

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก

FANCY AQUARIUM EXHIBITION AND RESEARCH CENTER FOR EXPORTING



T116490

นาย วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล

ร.พ.

๑๓๑๖ คจ.

คชพญ. ๒๕๕๒-๒๕๕๓

เลขทะเบียน 116490

วัน,เดือน,ปี. 9 ส.ย. 2554

b. 12314894  
i. ....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2552-2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล  
คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล

ที่ปรึกษา

อาจารย์พิเศษ โสวิทยสกุล

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์

ประธานคณะกรรมการ

รองศาสตราจารย์ชนินทร์ ทิพย์โยภาส

กรรมการ

อาจารย์พงศ์สันต์ สุวรรณะชญ


กรรมการ

อาจารย์ธีรชัย ลีสุรพลานนท์

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไอชกร ภาคสุวรรณ

กรรมการและเลขานุการ



อาจารย์จุฑาทิพย์ เตชะจำเริญ

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก FANCY AQUARIUM EXHIBITION AND RESEARCH CENTER FOR EXPORTING
นักศึกษา	นายวัชรณศิลป์ วัฒนเกียรติผล
รหัสประจำตัว	47020044
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2552-2553

## บทคัดย่อ

### ข้อปัญหา

ปัจจุบันกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและการจัดภูมิทรรศจากพืชน้ำ นั้นเริ่มเป็นที่รู้จัก และมีความนิยมสูงขึ้นกว่าในอดีตมาก ไม่ว่าจะเป็นการ เลี้ยงสัตว์น้ำจืด สัตว์น้ำเค็ม และการปลูกพืชน้ำ ซึ่งมีได้ถูกจำกัดอยู่ในกลุ่มผู้เลี้ยงในประเทศเพียงอย่างเดียว แต่กิจกรรมนี้มีความนิยมในต่างประเทศไม่น้อยไปกว่าในประเทศไทย ซึ่งก็เป็นผลเกี่ยวเนื่องไปถึงธุรกิจการ ผลิต และการซื้อขาย

ประเทศไทยนั้นถือได้ว่าเป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ในอันดับต้น ๆ ของโลก เป็นรองเพียงทวีปแอฟริกาใต้ ซึ่งก็มีสัตว์น้ำสายพันธุ์พื้นถิ่นของประเทศ ที่เรียกได้ว่าเป็นที่ นิยมอย่างสูง กับประเทศคู่ค้า กว่า 200 ชนิด รวมทั้งประเทศไทยยังมีศักยภาพในการผลิตที่อยู่ใน อันดับต้น ๆ ของโลก ซึ่งคู่แข่งที่สำคัญ ของประเทศไทยก็คือกลุ่มประเทศแถบอาเซียน เช่น ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และมาเลเซีย

ทั้งนี้ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีศักยภาพในการผลิตที่สูงกว่าประเทศข้างเคียง แต่ก็ยังถือได้ว่า มูลค่าการส่งออกของไทย ยังต่ำกว่าที่ควรจะเป็นมาก จากปัญหาในด้านต่าง ๆ ที่ประเทศไทยกำลัง ประสบอยู่ในขณะนี้ จึงเห็นควรถึงการจัดตั้งศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อ การส่งออกขึ้น โดยคำนึงถึงการส่งเสริม เผยแพร่ข้อมูล ให้แก่ผู้ผลิต ผู้ประกอบการส่งออก รวมไปถึง ประชาชนทั่วไปผู้เลี้ยงสัตว์น้ำและพืชน้ำเป็นงานอดิเรก โดยสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและ พรรณไม้น้ำ สังกัดกรมประมง เป็นผู้ดำเนินการ ตามแผนยุทธศาสตร์ปลาสวยงาม

### ขั้นตอนการศึกษา

เพื่อเป็นการจัดหารูปแบบที่เหมาะสมกับโครงการ จึงศึกษาในหลาย ๆ ประเด็นเพื่อให้เกิดความสอดคล้องและนำไปสู่การออกแบบโครงการ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เพื่อศึกษาถึงสถานะภาพของธุรกิจการผลิต การซื้อขาย ภายในประเทศ รวมไปถึงการส่งออกของประเทศ รวมไปถึงการศึกษาถึงกระบวนการตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการผลิตจนถึงมือผู้เลี้ยง วามีขั้นตอนอย่างไร เพื่อให้ได้เข้าใจถึงความเป็นไป ปัญหา ความต้องการที่แท้จริง และแนวทางในการแก้ไขด้วยสถาปัตยกรรม

### 2. การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเภทเดียวกัน และองค์ประกอบที่อยู่ในโครงการ

เพื่อให้เกิดความชัดเจนถึงลักษณะการใช้สอยขององค์ประกอบโครงการซึ่ง ในบางองค์ประกอบนั้น อาจต้องมีการหาข้อมูลเพิ่มเติมเป็นพิเศษ เนื่องจากไม่สามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลทั่วไป เช่นการกรขอเข้าชมสถานที่เพื่อเก็บข้อมูล หรือการสัมภาษณ์

### 3. การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

เพื่อให้เห็นถึงการลำดับความสำคัญขององค์ประกอบ ที่จะตอบสนองต่อจุดประสงค์โครงการ และรายละเอียดภายในองค์ประกอบดังกล่าว ว่าควรประกอบซึ่งเนื้อหาใดบ้าง และมีพื้นที่ใช้สอยเท่าใด เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อผู้ใช้สอยโครงการ และความพอดีระหว่างกัน

### 4. การศึกษารายละเอียดที่ตั้งของโครงการ

เป็นการศึกษาเพื่อการคัดเลือกพื้นที่สำหรับจัดตั้งโครงการ โดยคำนึงถึงลักษณะของโครงการ องค์ประกอบ และหลักการเพื่อความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ ให้ได้มาซึ่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด สำหรับศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณ ไม่น้ำเพื่อการส่งออก

### 5. การศึกษาถึงผู้ใช้สอยโครงการ

ศึกษาถึงรายละเอียดของผู้ใช้สอยโครงการ และกิจกรรมของผู้ใช้สอยโครงการเหล่านั้นที่จะเกิดขึ้นภายในโครงการ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำคัญที่จะเป็นประโยชน์ต่อแนวทางการออกแบบ เส้นทางการสัญจร และรายละเอียดภายในองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเกี่ยวเนื่อง สอดคล้องกันระหว่างผู้ใช้สอยแต่ละประเภท

### 6. แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดในการออกแบบที่มีเอกลักษณ์ และส่งเสริมให้เกิดคุณค่าในกิจกรรม ภายในโครงการ

ตลอดจนการใช้แนวคิดดังกล่าว สื่อสารกับผู้ใช้สอยโครงการให้ประจักษ์ และสัมพัทธ์ได้ถึงทฤษฎี และแนวคิดนั้น

### สรุปผลการศึกษา

1. การเลือกที่ตั้งโครงการควรให้ความสำคัญกับการคมนาคมและการเข้าถึง ที่สะดวกสบาย เนื่องจากผู้ใช้โครงการนั้นมีความหลากหลาย
2. การออกแบบอาคารควรคำนึงถึงความเกี่ยวเนื่องสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ มีเอกลักษณ์ เฉพาะตัว และเอื้อประโยชน์ต่อองค์ประกอบแวดล้อม
3. การวางผังโครงการต้องคำนึงถึงการจัดวางที่มีความเป็นสัดส่วน เนื่องจากองค์ประกอบ โครงการมีความหลากหลาย และซับซ้อน โดยยังคงความเชื่อมโยงต่อเนื่องซึ่งกันและกัน
4. การออกแบบส่วนนิทรรศการถาวร หรือ AQUARIUM EXHIBITION จำเป็นต้องคำนึงถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการออกแบบ และความเหมาะสม ทั้งด้านความงาม และ โครงสร้าง
5. การออกแบบพื้นที่ส่วน โฉงนิทรรศการชั่วคราว เป็นการออกแบบโครงสร้าง WIDE SPAN ที่ต้องการพื้นที่ใช้สอย และรองรับผู้คนจำนวนมาก ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ต้องการ ระบบน้ำที่ดี เพื่อมารองรับการใช้งาน จึงควรออกแบบให้มีความเหมาะสม
6. การออกแบบพื้นที่ใช้สอย ควรเอื้ออำนวยให้เกิดการใช้สอย รวมทั้งมีความปลอดภัย และ ไม่มีการรบกวนซึ่งกันและกัน
7. การเลือกใช้งานระบบในด้านต่าง ๆ ควรมีความเหมาะสมเรียบง่าย ประหยัด ทนทาน และ ก่อสร้างง่าย

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำได้จัดทำขึ้นด้วยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่สั่งสม เรียนรู้ตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษาในสถาบันแห่งนี้ หากแต่มีอาจสำเร็จลุล่วงลงได้ หากปราศจากบุคคลสำคัญที่อยู่เบื้องหลังเหล่านี้ที่ เป็นผู้ แนะนำ สอน สั่ง และช่วยเหลือ ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

นายเพียรศิลป์ และนางเตือนใจ วัฒนเกียรติผล บิดาและมารดาผู้คอยช่วยเหลือ ด้านการเงิน และคอยเป็นห่วงเป็นใย ดูแล และให้คำปรึกษา เสมอมา

นาง กาญจนา แซ่ลิ้ม พี่สาวบุญธรรมผู้ซึ่งเสมือนพี่สาวแท้ ๆ ที่คอยช่วยเหลือ ชักกลตา ให้คำแนะนำ ผลงานก่อนถึงมือ อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ จุฑาทิพย์ เตชะจำเริญ ผู้เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำแนะนำอันมีค่า คอยสั่งสอน ดิเตือน และเป็นแรงผลักดัน ตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงสิ้นสุดกระบวนการ

อาจารย์ ธีร์ อังคะสุวพลา ผู้เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ให้ข้อคิด ที่ดีเยี่ยมในการทำงาน วิทยานิพนธ์ และบทสนทนาที่บรรเทา ความเครียดจากการทำงานได้เป็นอย่างดี

อาจารย์ ศราวุฒิ ค่านอุดมกิจ ผู้มีส่วนช่วยให้คำแนะนำในการคิดรูปทรงอาคาร และประสบการณ์การทำงานประกวดแบบ การทำงานจริง ทั้งหมดทั้งสิ้นล้วนแล้วแต่มีประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

อาจารย์ สิริลักษณ์ แสงสงวน ที่มาเยี่ยมเยียน และสร้างสีสัน ในห้องปฏิบัติการวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ผู้ซึ่งคอยดูแลตลอดช่วง การทำงาน และให้แง่คิด ข้อพิจารณาเพื่อการแก้ไขผลงานในวันสอบ

นางสาว ชยาทิพย์ กิติโชชน์กุล (น้องแนน) น้องสายร่วมรหัส (10) ขอขอบคุณสำหรับผลงานบ้าน ลาสติก อันมีค่า และน่าจดจำ

นางสาว เขาวานฎา นิลคุปต์ (น้องแนนท) น้องสายรหัส (54) ขอขอบคุณที่สละเวลาอันมีค่ามาช่วย สร้างแบบจำลอง ขอขอบคุณสำหรับโรงเรือนไฮโดร โพนิก ที่สวยงาม และราวจับรอบโครงการ

นางสาว พัทธินดา มงคลลาภกิจ (น้องดา) น้องสายรหัส (44) ผู้ช่วยเหลือในการสร้างแบบจำลอง และขอขอบคุณสำหรับเอกสารสำเนา กับความเร็วที่เหลือเชื่อ

นางสาว มหิษา สุพรศิลป์ (น้องปู) น้องสายรหัส (52) ขอขอบคุณสำหรับงานเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่มีค่า  
นางสาว รจน์ ลับไพรี (พี่จรณ์) พี่สายรหัส (44) ผู้ซึ่งกลับมาช่วยเหลือ ให้ผลงานชิ้นนี้สำเร็จ ลุล่วง ทักษะภาพภายใน และความช่วยเหลืออื่น ๆ รวมทั้งประสบการณ์ที่หาไม่ได้อีก ในปี การศึกษาก่อนหน้า

นางสาว นานา บุญรอดชู (น้องแก๊ง) น้องสายรหัส (44) น้องสาวปีหนึ่งสายรหัสที่น่ารัก ที่คอย ช่วยเหลืองานเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ไม่ใช่ง่าย ๆ เลย ขอขอบคุณสำหรับ คน รถ ต้นไม้ กล้องใส่แบบ และการ เม้าท์เฟลต

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	X
<b>บทที่ 1 ที่มาโครงการ</b>	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-4
1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาโครงการ	1-4
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ	1-5
<b>บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น</b>	
2.1 แหล่งข้อมูลปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ	2-1
2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2-2
2.3 ประเภทของปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ	2-3
2.4 สัตว์ส่วนและมูลค่าของการซื้อขาย	2-3
2.5 ชนิดและประเภทของปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำที่เป็นที่นิยม	2-3
2.6 สถานะภาพการผลิตในตลาดโลก	2-4
2.7 สถานะภาพการผลิตในประเทศไทย	2-8
2.8 การตลาดสัตว์น้ำและพรรณไม้น้ำในประเทศ	2-12
2.9 สถานะการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำของไทย	2-17
2.10 ระเบียบวิธีการส่งออก การขอใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำ และ ใบรับรองปลอดศัตรูพืช	2-19
2.11 ปัญหาและวิธีการแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ	2-24
2.12 การศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลงทุน	2-25
2.13 การดำเนินงานและกิจการของโครงการ	2-27
<b>บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง</b>	
3.1 กรณีศึกษาอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ แบ่งออกเป็น	

หน้า

3.1.1	กรณีศึกษาภายในประเทศ	3-1
3.1.2	กรณีศึกษาในต่างประเทศ	3-10
3.2	กรณีศึกษาหน่วยงานวิจัย	
3.2.1	กรณีศึกษาสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	3-16
3.2.2	กรณีศึกษาศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจืดฯ	3-26
3.3	กรณีศึกษาองค์ประกอบในเชิงพาณิชย์	
3.3.1	งานประมงน้อมเกล้า	3-30
3.3.2	บริษัท ไทยเขียนหู่ จำกัด	3-37
<b>บทที่ 4 การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ</b>		
4.1	แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ	4-2
4.2	การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ	4-7
4.3	การศึกษาบทบาทและหน้าที่ของบุคลากร	4-12
4.4	พิจารณาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ	4-15
4.5	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ	4-20
4.6	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ	4-26
<b>บทที่ 5 การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบและระบบอาคารที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ</b>		
5.1	การศึกษาการออกแบบ Aquarium	5-2
5.2	หลักการในการแบ่งประเภทในการจัดแสดง	5-2
5.3	ขนาดของถังจัดแสดงและวัสดุของถังจัดแสดง	5-3
5.4	การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์	5-6
5.5	การออกแบบระบบแสงสว่างกับ Aquarium	5-16
5.6	คุณภาพของน้ำและระบบบำบัด	5-20
5.7	การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ	5-23
5.8	ระบบโครงสร้าง	5-31
5.9	งานระบบให้อากาศ	5-34
5.10	ระบบแสงสว่าง	5-35
5.11	ระบบปรับอากาศ	5-36
5.12	ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	5-39
5.13	ระบบสุขาภิบาล	5-42
		หน้า

5.14 ระบบรักษาความปลอดภัย	5-47
5.15 ระบบสื่อสาร	5-48
5.16 ระบบกำจัดขยะ	5-50
<b>บทที่ 6 การศึกษาสภาพที่ตั้งโครงการ</b>	
6.1 การศึกษารายละเอียดเพื่อการเลือกที่ตั้งโครงการ(ระดับพื้นที่)	6-2
6.2 การเลือกที่ดิน	6-8
6.3 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ดิน	6-20
<b>บทที่ 7 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม</b>	
7.1 เส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ	7-1
7.2 แนวคิดในการวางผังโครงการ	7-2
7.3 แนวคิดในการออกแบบองค์ประกอบนิทรรศการ	7-4
7.4 แนวคิดในการออกแบบรูปสัญลักษณ์โครงการ	7-5
7.5 แนวคิดในการเลือกวัสดุและโครงสร้างโครงการ	7-6
7.6 ผลงานการออกแบบ	7-7
<b>บรรณานุกรม</b>	บ-1
<b>ภาคผนวก</b>	
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	ผ-1

## VIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงอัตราการเติบโตและมูลค่าการส่งออกเรียงลำดับ	1-3
<b>การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ</b>	
ตารางที่ 2.1 ปลาสวยงาม 5 อันดับแรกระหว่างเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2548	2-18
ตารางที่ 2.2 พรรณไม้น้ำ 5 อันดับแรกระหว่างเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2551	2-19
ตารางที่ 2.3 แสดงขนาดของหีบห่อบรรจุสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก	2-21
<b>การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ</b>	
ตารางที่ 4.1 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ	4-7
ตารางที่ 4.2 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนของสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ	4-8
ตารางที่ 4.3 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนของโถงประชุมและจัดนิทรรศการ	4-9
ตารางที่ 4.4 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลานประมูล	4-9
ตารางที่ 4.5 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-10
ตารางที่ 4.6 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนบริหารโครงการ	4-11
ตารางที่ 4.7 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนบริการสาธารณะ	4-12
<b>การศึกษาบทบาทและหน้าที่ของบุคลากร</b>	
ตารางที่ 4.8 บุคลากรฝ่ายบริหารโครงการ	4-12
ตารางที่ 4.9 บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	4-13
ตารางที่ 4.10 บุคลากรส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	4-14
ตารางที่ 4.11 บุคลากรส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-14
ตารางที่ 4.12 บุคลากรส่วนพื้นที่ร้านค้าและลานประมูล	4-15
<b>แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ</b>	
ตารางที่ 4.13 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ	4-20

	หน้า
ตารางที่ 4.14 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ	4-21
ตารางที่ 4.15 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ	4-22
ตารางที่ 4.16 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโถงประชุมและจัดนิทรรศการ	4-23
ตารางที่ 4.17 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลาน ประมูล	4-23
ตารางที่ 4.18 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-24
ตารางที่ 4.19 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ	4-25

### การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยภายในโครงการ

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยจากกรณีศึกษา	4-31
ตารางที่ 4.21 ตารางรวมพื้นที่จัดแสดง	4-37
ตารางที่ 4.22 ตารางรวมพื้นที่ตู้บำบัด	4-39
ตารางที่ 4.23 ห้องน้ำ สำนักงาน ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551	4-40
ตารางที่ 4.24 ห้องน้ำ อาคารพาณิชย์ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551	4-40
ตารางที่ 4.25 ห้องน้ำ หอประชุมหรือ โรงมหารสพ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551	4-49
ตารางที่ 4.26 ห้องน้ำ ห้องอาหาร ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551	4-57
ตารางที่ 4.27 ห้องน้ำ อาคารอื่นที่ไม่เข้าข่ายประเภทอาคารใด ๆ ที่มีคนทำงานอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ จากกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551	4-58
ตารางที่ 4.28 ตารางแสดงขนาดเครื่องปรับอากาศ และขนาดของห้องเครื่อง	4-60
ตารางที่ 4.29 ตารางแสดงการคำนวณจำนวนที่จอดรถ	4-62
ตารางที่ 4.30 แสดงการถิตคำนวณจำนวนที่จอดรถตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2551	4-62
ตารางที่ 4.31 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอย	4-63
ตารางที่ 4.32 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย	4-74

### การออกแบบระบบแสงสว่างกับ Aquarium

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ	5-18
ตารางที่ 5.2 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์	5-19

## คุณภาพของน้ำและระบบบำบัด

ตารางที่ 5.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด (Open Circulation System)	5-21
ตารางที่ 5.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด (Close Circulation System)	5-22
ตารางที่ 5.5 แสดงจำนวนที่จอตลอดสำหรับคนพิการ	5-25

## การศึกษารายละเอียดเพื่อการเลือกที่ตั้งโครงการ (ระดับพื้นที่)

ตารางที่ 6.1 ปัจจัยที่คำนึงถึงในการเลือกที่ตั้งโครงการระดับพื้นที่	6-2
ตารางที่ 6.2 สรุปข้อพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการในระบบพื้นที่	6-7

## การเลือกที่ดิน

ตารางที่ 6.3 วิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการในระดับเขต พื้นที่ในเขตจังหวัดปทุมธานี	6-8
ตารางที่ 6.4 วิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการในระดับเขต พื้นที่เขตอ่อนนุช	6-9
ตารางที่ 6.5 วิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการในระดับเขต พื้นที่เขตจตุจักร	6-9
ตารางที่ 6.6 ตารางแสดงข้อพิจารณาที่ตั้งโครงการ	6-19

# สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 ภาพแสดงมูลค่าการส่งสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำของไทย	1-1
รูปที่ 2.1 ภาพแสดงเส้นทางตลาดปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำในประเทศ	2-13
รูปที่ 2.2 ภาพแสดงระบบการซื้อขายภายตลาดนัดจตุจักร	2-16
รูปที่ 2.3 ภาพแสดงขั้นตอนวิธีในการซื้อขายทั้งในและต่างประเทศ	2-19
รูปที่ 2.4 ภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบพรรณไม้น้ำก่อนการส่งออก	2-24
รูปที่ 2.5 ภาพแสดงการดำเนินงานของโครงการ	2-27

## กรณีศึกษาอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

รูปที่ 3.1 ภาพแสดงรูปแบบการบริหารภายในโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-3
รูปที่ 3.2 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-4
รูปที่ 3.3 จัดแสดงซากปลาวาฬ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-5
รูปที่ 3.4 จัดแสดงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-5
รูปที่ 3.5 แสดงบริเวณ จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-6
รูปที่ 3.6 แสดงผังอาคารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-7
รูปที่ 3.8 พื้นระบบ Waffle Slab พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-8
รูปที่ 3.9 โครงสร้าง Space Truss พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-8
รูปที่ 3.10 แสดงระบบบำบัดน้ำ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-9
รูปที่ 3.11 ถังกรองชีวภาพ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-9
รูปที่ 3.12 บริเวณห้องบำบัดน้ำ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-9
รูปที่ 3.13 ทศนียภาพโครงการ Tennessee Aquarium	3-11
รูปที่ 3.14 ผังพื้นอาคาร Tennessee Aquarium	3-11
รูปที่ 3.15 อาคาร River Journey และอาคาร Ocean Journey Tennessee Aquarium	3-12
รูปที่ 3.16 ภาพตัดขวางอาคาร River Journey Tennessee Aquarium	3-13
รูปที่ 3.17 ภาพแสดงการจัดนิทรรศการภายในอาคาร Tennessee Aquarium	3-14
รูปที่ 3.18 ภาพแสดงการใช้ผนัง Precast Concrete Cladding	3-15

## กรณีศึกษาหน่วยงานวิจัย

รูปที่ 3.19 ภาพแสดงตัวอย่างการจัดห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	3-18
---------------------------------------------------------------------	------

	หน้า
รูปที่ 3.20 ภาพการจัดพื้นที่ภายในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	3-20
รูปที่ 3.21 ภาพแสดงตัวอย่างโรงเรือน ไฮโดร โพนิกส์	3-21
รูปที่ 3.22 ภาพตัดขวาง และ โครงสร้างโรงเรือนไฮโดร โพนิกส์	3-22
รูปที่ 3.23 ภาพการเดินระบบน้ำภายในโรงเรือน	3-23
รูปที่ 3.24 ภาพระบบควบคุมอุณหภูมิโรงเรือน	3-24
รูปที่ 3.25 ภาพการใช้สเปรย์พ่นน้ำ และการติดตั้งระบบกรองแสง	3-24
รูปที่ 3.24 ภาพระบบโรงเรือนจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	3-25
รูปที่ 3.25 แผนผังโครงการศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา ฯ	3-27
รูปที่ 3.26 การจัดพื้นที่ภายในศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา ฯ	3-28
รูปที่ 3.27 ภาพระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นภายในศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา ฯ	3-29

### กรณีศึกษาองค์ประกอบในเชิงพาณิชย์

รูปที่ 3.28 ผังพื้นที่การจัดพื้นที่ภายในศูนย์การค้า Future Park	3-34
รูปที่ 3.29 ผังพื้นที่บริเวณ Alive Park ศูนย์การค้า Future Park	3-35
รูปที่ 3.30 ภาพการจัดพื้นที่ภายในงานประมงน้อมเกล้า ฯ	3-35
รูปที่ 3.31 ภาพการจัดพื้นที่ภายในบริษัท ไทยเจียนหวู่ จำกัด	3-38
รูปที่ 3.32 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่สำหรับพักสัตว์น้ำ และการบรรจุสัตว์น้ำ	3-39
รูปที่ 3.33 ภาพการจัดวางตู้ปลา และบ่อพักปลา	3-39
รูปที่ 3.34 แสดงการจัดการงานระบบต่างของโครงการ	3-40
รูปที่ 3.35 แสดงการบรรจุและขนส่งสินค้าภายในโครงการ	3-42

### แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ

รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์การบริหารโครงการ	4-2
รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายบริหารโครงการ	4-3
รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	4-4
รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายสถาบันวิจัย ฯ และคลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-5
รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายธุรการและพื้นที่พาณิชย์	4-6
รูปที่ 4.7 แสดงกิจกรรมในแต่ละช่วงเวลา ภายในโครงการ	4-16

### แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ

รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ	4-20
------------------------------------------------	------

	หน้า
รูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ	4-21
รูปที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ	4-22
รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนโรงประชุมและจัดนิทรรศการ	4-23
รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนพื้นที่ให้เข้าสำหรับผู้ประกอบการ และลานประมุก	4-24
รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-25
รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-26

### การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยภายในโครงการ

รูปที่ 4.15 การคิดพื้นที่ส่วนผู้จัดแสดง	4-32
รูปที่ 4.16 ภาพการศึกษาระบบกรงสำหรับ ผู้จัดแสดงขนาด 8.00 x 4.00 x 3.00 ม.	4-38
รูปที่ 4.17 ภาพการศึกษาระบบกรงสำหรับ ผู้จัดแสดงขนาด 1.20 x 1.00 x 1.00 ม.	4-38
รูปที่ 4.18 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4-43
รูปที่ 4.19 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่โรงเรือน ไรโคร โพนิกส์	4-44
รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ศูนย์วิจัยสัตว์น้ำ	4-44
รูปที่ 4.21 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ	4-46
รูปที่ 4.22 แสดงขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ	4-46
รูปที่ 4.23 แสดงระยะระหว่างที่นั่ง	4-47
รูปที่ 4.24 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย	4-47
รูปที่ 4.25 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ร้านค้าสัตว์น้ำและพรรณไม้น้ำ	4-53
รูปที่ 4.26 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่คลินิกโรคสัตว์น้ำ	4-54

### ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

รูปที่ 5.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ	5-7
รูปที่ 5.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย	5-7
รูปที่ 5.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง	5-7
รูปที่ 5.4 แสดงเข้ากลางห้อง	5-8
รูปที่ 5.5 แสดงเข้ามุมห้อง	5-8
รูปที่ 5.6 แสดงเข้าข้างห้อง	5-8

	หน้า
รูปที่ 5.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม	5-9
รูปที่ 5.8 แสดงการจัดแบบ Twisting Circuit	5-11
รูปที่ 5.9 แสดงการจัดแบบ Rectilinear Circuit	5-11
รูปที่ 5.10 แสดงการจัดแบบ Waving Freele Lay-Out	5-11
รูปที่ 5.11 แสดงการจัดแบบ Comb Type Lay-Out	5-12
รูปที่ 5.12 แสดงการจัดแบบ Chain Lay-Out	5-12
รูปที่ 5.13 แสดงการจัดแบบ Star Shape	5-12
รูปที่ 5.14 แสดงการจัดแบบ Fan Shape	5-13
รูปที่ 5.15 แสดงการจัดแบบ Block Arrangement	5-13
รูปที่ 5.16 แสดงการจัดแบบ Central Arrangement	5-13
รูปที่ 5.17 แสดงการจัดแบบ Corridor to Room Arrangement	5-14
รูปที่ 5.18 แสดงการจัดแบบ Room to Room Arrangement	5-14
รูปที่ 5.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค	5-14
รูปที่ 5.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)	5-15
รูปที่ 5.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ Decentralized System of Access	5-15

#### การออกแบบระบบแสงสว่างกับ Aquarium

รูปที่ 5.22 ตัวอย่างโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด PL	5-17
รูปที่ 5.23 ตัวอย่างโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5	5-17
รูปที่ 5.24 ตัวอย่างโคมไฟเมทัลฮาไลด์	5-17
รูปที่ 5.25 ตัวอย่างโคมไฟ LED	5-18
รูปที่ 5.26 แสดงตำแหน่งการจัดไฟส่องสว่างและการตกแต่งพื้นที่ในตู้จัดแสดงและผู้ชม	5-19
รูปที่ 5.27 แสดงตำแหน่งการเดินท่อบำบัด ไฟส่องสว่าง การให้บำรุงรักษา และการตกแต่งในส่วนผู้ชม	5-20

#### การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ

รูปที่ 5.28 แสดงขนาดรถเข็น	5-23
รูปที่ 5.29 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น	5-23
รูปที่ 5.30 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ	5-24
รูปที่ 5.31 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน	5-25
รูปที่ 5.32 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ	5-26

	หน้า
รูปที่ 5.33 แสดงระยะเส้นทางสัญจร	5-26
รูปที่ 5.35 แสดงแบบทางลาดทั่วไป	5-27
รูปที่ 5.36 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง	5-28
รูปที่ 5.37 แสดงมาตรฐานบันได	5-29
รูปที่ 5.38 แสดงรูปแบบลิฟท์สำหรับคนพิการ	5-29
รูปที่ 5.39 แสดงระยะการวางโทรศัพท์	5-30
รูปที่ 5.40 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ	5-31

### การศึกษารายละเอียดเพื่อการเลือกที่ตั้งโครงการ (ระดับพื้นที่)

รูปที่ 6.1 รูปการแบ่งเขตพื้นที่กรุงเทพ และปริมลฑล	6-4
รูปที่ 6.2 การแบ่งเขตพื้นที่ภายในกรุงเทพมหานคร	6-4
รูปที่ 6.3 แสดงภาพระบบขนส่งรถไฟฟ้าภายในกรุงเทพมหานคร และเขตปริมลฑล	6-5

### การเลือกที่ดิน

รูปที่ 6.4 แสดงกฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินของ Site A	6-11
รูปที่ 6.5 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และสภาพพื้นที่โดยรอบ Site A	6-11
รูปที่ 6.6 แสดงถนนรังสิต นครนายก ฝั่งมุ่งเข้ากรุงเทพ ฯ Site A	6-12
รูปที่ 6.7 แสดงถนนรังสิต นครนายก ฝั่งมุ่งเข้านครนายก Site A	6-12
รูปที่ 6.8 แสดงมุมมองด้านทิศตะวันออกเข้าสู่ที่ดิน Site A	6-12
รูปที่ 6.9 มุมมองบริเวณริมคลอง Site A	6-12
รูปที่ 6.10 แสดงมุมมองบริเวณทิศเหนือเข้าสู่ที่ดิน Site A	6-12
รูปที่ 6.11 แสดงกฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินของ Site B	6-14
รูปที่ 6.12 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และสภาพพื้นที่โดยรอบ Site B	6-14
รูปที่ 6.13 แสดงมุมมองด้านหลังที่ดิน บริเวณคลองประเวศ Site B	6-15
รูปที่ 6.14 แสดงมุมมองด้านหน้าที่ดิน ฝั่งถนน อ่อนนุช ลาดกระบัง Site B	6-15
รูปที่ 6.15 แสดงมุมมองด้านหน้าโครงการ ด้าน Paseo Site B	6-15
รูปที่ 6.16 แสดงกฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินของ Site C	6-17
รูปที่ 6.17 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และสภาพพื้นที่โดยรอบ Site C	6-17
รูปที่ 6.18 แสดงมุมมองฝั่งตรงข้ามที่ดินด้านติดถนนกำแพงเพชร 2 Site C	6-17

	หน้า
รูปที่ 6.19 แสดงพื้นที่ที่จอดรถลานมหาโชคฝั่งทิศเหนือ Site C	6-18
รูปที่ 6.20 แสดงพื้นที่จอดรถลานมหาโชคฝั่งทิศใต้ Site C	6-18
รูปที่ 6.21 แสดงพื้นที่ด้านหลังบริเวณโรงงานซ่อมประแจ Site C	6-18
รูปที่ 6.22 แสดงมุมมองบริเวณด้านหลังที่ดินบริเวณโรงซ่อมประแจ Site C	6-18
รูปที่ 6.23 แสดงมุมมองด้านทิศใต้ของที่ดินติดซอยหลังจตุจักรแคว Site C	6-18
รูปที่ 6.24 แสดงมุมมองบริเวณสะพานลอยคนข้ามเชื่อมต่อ JJmall Site C	6-19
รูปที่ 6.25 แสดงภาพมุมสูงบริเวณสะพานลอย Site C	6-19

### การวิเคราะห์ลักษณะของที่ดิน

รูปที่ 6.26 รูปแสดงตำแหน่งของสถานศึกษาภายในเขตจตุจักร และเส้นทางรถไฟฟ้า	6-21
รูปที่ 6.27 รูปแสดงทำเลที่ตั้งโครงการ	6-22
รูปที่ 6.28 รูปแสดงเส้นทางเดินมาจากรถไฟฟ้า	6-23
รูปที่ 6.29 รูปแสดงตำแหน่งของป้ายรถเมล์	6-23
รูปที่ 6.30 รูปแสดงการวิเคราะห์ทิศทางแดดลม	6-24
รูปที่ 6.31 รูปแสดงตำแหน่งองค์ประกอบโดยรอบที่ตั้งโครงการ	6-25
รูปที่ 6.32 รูปแสดงตำแหน่งระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ	6-26
รูปที่ 6.33 รูปแสดงผลกระทบด้านสภาพแวดล้อมต่าง ๆ	6-26

### แนวคิดในการออกแบบ

รูปที่ 7.1 รูปแสดงบริบทที่ตั้งโครงการ	7-2
รูปที่ 7.2 รูปแสดงเงื่อนไขความต้องการด้านการรับน้ำหนัก	7-3
รูปที่ 7.3 รูปแสดงแนวคิดการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ	7-3
รูปที่ 7.4 รูปแสดงแนวคิดการจัดนิทรรศการ แบบ BIOTOPE	7-4
รูปที่ 7.5 รูปแสดงแนวคิดการออกแบบรูปลักษณ์โครงการ	7-5
รูปที่ 7.6 รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างในส่วนขององค์ประกอบรองที่ส่งผลต่อรูปลักษณ์โครงการ	7-5
รูปที่ 7.7 รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างในส่วนขององค์ประกอบหลักที่ส่งผลต่อรูปลักษณ์โครงการ	7-6

## ผลงานในการออกแบบ

รูปที่ 7.8 แสดงความเป็นมาของ โครงการ และสถานที่ตั้งโครงการ	7-7
รูปที่ 7.9 แสดงพื้นที่ใช้สอยโครงการ ผู้ใช้สอยโครงการ และการจัดวาง	7-8
รูปที่ 7.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เวลาทำการ และลักษณะการบริหารงาน	7-9
รูปที่ 7.11 แสดงแนวคิดในการออกแบบโครงการ	7-10
รูปที่ 7.12 แสดงแผนผังโครงการชั้น B1 และ B2	7-11
รูปที่ 7.13 แสดงแผนผังโครงการชั้น 1 และ 2	7-11
รูปที่ 7.14 แสดงแผนผังโครงการชั้น 3 และ ผังหลังคา	7-12
รูปที่ 7.15 แสดงรูปด้านโครงการ	7-12
รูปที่ 7.16 แสดงรูปตัดโครงการ	7-13
รูปที่ 7.17 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 1	7-13
รูปที่ 7.18 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 2	7-14
รูปที่ 7.19 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 3	7-14
รูปที่ 7.20 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 1	7-14
รูปที่ 7.21 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 2	7-15
รูปที่ 7.22 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 3	7-15
รูปที่ 7.23 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 4	7-15
รูปที่ 7.24 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 5	7-16
รูปที่ 7.25 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 6	7-16
รูปที่ 7.26 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 7	7-16
รูปที่ 7.27 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 8	7-17
รูปที่ 7.28 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 9	7-17
รูปที่ 7.29 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 10	7-17
รูปที่ 7.30 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 11	7-18
รูปที่ 7.31 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 12	7-18
รูปที่ 7.32 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 13	7-18
รูปที่ 7.33 แสดงรูปแบบเส้นทางสัญจรภายในโครงการ และนิทรรศการ	7-19
รูปที่ 7.34 แสดงผังระบบประปาภายในโครงการ	7-20
รูปที่ 7.35 แสดงแบบขยายรายละเอียดและการเลือกวัสดุในการออกแบบ	7-21

