดูหนาว อุปกรณ์ที่ใช้คือ เครื่องให้ความร้อน (Heater) และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) อยู่ในลักษะเครื่องให้ความร้อนจากด้านบนตู้หรือให้ความร้อนแก่น้ำโดยตรง

8.1.4.2 การลดความร้อน

ใช้ในการจัดแสดงสัตว์น้ำบางชนิดเช่น แมงกระพรุน สัตว์น้ำลึก สัตว์น้ำเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เป็นต้น ใช้ในการจัดแสดงบ่อน้ำขนาดใหญ่ เนื่องจากการผ่านระบบกรองน้ำ อาจทำให้อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นจนสูงเกินไป และใช้ในฤดูหนาวของประเทศไทย ที่มีการเปลี่ยนอุณหภูมิในหนึ่งวันอย่างรวดเร็ว จนเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ โดยอุปกรณ์การลดความร้อนของน้ำที่ใช้คือ เครื่องทำความเย็น (Chiller) ทำงานคล้ายลักษณะเครื่องทำความเย็นในระบบปรับอากาศ แต่เปลี่ยนการทำความเย็นจากการส่งท่อน้ำเย็นผ่านพัดลมเป่าอากาศ (AHU) เป็นน้ำในระบบการเลี้ยงแทน



รูปที่ 8.7 รูปแสดงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์

ที่มา : http://gmacreef.com

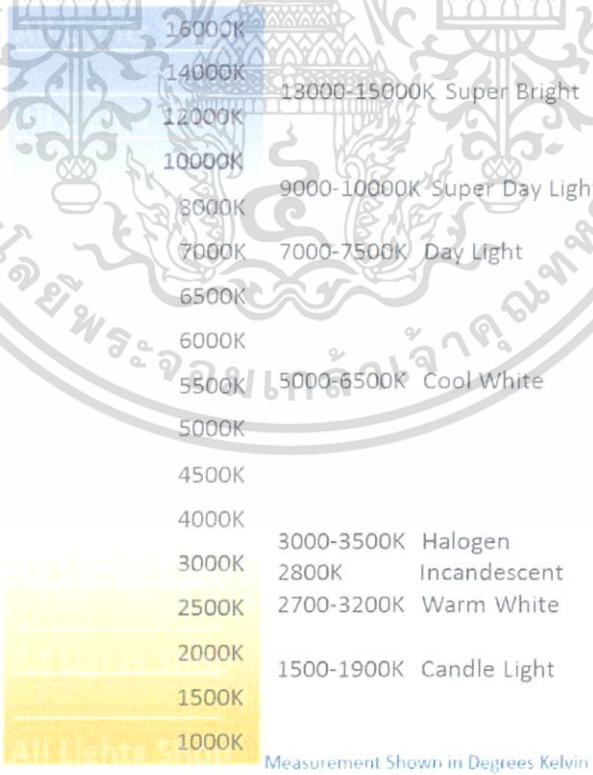
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.5 ระบบแสงส่องสว่าง

ระบบแสงส่องสว่างในตู้ปลา น้ำจืดและน้ำเค็มมีความแตกต่างกันจัดให้มีความเหมาะสมตามแหล่งอาศัยเดิมตามธรรมชาติในแต่ละละดับความลึกของน้ำของสัตว์น้ำแต่ละชนิด สเปกตรัมของแสงสีแดงสามารถเดินทางได้ในระยะสั้นหรือน้ำตื้น จึงเหมาะกับการเลี้ยงปลาน้ำจืดและเหมาะกับการเจริญเติบโตของพรรณไม้น้ำ ในขณะที่ปลาน้ำเค็มและปะการังเหมาะสมกับช่วงสเปกตรัมของแสงสีฟ้ามากกว่า การเลือกใช้หลอดไฟจึงเลือกตาม อุณหภูมิสีที่เหมาะสมตู้ปลาน้ำจืดสามารถใช้หลอดไฟ Day Light และเหมาะสมกับการปลูกพรรณไม้น้ำมีข้อควรระวังคือทำให้ ตะไคร่น้ำเติบโตเร็ว และไม่เหมาะกับการใช้โทนแสงสีเหลืองเพราะทำให้น้ำดูไม่สะอาดและเห็นตะกอนได้

การจัดแสดงตู้ปลาน้ำจืด หากต้องการให้เห็นสีของสัตว์น้ำตามธรรมชาติ หรือใช้ในตู้ที่มีพรรณไม้น้ำ เหมาะสมกับช่วงอุณหภูมิแสง 7,000 เคลวิน หรือ Day Light แต่สามารถติดตั้งแสง Day Light ร่วมกับแสง โทนสีฟ้าหรืออุณหภูมิแสงสูงกว่าได้ในกรณีที่ต้องการให้ตัวปลามีความโดดเด่นและทำให้น้ำดูสะอาด

การจัดแสดงตู้ปลาน้ำเค็มตามแนวปะการัง เหมาะสมกับช่วงแสงอุณหภูมิ 10,000 เคลวิน ซึ่งจะให้แสงขาวจ้าคล้ายแสงเวลากลางวัน ส่วนการจัดแสดงดอกไม้ทะเลหรือสัตว์ตามแนวปะการังเหมาะสมกับการใช้อุณหภูมิแสงที่สูงขึ้น ออกโทนสีฟ้าหรือสีฟ้าอมม่วง เพื่อให้เหมือนแหล่งที่อยู่อาศัยเดิมของสัตว์น้ำตามแนวปะการังใต้ทะเลลึก 6 - 10 เมตร



รูปที่ 8.8 รูปแสดงช่วงอุณภูมิของแสง

ที่มา : http://www.alllightsshop.com

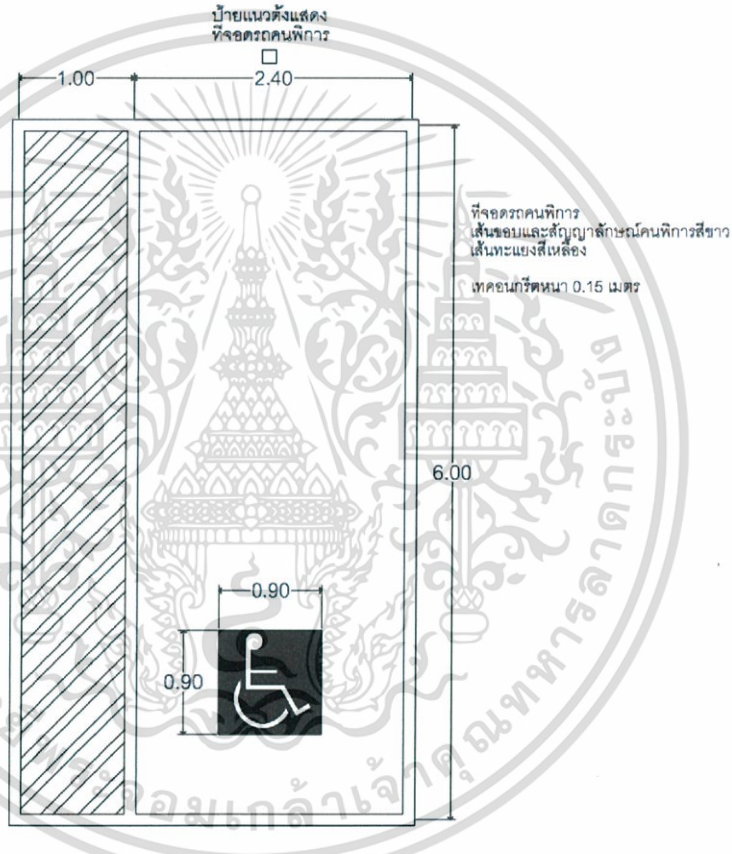
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 การออกแบบสภาพแวดล้อม สำหรับผู้พิการและคนทุกวัย

ในโครงการประเภทอาคารสาธารณะ จำเป็นต้องคำนึงถึงผู้ใช้โครงการทุกประเภท และต้องรองรับผู้ใช้โครงการ ที่เป็นผู้พิการ และผู้สูงอายุ โดยมีแนวทางดังนี้

8.2.1 ที่จอดรถ

ที่จอดรถผู้พิการต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร มีทางเดินด้านข้างไม่ต่ำกว่า 1.00 เมตร โดยสามารถใช้ร่วมกับที่จอดรถผู้พิการอีกคันได้



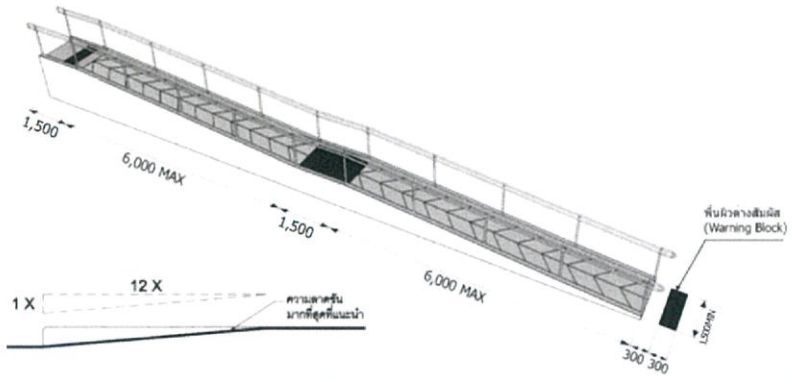
รูปที่ 8.9 แสดงพื้นที่จอดรถผู้พิการ

ที่มา : กรมส่งเสริมพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ

8.2.2 ทางเดิน และทางลาด

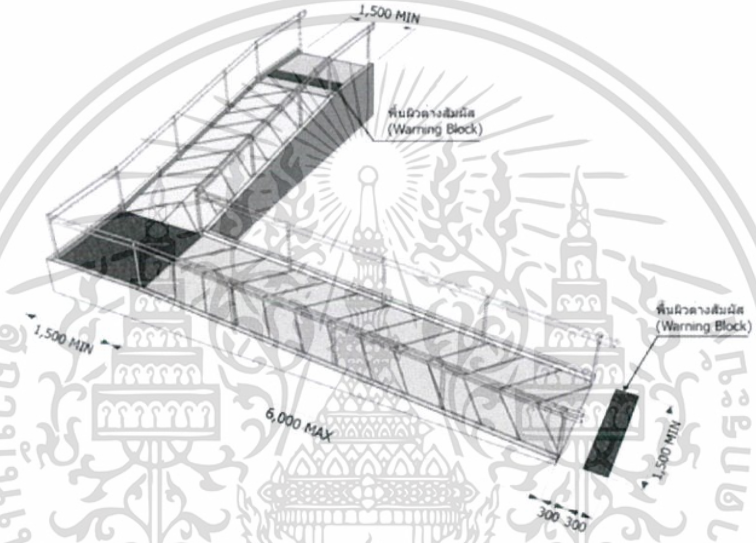
ทางลาดต้องเป็นวัสดุผิวไม่ลื่น โดยความยาวทางลาดต่ำกว่า 6.00 เมตร ต้องมีความกว้างอย่างต่ำ 0.90 เมตร และความยาวทางลาด ตั้งแต่ 6.00 เมตร ขึ้นไปต้องมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร และมีพื้นที่หน้าทางลาดไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