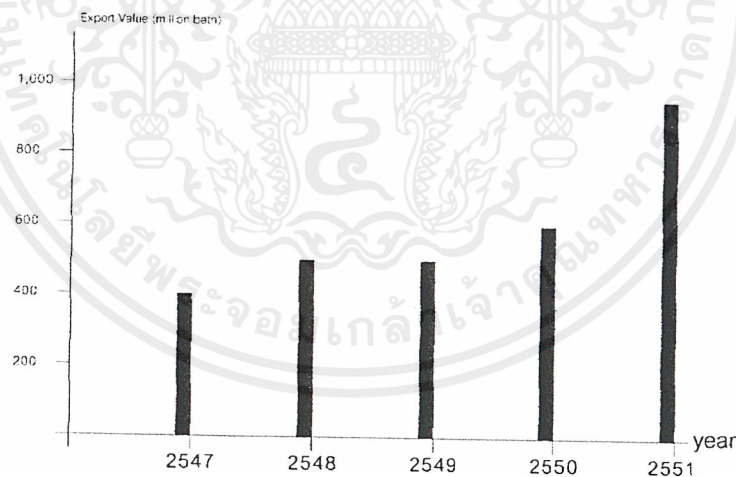
# บทที่ 1

## ที่มาโครงการ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ประเทศไทยนั้นถือได้ว่ามีศักยภาพในการผลิตปลาสดและพรรณไม้น้ำป้อนตลาดโลกสูงติดอันดับต้น ๆ แห่งหนึ่ง โดยเพราะเหตุว่าประเทศไทยนั้นตั้งอยู่บนพื้นที่เขตศูนย์สูตร ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความหลากหลายทางชีวภาพสูงมากจะเป็นรองก็เพียงแค่แอฟริกาใต้ สิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบอย่างยิ่งในการพัฒนาธุรกิจปลาสดของไทย

ธุรกิจปลาสดในประเทศไทยนั้นค่อนข้างมีความซับซ้อน มีผู้ผลิต ผู้รวบรวม พ่อค้าคนกลาง ผู้ขายปลีก และผู้ขายส่งมากมาย อีกทั้งปลาสดยังเป็นสินค้าที่ต้องการความรู้สึทางศิลปะเป็นตัวตัดสิน ซึ่งจะส่งผลทางด้านของราคาของปลาแต่ละชนิดแต่ละสายพันธุ์ โดยปลาสดนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นปลาน้ำจืดกว่า 90% และปลาน้ำเค็ม 10% และยังสามารถแบ่งออกเป็นปลาที่เพาะพันธุ์ได้ และจับจากธรรมชาติโดยกว่า 90% ของปลาน้ำจืดในปัจจุบันเป็นปลาที่เพาะพันธุ์ได้ ส่วนปลาทะเลนั้นเป็นปลาที่จับจากธรรมชาติกว่า 90% เช่นกัน โดยปลาสดถือเป็นสินค้ามูลค่าสูงชนิดหนึ่งที่มีมูลค่าการซื้อขายทั่วโลกกว่าหมื่นล้านบาท ซึ่งประเทศไทยเองก็มีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 1,000 ล้านบาทต่อปี<sup>1</sup>



รูปที่ 1.1 ภาพแสดงมูลค่าการส่งสัตว์น้ำสดและพรรณไม้น้ำของไทย<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โครงการสำรวจข้อมูลตลาดปลาสดและพรรณไม้น้ำ

<sup>2</sup> สำนักบริหารจัดการด้านการประมง

แต่เมื่อเทียบสัดส่วนมูลค่าการส่งออกของไทย กับต่างประเทศนั้น ยังถือได้ว่าประเทศไทยยังมีมูลค่าการส่งออกที่ค่อนข้างต่ำ โดยผู้ที่มีการส่งออกสูงสุดคือประเทศสิงคโปร์ ซึ่งแท้จริงแล้ว สิงคโปร์นั้นก็เพียงพ่อค้าคนกลางที่มีตลาดขนาดใหญ่รองรับสินค้าก่อนส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก สินค้าปลาสดและพรรณไม้น้ำส่วนใหญ่กว่า 60% ที่ผลิตในประเทศไทยนั้น ส่งออกไปยังประเทศสิงคโปร์ ซึ่งปัจจุบันด้วยระบบโลจิสติกส์ที่พัฒนาขึ้นกว่าแต่ก่อน ก็ทำให้สัดส่วนการส่งตรงจากไทยไปยังประเทศต่าง มีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี

ตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน ตลาดการส่งออกของไทยนั้นอาจจะบอกได้ว่าไม่ประสบความสำเร็จอย่างที่ควรจะเป็น ซึ่งเหตุผลที่แท้จริงนั้นอาจกล่าวสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ก. ผู้ผลิตนั้นมีจำนวนมาก และมีคุณภาพสูง แต่ขาดความต่อเนื่องในการป้อนสินค้าเข้าตลาด
- ข. มีการผลิตที่หลากหลายจนเกินไป จึงขาดการพัฒนาในแง่การตลาด
- ค. ขาดการรวมกลุ่มระหว่างผู้ผลิต ผู้ประกอบการ จึงขาดมาตรฐานบังคับซึ่งวัดคุณภาพ
- ง. เกษตรกรไม่ทราบถึงคุณลักษณะที่ดีของปลา จึงมักถูกกดราคา
- จ. เป็นเพราะขาดการนำข้อมูลความรู้ เข้ามาพัฒนาศักยภาพการผลิต
- ฉ. ขั้นตอนการตรวจโรคขอใบอนุญาต ใช้เวลามาก
- ช. ขาดการประชาสัมพันธ์ ทั้งในและต่างประเทศ

ทั้งนี้สถาบันวิจัยปลาสดและพรรณไม้น้ำ สังกัดกรมประมง ได้ถูกก่อตั้งขึ้นในปี 2543 และได้รับมอบหมายหน้าที่สำคัญในการวิจัย พัฒนา และส่งเสริมกิจกรรมการผลิต และการส่งออกสายพันธุ์ปลาสดและพรรณไม้น้ำ โดยทางสถาบันทำงานร่วมกับกรมประมง และกรมส่งเสริมการส่งออก โดยมียุทธศาสตร์ปลาสด ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ปลาสดและพรรณไม้น้ำ ปี 2548 ของกรมประมง ให้ไทยได้กลายเป็นศูนย์กลางการซื้อขายส่งออกปลาสดแทนประเทศสิงคโปร์ ภายในระยะเวลา 3 ปี และยุทธศาสตร์ปลาสดในปี 2550 มีเป้าหมายให้ไทยส่งออกปลาสดและพรรณไม้น้ำให้ได้ถึง 2 พันล้านบาทจากปัจจุบันซึ่งมีมูลค่าเพียง 500 ล้านบาทเท่านั้น (ปี 2550)<sup>3</sup> แนวโน้มการนำเข้าส่งออกของตลาดโลกก็มีการปรับเปลี่ยนไป โดยแนวโน้มของกลุ่มผู้ส่งออกสำคัญได้เปลี่ยนจากประเทศพัฒนาแล้วมาเป็นกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เพราะมีกำลังการผลิตสูง โดยถึงแม้ว่าสิงคโปร์จะยังเป็นศูนย์กลางกระจายปลาสดอยู่เช่นเดิม แต่ก็มีส่วนแบ่งการตลาดที่น้อยลง

<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยกสิกรไทย

ตารางที่ 1.1 แสดงอัตราการเติบโตและมูลค่าการส่งออกเรียงลำดับ (หน่วย 1000US\$)<sup>4</sup>

ประเทศ	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546
1.สิงคโปร์	52631	59411	58574	52757	43156	42417	43502	41581	41460	41427
2.สาธารณรัฐจีน	...	9055	9748	8927	10489	10516	10273	11272	13353	16183
3.มาเลเซีย	4488	6673	9835	8819	8541	7769	8219	10583	17559	14147
4.ญี่ปุ่น	530	607	6072	3985	4393	3141	3856	4828	3579	14046
5.อินโดนีเซีย	8847	9264	7880	2655	1122	10286	12841	13722	12648	13372
6.ผู้ไม่รู้	7724	8790	9832	9204	7468	7088	8458	7693	8332	12395
7.สหรัฐอเมริกา	19203	19943	15522	14717	10609	11007	8289	7045	3381	8561
8.อิสราเอล	7156	8385	8238	8369	7086	6083	5399	5540	5603	8525
9.ไทย	555	642	1328	2483	1863	2084	2446	3370	5245	7392
10.ฟิลิปปินส์	3178	8808	7705	7315	6403	6475	6737	6497	6439	6816
11.โมร็อกโก	...	...	...	...	...	...	...	...	644	6475
12.ศรีลังกา	945	3378	4973	7955	7925	7940	7714	5944	5527	6459
13.เบลเยียม	2795	3197	4471	4291	4202	4827	4496	4100	4322	5275
14.ฮ่องกง	15592	15874	13926	11723	9796	3705	14774	5213	4785	4871
15.โคลัมเบีย	4770	4713	4819	4423	3705	4265	3162	3636	4284	4599

ซึ่งเป็นที่มาของโครงการศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก โดยอยู่ในการกำกับควบคุมดูแลของสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ กรมประมง เพื่อเป็นการต่อยอดนโยบายของสถาบันที่ต้องการจะพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการของไทย ให้เป็นที่ยอมรับและแข่งขันได้ในตลาดโลก ต่อเนื่องมาจาก นโยบายในการวิจัย และการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน ใช้เป็นสถานที่สำหรับ จัดแสดงสายพันธุ์ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำที่มีมูลค่าสูงหรือมีความสำคัญในตลาดซื้อขายเชิงพาณิชย์ เพื่อแสดงถึงศักยภาพ คุณภาพ ของผู้ประกอบการไทย เพื่อให้เกิด มาตรฐานคุณภาพที่ดีให้เป็นบรรทัดฐานสำหรับผู้ประกอบการ และเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ในกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ โดยจัดแสดงในรูปแบบของนิทรรศการเชิงพิพิธภัณฑ์ และเชิงพาณิชย์ และผลักดันงานวิจัยโดยสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ โดยมีสถานที่สำหรับงานวิจัย อย่างครบวงจร พร้อมทั้งหน่วยงานสนับสนุนการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารจากสถาบันวิจัย ฯ ตลอดจนส่งเสริมตลาดการซื้อขายทั้งระดับประเทศและระดับภูมิภาค พัฒนานักธุรกิจและผู้ประกอบการไทยให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดโลก ทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมการค้าเนินธุรกิจอย่างชัดเจน เช่นการออกร้านในพื้นที่ งานจัดแสดงสินค้า ทั้งเป็นการสร้างความเข้าใจกับภาคเอกชนถึงหลักการที่จะนำมาใช้กับการดำเนินธุรกิจระหว่าง และหวังว่าจะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาศักยภาพในด้านต่าง ๆ เช่นเพื่อเป็นการสร้างพื้นที่สำหรับผลักดันให้เกิด การรวมกลุ่มของผู้ผลิต ผู้ส่งออก ผู้ประกอบการ ผลักดันให้เกิดงานจัดแสดงระดับภูมิภาค ทั้งเป็นพื้นที่นันทนาการ พักผ่อนหย่อนใจ สำหรับประชาชนทั่วไป

<sup>4</sup> FAO 2005 โครงการสำรวจข้อมูลตลาดปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อใช้เป็นสถานที่จัดแสดงสายพันธุ์ (Aquarium ,Gallery) ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ ที่มีมูลค่าหรือเป็นที่นิยมในตลาดโลกเพื่อนำมาจัดแสดงในรูปแบบของนิทรรศการ

1.2.2 เพื่อใช้เป็นสำนักงานวิจัยของสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ซึ่งมีทั้งวิจัยทางสายพันธุ์ และวิจัยเทคโนโลยีระบบเพาะเลี้ยง บรรลุ ตามวิสัยทัศน์ของสถาบัน

1.2.3 เพื่อเป็นสถานที่จัดงานมหกรรม นิทรรศการ ด้านการประมงรวมถึงเป็นนิทรรศการซื้อขายปลาสวยงามต่าง ๆ และผลักดันให้เกิดงานนิทรรศการที่มีคุณภาพ ในระดับสากล

1.2.4 เป็นแหล่งซื้อขายปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำที่ครบวงจร มีการออกร้าน แสดงตัวอย่างสินค้า ทั้งเป็นสถานที่ประมูลปลาสวยงาม เปิดโอกาสให้บริษัท ผู้ผลิต ได้ร่วมตัวกันในพื้นที่สำหรับการตกลงซื้อขาย

1.2.5 จัดตั้งคลินิกโรคสัตว์น้ำเพื่อจุดประสงค์ในการบริการ โครงการ และเอื้อสำหรับประชาชนทั่วไป

1.2.6 ให้บริการทางวิชาการ และอำนวยความสะดวกในด้านการซื้อขายส่งออก โดยเป็นหน่วยงานประสานงานระหว่างองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาโครงการ

1.3.1 ได้ข้อมูลตลาดปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำทั่วโลก ได้เห็นถึงความเป็นไป และปัญหาที่เกิดขึ้น ได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาประเมิน และวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข

1.3.2 อาคารศูนย์นั้นมีความแตกต่างจากอาคารรูปแบบอื่น ๆ ที่ขอบเขตของ โครงการที่จะต้องควบคุมให้อยู่ในจุดมุ่งหมายที่สำคัญมิเช่นนั้นจะมีองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้นได้ การได้นำเอาความรู้ความเข้าใจในที่มาของปัญหา วางแผนโครงการตั้งแต่ความเป็นไปได้ไปจนถึงการออกแบบจัดทำรายละเอียดโครงการ

1.3.3 เทคนิคการจัดแสดงในลักษณะของ Aquarium นั้นมีการผสมผสานระหว่างความเป็น Aquarium และความเป็นนิทรรศการเชิงพาณิชย์ ซึ่งก็มีลักษณะคล้ายคลึงกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ นอกเหนือไปจากการเรียนรู้เรื่องงานระบบ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เช่นระบบบำบัดน้ำสำหรับปลา ระบบแสงสว่างสำหรับพืชน้ำ ระบบนิเวศน์วิทยา ลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ ยังต้องคำนึงถึงการจัดแสดงในเชิงพาณิชย์ด้วย

1.3.4 ได้ความรู้ถึงระบบงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และการออกแบบพื้นที่สำหรับส่วนวิจัย

1.3.5 ได้ข้อมูลการออกแบบระบบโครงสร้าง Widespan สำหรับ โรงอาคารขนาดใหญ่ และการจัดนิทรรศการปลาสวยงามจากกรณีศึกษาต่าง ๆ งานระบบสุขาภิบาลที่มีความพิเศษกว่าอาคารทั่วไป และงานระบบอาคารสูง

- 1.3.6 ได้ข้อมูลในการออกแบบคลินิกรักษาสัตว์น้ำที่ได้มาตรฐาน
- 1.3.7 ได้ออกแบบตลาดนัดปลาสวยงาม ทั้งงานระบบ โครงสร้าง ระบบน้ำระบบบำบัด การระบายอากาศ รวมไปถึงคุณค่าได้ด้านต่าง ๆ ของการออกแบบตลาดซื้อขาย เพื่อการออกแบบองค์ประกอบอย่างครบถ้วน และจัดวางลงบนพื้นที่อย่างลงตัว
- 1.3.8 ได้ความรู้เรื่องปลาสวยงาม และกิจกรรมของผู้เลี้ยงปลาสวยงามเป็นงานอดิเรก
- 1.3.9 ได้เรียนรู้กระบวนการการออกแบบ เพื่อเชื่อมโยงองค์ประกอบที่มีความแตกต่างให้ สอดผสานกลมกลืน ในบริบทแวดล้อม เพื่อให้เป็นโครงการที่มีความสมบูรณ์ทั้งในแง่ของแนวคิด และพื้นที่ใช้สอยที่ครบครัน

#### 1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

- 1.4.1 ศึกษาตลาดซื้อขายทั้งภายในและต่างประเทศ การนำเข้าและการส่งออก และศึกษาถึงสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ได้รับความนิยมรวมไปถึงกรรมวิธีการผลิต การเลี้ยงที่เหมาะสม และศึกษาถึงนโยบายต่าง ๆ ของรัฐบาล ปัญหาและการแก้ไขปัญหาดังกล่าว
- 1.4.2 ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้สอยโครงการ ทั้งประชาชนทั่วไป หน่วยงานต่าง ๆ ภายในโครงการ และกระบวนการในการจัดการเพื่อนำข้อมูลมาออกแบบองค์ประกอบ และเส้นทางสัญจรที่เหมาะสม
- 1.4.3 ศึกษาถึงการออกแบบ AQUARIUM และ GALLERY โดยใช้กรณีศึกษาที่มีความใกล้เคียงมากที่สุด เพื่อศึกษาถึงงานนิทรรศการ งานระบบต่าง ๆ
- 1.4.4 ศึกษากระบวนการออกแบบพื้นที่สำหรับงาน วิจัยพันธุ์ปลาสวยงาม และวิจัยพันธุ์พืช
- 1.4.5 ศึกษางานระบบพักปลา การออกแบบโครงสร้าง WIDE SPAN และการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับ EXHIBITION HALL และระบบ FACILITY ต่าง ๆ เช่นที่จอดรถ ระบบน้ำ
- 1.4.6 ศึกษาการออกแบบคลินิกรักษาโรคสัตว์น้ำ
- 1.4.7 ศึกษาการออกแบบตลาดค้าปลาสวยงาม และการจัดพื้นที่สำหรับประมูลปลาสวยงาม จากกรณีศึกษา งานระบบต่าง ๆ และระบบสัญจรภายในตลาด
- 1.4.8 ศึกษาสภาพที่ตั้งโครงการ ให้เห็นถึงความเหมาะสมของที่ตั้ง การเข้าถึง และบริบทโดยรอบที่จะส่งผลถึงการออกแบบโครงการ
- 1.4.9 ศึกษาถึงข้อกำหนดต่าง ๆ

นายผาภูมิ พิศริยชาติ (น้องหมอก) น้องสายรหัส (44) และ นางสาวฟิลิปดา เจียมเจริญ (น้องมดแดง) น้องสายรหัส (56) ที่เข้ามาช่วยพื้พันสายไฟสำหรับ ติดแบบจำลอง

นาย คุณากร ทองชุม (กร) น้องสายร่วมรหัส (10) ผู้ซึ่งมาช่วยเหลือทัศนียภาพภายใน และ ขอบคุณเร็วแรงในการย้ายอุปกรณ์ สัมภาระ ขอบคุณสำหรับจักรยาน พาหนะเดียวที่มีอยู่ ซึ่งทำหน้าที่ดูแลปากท้องพี่น้องทุกคน

นางสาว เนาวรัตน์ แซ่เฮ้ง (น้องต่าย) น้องสายรหัส (34) ขอบคุณที่สละเวลา ช่วยปรับแต่งรูป ทัศนียภาพโครงการ และบทสนทนาที่เต็มไปด้วยไมตรี

นางสาว อรรภภา จริงรักวงษ์ (อร) เพื่อนร่วมรุ่น สายรหัส (54) ขอบคุณสำหรับ มิตรภาพและ กำลังใจ ที่ดีตลอดมา และขอบคุณสำหรับการช่วยสร้างแบบจำลอง

นางสาว สิริกานดา ขาวเข้ม (น้องอ้อม) น้องสายรหัส (44) ผู้คอยช่วยเหลือในการจัดการเรื่อง ฐานไม้ แบบจำลอง

นาย ชนะฤทธิ์ พิทักษ์สถิตย์ (น้องแป้ว) น้องสายรหัส (10) ขอบคุณสำหรับ ความช่วยเหลือในการตัดแบบขยายนิทรรศการ

นางสาวมาณะสิริ เชนย และ นางสาวขวัญฤทัย อยู่ทองอ่อน น้องร่วมอาจารย์ที่ปรึกษาที่น่ารัก ทั้งสองคน ผู้ซึ่งร่วมทุกข์ ร่วมสุข ร่วมกันตลอดมา

ขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น (หรือ ASPLUS) ที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกัน ให้คำแนะนำ และประสบการณ์อันมีค่าที่ไม่สามารถหาได้จากที่ใด

ขอบคุณเพื่อน ๆ สถาบันฯ รุ่น 32 ทุกคนที่กลับมาเป็นกำลังใจ ช่วยเหลือ ระวังทำผลงาน รวมทั้งให้ประสบการณ์ดี ๆ ตลอดเวลาที่ได้ศึกษาอยู่ในสถาบันแห่งนี้

## บทที่ 2

### การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงรายละเอียดเบื้องต้น ที่เกี่ยวข้องกับโครงการซึ่งจะช่วยในการสร้างความเข้าใจ เพื่อให้เป็นการง่ายและสะดวกมากขึ้น โดยข้อมูลดังกล่าวจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะช่วยในการออกแบบ

- ก. แหล่งข้อมูลปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- ข. ขั้นตอนการดำเนินงาน
- ค. ประเภทของปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- ง. สัดส่วนและมูลค่าของการซื้อขาย
- จ. ชนิดและประเภทของปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำที่เป็นที่นิยม
- ฉ. สถานะภาพการผลิตในตลาดโลก
- ช. สถานะภาพการผลิตในประเทศไทย
- ซ. ตลาดสัตว์เลี้ยงสวยงามและพรรณไม้น้ำในประเทศ
- ฌ. สถานะการส่งออกสัตว์เลี้ยงสวยงามและพรรณไม้น้ำของไทย
- ฎ. ระเบียบวิธีการส่งออก การขอใบรับรองสุขภาพสัตว์เลี้ยง และใบรับรองปลอดศัตรูพืช
- ฏ. ปัญหาและวิธีการแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- ฎ. การศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลงทุน
- ฐ. การดำเนินงานและกิจการของโครงการ

#### 2.1 แหล่งข้อมูลปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ

2.1.1 กรมประมง เนื่องจากผู้ส่งออกจำเป็นต้องขออนุญาตจดทะเบียนผู้มีอาชีพในการทำประมง การค้าสัตว์เลี้ยง และอุตสาหกรรมสัตว์เลี้ยง ข้อมูลจากส่วนนี้ ก็ทำให้ภาพกว้างว่าธุรกิจนี้มีผู้ดำเนินการมากน้อยเพียงไร อย่างไรก็ตาม ฟาร์มปลา หรือที่เรียกว่า “รังปลา” เหล่านี้มักปิดบังข้อมูลเพื่อประโยชน์ทางการค้า

2.1.2 กรมประมงโดยสถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์เลี้ยง โดยมีข้อมูลค่อนข้างละเอียด แต่จะมีเฉพาะปลาที่ต้องการใบปลอดโรค

กรมศุลกากร จะมีการบันทึกสถิติข้อมูลส่งออกทั้งหมด แต่บันทึกเป็นน้ำหนักรวม และไม่มีแยกชนิด หรือจำนวนตัว

2.1.3 สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ เป็นหน่วยงานที่วิจัยส่งเสริม ธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ โดยจะมีข้อมูลทางวิชาการ และข้อมูลทางสถิติต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ

2.1.4 กรมวิชาการเกษตร มีข้อมูลการส่งออกพรรณไม้น้ำที่ส่งออกไปยังประเทศที่ต้องการใบรับรองปลอดศัตรูพืช

2.1.5 ส่วนตรวจการค้าสัตว์น้ำ เป็นหน่วยงานที่สามารถให้ข้อมูล มูลค่าของการส่งออกที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

2.1.6 บริษัท ไทยเขียนหู่ จำกัด เป็นบริษัทเอกชนที่จะช่วยให้ข้อมูลในด้าน สายพันธุ์ของปลาที่เป็นที่นิยมตลาดการซื้อขาย ขั้นตอนการบรรจุ ขั้นตอนการขนส่งทางอากาศเอกชน

2.1.7 บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย จำกัด เป็นหน่วยงานเอกชนที่ทำการสำรวจ ข้อมูลทางสถิติที่น่าสนใจในแวดวงเศรษฐกิจ

## 2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.2.1 ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยง และส่งออก ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำของไทย เน้นชนิดที่มีความสำคัญ ที่ตลาดมีความต้องการสูงทั้งในและต่างประเทศ จากเอกสารการบันทึกหรือนายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 ทำการรวบรวมสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำของไทย การนำเข้าปลาสวยงามของประเทศเพื่อนบ้าน ที่เป็นผู้ผลิต และส่งออกปลาสวยงามที่สำคัญ

2.2.3 เก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมศุลกากร สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ส่วนตรวจการค้าสัตว์น้ำ

2.2.4 ศึกษาทางด้านการตลาด โดยใช้วิธีสัมภาษณ์ผู้เพาะเลี้ยงและผู้ประกอบการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของสินค้าปลาสวยงามไปยังผู้ซื้อปลายทาง โดยขณะนี้ได้สัมภาษณ์แล้วทั้งสิ้น 6 ราย

2.2.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อประมวลให้เห็นถึงสถานภาพที่เป็นอยู่และศักยภาพที่จะพัฒนาธุรกิจดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การจัดทำ ข้อมูลสนับสนุนทางสถาปัตยกรรมต่อไป

## 2.3 ประเภทของปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ

- ก. ปลาน้ำจืด
- ข. ปลาน้ำเค็ม
- ค. ปลาน้ำกร่อย

- ง. พรรณพืชน้ำจืด
- จ. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง

## 2.4 สัตว์ส่วนและมูลค่าของการซื้อขาย

ปลาน้ำจืดคิดเป็น 90% ปลาน้ำกร่อยจะมีเพียง 0.1% หรือน้อยกว่านั้นมากและมักจะถูกรวมกลุ่มไปกับปลาน้ำจืดที่มีช่วง Ph อยู่อาศัยในช่วง 6-8 ส่วนปลาน้ำเค็มคิดเป็น 10% โดยที่ปริมาณปลาที่เพาะได้ของปลาน้ำจืดคิดเป็น 90% และปริมาณปลาน้ำจืดที่รวบรวมจากธรรมชาติคิดเป็น 10% เกือบทั้งหมดของปริมาณปลาน้ำเค็มและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (ปะการัง) จะรวบรวมจากธรรมชาติจะมีเพียง 2-3% เท่านั้นที่สามารถเพาะพันธุ์ได้ โดยปลาทะเลนั้นเริ่มนิยมขึ้นในช่วง ทศวรรษที่ 21 และเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ เพราะราคาที่ถูกลงและรูปแบบการเลี้ยงที่ง่ายขึ้น ส่วนพรรณไม้น้ำที่เป็นที่นิยมทั้งหมดกว่า 99% อยู่ในประเทศเขตร้อน จะมีเพียง 2-3 ชนิดเท่านั้นที่สามารถทนอุณหภูมิต่ำได้เช่น หญ้าชาจิ (Sagittaria)<sup>1</sup>

## 2.5 ชนิดและประเภทของปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำที่เป็นที่นิยม<sup>2</sup>

### 2.5.1 ปลาไทย

เป็นปลาสวยงามเศรษฐกิจของไทยที่เป็นชนิดดั้งเดิม ปลาเหล่านี้จะเป็นปลาที่เพาะเลี้ยงได้เป็นส่วนใหญ่ มีเพียง 10% เท่านั้นที่จับมาจากธรรมชาติ กลุ่มปลาเหล่านี้ได้แก่

- ก. กลุ่มปลาตะเพียน เช่น หางไหม้ ทรงเครื่อง กาแดง ตะเพียนทอง
- ข. กลุ่มปลา Catfish (มีหนวด) จำพวกปลากัด ก้างพระร่วง
- ค. กลุ่มปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ จำพวกปลากัด กระดี่ แรด
- ง. กลุ่มปลาหมอ
- จ. ปลาทราย
- ฉ. ปลาตะพัด
- ช. ปลาสายน้ำผึ้ง

### 2.5.2 ปลาที่มีถิ่นกำเนิดจากต่างประเทศ

ปลาเหล่านี้จะได้จากการเพาะเลี้ยงทั้งหมด

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย

<sup>2</sup> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

- ก. กลุ่มปลาที่ออกลูกเป็นตัว เช่นปลาหางนกยูง
- ข. กลุ่มปลาเซลฟีน มอลลี่ หรือปลาซอด
- ค. กลุ่มปลาที่วางไข่ เช่นปลาทอง ปลาเทวดา ปลาออสการ์ หรือปลาหมอสี่ และปลาปอมปาดัวร์

### 2.5.3 กลุ่มปลาทะเลและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

- ก. กลุ่มปลาการ์ตูน เช่นการ์ตูนแดง การ์ตูนส้มขาวซึ่งมีราคาสูงเพราะสามารถเพาะได้
- ข. กลุ่มประการัง แอนนิโมนทะเล กลุ่มประการังกระดุม

### 2.5.4 พรรณไม้น้ำ

พรรณไม้น้ำที่นิยมในตลาดแบ่งกลุ่มได้ตามลักษณะการเกิดใบดังนี้

- ก. Rosette Plant เป็นพรรณไม้น้ำที่ใบแตกออกจากกรอบ ๆ โคนต้น
- ข. Stem Plants เป็นพรรณไม้น้ำที่ใบเกิดตามข้อ หรือที่เรียกกันว่าไม้ข้อกลุ่มอื่น ๆ
- ค. กลุ่มที่ลอยน้ำ เช่นจอก แหน
- ง. กลุ่มของเฟิร์น
- จ. กลุ่มของมอส
- ฉ. กลุ่มของริกเซีย

## 2.6 สถานะภาพการผลิตในตลาดโลก<sup>3</sup>

แนวโน้มการเคลื่อนย้ายปลาจากซีกโลกใต้ไปยังซีกโลกเหนือมีเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นเหตุให้ประเทศในกลุ่มผู้นำเข้าเปลี่ยนจากอเมริกาและญี่ปุ่นไปเป็นกลุ่มประเทศแถบยุโรป ในส่วนการผลิตก็มีการเปลี่ยนแปลงไปทำให้ผู้ผลิตรายใหม่ ๆ ในแถบประเทศกำลังพัฒนา อย่างมาเลเซีย และไทย ได้เข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดขนาดใหญ่นี้ด้วย

อัตราการขยายตัวในธุรกิจปลาสวยงามอยู่ในเกณฑ์สูง โดยเพิ่มขึ้นจาก 40ล้านดอลลาร์สหรัฐฯในปี 2523 เป็น 252 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯในปี 2548 ในปัจจุบัน และคาดการณ์ว่ามูลค่าการส่งทั่วโลกสูงถึง 1000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และการค้าปลีกปลาสวยงามทั่วโลกสูงกว่า 3,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยมูลค่าการส่งออกจะต่ำกว่ามูลค่าการนำเข้า เนื่องจากภาษีต้นทุนการขนส่งและการกีดกันของผู้ซื้อ

<sup>3</sup>สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

การค้าปลาสวยงามในตลาดโลกนั้นผลผลิตกว่าร้อยละ 50 มาจากตลาดทางเอเชีย โดยสิงคโปร์จัดเป็นผู้นำอันดับหนึ่งในการส่งออกปลาสวยงามของโลก โดยมีส่วนแบ่งในตลาดการค้าปลาสวยงามร้อยละ 21.5 รองลงมาคือมาเลเซียร้อยละ 8.9 สาธารณรัฐเช็กร้อยละ 7.8 สเปนร้อยละ 7.0 ญี่ปุ่นร้อยละ 6.7 และอินโดนีเซียร้อยละ 5.7 ส่วนไทยนั้นอยู่ในอันดับที่ 7 มีส่วนแบ่งในตลาดโลกร้อยละ 5.0

เนื่องจากการเลี้ยงปลาสวยงามยังจัดเป็นงานอดิเรกที่มีต้นทุนสูง เมื่อเทียบกับการเลี้ยงสัตว์ประเภทอื่นๆ ตลาดนำเข้าปลาสวยงามที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรปมีสัดส่วนการนำเข้าแต่ละปีประมาณร้อยละ 38.0 โดยเฉพาะอังกฤษร้อยละ 10.3 เยอรมนีร้อยละ 8.7 และฝรั่งเศสร้อยละ 7.4 รองลงมาคือตลาดญี่ปุ่นร้อยละ 18.0 และสหรัฐฯ ร้อยละ 15.8 นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าของสิงคโปร์ โดยการนำเข้าของสิงคโปร์นั้นเป็นการนำเข้าเพื่อส่งออกไปยังประเทศที่สาม ทำให้สิงคโปร์นั้นได้ชื่อว่าเป็นศูนย์กลางในการค้าปลาสวยงามของโลก

## 2.6.1 สถานภาพการผลิตและตลาดของประเทศผู้ส่งออกสัตว์น้ำสวยงามที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

### 2.6.1.1 ประเทศสิงคโปร์

สิงคโปร์เป็นประเทศส่งออกปลาสวยงามอันดับหนึ่งของโลก โดยมูลค่าการส่งออกลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดหลายปีที่ผ่านมา โดยในปี 2546 มีมูลค่าการส่งออก 41.4 ล้านบาท มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 24 ของการค้าปลาสวยงามทั่วโลกและคู่ค้าครอบคลุมกว่า 70 ประเทศทั่วโลก ในขณะเดียวกันสิงคโปร์เองก็นำเข้าเป็นอันดับ 6 ของโลกโดยมีมูลค่า 13.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐ กลุ่มปลาสวยงามที่ส่งออกได้แก่

- ก. ปลาหางนกยูง และปลากลุ่ม POECILIDS อื่นๆ
- ข. ปลาปอมปาดัวร์
- ค. ปลาทอง
- ง. ปลาเตตรา
- จ. ปลาอโรวานา

จุดแข็งของธุรกิจปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำของสิงคโปร์ คือการเป็น “ONE-STOP SHOP” โดยมีสินค้ารองรับความต้องการผู้ซื้อทั่วโลก สามารถขนส่งถึงมือผู้สั่งซื้อสินค้าภายใน 24 ชั่วโมง และยังมีเทคโนโลยีการบรรจุที่มีประสิทธิภาพสูง สูญเสียระหว่างขนส่งน้อยมา ก มีอย่างน้อย 5 บริษัทที่มี ISO 9002 และ ISO 14001 การจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม SEAFEA 2005 นอกจากนี้เป็นผู้ส่งออก

<sup>4</sup>สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

รายใหญ่แล้ว สิงคโปร์เองก็เป็นผู้ผลิตที่รายใหญ่ของโลก โดยมีผลผลิตปลาสวยงาม กว่า 110 ล้านตัวต่อปี เป็น 44% ของปลาที่สิงคโปร์ส่งออก มีฟาร์มที่ได้รับการรองรับจากกลุ่มธุรกิจ กว่า 64 ฟาร์ม และผู้ส่งออกกว่า 103 ราย

Ornamental Fish Business Cluster Group ที่ดูแลโดย หน่วยงาน Agri-Food & Veterinary Authority of Singapore (AVA) ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นหัวหอกในการพัฒนาธุรกิจส่งออกปลาสวยงาม และ AVA ก็เป็นหน่วยงานเดียวที่ดูแลในเรื่อง การจัดการสุขภาพสัตว์น้ำในประเทศสิงคโปร์ และมีหน้าที่หลักเกี่ยวกับการส่งออกคือ