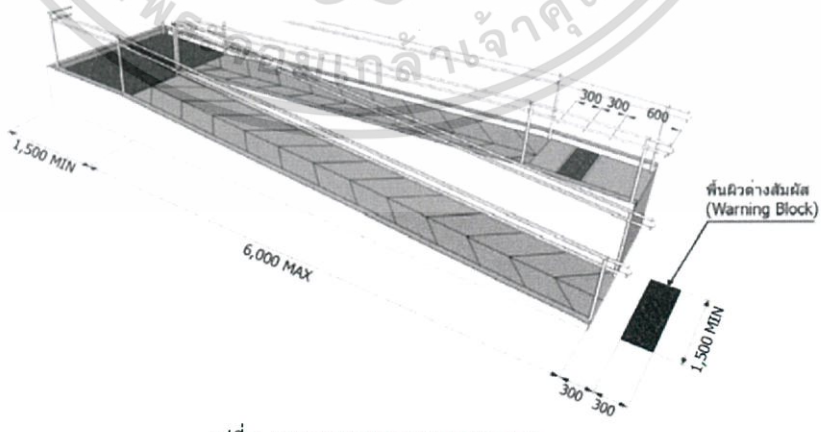
รูปที่ 8.10 แสดงทางลาดแบบตรง

ที่มา : คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย



รูปที่ 8.11 แสดงทางลาดแบบ 90 องศา

ที่มา : คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย



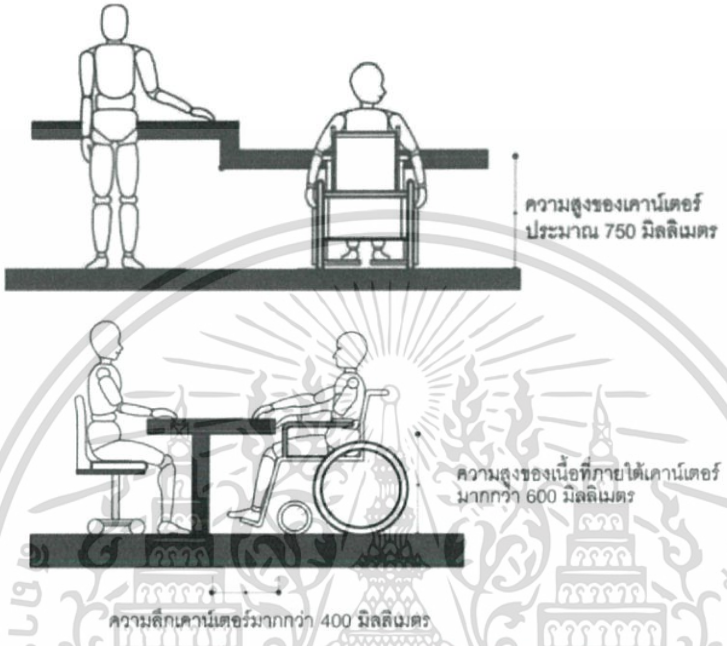
รูปที่ 8.12 แสดงทางลาดแบบ 180 องศา

ที่มา : คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.3 บริการสำหรับผู้พิการ

ในโครงการที่มีการจัดนิทรรศการ ซึ่งมีการจำหน่ายบัตร และเพื่อให้ผู้พิการสามารถซื้อบัตรหรือใช้บริการ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ได้ สะดวกจึงมีการกำหนดระยะความสูงของเคาน์เตอร์ 75 เซนติเมตร โดยพื้นที่ใต้เคาน์เตอร์สามารถสอดขาเข้าได้ต้องมีความสูงมากกว่า 60 เซนติเมตรและลึกมากกว่า 40 เซนติเมตร

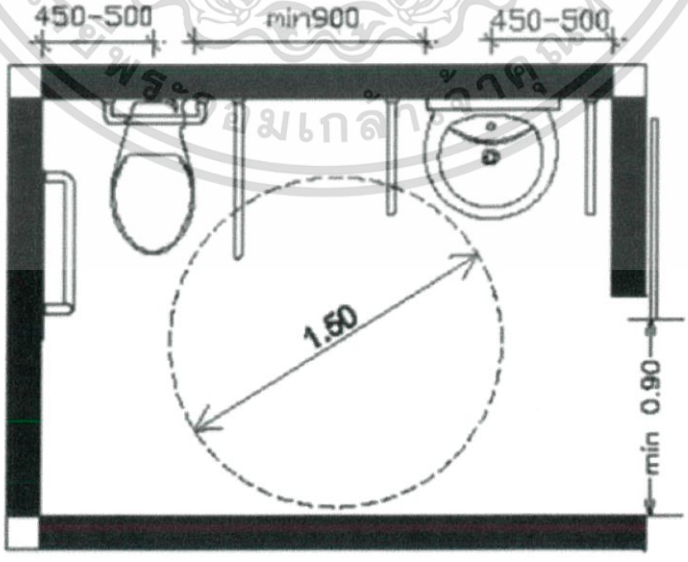


รูปที่ 8.13 แสดงระยะในการใช้เคาน์เตอร์ของผู้พิการ

ที่มา : คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย

8.2.4 ห้องน้ำ

ห้องน้ำต้องมีขนาด พอในการกลับตัวรถเข็น ระยะเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร



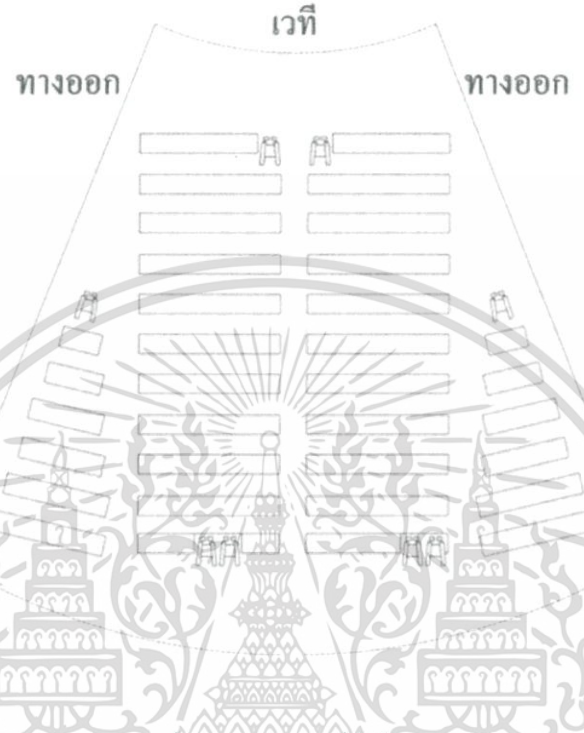
รูปที่ 8.14 แสดงขนาดของห้องน้ำผู้พิการ

ที่มา : คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.5 โรงมหรสพ หอประชุม

หอประชุมต้องมีการจัดที่นั่งสำหรับผู้พิการ ร้อยละ 1 ต่อจำนวนที่นั่ง โดยที่นั่งต้องมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 0.90 เมตร ยาวไม่ต่ำกว่า 1.40 เมตร ต่อหนึ่งที่นั่ง และที่นั่งต้องอยู่ใกล้ทางเข้า - ออก



รูปที่ 8.15 แสดงการจัดที่นั่งผู้พิการ

ที่มา : คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9

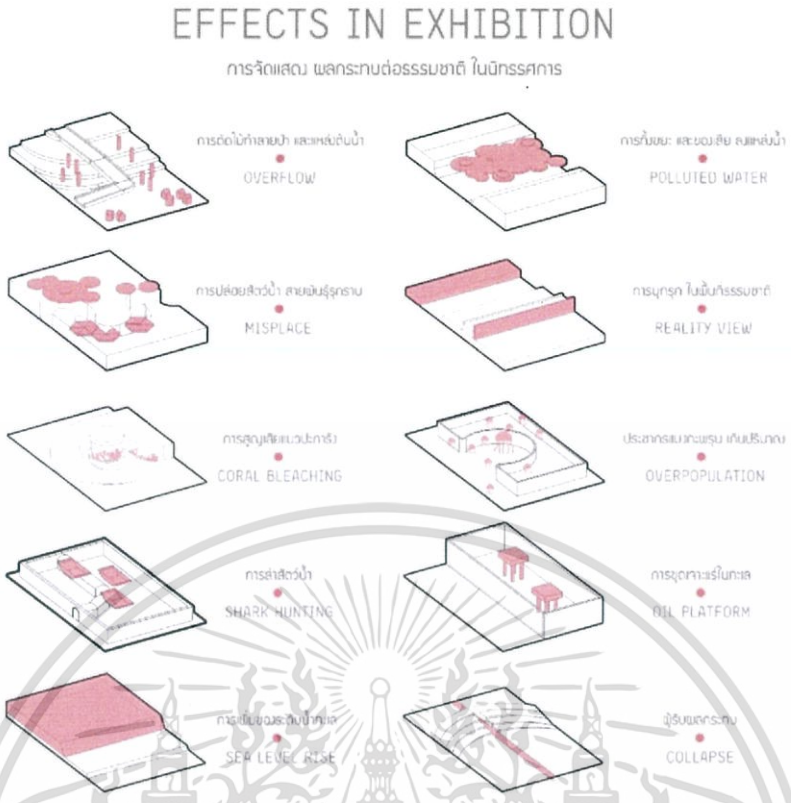
การออกแบบโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จะเชิงเทรา เป็นโครงการที่จัดตั้งตามจุดประสงค์การแก้ปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ลักษณะการออกแบบนิทรรศการจึงแบ่งการจัดแสดงสัตว์น้ำออกเป็น 10 ส่วนตามประเภทที่อยู่อาศัยและชนิดของสัตว์น้ำ และมีการจัดแสดงผลกระทบทางธรรมชาติตามลักษณะพื้นที่ของการจัดแสดงร่วมด้วย

ตารางที่ 9.1 แสดงหัวข้อการจัดแสดงภายในโรงการ

การจัดแสดง			
หัวข้อการจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	ภูมิทัศน์ตามถิ่นที่อยู่	การจัดแสดงผลกระทบ
1.พันธุ์ปลาบริเวณน้ำตื้น	Outdoor Pool	แหล่งต้นน้ำ	การบุกรุกทำลายป่า
2.พันธุ์ปลาพื้นถิ่นสวยงาม	Small Tank	ต้นแม่น้ำ	การทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
3.พันธุ์ปลาเศรษฐกิจ	Medium Tank	กลางแม่น้ำ	สายพันธุ์รุกราน
4.พันธุ์สัตว์น้ำกร่อย	Large Pool	ป่าชายเลน	ผลกระทบตามความจริง
5.การพรางตัว	Cylindrical Tank	แนวปะการัง	ปะการังฟอกขาว
6.สีของสัตว์น้ำ	Medium Tank	ร่องน้ำลึก	ประชากรแมงกะพรุน
7.ระบบนิเวศผู้ล่า	Tunnel	กลางมหาสมุทร	การล่าสัตว์น้ำ
8.ระบบนิเวศการรวมฝูง	Giant Tank	ไหล่ทวีป	การขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ
9.รูปร่างของสัตว์น้ำ	Touch Pool	ชายหาด	การเพิ่มของระดับน้ำทะเล
10.โลมาแม่น้ำบางปะกง	Outdoor Auditorium	ปากแม่น้ำบางปะกง	ผลกระทบถึงมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.1 แสดงแนวคิดการจัดแสดงนิทรรศการ



รูปที่ 9.2 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.3 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 1



รูปที่ 9.4 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 2



รูปที่ 9.5 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.6 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 4



รูปที่ 9.7 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 5



รูปที่ 9.8 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 6

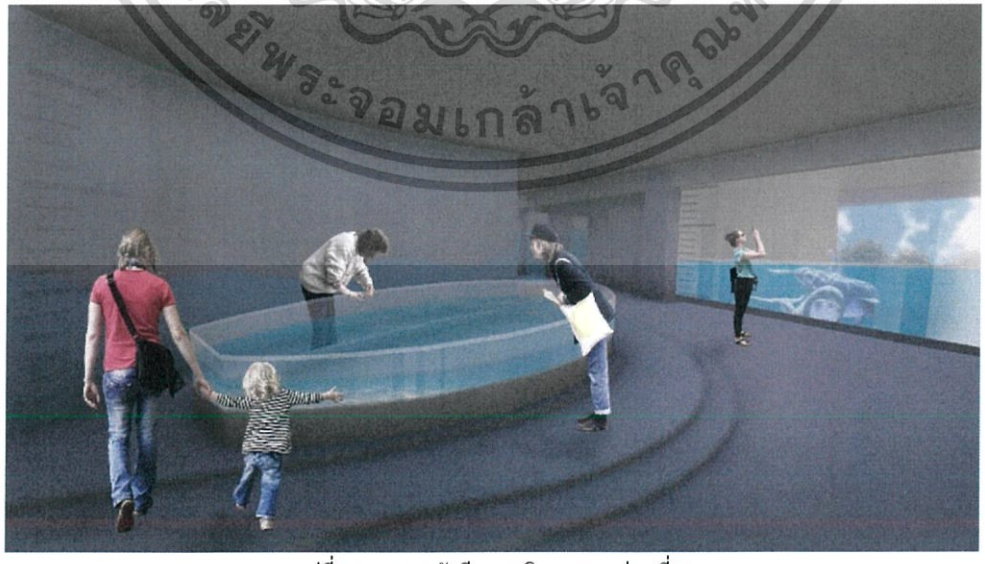
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.9 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 7