โครงการออกใบรับรองสุขภาพปลา และระบบ Accredited ผู้ส่งออก เพื่อการติดตามตรวจสอบคุณภาพของปลา เพื่อกระตุ้นให้เกิดผู้ส่งออกสินค้าคุณภาพสูง โดยโครงการนี้จะคัดเลือกออกใบอนุญาต สุขภาพปลาและสุขอนามัยให้กับเจ้าของฟาร์ม และสามารถให้ผู้ส่งออกส่งออกได้หลายจำนวนชุดก่อนการตรวจครั้งต่อไป

นอกจากนั้นสิงคโปร์ยังมีการจัดตั้ง Agrotechnology Park ถึง 6 แห่งมีเนื้อที่รวม 9,156 ไร่ โดยจัดให้มีฟาร์ม ปลาสวยงามอยู่ 70 ไร่ โดยเน้นระบบการเลี้ยงแบบหนาแน่น และยังมีการสนับสนุนการวิจัย โดยเฉพาะเทคนิคการขนส่ง ทั้งนี้สิงคโปร์มีเครือข่ายการขนส่งและการสื่อสารที่ดีเยี่ยม

#### 2.6.1.2 ประเทศมาเลเซีย

ธุรกิจส่งออกปลาสวยงามของมาเลเซียเริ่มต้นด้วยการ ส่งออกผ่านทางสิงคโปร์ โดยการเพาะเลี้ยงอย่างจริงจังได้เริ่มขึ้นเมื่อระยะหลังปี 2520 เรื่อยมา จนกระทั่งปี 2544 มูลค่าการส่งออกทั้งหมดของ มาเลเซียสูงถึง 18 ล้านดอลลาร์ ทั้งนี้มาเลเซียมีการนำเข้าปลาสวยงามไม่มากนัก และปัจจุบันมาเลเซียได้เริ่มเข้าไปขยายตลาดในประเทศจีน ทำให้ยอดส่งออกปัจจุบันสูงถึง 25 ล้านดอลลาร์ ถือเป็นอันดับสองรองจากสิงคโปร์ และมาเลเซียเองก็ยังมีแผนจะผลิตปลาสวยงามให้ได้ 800 ล้านตัว ภายในปี 2553

กลุ่มปลาสวยงามที่ส่งออกได้แก่

- ก. ปลาปอมปาดัวร์ (ปีนัง)
- ข. ปลาทอง ปลากระดี่ และแฟนซีคาร์พ (รัฐเปเร)
- ค. ปลาฟลาวเวอร์ฮอร์น
- ง. ปลาโอโรนา

ตลาดของมาเลเซียแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ตลาดภายในประเทศ และตลาดต่างประเทศ ผู้ค้ารายย่อยในประเทศนั้นมีกว่า 3,000 ราย และมากกว่าครึ่ง อยู่ใน Klang Valley ส่วนตลาดต่างประเทศนั้น มีผู้ส่งออกกว่า 30 รายที่มีส่งออกปลาปอมปาดัวร์ เพียงอย่างเดียว

การส่งออกและนำเข้าปลาสวยงามในประเทศมาเลเซียนั้นจะถูกควบคุมและรับรองใบอนุญาตจาก หลาย ๆ องค์กร เช่น Department of Fisheries (คล้ายกรมประมงในประเทศไทย) และ Fisheries Development Authority of Malaysia ส่วนปลาทะเลถูกห้ามส่งออกจะมีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถยกเว้นให้มีการส่งออกได้ และปลาทะเลส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจาก อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ เพื่อบรรจุหีบห่อใหม่ก่อนส่งไปขายต่อยังประเทศอื่น ๆ

### 2.6.1.3 ประเทศอินโดนีเซีย

ปลาสวยงามจากอินโดนีเซียได้มาจากการรวบรวมจรรยาชาติเป็นส่วนใหญ่ กว่า 300 ชนิดที่มีอยู่ จากทั่วโลกกว่า 1,000 ชนิด ซึ่งถือว่ามีความหลากหลายสูงมาก แต่อินโดนีเซียเอง จะมีการนำเข้าไม่มากนัก และสินค้าส่วนใหญ่กลับเป็นปลาน้ำเค็ม โดยเฉพาะจากเกาะบาหลี และชวา ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่าปลาน้ำจืดจากการเพาะเลี้ยง และจากการรวบรวมจากแม่น้ำสุมาตรา ถึง 2 เท่าตัว

ปัจจุบันปลาน้ำจืดของอินโดนีเซียมีการส่งออกไปยัง 40 ประเทศ และมีมูลค่าประมาณ 4 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่วนปลาน้ำเค็ม มีการส่งออกไปยัง 50 ประเทศ มีมูลค่า 8.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งประเทศอินโดนีเซียส่งออกปลาทะเลสวยงาม รายใหญ่ที่สุดร่วมกับประเทศฟิลิปปินส์

อินโดนีเซียเองก็มีการตั้งสมาคม คือ Indonesian Ornamental Fish Exporter Association (INAFISH) โดยประกอบไปด้วยผู้ประกอบการอาชีพเกี่ยวกับปลาสวยงาม เจ้าของฟาร์ม เจ้าของกิจการ มีวัตถุประสงค์เพื่อดูแลธุรกิจปลาสวยงามให้คงอยู่ตลอดไป และช่วยเหลือพัฒนาความรู้ให้กับสมาชิก และช่วยเหลือภาครัฐในการจัดสรรและทำให้ธุรกิจนี้มีผลทางกฎหมาย และสามารถยกระดับฐานะของประชาชนในประเทศ

### 2.6.1.4 ประเทศญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นนั้นถือว่าเป็นประเทศที่มีการนำเข้าและส่งออกสูงตั้งแต่ในอดีต โดยมีการนำเข้าอยู่ที่อันดับ 4 ของโลก จากกว่า 40 ประเทศทั่วโลก ซึ่งเป็นปลาเขตร้อนเสียส่วนมาก และขณะเดียวกันญี่ปุ่นเองก็ส่งออกในอันดับ 5 ของโลกเช่นกัน สายพันธุ์ที่ทำให้ญี่ปุ่นมีชื่อเสียงคือ แฟนซีคาร์พ และปลาทองรันชู โดยสายพันธุ์อื่น ๆ จะมีมูลค่าอยู่ตัวไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ปัจจุบันการนำเข้าของญี่ปุ่นเองก็เริ่มมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

### 2.6.1.5 ประเทศสหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกานั้นมีมูลค่าขายปลีกภายในประเทศไม่ต่ำกว่า 175 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยมูลค่าการนำเข้ามีสูงถึง 64.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ถือเป็นประเทศที่มีการนำเข้าสูงที่สุดในโลก การผลิตในประเทศนั้นยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในขณะเดียวกันสหรัฐอเมริกาเองก็มีการผลิตในตนเองได้

ของรัฐฟลอริดา ไมอามี และลอสแอนเจลิส และยังมีแหล่งรวบรวมปลาทะเลจากธรรมชาติ คือ ฮาวาย

สำหรับในแง่ของการตลาด ตามรายงานของ FASS (Florida Agricultural Statistics Service) รายงานว่ารัฐฟลอริดาสามารถผลิตทั้งปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำสูงถึง 60 ล้านเหรียญสหรัฐเป็น ปลาสวยงามประมาณร้อยละ 80 ที่เหลือเป็นพรรณไม้น้ำเขตร้อน โดยในสหรัฐอเมริกามีผู้นำเข้า ประมาณ 100 ราย และผู้ค้ารายย่อยอีกกว่า 1000 ราย นั่นทำให้กว่าร้อยละ 95 ของปลาที่ผลิตจาก ฟลอริดาร์ ถูกส่งไปยังอเมริกาเหนือ

อเมริกายังมีการนำเข้าที่สำคัญอีกแห่งคือปลาน้ำจืดจากกลุ่มแม่น้ำอเมซอน อเมริกาได้อีกด้วย เพื่อที่จะทำการส่งออกไปยังประเทศอื่น ๆ ต่อไป เช่น ญี่ปุ่น หรือยุโรป ทั้งนี้การส่งออกของ สหรัฐอเมริกานั้นก็ถือว่ามียุทธศาสตร์มากเช่นกัน แต่ก็ลดลงอย่างต่อเนื่อง จัดอยู่ในอันดับ 7-8 ของโลก

## 2.6.2 สถานภาพการผลิตและตลาดของประเทศผู้ส่งออกพรรณไม้น้ำที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

### 2.6.2.1 ประเทศสิงคโปร์

ประเทศสิงคโปร์นั้นจะมีการนำเข้าพรรณไม้น้ำจากทวีปต่าง ๆ ในเอเชีย และนำมาบรรจุหีบห่อ ใหม่ หรือปรับปรุงคุณภาพแล้วส่งออก นอกจากนี้ สิงคโปร์เองก็ยังมีฟาร์มขนาดใหญ่ที่สามารถ ผลิตด้วยเทคโนโลยี การปลูกในระบบไร้ดินหรือระบบปิด ทำให้ผลิตผล ได้มาตรฐานสูงกว่า ประเทศอื่น ๆ ที่ยากต่อการควบคุมโรค สิงคโปร์มีการผลิตพรรณไม้น้ำกว่า 300 ชนิด ออกไป จำหน่ายกว่า 25 ประเทศทั่วโลก

### 2.6.2.2 ประเทศมาเลเซีย

มาเลเซียส่วนใหญ่เป็นฟาร์มขนาดเล็ก และไม่มีการเพาะขยายสายพันธุ์ในฟาร์ม โดยส่วนใหญ่จะเป็นการรวบรวมต้นพรรณจากธรรมชาติมาเลี้ยงและส่งออก ปัจจุบันฟาร์มขนาดใหญ่ที่ผลิต ไม้น้ำสวยงามอยู่ใน รัฐ Johor มีขนาดพื้นที่ 150,000 ตารางเมตร เป็นสาขาของประเทศสิงคโปร์

### 2.6.2.3 ประเทศจีน

จีนนั้นมีฟาร์มชนิดที่ปลูกในบ่อหรือในแปลงดิน ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำ และต้องการ พื้นที่มาก นอกจากนั้นยังผลิต ไม้น้ำที่ต้องการอุณหภูมิต่ำได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันรัฐบาลจีนได้มีการ พัฒนาเทคโนโลยีการวิจัย และการปรับปรุงสายพันธุ์ ตลอดจนการใช้ระบบปลูกไร้ดิน นั่นทำให้ สิงคโปร์ได้เข้าไปลงทุนตั้งสาขาฟาร์มผลิตพรรณไม้น้ำที่เมือง Suzhou จังหวัด Jiangsu และ Fujian

<sup>5</sup> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

## 2.7 สถานะภาพการผลิตในประเทศไทย<sup>6</sup>

สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำที่สามารถผลิตในประเทศไทยนั้นประกอบไปด้วยสัตว์น้ำจืด และ สัตว์น้ำเค็ม และพรรณพืชน้ำ โดยมีรายละเอียดในด้านกำลังผลิตดังต่อไปนี้

### 2.7.1 ปลาสวยงามน้ำจืด

ปลาสวยงามในประเทศไทย เริ่มต้นได้เมื่อ 30 ปีมานี้ ในปัจจุบันเป็นธุรกิจส่งออกที่สามารถนำ เงินตราเข้าประเทศได้กว่าปีละ 1,000 ล้านบาท

#### 2.7.1.1 แหล่งเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดสวยงามในประเทศไทย<sup>7</sup>

โดยแหล่งเพาะเลี้ยงปลาสวยงามรายย่อยกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ โดยฟาร์มที่ขึ้นทะเบียนกับ กรมประมง จะพบว่า ฟาร์มส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดราชบุรี จำนวน 792 ฟาร์ม โดยมีชนิดของปลาที่ นิยมผลิตดังต่อไปนี้

- ก. ฟาร์มปลาทอง 179 ฟาร์ม
- ข. ฟาร์มปลาสด 114 ฟาร์ม
- ค. ฟาร์มปลาหางนกยูง 71 ฟาร์ม
- ง. ฟาร์มปลาตะเพียนทอง 57 ฟาร์ม
- จ. ฟาร์มปลาการ์ป 12 ฟาร์ม
- ฉ. ฟาร์มปลาหางไหม้ 8 ฟาร์ม
- ช. ฟาร์มปลาบอลลูน 6 ฟาร์ม
- ซ. ฟาร์มปลาหมอลี่ 6 ฟาร์ม
- ฅ. ฟาร์มปลากาแดง 6 ฟาร์ม
- ญ. ฟาร์มปลาทางเครื่อง 4 ฟาร์ม
- ฎ. ฟาร์มปลากาคำ 2 ฟาร์ม
- ฏ. และปลาน้ำผึ้ง 1 ฟาร์ม

ฟาร์มในจังหวัดราชบุรีมีพื้นที่ตั้งแต่ 0.15 – 20 ไร่ โดยจะอยู่ที่ตำบลท่าผามากถึง 85 ไร่ ตำบล เบิกไพร 75 ไร่ ตำบลหนองกบ 43 ไร่ ตำบลบ้านโป่ง 37 ไร่ ทั้งนี้ยังมีจังหวัดนครปฐม ที่มีฟาร์มขึ้น ทะเบียนไว้ 159 ฟาร์มจังหวัดฉะเชิงเทรา นครสวรรค์ สุโขทัย และสุพรรณบุรี และภูเก็ต

#### 2.7.1.2 ประเภทการเพาะเลี้ยง

<sup>6</sup> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

<sup>7</sup> สำนักบริหารจัดการด้านการประมง

- ก. การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามในบ่อดิน  
เป็นบ่อที่มีสารอาหารตามธรรมชาติ ลึกประมาณ 1 เมตร นิยมใช้เลี้ยงปลาทอง ปลาการ์ตูน และมีมากที่จังหวัดนครสวรรค์ อย่างไรก็ตามยังมีปลาทอง ปลาทรงเครื่องและปลากาแดงที่นิยมเลี้ยงในบ่อดิน
- ข. การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามในบ่อปูนซีเมนต์  
เป็นการอนุบาลปลาที่นำมาจากบ่อดิน เพราะควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าแต่ต้องมีการลงทุนสูง มีขนาดต่อบ่อ 8-10 ตรม.
- ค. การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามในตู้กระจก  
เป็นวิธีการเพาะพันธุ์ปลาสวยงามที่มีมูลค่าสูง เช่นปลาปอมปาดัวร์ ปลาหมอสี
- ง. การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามในโหลแก้ว  
ใช้สำหรับเพาะเลี้ยงปลากัด

### 2.7.1.3 ปัญหาด้านการผลิต

- ก. ปัญหาโรคปลา เนื่องจากเกษตรกรเรียนรู้วิธีการถ่ายทอดกันเอง ทำให้ขาดความรู้ในการรักษาและป้องกัน โรค
- ข. ปัญหาด้านอาหารราคาแพง ให้การเลี้ยงปลามากใช้อาหารที่มีชีวิตเช่น ไรแดง ลูกน้ำเป็นส่วนใหญ่ โดยอาหารเหล่านี้หายากและมีราคาแพง โดยต้นทุนของการผลิตกว่า 90% เป็นค่าอาหารปลา
- ค. ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำที่ใช้เลี้ยง สำหรับเกษตรกรที่อยู่ใกล้ระบบชลประทานจะไม่มีปัญหาเรื่องน้ำ แต่หากเกษตรกรใช้น้ำจากแหล่งอื่น เช่นเกษตรกรในอำเภอนครชัยศรี จะให้น้ำประปาหมู่บ้านทำให้ ขาดแคลนในหน้าแล้ง
- ง. ปัญหาไม่สามารถเพาะเลี้ยงปลาได้ทั้งปี เพราะเกษตรกรจำนวนมากไม่สามารถเพาะปลาได้ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งปลาจะไม่วางไข่
- จ. ปัญหาดัชนีทุนสูง

### 2.7.1.4 แหล่งรวบรวมปลาสวยงามจากธรรมชาติ

อย่างที่กล่าวไว้ว่าปลาน้ำจืดที่รวบรวมจากธรรมชาติมีเพียง 10% ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ซึ่งชาวประมงรายย่อยที่ทำงานเป็นกลุ่มจะกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ ที่สำคัญได้แก่

- ก. ปลาก้างพระร่วง แหล่งที่พบคือ อ.พริ้ว จ.จันทบุรี สุราษฎร์ธานี สงขลา และป่าพรุ ในจังหวัดยะลา ราราธิวาสและปัตตานี

- ข. ปลาชีวาข้างขวาน ในวงการปลาสวยงามพบอยู่ 2 ชนิดคือปลาชีวาข้างขวานใหญ่ และปลาชีวาข้างขวานเล็ก ซึ่งปัจจุบันชีวาข้างขวานใหญ่ไม่มีขายในท้องตลาดแล้ว และ ขวานเล็กแบ่งออกเป็นขวานจันทบุรี และขวานใต้หรือขวานตรง
- ค. ปลาปล้องอ้อย รวบรวมจากแหล่งน้ำทางภาคใต้
- ง. ปลาปักเป้าสมพงษ์ พบมากในแม่น้ำโขง
- จ. ปลาเสือตอ ทั้งลายใหญ่และลายเล็ก ปัจจุบันลายใหญ่สูญพันธุ์ไปจากแหล่งน้ำ ธรรมชาติแล้ว จะมีก็แต่ผู้ที่เก็บพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ไว้ ส่วนลายเล็กก็เหลือน้อยลงทุก ที่