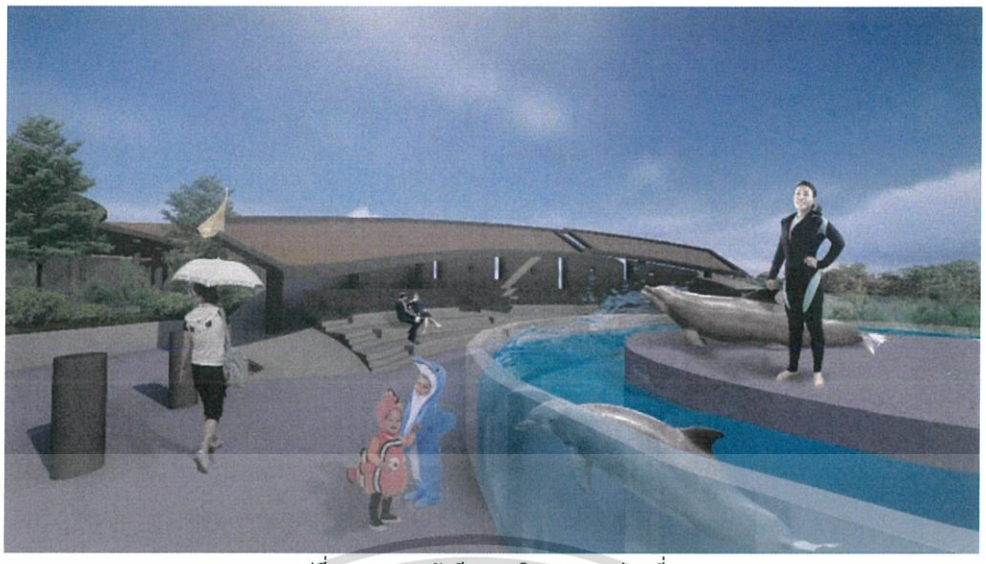


รูปที่ 9.10 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 8

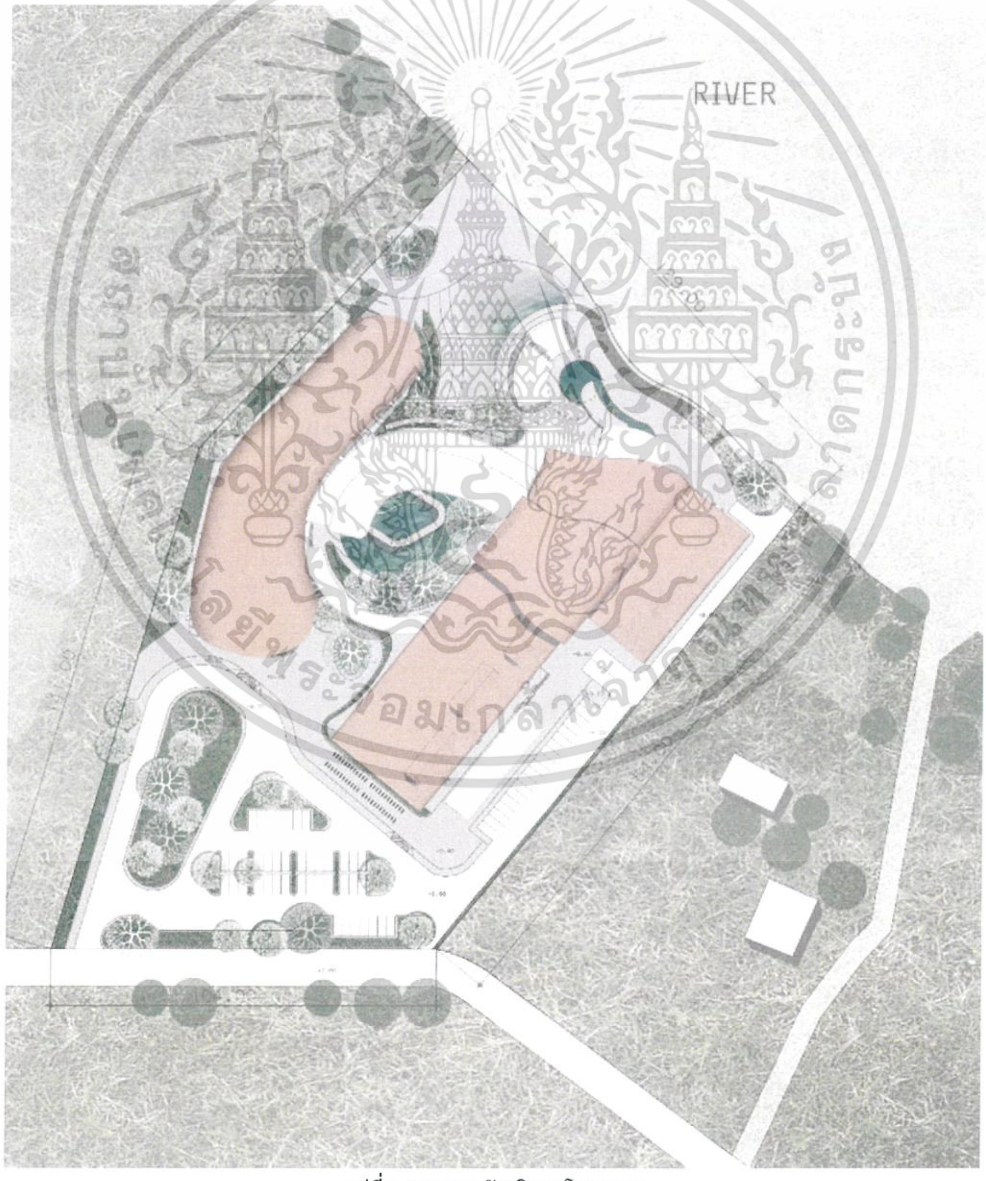


รูปที่ 9.11 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

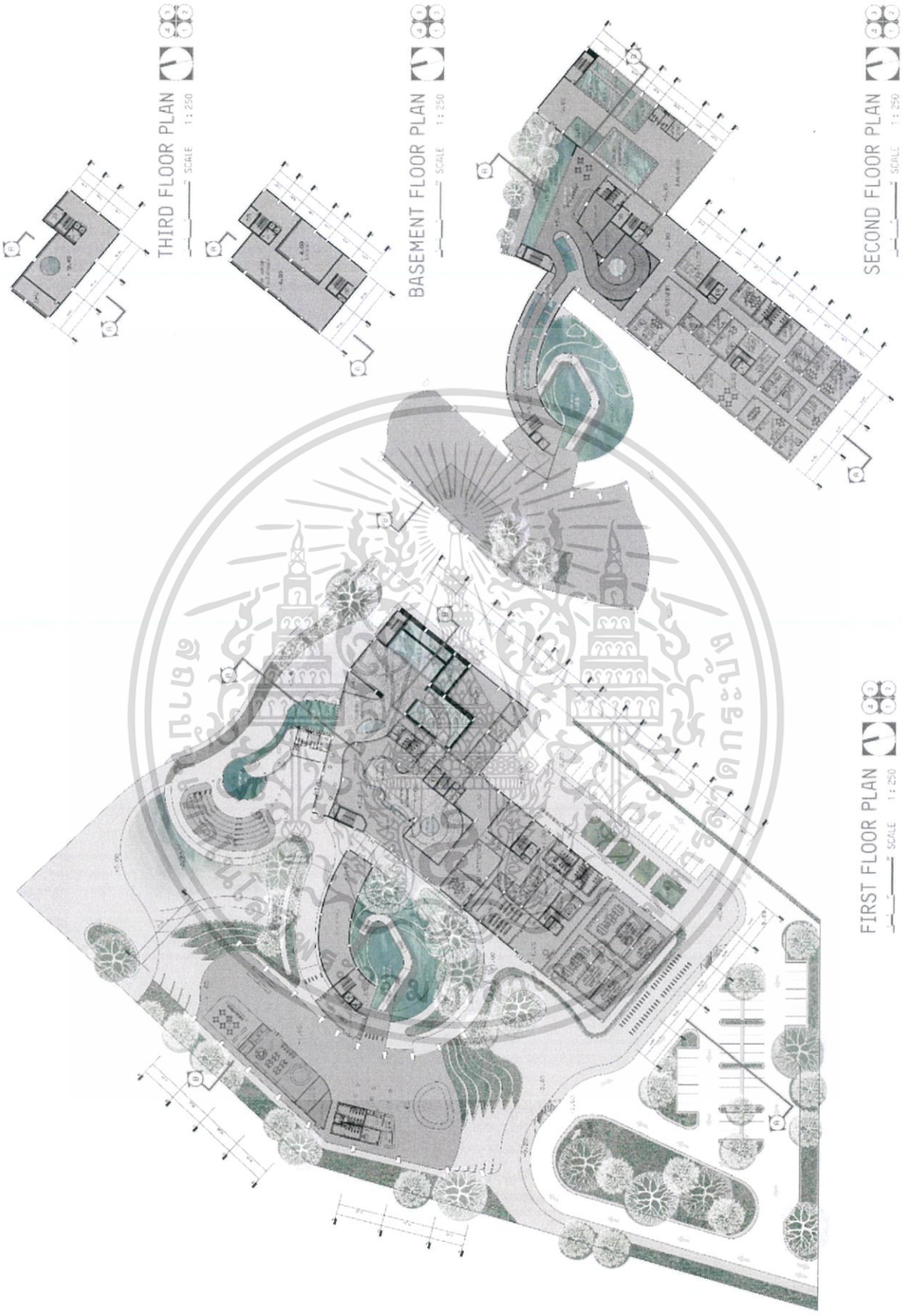


รูปที่ 9.12 แสดงทัศนียภาพนิทรรศการส่วนที่ 10



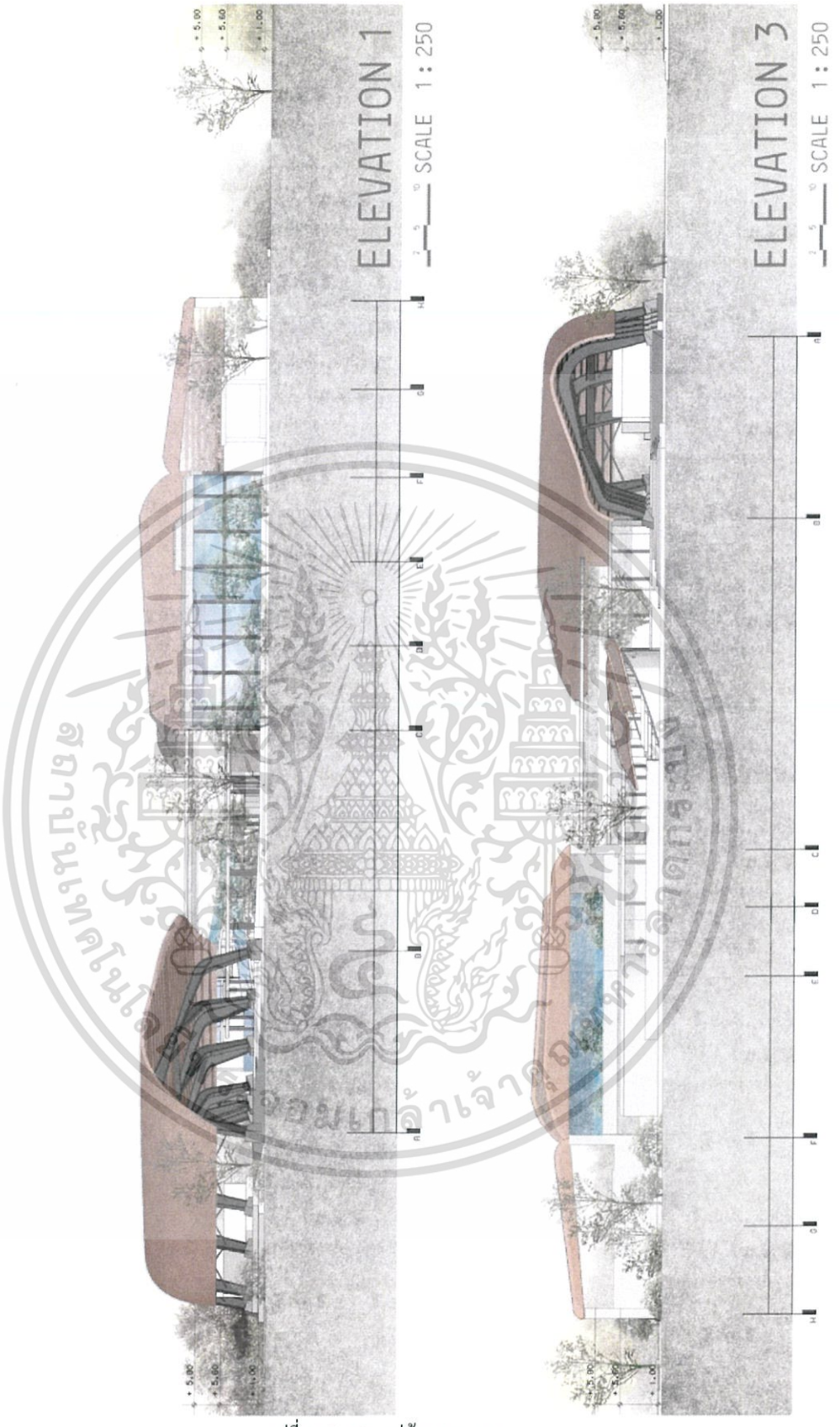
รูปที่ 9.13 แสดงผังบริเวณโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



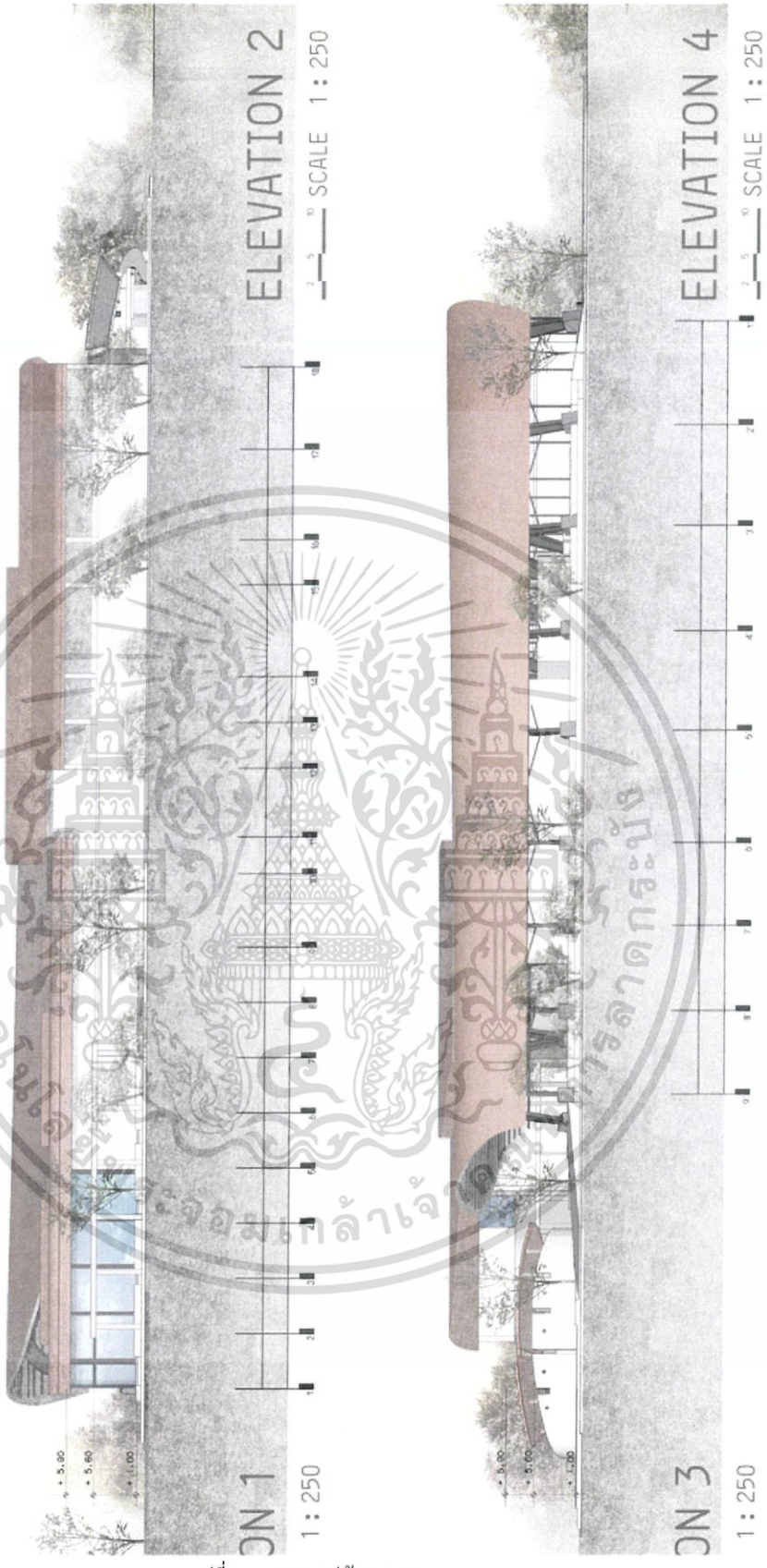
รูปที่ 9.14 แสดงผังพื้น โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



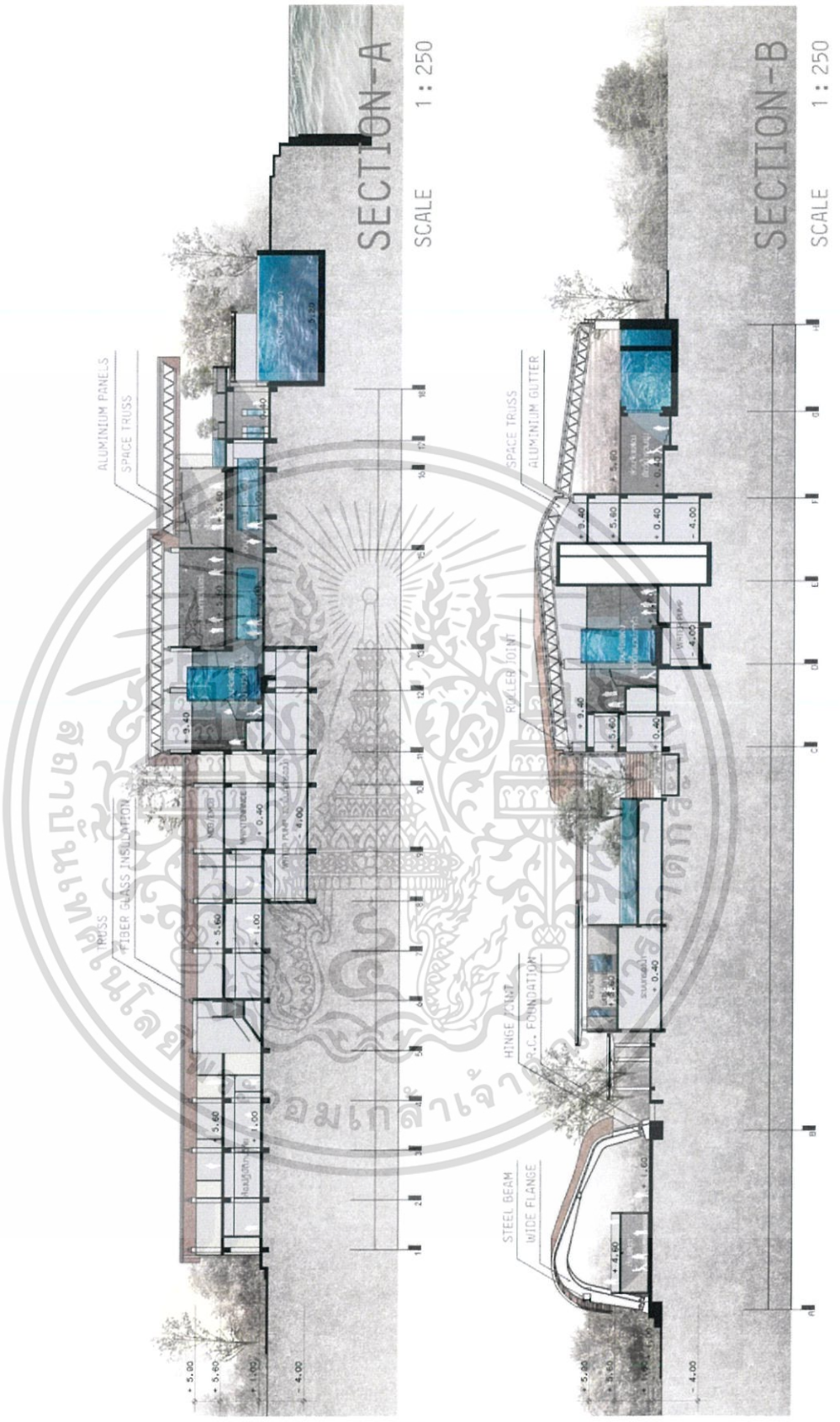
รูปที่ 9.15 แสดงรูปด้าน 1 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



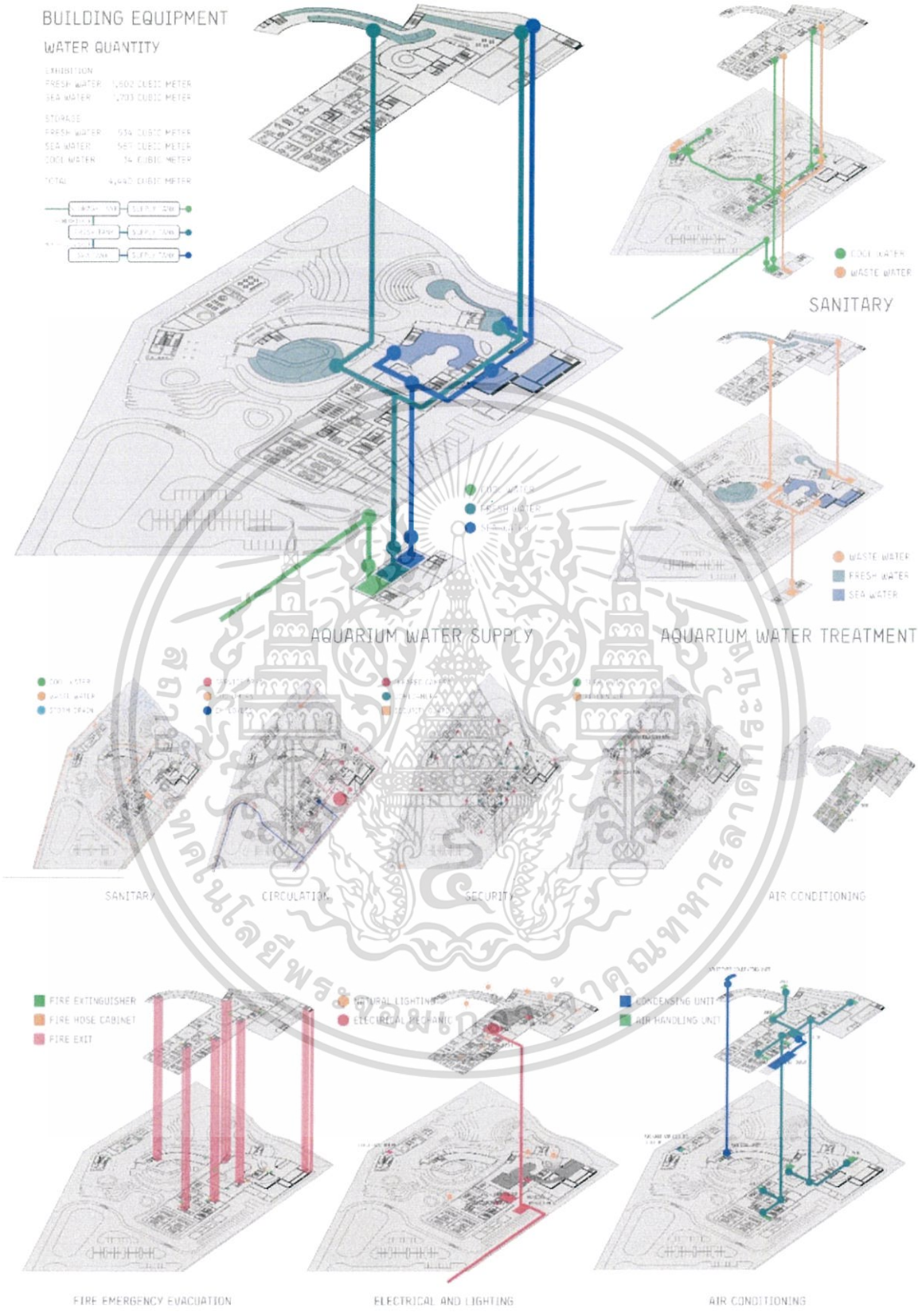
รูปที่ 9.16 แสดงรูปด้าน 2 และ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