### 2.7.2 ปลาสวยงาม และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม

แหล่งเพาะเลี้ยงปลาสวยงามน้ำเค็มในประเทศไทย และกิจกรรมการเพาะพันธุ์ปลาทะเลสวยงามนั้น ได้เริ่มขึ้นมาไม่นานมานี้ โดยเริ่มต้นจากการรวบรวมจากธรรมชาติ ซึ่งในปัจจุบันมีการพยายามเพาะพันธุ์ปลาทะเลขึ้น สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งโดยกรมประมง ที่กระจายอยู่ทั่วประเทศแถบชายฝั่ง เป็นผู้ทำการวิจัยและเผยแพร่ข้อมูลแก่เกษตรกร โดยปัจจุบันปลาทะเลที่สามารถเพาะพันธุ์ได้แล้วมี 27 ชนิด<sup>8</sup>

ปัจจุบันการส่งออกปลาสวยงามทะเลและประการังนั้น ไม่ได้ได้รับการอนุญาตทางกฎหมายทำให้ แหล่งผลิตปลาสวยงามทะเลนั้นยังมีจำนวนน้อยอยู่มากเมื่อเทียบกับปลาน้ำจืด แต่ปัจจุบันการส่งออกปลาสวยงามในปี 2551 นั้นมีส่วนการส่งออกปลาทะเลสวยงามมากขึ้น กล่าวคือ ในปี 2551 สัดส่วนการส่งออกปลาทะเลสวยงามคิดเป็นร้อยละ 40.1 ของการส่งออกปลาสวยงามทั้งหมด จากที่ในปี 2550 สัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 16.9 เท่านั้น

เนื่องจากปัจจุบันไทยสามารถพัฒนาเทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงปลาทะเลสวยงามในเชิงพาณิชย์ได้แล้ว ทั้งนี้ในปัจจุบันก็ได้มีการผลักดันให้ สามารถมีการส่งออกสายพันธุ์ที่สามารถเพาะพันธุ์ได้ โดยฟาร์มส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ตามพื้นที่จังหวัดที่ติดทะเล เช่นระยอง กระบี่ เป็นต้น

### 2.7.3 พรรณไม้น้ำ

#### 2.7.3.1 แหล่งผลิตและวิธีผลิตไม้พรรณไม้น้ำ

ประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงไม้น้ำเพื่อการส่งออกมากกว่า 30 ปี และมีฟาร์มผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศ รวมถึงเพื่อการส่งออกในพื้นที่ดังต่อไปนี้

<sup>8</sup> ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- ก. ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร นครปฐม สุพรรณบุรี ปทุมธานี อยุธยา อ่างทอง และชัยนาท
- ข. ภาคตะวันออก ได้แก่ เกษตรกรในจังหวัดฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และระยอง
- ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา
- ง. ภาคใต้ จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา และระนอง

สำหรับผู้ผลิตพรรณไม้น้ำรายใหญ่ซึ่งมีผลผลิตไม่ต่ำกว่า 1 ล้านต้น/ปี มีจำนวน 3 บริษัท

- ก. Aquatic Plant Center Co.,Ltd. ตั้งอยู่ที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
- ข. B&B Aquarium Co.,Ltd. ตั้งอยู่ที่เขตลาดพร้าวจังหวัดกรุงเทพมหานคร
- ค. White Crane Aquatic Plant Co.,Ltd. ตั้งอยู่ที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยวจังหวัดฉะเชิงเทรา

### 2.7.3.2 ลักษณะการปลูกเลี้ยงพรรณไม้น้ำ

- ก. การเพาะปลูกในแปลง โดยมีดินหรือกรวดเป็นวัสดุปลูก
- ข. การปลูกเลี้ยงแบบใต้น้ำ จะใช้ปลูกไม้น้ำในกลุ่มไม้ข้อ
- ค. การปลูกแบบไร้น้ำ จะใช้วิธีปลูกในโรงเรือน

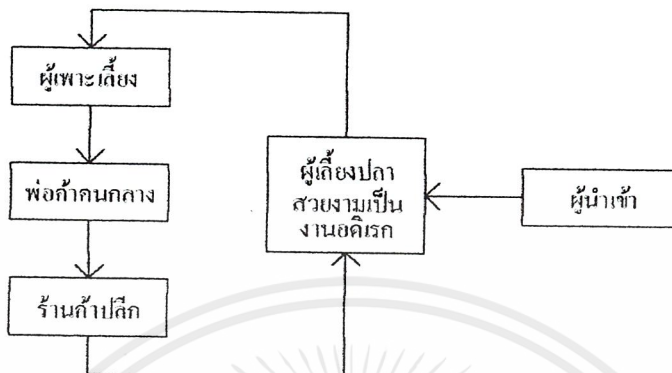
### 2.7.3.3 ปัญหาและอุปสรรค

- ก. ขาดแคลนแรงงาน
- ข. ขาดแคลนแหล่งน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงในหน้าแล้ง
- ค. คุณภาพของน้ำไม่เหมาะสม
- ง. ฟาร์มส่วนใหญ่ขาดการจัดการกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล ทำให้ไม่สามารถควบคุมการผลิตให้ได้ตามต้องการ
- จ. ผลผลิตมีอย่างไม่สม่ำเสมอ ขาดความหลากหลายของสินค้า ทำให้ไม่สามารถขยายตลาดส่งออกได้อย่างที่ควร
- ฉ. พรรณไม้น้ำหลายชนิดยังไม่สามารถเพาะขยายได้ในเชิงพาณิชย์ ต้องอาศัยการรวบรวมจากธรรมชาติ
- ช. เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดการพัฒนาสายพันธุ์ใหม่และการปรับปรุงพันธุ์
- ซ. ขาดความรู้ด้านการจัดการ โรคและแมลงศัตรูพืช

116490

## 2.8 ตลาดสัตว์น้ำงามและพรรณไม้น้ำในประเทศ

เส้นทางตลาดปลาสวยงามภายในประเทศเริ่มต้นจากฟาร์มเพาะเลี้ยง หรือชาวประมงที่รวบรวมจากธรรมชาติ จะขายสินค้าให้พ่อค้าคนกลางเรียกว่าผู้รวบรวม และส่งสินค้ามายังร้านค้าปลีกหรืออาจจะขายปลีกให้ผู้เลี้ยง ตามแผนผังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงเส้นทางตลาดปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำในประเทศ

ผู้เลี้ยงปลาสวยงามเป็นงานอดิเรกในประเทศไทยมีประมาณกว่า 350,000 คน โดยประมาณจากตัวเลขการนำเข้าอาหารปลาและปริมาณผลิตอาหารปลาในแต่ละปี โดย 5 อันดับแรกของปลาสวยงามที่เป็นที่นิยมคือ ปลาเงินปลาทอง ปลาการ์ฟ ปลาหางนกยูง ปลาโรวาน่า และปลาฮาตันคา ตามลำดับ<sup>9</sup> โดยตลาดจะแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ

### 2.8.1 ตลาดขายปลีกปลาสวยงามในประเทศไทย

ทั่วประเทศมีร้านจำหน่ายปลาสวยงามประมาณ 500 ร้านกระจายตัวไป ทั่วครั้งหนึ่งอยู่ในกรุงเทพมหานคร นอกนั้นจะตั้งอยู่ในเมืองใหญ่ ๆ เช่นภูเก็ต เชียงใหม่ นครศรีธรรมราช ขอนแก่น และอุดรธานี แหล่งจำหน่ายขายปลีกที่ใหญ่ที่สุดคือตลาดนัดสวนจตุจักรในวันเสาร์อาทิตย์ คุณภาพของปลา คละกันไปการซื้อหาต้องอาศัยความชำนาญ ราคาขายปลีกตามร้านทั่วไปจะสูงกว่ามูลค่าขายส่งกว่า 2 เท่าตัว ส่วนใหญ่จะเป็นการจำหน่ายปลาที่มีอายุ 2-3 เดือน โดยเป็นช่วงที่จะได้กำไรสูงสุด โดยราคาของปลาแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตั้งแต่ราคาเฉลี่ยตัวละไม่ถึง 1 บาทไปจนถึงสูงกว่า 10,000 บาท

<sup>9</sup> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

<sup>10</sup> สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

## 2.8.2 ตลาดขายส่งปลาสวยงามในประเทศไทย

ศูนย์กลางการขายส่งปลาสวยงามอยู่ที่ตลาดชั้นเคย์ ตลาดนัดสวนจตุจักร เวลาการขายจะมีการเปลี่ยนแปลงวันและเวลาไปเรื่อยๆ ปัจจุบันจะขายส่งกันในช่วงเช้าประมาณตี 5 ของวันพฤหัสบดี เรื่อยไปจนถึงช่วงบ่ายสี่โมงถึงห้าโมงเย็น ก็จะวาย แต่ร้านในตลาดนัดชั้นเคย์ จะเปิดขายปลีกทุกวัน โดยวันธรรมดาจะเปิดบริการหลังเที่ยงวัน ปัจจุบันมีการขายส่งในแต่ละสัปดาห์ประมาณ 150,000-200,000 ตัว มูลค่าประมาณ 50 ล้านบาทต่อปี

ตลาดขายส่งอีกตลาดหนึ่งได้แก่ตลาดนัดปลาสวยงามอำเภอบ้านโป่ง ซึ่งเริ่มกิจกรรมขายตั้งแต่บ่ายวันอังคารจนถึงดึก มีเงินหมุนเวียนประมาณ 5 ล้านบาทต่อวัน และปลาที่ขายเป็นปลาที่มาจากบ้านโป่งเป็นหลัก และมีมาจากนครปฐม ฉะเชิงเทรา บ้าง ปลาที่จำหน่ายส่วนใหญ่เป็นปลาหาง ปลาหางนกยูง ปลาสอด ปลาการ์ฟ ปลากัด และปลาไทยชนิดต่าง ๆ

## 2.8.3 ประเภทของร้านค้าปลาสวยงามในตลาดนัดจตุจักร

จากการสำรวจจะพบว่าจตุจักรนั้นมีร้านค้ามากมายหลายร้อยร้าน รวมถึงมีความซับซ้อนไม่สามารถระบุที่มาที่ไปของสินค้าแต่ละอย่างได้อย่างชัดเจน โดยอาจแบ่งกลุ่มของร้านค้าเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

### 2.8.3.1 ผู้นำเข้าปลาจากต่างประเทศรายใหญ่

จะเป็นร้านที่มีการส่งผ่านผู้ส่งออกรายใหญ่จากสิงคโปร์ หรือส่งมาจากผู้ส่งออกท้องถิ่น โดยจะขายให้ในราคาถูกลงกว่าร้านขายปลีกหลาย ๆ ร้าน แต่จะไม่เน้นการบริการให้กับลูกค้าในระดับผู้เลี้ยงมากนัก ยกตัวอย่างเช่น ไทยเลียนหวู่ รุ่งทอง Arowana World

### 2.8.3.2 ผู้ส่งออกปลาไปยังต่างประเทศ

ผู้ค้ากลุ่มนี้อาศัยความได้เปรียบในการสื่อสาร ความรู้ ที่มากกว่าคู่แข่ง โดยจะคัดเลือกปลาจากหลาย ๆ แหล่งในประเทศแล้วเมื่อได้จำนวนที่สม่ำเสมอ สามารถสำรองสินค้าได้ ก็จะมีการส่งออกได้ตลอดเวลา มีผู้ส่งออกอยู่มากมายทั้งรายย่อยรายใหญ่ เช่น ไทยเลียนหวู่ ถึงฟาร์อควาเรียม

### 2.8.3.3 ผู้ขายส่งปลาแม่น้ำไทย

ผู้ค้ากลุ่มนี้จะรวบรวมปลาสวยงามที่ได้จากธรรมชาติต่าง ๆ โดยจะสามารถติดต่อกับชาวประมงได้โดยตรง ปลาที่นำมาจะเป็นปลาที่ได้จากธรรมชาติเสียส่วนใหญ่ และบางส่วนจะมาจากเพาะเลี้ยง เช่นร้านตะเพียนทอง

#### 2.8.3.4 ผู้ขายส่งปลาที่เพาะพันธุ์ในประเทศไทย

ถ้ากลุ่มนี้จะรวบรวมจากเกษตรกร แถบจังหวัด นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี ปทุมธานี นครสวรรค์ โดยจะมีเจ้าประจำเพื่อทำการติดต่อซื้อขายกัน และนำมาขายส่งในวันจันทร์ อังคารเป็นส่วนใหญ่

#### 2.8.3.5 ผู้ขายปลีกปลาจากต่างประเทศ

ผู้ค้ากลุ่มนี้จะนำเข้าปลาจากต่างประเทศโดยตรง แต่ก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น และส่วนใหญ่จะรับซื้อปลาจากผู้นำเข้าอีกที เพื่อนำมาขายปลีกจะเน้นคุณภาพของปลา และการบริการลูกค้าที่ดีขึ้น ลูกค้าส่วนใหญ่คือลูกค้าที่เลี้ยงโดยตรง หรือผู้ค้าปลีกเพื่อขายปลีกให้แก่ผู้เลี้ยงโดยตรงอีกทอดหนึ่ง

#### 2.8.3.6 ผู้ขายปลีกปลาไทยและปลาที่เพาะเลี้ยงได้ในประเทศไทย

กลุ่มผู้ค้ากลุ่มนี้จะซื้อปลาจากผู้ขายส่งอีกทอดหนึ่ง ในลักษณะปลาสูง หรืออาจจะสามารถติดต่อกับผู้เพาะเลี้ยงได้โดยตรง และถือเป็นร้านส่วนใหญ่ของตลาด ที่ลูกค้าจะเป็นผู้เลี้ยงมือใหม่ และเด็ก ๆ ได้เข้ามาเลือกซื้อหาได้ตามใจชอบ

#### 2.8.3.7 ผู้ค้าปลีกปลาหลากหลาย

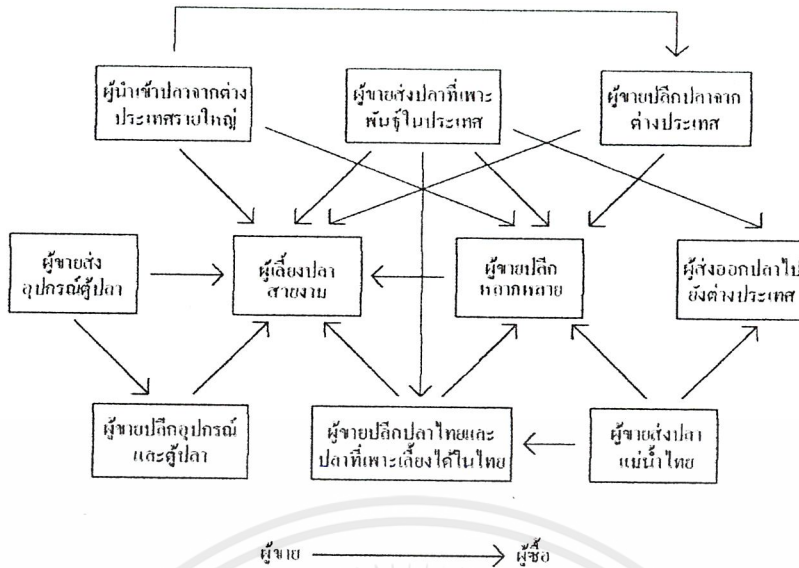
ผู้ค้าปลากลุ่มนี้จะอาศัยความรู้เรื่องปลาที่สูงกว่า และขายปลาเฉพาะกลุ่มผู้เลี้ยงที่มีประสบการณ์สูงกว่าผู้เลี้ยงทั่วไป และมีความต้องการปลาที่แปลกใหม่ ปลาหายากต่าง ๆ จากหลาย ๆ แหล่งมาขายในร้าน และตลอดจนผู้ซื้อที่มีกำลังทรัพย์และรสนิยมที่เหนือกว่าด้วย ซึ่งร้านเหล่านี้มักจะมีการขายปลา และพรรณไม้น้ำควบคู่กันไป รวมถึงอาจจะมีสัตว์น้ำชนิดแปลกใหม่จำหน่ายด้วย รวมถึงร้านขายปลาทะเลขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถทำราคาได้ และมีการจัดทำเว็บไซต์ สวมคัมกันอย่างเป็นทางการยกตัวอย่างร้าน ต้นไม้น้ำ All fish Artlantis

#### 2.8.3.8 ผู้ขายส่งอุปกรณ์และตู้ปลา

ผู้ค้ากลุ่มนี้จะนำเข้าอุปกรณ์การเลี้ยงปลาจากต่างประเทศ ตลอดจนของที่ผลิตได้ในประเทศ รวมทั้งยาและสารเคมี ส่วนตู้ปลาก็มักจะเป็นผู้ผลิตเองด้วย โดยจะมีโรงงานเป็นของตัวเอง เช่น ร้านเจ็ลล์ตู้ปลา ร้านพิสิทธ์ตู้ปลา

#### 2.8.3.9 ผู้ขายปลีกอุปกรณ์ตู้ปลา

กลุ่มนี้เป็นร้านค้าอุปกรณ์เล็ก ๆ ที่จะกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปตลอดจนแทรกอยู่ในร้านขายปลาบางร้าน โดยจะเน้นขายปลีกให้กับผู้เลี้ยงโดยตรง



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงระบบการซื้อขายภายใต้ตลาดนัดจตุจักร

#### 2.8.4 การกำหนดราคาในตลาด

ส่วนใหญ่ผู้ขายจะเป็นผู้กำหนดราคาเอง แต่สามารถต่อรองราคากันได้ ในการกำหนดราคาจะพิจารณาจากความสวยงาม และความสมบูรณ์แข็งแรงของตัวปลา สี และขนาด และความขาวของปลาบางชนิด จะจำหน่ายเพศผู้เพราะมีความสวยงามกว่า เช่นปลากัด และปลาบางชนิดจะจำหน่ายอยู่ทั้งสองเพศ แต่เพศผู้จะได้ราคาดีกว่า