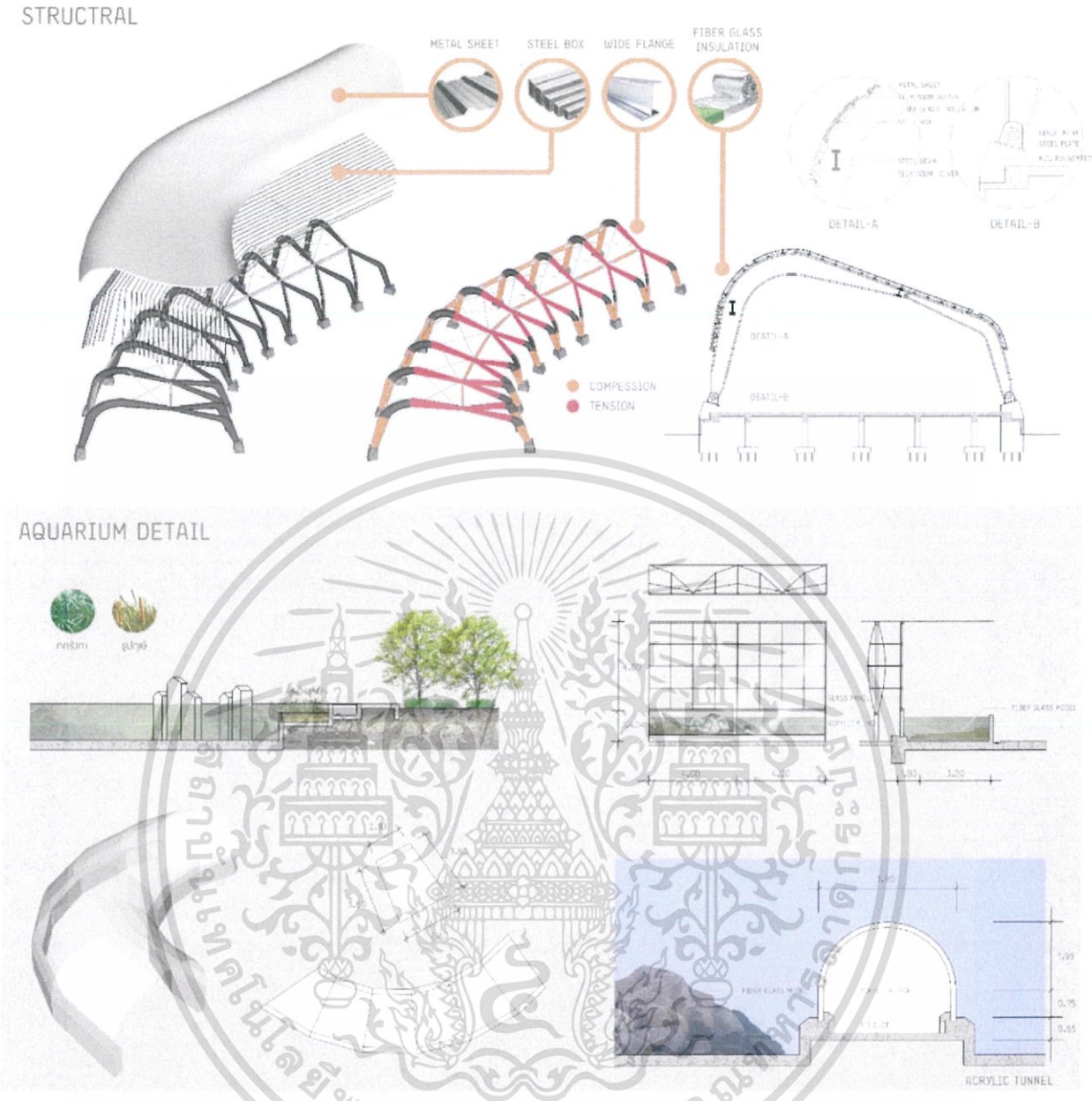
รูปที่ 9.17 แสดงรูปตัด A และ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



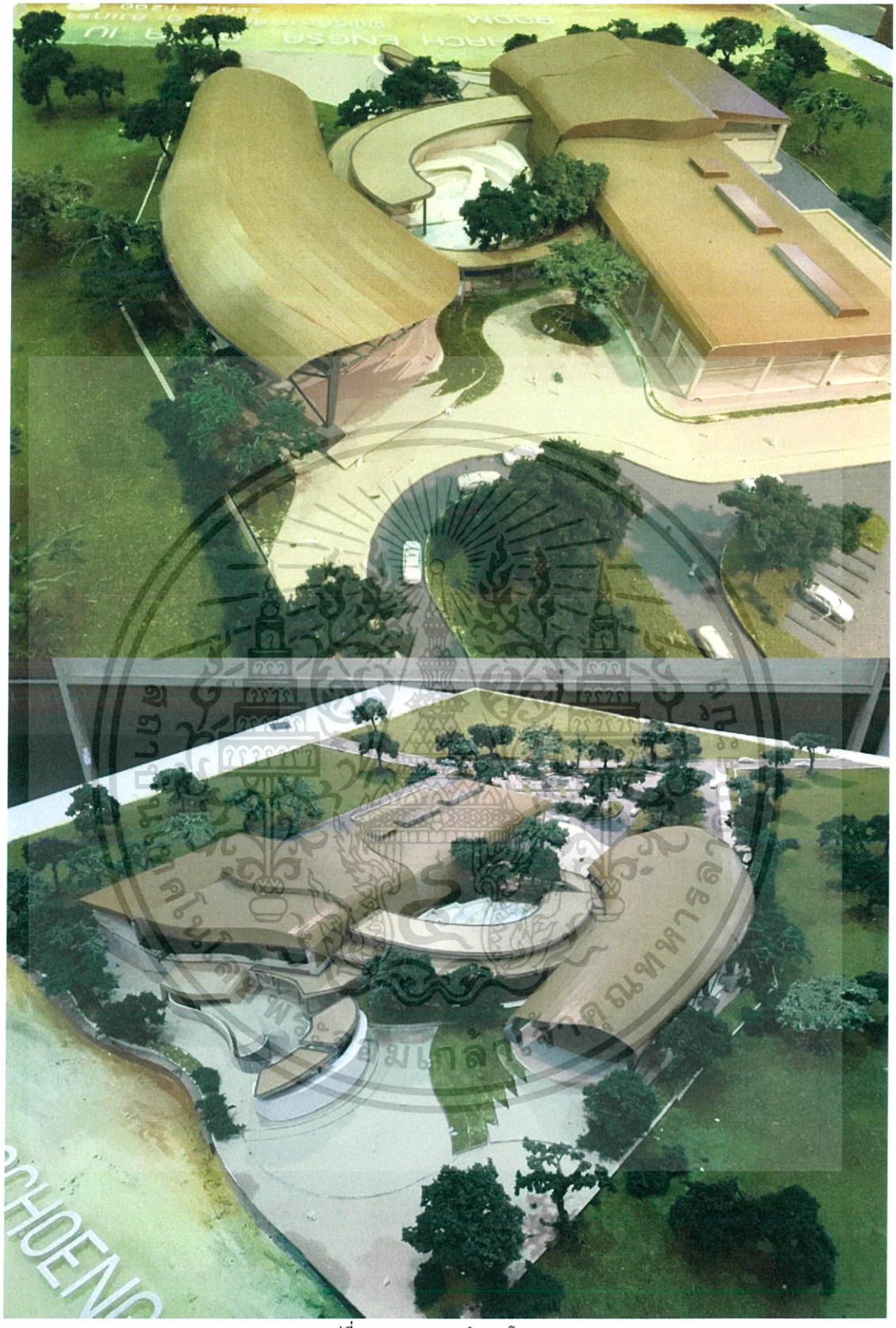
รูปที่ 9.18 แสดงงานระบบภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.19 แสดงระบบโครงสร้างภายในครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9.20 แสดงแบบจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เจเรมี เกย์. คู่มือเลี้ยงปลาสวยงามฉบับสมบูรณ์. แปลจาก **The Perfect Aquarium.** โดย วรวรรณ สิมะโรจน์. กรุงเทพฯ : เนชั่นบุ๊คส์, 2550.

ซุกรี หะยีสาแม. **นิเวศวิทยาของปลา ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้**. ปัตตานี : มิครภาพ, 2551.

ทัศพล กระจ่างดารา. **การเลี้ยงปลาทะเลสวยงาม Marine Aquarium Fish Culture**. กรุงเทพฯ : รั้วเขียว, 2543.

พรพรรณ ชินณพงษ์. **การวางผังบริเวณกับการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551.

พยุงศักดิ์ประจุศิลป. **การออกแบบสำหรับนิทรรศการ Art and Exhibition Design**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2539

พิชยา ณรงค์พงศ์. **มีนวิทยา (Ichthyology)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555

สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถี. **ระบบไฟฟ้าและดับเพลิง**. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2555.

สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถี. **ระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2554.

สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา. **ประวัติจังหวัดฉะเชิงเทรา**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.chachoengsao.go.th. 2559.

สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา. **แผนพัฒนาจังหวัดฉะเชิงเทรา พ.ศ.2557-2560**. ฉบับทบทวนใหม่, 2559.

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. **คู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการ และคนทุกวัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ, 2552

สุภาพร สุกสีเหลือง. **มีนวิทยา (Ichthyology)**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ,2542

องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล(World Wide Fund for Nature). **ดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.wwf.or.th. 2558.

Caselyn Aldemita. **List of Marine Fishes reported from Thailand**. [Online]. Available: http://www.fishbase.org. 2012.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(1) ในเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร เฉพาะในเขตเทศบาลนครหลวง ตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 25 ลงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2514

(ก) โรมหรสพ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 20 ที่ เศษของ 20 ที่ ให้คิดเป็น 20 ที่โรงมหรสพที่อยู่ในท้องที่ของเขตพระนคร เขตธนบุรี เขตปทุมวัน เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย และเขตสัมพันธวงศ์ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 10ที่ เศษของ 10 ที่ให้คิดเป็น 10 ที่

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์อาคารขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นตึกแถวสูงไม่เกินสี่ชั้น ต้องมีที่จอดรถยนต์อยู่ภายนอกอาคาร หรืออยู่ในห้องใต้ดินของอาคารไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ 1 ห้อง

(2) ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ใช้บังคับ

(ก) โรงมหรสพ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อจำนวนที่นั่ง สำหรับคนดู 40 ที่ เศษของ 40 ที่ ให้คิดเป็น 40 ที่

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละ ประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

(1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร สำหรับโรงมหรสพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 50 เมตร

(2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพานและต้องห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร สำหรับโรงมหรสพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 100 เมตร

กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ.2537)

ข้อ 2 ที่จอดรถ 1 คันต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะและขนาดดังนี้

(1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถหรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศาให้มี ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

(2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มี ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร แต่ทั้งนี้จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกรถเป็นทางเดินรถทางเดียว

(3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

กฎกระทรวง
กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราพ.ศ. 2548

ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและพิพิธภัณฑสถานของรัฐ สถานีขนส่งมวลชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน ๓๐๐ ตารางเมตร

(2) สำนักงาน โรงมหรสพ โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าประเภทต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน ๒,๐๐๐ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2 ทางลาดและลิฟต์

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคาร หรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคาร หรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตร ให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตร ต้องปาดมุมพื้นส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา

ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น

(2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด

(3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ ๖,๐๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด

(6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก

(7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน

ข้อ 10 ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร

หมวด 4 ที่จอดรถ

ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

(1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน

(3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย ๒ คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุก ๆ จำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้น เศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน

ข้อ 14 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร และจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตลอดความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ

หมวด 7 ห้องส้วม

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้

ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

หมวด 9 โรงมหรสพ หอประชุม และโรงแรม

ข้อ 26 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็นโรงมหรสพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับเก้าอี้ล้ออย่างน้อยหนึ่งที่ทุก ๆ จำนวน 100 ที่นั่ง โดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ต่อหนึ่งที่ อยู่ในตำแหน่งที่เข้าออกได้

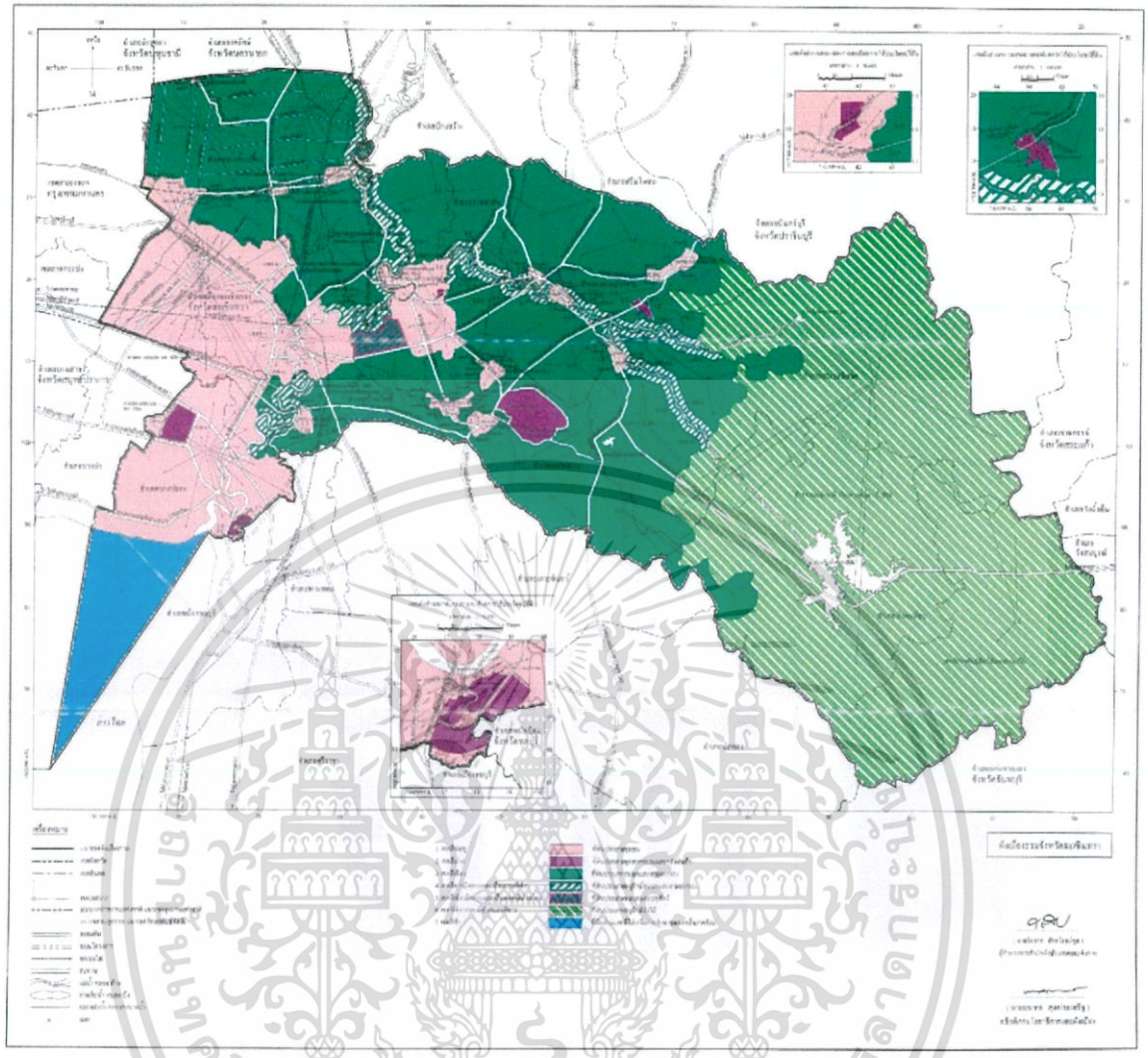
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ.2551)

ชนิดหรือประเภทโครงการ	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตรหรือต่อ 100 คน ที่กำหนดให้ใช้สอยอาคารนั้นทั้งนี้ให้ถือจำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	3	-	-	1
สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	3	-	-	1
อาคารพาณิชย์ ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย พื้นที่อาคารส่วนเกิน 2,000 ตารางเมตรขึ้นไปให้เพิ่มห้องอุจจาระ 1 ที่ ที่ถ่ายปัสสาวะ 2 ที่และอ่างล้างมือ 1 ที่ต่อพื้นที่อาคาร 600 ตารางเมตร	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง พื้นที่อาคารส่วนเกิน 2,000 ตารางเมตรขึ้นไปให้เพิ่มห้องอุจจาระ 1 ที่ และอ่างล้างมือ 1 ที่ต่อพื้นที่อาคาร 600 ตารางเมตร	3	-	-	1
อาคารที่จอดรถสำหรับบุคคลทั่วไป ต่อพื้นที่อาคาร 1000 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	2	4	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	6	-	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง ผังเมืองรวมเมืองฉะเชิงเทรา (พ.ศ.2555)



ข้อ 7 การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวงนี้ ให้เป็นดังต่อไปนี้

(1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึง หมายเลข 1.16 ที่กำหนดไว้เป็นสีชมพู ให้เป็นที่ดินประเภทชุมชนที่ดิน

(2) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 2.1 ถึงหมายเลข 2.9 ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วง ให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า

(3) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 3.1 ถึงหมายเลข 3.27 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม

(4) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 4.1 ถึงหมายเลข 4.19 ที่กำหนดไว้เป็นสีขาวมีกรอบ และเส้นทแยงสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 5 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวมีกรอบและเส้นทแยงสีม่วงอ่อน ให้เป็นที่ดินประเภทชนบทและปศุสัตว์

(6) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 6.1 และหมายเลข 6.2 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวอ่อนมีเส้น ทแยงสีขาว ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ป่าไม้

(7) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 7 ที่กำหนดไว้เป็นสีฟ้า ให้เป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อ การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ข้อ 8 ที่ดินประเภทชุมชน ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย พาณิชยกรรม เกษตรกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น ให้มีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละเจ็ดสิบของแปลงที่ดินที่ยื่นขออนุญาต

ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภท ชนิด และจำพวกที่กำหนดให้ดำเนินการได้ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงนี้ และโรงงานบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน

(2) คลังน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานที่ที่ใช้ในการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ไม่ใช่ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวและก๊าซธรรมชาติ เพื่อจำหน่ายที่ต้องขออนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมัน เชื้อเพลิง เว้นแต่เป็นสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

(3) สถานที่บรรจุก๊าซ สถานที่เก็บก๊าซ และห้องบรรจุก๊าซ สำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลว ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง แต่ไม่หมายความรวมถึงสถานีบริการ ร้านจำหน่ายก๊าซ สถานที่ใช้ก๊าซ และสถานที่จำหน่ายอาหารที่ใช้ก๊าซ

(4) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ งู จระเข้ หรือสัตว์ป่า ตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้า

(5) สุสานและฌาปนสถานตามกฎหมายว่าด้วยสุสานและฌาปนสถาน

(6) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบอุตสาหกรรม

(7) ไซโลเก็บผลิตผลทางการเกษตร

(8) สนามยิงปืน

(9) กำจัดมูลฝอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(10) ซื้อขายหรือเก็บเศษวัสดุ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ ในบริเวณหมายเลข 1.4 เพื่อประกอบกิจการโรงงาน ให้โรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการอยู่ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้มีผลใช้บังคับและยังประกอบ กิจการอยู่ ขยายพื้นที่โรงงานได้เฉพาะในที่ดินแปลงเดียวกันหรือติดต่อเป็นแปลงเดียวกันกับแปลงที่ดิน ที่เป็นที่ตั้งของโรงงานเดิม ซึ่งเจ้าของโรงงานเดิมเป็นผู้ถือกรรมสิทธิ์หรือมีสิทธิครอบครองอยู่ก่อนวันที่ กฎกระทรวงนี้มีผลใช้บังคับ ทั้งนี้ ไม่เกินหนึ่งเท่าของพื้นที่โรงงานที่ใช้ในการผลิตเดิม

ที่ดินประเภทนี้ในเขตปฏิรูปที่ดิน ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมตามกฎหมายว่าด้วย การปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำ ลำคลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ให้มีที่ว่างตามแนวขนาน ริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของแม่น้ำ ลำคลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 6 เมตร เว้นแต่เป็น การก่อสร้างเพ่อการคมนาคมทางน้ำ การสาธารณูปโภค การชลประทาน หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า (พ.ศ.2535)