นอกจากนี้การปรับราคายังขึ้นกับปริมาณผลผลิตในท้องตลาด หากช่วงนั้น ๆ มีปริมาณปลาเข้าสู่ตลาดมาก เช่นเดือนมีนาคม พฤษภาคม ซึ่งเป็นฤดูร้อนปลาสวยงามจะวางไข่และทำให้มีผลผลิตดี แต่ในช่วงฤดูหนาว ปลาจะมักเป็นโรคและตายมาก ทำให้ช่วงนั้นปลามีราคาสูง ในการซื้อขายนั้น หากผู้ซื้อและผู้ขายได้ทำการค้าขายมาได้ระยะหนึ่งจนเริ่มสนิทสนมกัน ก็จึงจะมีการขอลดราคากันได้ ซึ่งราคาจะไม่ตายตัวและแน่นอนเป็นมาตรฐานทำให้มือใหม่หรือมือสมัครเล่นหลายคนต้องประสบกับปัญหาการโกงราคาที่แพงจนเกินไป

#### 2.8.5 ปัญหาด้านการตลาดปลาสวยงาม

- ก. ปัญหาการขายปลาได้ช้า โดยในช่วงที่ประเทศผู้นำเข้าปลาสวยงามจากไทย ประสบปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำอย่างในปัจจุบัน นอกจากจะทำให้ขายปลาได้น้อยแล้ว ยังมีผลต่อเนื้อให้ราคาปลาตกด้วย
- ข. ปัญหาราคาปลาตกต่ำ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อย ทำให้ไม่มีอำนาจการต่อรองกับผู้ซื้อ โดยผู้ซื้อทุกรายเป็นผู้กำหนดราคา

- ค. ปัญหาของขนาดปลา เมื่อตลาดต้องการปลาที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้เกษตรกรใช้เวลาในการเลี้ยงยาวนานขึ้น ต้นทุนก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

## 2.9 สถานะการส่งออกสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำของไทย<sup>11</sup>

### 2.9.1 สถานะภาพการส่งออกสัตว์น้ำสวยงาม

ประเทศไทยประสบความสำเร็จในการพัฒนาตลาดส่งออกในระดับที่น่าพอใจ ปัจจุบันไทยมีระบบโลจิสติกส์ที่พร้อมและทำให้ไทยสามารถส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ กว่า 50 ประเทศทั่วโลกได้โดยตรง จากอดีตที่ต้องอาศัยการส่งไปยังประเทศสิงคโปร์ก่อน มูลค่าการส่งออกของไทยจึงสูงถึงปีละ 1,000 ล้านบาท และมูลค่าที่แท้จริงสูงกว่าหลายเท่าตัว เนื่องจากการลักลอบส่งออก ไปยังสิงคโปร์ มาเลเซีย และการปกปิดมูลค่าที่แท้จริงของผู้ส่งออกเพื่อหลีกเลี่ยงภาษี

ตลาดหลักของประเทศไทยคือตลาดสหรัฐอเมริกา และประเทศทางฝั่งยุโรปโดยไทยมีผู้ส่งออก 29 ราย และมูลค่ากว่า 70% เป็นยอดขายอันเกิดจากบริษัทใหญ่ 5 อันดับแรก ดังต่อไปนี้

- ก. บริษัท แอโรน็อต จำกัด
- ข. บริษัท บีแอนด์บ็อคควาเรียม จำกัด
- ค. บริษัท พีแอนด์ฟ็อคควาเรียมเวลเทรคดิง จำกัด
- ง. บริษัท สุเทพแอนด์ซันควาเรียม จำกัด
- จ. บริษัท ไทยเลียนหู่ จำกัด

แนวทางในการส่งออกในอนาคต ประเทศไทยนั้นยังมีฐานลูกค้าใหม่ และเพิ่มปริมาณมูลค่าการส่งออกโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสินค้าประเภทปลาไทย โดยจะสังเกตได้ว่าปลาไทยนั้นมีความนิยมน้อยกว่ากว้างขวาง ซึ่งปลาไทยนั้นถือว่าเป็นปลาที่ประเทศอื่นไม่สามารถเพาะพันธุ์ได้ หรืออาจจะไม่คุ้มทุน นั่นทำให้ปลาสวยงามพื้นบ้านของไทย เช่นปลากัดไทย ปลาหางไหม้ ปลาเล็บมือนางที่นิยมใช้สำหรับกินตะไคร่ในตู้ปลาโดยประเทศปลายทางของการส่งออกจะมีทั้งหมด 63 ประเทศ

### 2.9.2 ชนิดและปริมาณการส่งออกสัตว์น้ำสวยงามของประเทศไทย

ข้อมูลของการส่งออกในประเทศไทยนั้นยังไม่มีระบบ และการรวบรวมอย่างเป็นทางการ อย่างไรก็ตาม ก็สามารถหาข้อมูลดังกล่าวได้จาก 3 แหล่ง

- ก. ข้อมูลจากสถาบันสุขภาพสัตว์น้ำ

<sup>11</sup> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

ข. ข้อมูลจากกรมชลประทาน

ค. ข้อมูลจากด่านตรวจสัตว์น้ำ ท่าอากาศยานกรุงเทพฯ

ตารางที่ 2.1 ปลาสวยงาม 5 อันดับแรกระหว่างเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2548 (ตัว)

ชื่อสามัญ	เดือน			รวม 3 เดือน
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	
ปลากัด	1,400,226	1,427,622	1,149,063	3,976,911
ปลาสนายน้ำผึ้ง	626,536	941,164	800,557	2,368,257
ปลาหางนกยูง	870,208	400,713	551,908	1,822,829
ปลาหางไหม้	333,573	430,137	385,526	1,149,236
ปลาทอง	223,763	248,954	183,641	656,370

### 2.9.3 สถานะการส่งออกของพรรณไม้น้ำ

วงการประกอบธุรกิจพรรณไม้น้ำของประเทศไทยนั้น จะมีผู้ผลิตรายย่อยที่จะผลิตพรรณไม้น้ำเพื่อป้อนตลาดในประเทศ จะมีเพียงผู้ผลิตรายใหญ่เท่านั้นที่มีจุดมุ่งหมายที่จะผลิตเพื่อส่งออกจำหน่ายไปยังต่างประเทศ โดยเน้นสินค้าที่มีราคา และคุณภาพสูง โดยผู้ผลิตรายใหญ่จะมีการใช้ระบบลูกฟาร์ม โดยการให้ต้นพันธุ์และกำหนดชนิดพรรณไม้น้ำให้ผลิต จากนั้นจึงจะมีการซื้อกลับไปเพื่อทำการส่งออก

ประเทศคู่ค้าที่ไทยส่งออกพรรณไม้น้ำมีกว่า 60 ประเทศ โดย 5 อันดับแรกคือประเทศ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน โปแลนด์ กวาร์ร้อยละ 50 ส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น

การส่งออกพรรณไม้น้ำในปัจจุบันมีทั้งที่เป็นบริษัทผลิตและส่งออกพรรณไม้น้ำโดยตรง และผู้ที่ประกอบธุรกิจด้านการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำร่วมกัน รวม 29 บริษัท โดยบริษัทรายใหญ่ที่มีการผลิตและส่งออกปริมาณมาก 3 อันดับแรกมีดังนี้

ก. Aquatic Plant Center Co.,Ltd.

ข. B&B Aquarium Co.,Ltd.

ค. White Crane Aquatic Plant Co.,Ltd.

### 2.9.4 ชนิดและปริมาณพรรณไม้น้ำที่ประเทศไทยส่งออก

ผลผลิตพรรณไม้น้ำของไทยกว่า 90% จะส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยมีพรรณไม้น้ำมากถึง 152 ชนิด โดย 10 ชนิดแรกที่มีการส่งออกมากที่สุดมีดังต่อไปนี้

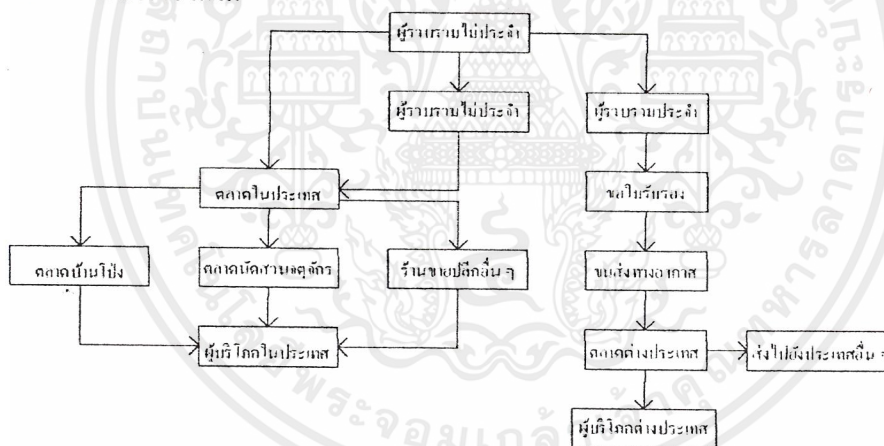
ตารางที่ 2.2 พรรณไม้หน้า 5 อันดับแรกระหว่างเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2551 (ต้น)

ชนิดพรรณไม้หน้า	ต้น	มูลค่าการส่งออก (บาท)
Cabomba	1,848,831	5,390,664
Egeria	942,678	1,904,337
Anubias	496,649	1,360,178
Aponageton	936,682	1,171,381
Nymphaea	255,382	983,934

## 2.10 ระเบียบวิธีการส่งออก การขอใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำ ใบรับรองปลอดศัตรูพืช<sup>12</sup>

### 2.10 การส่งออกปลาสวยงาม แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ก. ขั้นตอนการขอใบอนุญาตค้าสินค้าสัตว์น้ำ
- ข. ขั้นตอนการขอใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำ
- ค. ขั้นตอนการเตรียมปลาก่อนส่งออก
- ง. ขั้นตอนการบรรจุ
- จ. การขนส่งทางอากาศ



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงขั้นตอนวิธีในการซื้อขายทั้งในและต่างประเทศ

### 2.10.1 ขั้นตอนการขอใบอนุญาตค้าสินค้าสัตว์น้ำ

เมื่อตัดสินใจประกอบธุรกิจปลาสวยงาม ผู้ส่งออกต้องยื่นขอใบอนุญาตในการประกอบการ ประมงการค้าขายสัตว์น้ำ ผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ และอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ โดยยื่นคำขอ ที่ ฝ่ายบริหาร

<sup>12</sup> ส่วนตรวจการค้าสัตว์น้ำ กรมประมง.

และจัดการทรัพยากรประมง กองอนุรักษ์ทรัพยากรประมง กรมประมง หรือที่สำนักงานประมง จังหวัดทุกจังหวัด

## 2.10.2 ขั้นตอนการขอใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำ

### 2.10.2.1 ประเทศที่ต้องการใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก

- ก. ประเทศออสเตรเลีย
- ข. ประเทศในสหภาพยุโรป กลุ่ม EU 25 ประเทศ
- ค. ประเทศไต้หวัน
- ง. ประเทศจีน

### 2.10.2.2 ประเทศที่ไม่ต้องการใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก

เช่นประเทศสหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ ฮองกง เวียดนาม ฯลฯ แต่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ก็ต้องการขอใบรับรองเพื่อให้สินค้ามีราคาสูงขึ้น อย่างไรก็ตามฟาร์มทุกฟาร์มที่มีการส่งออกปลาสวยงามจะได้รับการขึ้นทะเบียนกับกรมประมง และมีการตรวจฟาร์มทุก ๆ 3 เดือน

## 2.10.3 ขั้นตอนการเตรียมปลาสวยงามก่อนส่งออก

แหล่งที่จะได้ปลาสวยงามก่อนส่งออกมาจากหลายแหล่ง จากการเลี้ยงตามฟาร์มต่าง ๆ ซึ่งมาจากตลาดขายส่ง เนื่องจากปลาจากหลายแห่งจึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบปลาเหล่านั้นก่อน เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าปลอดโรคก่อนส่งออกด้วย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ก. ก่อนที่จะบรรจุปลาลงในถุงอาจมีการใช้สารเคมีบางชนิด เพื่อควบคุมและกำจัดปรสิต มีการตรวจสอบโรคและปรสิตของปลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนจำหน่ายปลา
- ข. ปลาที่เตรียมจะส่งขาย ควรนำมาพักไว้ในถังเพื่อแยกประเภท ขนาด และเพศ เดิมเกลือแกลงในถังพักสร้างสภาวะไอโซโทนิก (isotonic) เพื่อลดความเครียดและกระตุ้นให้ปลาสร้างเมือกขึ้นมาหุ้มตัวเอง ช่วยในการป้องกันการติดเชื้อหรือปรสิตในช่วงที่ปลาอ่อนแอ
- ค. ฝึกให้ปลาอยู่ในสภาพที่หนาแน่นก่อนที่จะส่งปลาออก มีการลดปริมาณอาหารที่ให้ ในบางกรณีมีการลดอุณหภูมิ
- ง. ควรคให้อาหารอย่างน้อย 2 วัน แต่ไม่ควรเกิน 5 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา
- จ. แยกประเภทของปลาและนับจำนวนเพื่อบรรจุลงถุง

## 2.10.4 ขั้นตอนการบรรจุ

ปลาจะถูกบรรจุลงในถุงพลาสติก (Polyethylene) ซึ่งเติมออกซิเจนบริสุทธิ์และรัดด้วยหนังยาง หรืออาจใช้เครื่องจักรที่มีอุปกรณ์หนีบปากถุงก็ได้ โดยจะบรรจุลงในลักษณะที่หลวม ๆ เพื่อป้องกันการขยายตัวของอากาศในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของความดันอากาศ เมื่ออยู่บนเครื่องบิน ซึ่งอาจ

ทำให้ถุงแตกได้ ขนาดและรูปร่างของถุงและกล่องเหล่านี้ รวมทั้งฉนวนกันความร้อนได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างเช่น ถุงที่มีกันถุงเป็นรูปสี่เหลี่ยมนี้ได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ผิวได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด การใช้ถุงแบบมีรอยจีบจะช่วยทำให้ได้ปริมาณออกซิเจนที่สัมผัสกับผิวหน้าน้ำได้มากขึ้น และยังช่วยลดผลกระทบที่เกิดจากความแออัดของการใช้พื้นที่ภายในกล่อง อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับระยะทางที่จะต้องขนส่ง ผู้ส่งออกในประเทศย่านเอเชียโดยทั่วไป จะใช้ถุงที่ผลิตมาจากพลาสติกและจะใช้ความร้อนปิดผนึกที่ปลายอีกด้านหนึ่งของ ถุง ดังนั้นลักษณะของถุงจึงเป็นถุงที่มีตะเข็บด้านเดียว เรียกถุงแบบนี้ว่า Pillow bags ใช้ในธุรกิจเนื่องจากเมื่อผู้ใช้เติมลมเข้าไปในถุง จะได้ถุงที่มีลักษณะเป็นทรงกลม และช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของน้ำให้มากขึ้นในขณะที่ขนส่ง และควรบรรจุไว้ในถุง 2 ชั้นเพื่อลดความเสี่ยงอันจะเกิดจากการ โคนครีบแทงถุงและอาจเกิดการรั่วได้ การบรรจุปลาจำนวนมากเกินไป

บรรจุลงกล่อง โดยชนิดและรูปแบบ ของกล่องที่ใช้สำหรับบรรจุปลาในธุรกิจปลาสวยงามมีความหลากหลาย โดยทั่วไปแล้วจะใช้กล่องที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง การบรรจุปลาสวยงามจากประเทศแถบเอเชียพบว่า ขนาดของกล่องที่ใช้มีขนาด 42 x 60 x 30 เซนติเมตร และขนาด 38 x 49 x 38 เซนติเมตร กล่องทั้งสองขนาดสามารถบรรจุได้อย่างน้อย 4 ถุง ด้านนอกของกล่องจะเขียนว่า ทรอพิคอล (Live tropical Fish) กล่องที่นิยมใช้มี 2 ประเภท คือ กล่องโฟมและกล่องกระดาษ หุ้มกล่องนี้ด้วยพลาสติก (Polyethylene) ขนาดใหญ่อีกชั้นหนึ่งแล้วใช้เทปผนึกถุงพลาสติกส่วนที่เกินออกมาให้สนิทกับตัวกล่อง

ตารางที่ 2.3 แสดงขนาดของหีบห่อบรรจุสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก

ถุงแบบ (pillow bag) กว้าง x ยาว x เซนติเมตร	แบบมีรอยจีบ (กันถุงเป็นสี่เหลี่ยม) กว้าง x ยาว x สูง เซนติเมตร
35 x 65 (บรรจุอากาศเต็มถุง)	37.5 x 37.5 x 55 (เต็มถุง)
27.5 x 60	20 x 40 x 55 (ครึ่งถุง)
25 x 57.5	20 x 20 x 50 (1/4 ส่วน)
22.5 x 57.5 (บรรจุอากาศครึ่งถุง)	10 x 15 x 45 (1/8 ส่วน)
22.5 x 42.5	10 x 10 x 40 (1/16 ส่วน)
20 x 37.5	
17.5 x 22.5	
12.5 x 25 (1/4 ส่วน)	
10 x 20 (1/8 ส่วน)	
7.5 x 17.5 (บรรจุปลาหนึ่งตัว)	

ปัจจุบันนี้ มีการเติมสารเคมีหลายชนิดลงไปในการขนส่ง จุดประสงค์เพื่อลดความเครียดและเพิ่มอัตราการรอดของปลา สารเคมีที่นิยมใช้โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- ก. กลุ่มยากล่อมประสาท (sedatives) สารประกอบเหล่านี้จะช่วยลดการทำงานของขบวนการเผาผลาญในร่างกายของปลา ดังนั้นจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บของปลาที่เกิดจากการกระโดดหรือการเสียดสี ระหว่างปลาในตู้
- ข. สารที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำ (water quality stabilizer) เพื่อให้ทำให้น้ำมีสภาวะเป็นไอโซโทนิก (isotonic) เกิดความสมดุลระหว่างน้ำภายนอกและภายในร่างกายของปลา นอกจากนี้ยังมีการใช้สารกำจัดแอมโมเนียหรือคลอรีน
- ค. กลุ่มยาปฏิชีวนะ (antibiotic) เพื่อฆ่าแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อตัวปลา