"สัตว์ป่า" หมายความว่า สัตว์ทุกชนิดไม่ว่าสัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ปีก แมลงหรือแมง ซึ่งโดยสภาพธรรมชาติย่อมเกิดและดำรงชีวิตอยู่ในป่าหรือในน้ำ และให้หมายความรวมถึงไข่ของสัตว์ป่าเหล่านั้นทุกชนิดด้วย แต่ไม่หมายความรวมถึงสัตว์พาหนะที่ได้จดทะเบียนทำตั๋วรูปพรรณตามกฎหมายว่าด้วยสัตว์พาหนะแล้ว และสัตว์พาหนะที่ได้มาจากการสืบพันธุ์ของสัตว์พาหนะดังกล่าว

"สัตว์ป่าสงวน" หมายความว่า สัตว์ป่าที่หายากตามบัญชีท้ายพระราชบัญญัตินี้ และตามที่จะกำหนด โดยตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

"สัตว์ป่าคุ้มครอง" หมายความว่า สัตว์ป่าตามที่กฎกระทรวงกำหนดให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง

"ล่า" หมายความว่า เก็บ ดัก จับ ยิง ฆ่า หรือทำอันตรายด้วยประการอื่นใดแก่สัตว์ป่าที่ไม่มีเจ้าของและอยู่เป็นอิสระ และหมายความรวมถึง การไล่ การต้อน การเรียก หรือการล่อเพื่อการกระทำดังกล่าวด้วย

"ซากของสัตว์ป่า" หมายความว่า ร่างกายหรือส่วนของร่างของสัตว์ป่าที่ตายแล้วหรือเนื้อของสัตว์ป่า ไม่ว่าจะได้ปี้ง ย่าง รม ตากแห้ง หมัก หรือทำอย่างอื่นเพื่อไม่ให้เน่าเปื่อย และไม่ว่าจะชำแหละ แยกออก หรืออยู่ในร่างของสัตว์ป่านั้นและหมายความรวมถึง เขา หนัง กระดูก ฟัน งา ขนาย นอ ขน เกล็ด เล็บ กระดอง เปลือก หรือส่วนต่างๆ ของสัตว์ป่าที่แยกออกจากร่างของสัตว์ป่า ไม่ว่าจะยังมีชีวิตหรือตายแล้ว

"เพาะพันธุ์" หมายความว่า ขยายพันธุ์สัตว์ป่าที่นำมาเลี้ยงไว้โดยวิธีผสมพันธุ์สัตว์ป่า และหมายความรวมถึงขยายพันธุ์สัตว์ป่าโดยวิธีผสมเทียมหรือการย้ายฝากตัวอ่อนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ค้า" หมายความว่า ซื้อ ขาย แลกเปลี่ยน จำหน่าย จ่าย แจก หรือโอนกรรมสิทธิ์ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในทางการค้า และหมายความรวมถึงมีหรือแสดงไว้เพื่อขายด้วย

"นำเข้า" หมายความว่า นำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักร

"ส่งออก" หมายความว่า นำหรือส่งออกไปนอกราชอาณาจักร

"นำผ่าน" หมายความว่า นำหรือส่งผ่านราชอาณาจักร

"ด่านตรวจสัตว์ป่า" หมายความว่า ด่านตรวจสัตว์ป่าและซากของสัตว์ป่า

"สวนสัตว์สาธารณะ" หมายความว่า สถานที่หรือบริเวณซึ่งรวบรวมสัตว์ป่าไว้เพื่อประโยชน์แก่การพักผ่อนหย่อนใจ การศึกษา การค้นคว้าหรือวิจัยของประชาชน และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ป่า

หมวด 5 สวนสัตว์สาธารณะ

มาตรา 29 ผู้ใดประสงค์จะจัดตั้งและดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะต้องได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี

ใบอนุญาตตามวรรคหนึ่ง ให้สิ้นอายุลงเมื่อผู้รับใบอนุญาตแจ้งการเลิกการดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะตามมาตรา 32

การขออนุญาตและการอนุญาต ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง

ในการดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะ ผู้รับใบอนุญาตต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในใบอนุญาต

มาตรา 30 เมื่อได้รับใบอนุญาตแล้ว ก่อนเปิดดำเนินการ ผู้รับใบอนุญาตต้องแจ้งรายการเกี่ยวกับชนิดและจำนวนสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวที่มีไว้ในครอบครอง พร้อมทั้งแสดงหลักฐานการได้มาต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อตรวจสอบและจดแจ้งไว้ในทะเบียน

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้สัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวที่อยู่ในความครอบครองของตน อยู่หรือแสดงไว้ภายในบริเวณสวนสัตว์สาธารณะที่จัดตั้งขึ้นและต้องแจ้งต่อพนักงานเจ้าหน้าที่โดยไม่ชักช้าทุกครั้งที่สัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวที่อยู่ในครอบครองเพิ่มจำนวนขึ้นหรือลดจำนวนลง

การแจ้งตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ให้เป็นไปตามวิธีการและระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 31 ในกรณีที่ปรากฏว่า บริเวณที่ตั้งของสวนสัตว์สาธารณะหรือสถานที่เลี้ยงสัตว์มีสภาพขัดต่อหลักเกณฑ์ เงื่อนไข หรือข้อกำหนดที่กำหนดในกฎกระทรวงออกตามมาตรา 29 หรือเกิดมีสภาพอันอาจเป็นอันตรายแก่ประชาชนที่เข้าไปในสวนสัตว์สาธารณะหรืออาจก่อให้เกิดอันตรายหรือความทุกข์ทรมานแก่สัตว์ป่าที่อยู่ในสวนสัตว์สาธารณะ ให้อธิบดีมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ผู้รับใบอนุญาตดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสภาพเช่นว่านั้นให้หมดไปได้

ในกรณีที่ผู้รับใบอนุญาตไม่ดำเนินการตามคำสั่งให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดในคำสั่ง ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจเข้าปรับปรุงแก้ไขโดยเรียกค่าใช้จ่ายจากผู้รับใบอนุญาต

มาตรา 32 ผู้รับใบอนุญาตจัดตั้งและดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะตามมาตรา 29 ประสงค์จะเลิกดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะ ต้องแจ้งเป็นหนังสือให้อธิบดีทราบล่วงหน้า และให้ผู้รับใบอนุญาตดำเนินการจำหน่ายสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวที่มีอยู่ในครอบครองให้แก่ผู้รับใบอนุญาตให้จัดตั้งและดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะตามมาตรา ๒๙ รายอื่นหรือจำหน่ายสัตว์ป่าคุ้มครองชนิดที่กำหนดตามมาตรา 17 หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวให้แก่ผู้ได้รับใบอนุญาตเพาะพันธุ์ตามมาตรา 18 (1) ให้เสร็จสิ้นภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ได้แจ้งการบอกเลิกไปยังอธิบดี

เมื่อสิ้นกำหนดเวลาหนึ่งร้อยแปดสิบวันตามวรรคหนึ่ง ยังมีสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวเหลืออยู่เท่าใด ให้สัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวตกเป็นของแผ่นดิน โดยผู้รับใบอนุญาตต้องส่งมอบสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าว ให้แก่กรมป่าไม้หรือกรมประมง แล้วแต่กรณี เพื่อนำไปดำเนินการต่อไปตามระเบียบที่อธิบดีกำหนด โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการ

กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช 2456

ข้อ 4 ลักษณะของอาคารและการล่วงล้ำที่พึงอนุญาตได้ มีดังต่อไปนี้

(1) ท่าเทียบเรือ

ก. ต้องมีโครงสร้างที่ไม่ทำให้เกิดการไหลของน้ำเปลี่ยนแปลง มีช่องโปร่งระหว่างเสา ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ข. พื้นท่าเทียบเรือในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกันต้องไม่มีลักษณะเป็นแผ่นคอนกรีตปิดทับตลอด ให้มีช่องว่างเพื่อให้แสงแดดส่องผ่านถึงพื้นน้ำใต้ท่าได้และไม่มีสิ่งก่อสร้างอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใดบนบนพื้นท่าเทียบเรือ นอกจากสิ่งก่อสร้างที่จำเป็นอันเป็นส่วนประกอบของท่าเทียบเรือนั้น

ค. ปลายสุดของท่าเทียบเรือต้องไม่เกินแนวลึกหน้าท่าน้ำลงต่ำสุด ลึกกว่าอัตรากินน้ำลึกเต็มที่ของเรือที่เข้าเทียบท่าตามความจำเป็น โดยคำนึงถึงขนาดเรือและลักษณะภูมิประเทศ แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 1 ใน 3 ของความกว้างแม่น้ำ

ง. ต้องสร้างตามแนวเขตที่ดินผู้ขออนุญาตมีกรรมสิทธิ์ หรือสิทธิครอบครองเป็นแนวตรงยื่นจากฝั่ง

(2) สะพานปรับระดับและโป๊ะเทียบเรือ

ก. สะพานปรับระดับต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับโป๊ะเทียบเรือ มีราวลูกกรงที่แข็งแรงทั้งสองด้าน และความลาดชันของสะพานต้องไม่มากกว่า 1:2 เมื่อน้ำลงต่ำสุด

ข. โป๊ะเทียบเรือต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ทนทาน และมีความปลอดภัย มีอัตราการลอยตัวสูง โดยเมื่อรับน้ำหนักสูงสุดแล้วพื้นของโป๊ะเทียบเรือต้องอยู่สูงจากระดับน้ำไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และมีราวลูกกรงที่แข็งแรงทุกด้าน ยกเว้นด้านที่เรือเทียบและส่วนที่ต่อกับสะพานปรับระดับ

(5) เขื่อนกันน้ำเซาะ

ก. ต้องมีรูปแบบที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อร่องน้ำ ตลิ่ง และบริเวณข้างเคียง

ข. ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรงและอยู่ในแนวฝั่งเดิมมากที่สุด หากมีส่วนที่ยื่นเข้าไปในน้ำให้มีเฉพาะส่วนที่จำเป็น

ค. ความลาดชันของเขื่อนกันน้ำเซาะไม่เกิน 1:3 โดยแนวสันเขื่อนด้านบนต้องอยู่ที่แนวกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครองที่ดิน สำหรับลำน้ำที่แคบหรืออาจเป็นอัตรายต่อการเดินเรือเขื่อนต้องมีลักษณะตั้งตรงและไม่มีความลาดชันยื่นออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้