#### 2.10.5 การขนส่งทางอากาศ

- ก. ผู้ส่งออกรับซื้อปลาจากฟาร์มเพาะเลี้ยง ผู้รวบรวม หรือพ่อค้าคนกลาง นำมาปรับให้คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมใหม่ คัดขนาดและคุณภาพให้สมบูรณ์ปราศจากโรคพร้อมที่จะส่งออก งดให้อาหารปลาก่อนส่งออกประมาณ 2 วัน และเตรียมการภาชนะที่บรรจุประกอบด้วยถุงพลาสติก กล่องโฟมและกล่องกระดาษ
- ข. ติดต่อบริษัทตัวแทนส่งออก เพื่อให้ดำเนินการสำรองระวางบรรทุกกับสายการบินและเตรียมเอกสารเกี่ยวกับการส่งออก หลังจากสายการบิน ยืนยันเรื่องระวางบรรทุกแล้ว ผู้ส่งออกจัดเตรียมบรรจุปลาลงในกล่องโฟม โดยคัดขนาดปลาใส่ถุงตามความหนาแน่นที่เหมาะสมเตรียมไว้เพื่อส่งออก ก่อนทำการส่งออก 1 วัน นำปลาที่เตรียมไว้มาเปลี่ยนน้ำและเปลี่ยนถุงใส่ใหม่ให้ได้ขนาดพอดี ที่จะบรรจุในกล่องโฟม (ประมาณ 2-4 ถุง/กล่อง) เมื่อบรรจุปลาลงในกล่องโฟมเรียบร้อยแล้ว ปิดฝา นำกล่องโฟมบรรจุลงในกล่องกระดาษอีกชั้นหนึ่ง
- ค. ขน ถ้ากล่องกระดาษที่บรรจุเสร็จแล้วขึ้นรถ เพื่อส่งไปยังสนามบินและรถที่รับขนส่งควรเป็นรถตู้ที่ปรับอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งและเพื่อป้องกันการเสียหายอันอาจเกิดขึ้นในกรณีที่เกิดฝนตกหรืออากาศร้อนเกินไป เมื่อสินค้าถึงสนามบินเรียบร้อยแล้ว ผู้ส่งออกติดต่อบริษัทตัวแทนผู้ส่งออก เพื่อให้จัดการติดต่อกับทางคลังสินค้าและสายการบินให้ทำการชั่งสินค้า และดำเนินการเกี่ยวกับการส่งสินค้าออกนอกราชอาณาจักรกับกรมศุลกากร
- ง. หลังจากดำเนินการพิธีการส่งออกเรียบร้อยแล้ว บริษัทตัวแทนผู้ส่งออกจะติดต่อกับทางสายการบินเพื่อให้ดำเนินการบรรทุกของไปยังประเทศผู้ซื้อปลายทาง

## 2.10.6 การส่งออกพรรณไม้

### 2.10.6.1 การขออนุญาตส่งออกพรรณไม้

การขออนุญาตส่งออกจากกรมศุลกากร เสียภาษีเงินได้ (พรรณไม้ ไม้ พืช ยกเว้นภาษี แต่ต้องทำพิธีการทางศุลกากร) เตรียม Invoid ส่งลูกค้า

ในกรณีที่ประเทศผู้นำเข้า หรือผู้ซื้อ ต้องการใบปลอดโรค เช่น ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ต้องให้หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร ด้านตรวจพืช ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยมี 2 ประเภทดังต่อไปนี้

#### ก. การออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชปกติ (Phytosanitary Certificate : PC)

การออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชให้กับพืชและผลิตผลพืชเพื่อส่งออก

ต่างประเทศเป็นงานภายใต้ พรบ. กักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พรบ.

กักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 มาตรา 15 และ มาตรา 16 โดยปกติใช้เวลา 1-2

ชั่วโมง

#### ข. การออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชกรณีพิเศษ (ตามเงื่อนไขของประเทศปลายทาง)

เช่น ระเบียบการกำจัดศัตรูพืช ระบุชนิดของศัตรูพืช และระบุข้อความปลอดศัตรูพืชตั้งแต่ระยะปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งจะใช้เวลา 5-17 วัน

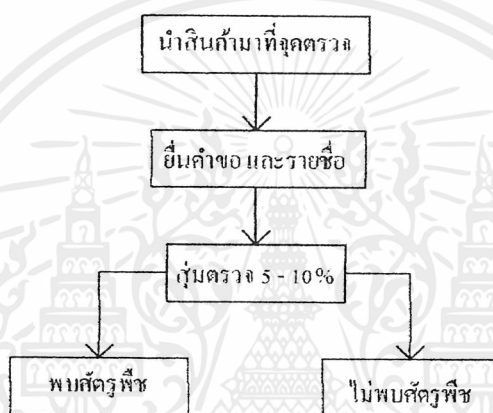
### 2.10.6.2 การจัดเตรียมสินค้าก่อนส่งออก

- ก. ต้องไม่มีพืชสวน
- ข. ต้องไม่ใช่สิ่งต้องห้ามของประเทศผู้นำเข้า
- ค. ต้องเป็นพืชที่ส่งออกได้ตามอนุสัญญา CITES
- ง. ดำเนินการตามเงื่อนไขของประเทศผู้นำเข้า
- จ. มาจากแหล่งผลิตที่มีการป้องกันศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ
- ฉ. กัดเฉพาะพืชที่ปราศจากศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อ และหอย
- ช. ล้างเศษดินซากพืชออกให้หมด
- ซ. บรรจุในหีบห่อที่แข็งแรง สามารถป้องกันแมลงจากภายนอกได้

### 2.10.6.3 การส่งออกทางอากาศ

- ก. ผู้ส่งออกหรือตัวแทนจัดเตรียมพืชและ/หรือผลิตผลที่สะอาดปราศจากโรคและแมลงศัตรูพืช พร้อมบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อย เตรียม Invoid หรือแบบรายงานการส่งออก (รศ.1) หากมีสินค้ามูลค่าสูงกว่า 500,000 บาท

- ข. ผู้ส่งออกหรือตัวแทนยื่นคำขอ พ.ก.9 และใบแนบบัญชีรายชื่อพืชส่งออก (Packing List) พร้อมนำพืชและ/หรือผลิตผลพืชทั้งหมดมายังจุดตรวจ
- ค. พนักงานเจ้าหน้าที่ทำการตรวจพืชและ/หรือผลิตผลพืช โดยการสุ่มตรวจ หากปลอดจากศัตรูพืช ก็จะดำเนินการออกใบรับรองปลอดศัตรูพืช หากพบศัตรูพืช ผู้ส่งออกหรือ ตัวแทนจะต้องจัดการกับพืชและ/หรือผลิตผลพืชให้สะอาดและปลอดจากศัตรูพืช แล้วแจ้งพนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจอีกครั้ง หากปลอดศัตรูพืชก็สามารถออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชได้
- ง. ผู้ส่งออกหรือตัวแทนจะต้องทำการตรวจสอบข้อความในใบรับรองปลอดศัตรูพืชว่าถูกต้องตรงตามที่ต้องการให้ระบุหรือไม่ แล้วชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และรอรับใบรับรองปลอดศัตรูพืช



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงขั้นตอนการตรวจสอบพรรณไม้ นำก่อนการส่งออก

## 2.11 ปัญหาและวิธีการแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้<sup>13</sup>

2.11.1 ในปัจจุบันระบบการผลิตปลาสวยงามของไทย ถึงแม้ว่าจะมีอยู่จำนวนมาก และผลิตได้คุณภาพ แต่ก็ขาดการพัฒนาการตลาดสำหรับผู้ผลิต โดยมักถูกกดดันให้เป็นซื้อขายในลักษณะเหมา มากกว่าจะมีการมาคัดคุณภาพก่อนซื้อขาย และขาดการรวมกลุ่มกันระหว่างผู้ผลิต เพื่อประสานข้อมูลกับผู้ส่งออก

<sup>13</sup> วีระ วัชรกร โยธิน หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยระบบฯ ให้สัมภาษณ์, 16 กรกฎาคม 2552.

วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์.

2.11.2 ผู้ผลิตมีการผลิตที่หลากหลายจนเกินไป เพราะด้วยความที่ขาดการประสานข้อมูลความต้องการของตลาดจากผู้ซื้อขายส่งออกมายังผู้ผลิต ทำให้ขาดการพัฒนาความถนัด และเกษตรกรไม่สามารถวางแผนการผลิตได้

2.11.3 ขาดการรวมกลุ่มระหว่างผู้ผลิต และผู้ส่งออกจากการสัมภาษณ์ ก็จะเห็นว่า ผู้ผลิตเองก็ขาดข้อมูลด้านความต้องการ ผู้ส่งออกก็ขาดข้อมูลด้านการผลิต เช่นเดียวกัน ในขณะที่เดียวกัน ผู้ส่งออกเองก็ขาดความน่าเชื่อถือในตลาดโลก เพราะขาดการรับรองมาตรฐานต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวชี้วัดถึงคุณภาพ

2.11.4 ขาดการคัดกรองคุณภาพของปลา ทำให้ทั้งผู้ผลิตนั้นไม่มีความรู้ว่ามีปลาที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร ซึ่งต้องอาศัยตลาดภายในประเทศให้มีความพึงพิถัน ในการคัดคุณภาพ คุณภาพของปลาที่ส่งออกก็จะติดตามไปด้วย

2.11.5 ไม่ใช่เพราะขาดความรู้ แต่หากเป็นการที่มีได้ใช้ความรู้ที่เข้ามามีพัฒนาการผลิต การบรรจุที่มีประสิทธิภาพต้นทุนต่ำ หรือการทุ่มวิจัยในการเพาะพันธุ์ การเข้าถึงและการกระจายข้อมูล ยังถือเป็นอุปสรรค

2.11.6 ขั้นตอนการตรวจโรค ขอบใบอนุญาต ใช้เวลานาน ซึ่งต่างจากระบบของต่างประเทศที่แบ่งส่วนของคุณภาพแต่ละฟาร์มเพื่อ อนุญาตให้ส่งออกได้ครั้งละหลาย ๆ ชุด โดยไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการหลายรอบและขั้นตอนการส่งออกเองก็เสียเวลามาก ต้องยอมรับว่าเป็นจริงแล้วเวลาเป็นสิ่งสำคัญในการส่งออก

2.11.7 ขาดการประชาสัมพันธ์ ทั้งในและต่างประเทศ ขาดการจัดแสดงในเชิงการค้า ในความเป็นจริงแล้วภายประเทศไทยนั้นมีงานจัดแสดงประมงในลักษณะนี้ถึง 4 งานใหญ่ๆ ซึ่งหากเทียบกับที่อื่น ในโลกนี้ถือว่ามียานวนมาก แต่กลับขาดการสนับสนุนผลักดันให้เป็นงานการค้าระดับโลก เช่นงาน AQUARAMA

## 2.12 การศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลงทุน

### 2.12.1 งบประมาณในการลงทุน

โครงการศูนย์แสดงและวิจัยปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก เป็นการลงทุนโดยภาครัฐ ซึ่งมีกรมประมงเป็นเจ้าของโครงการ โดยบริหารงานโดยหน่วยงาน สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ โดยงบประมาณจะถูกจัดสรรค์ตามสัดส่วนดังต่อไปนี้

- ก. งบประมาณที่ใช้ลงทุน (Capital Fund) ได้แก่งบประมาณในการก่อสร้างโครงการ
- ข. งบดำเนินการโครงการ (Operation Fund) ได้แก่งบประมาณประจำปีสำหรับการบำรุงรักษาโครงการรวมไปถึงเงินเดือนเจ้าพนักงาน

- ค. งบสำหรับงานวิจัย (Research Fund) งบวิจัยโดยแบ่งออกไปตามหน่วยงานวิจัยของสถาบัน  
ซึ่งมีดังต่อไปนี้
- กลุ่มงานวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม
  - กลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ

## 2.12.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

### 2.12.2.1 ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

- ก. รายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมเข้าชม
- ข. รายได้จากการบริการ
- ค. รายได้จากการจัดงานนิทรรศการ
- ง. รายได้พิเศษจากกิจกรรมภายในส่วนนิทรรศการ

### 2.12.2.2 ส่วนวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

- ก. รายได้จากการบริการตรวจสอบคุณภาพฟาร์ม
- ข. รายได้จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำ
- ค. รายได้จากการขายพ่อแม่พันธุ์ปลาสวยงามและต้นกล้าพรรณไม้น้ำ
- ง. รายได้จากการรับวิจัยจากภาคเอกชน

### 2.12.2.3 ส่วนพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ

- ก. รายได้จากการให้เช่าพื้นที่จัดงานนิทรรศการงานประกวด ต่าง ๆ
- ข. รายได้จากการให้เช่าพื้นที่สำหรับกิจกรรมอื่น ๆ เช่นงานประชุม สัมมนา

### 2.12.2.4 พื้นที่สำหรับผู้ประกอบการ

- ก. รายได้จากการให้เช่าพื้นที่ออกร้าน

### 2.12.2.5 คลินิกโรคสัตว์น้ำ

- ก. รายได้จากการรักษาสัตว์น้ำทั่วไป



## บทที่ 3

### กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

ในบทนี้จะกล่าวถึงกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง ทั้งในและต่างประเทศ โดยลักษณะของการศึกษานั้นจะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาข้อมูลที่จะมีผลต่อการออกแบบโครงการ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมในส่วนของ เทคนิคการออกแบบ การจัดสรรพื้นที่ งานระบบพิเศษ องค์ประกอบที่สำคัญ รวมไปถึงคุณค่าในด้านต่าง ๆ ของโครงการ

แบ่งออกเป็นกรณีศึกษาดังต่อไปนี้

- ก. กรณีศึกษาอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ แบ่งออกเป็น
  - กรณีศึกษาภายในประเทศ
    - สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา
  - กรณีศึกษาในต่างประเทศ
    - The Tennessee Aquarium
- ข. กรณีศึกษาหน่วยงานวิจัย แบ่งออกเป็น
  - สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
  - ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา
- ค. กรณีศึกษาองค์ประกอบในเชิงพาณิชย์ แบ่งออกเป็น
  - งานประมงน้อมเกล้า
  - บริษัท ไทยเลียนหู่ จำกัด

### 3.1 กรณีศึกษาอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

#### 3.1.1 กรณีศึกษาภายในประเทศ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา

##### 3.1.1.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- ก. เจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยบูรพา
- ข. สถาปนิก บริษัท นิเกนเซนกิ และ รศ.ดร. เทวี หอมขง
- ค. ที่ตั้ง ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
- ง. ขนาดที่ดิน 30 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จ. พื้นที่โครงการ 12,643 ตารางเมตร
- ฉ. เริ่มก่อสร้าง 1 ธันวาคม 2524
- ช. เปิดทำการ 1 มีนาคม 2526
- ซ. งบประมาณ 230 ล้านบาท (จากรัฐบาลญี่ปุ่น)

### 3.1.1.2 ความเป็นมาโครงการ

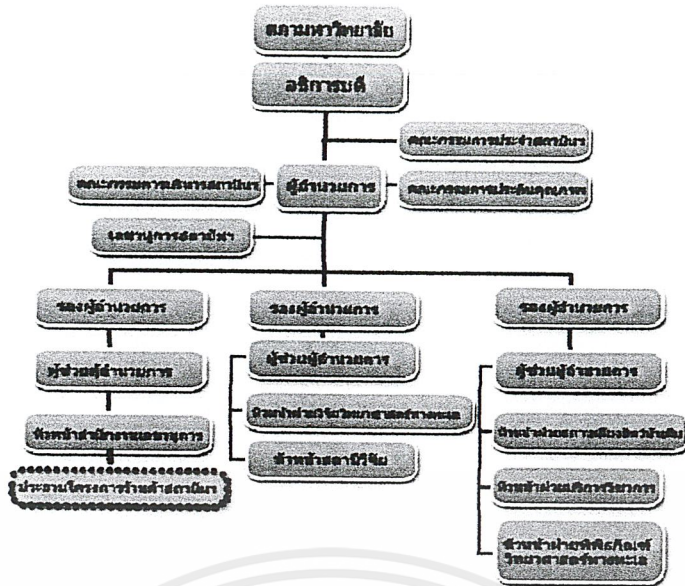
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล พัฒนามาจากพิพิธภัณฑสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ก่อตั้งเมื่อปี 2519 ใช้ห้องเรียนส่วนหนึ่งของตึกห้องสมุดวิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน จัดทำพิพิธภัณฑสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ในชั้นแรกมีเพียงตู้เก็บตัวอย่างสัตว์สตัฟฟ์ จำนวน 10 ตู้ และห้องเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม 1 ห้อง จำนวน 52 ตู้เท่านั้น จัดวางบนชั้นเรียงเป็น 2 แถวรูปตัวยู เดินชมได้โดยรอบ

ต่อมาเมื่อปี 2523 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือในการสร้างปรับปรุงใหม่ ใช้ชื่อว่า ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล (อาคารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน) ส่งมอบและเปิดอย่างเป็นทางการ เมื่อปี 2526 ในปีถัดมาได้ยกฐานะขึ้นมาเป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีฐานะเทียบเท่าคณะหนึ่งในมหาวิทยาลัย มีตู้เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มขนาดกลางและขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นอีกสองห้อง รวมทั้งห้องแสดงตัวอย่างเปลือกหอย จนพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน

### 3.1.1.13 โครงสร้างด้านการบริหารโครงการ

สถาบันมีบุคลากรที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวรวมทั้งสิ้น 116 คน โดยแบ่งเป็นฝ่ายหลัก 6 ฝ่ายได้แก่

- ก. สำนักงานเลขานุการ รับผิดชอบด้านธุรการ
- ข. ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ดูแลและจัดการส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั้งหมด
- ค. ฝ่ายพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ทางทะเล ดูแลและจัดการส่วนพิพิธภัณฑสถาน อบรมเผยแพร่ให้ความรู้ และงานบริการข้อมูล
- ง. ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ศึกษาและทดลองโครงการวิจัยต่าง ๆ
  - หน่วยงานวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ
  - หน่วยงานวิจัยสิ่งแวดล้อมทางทะเล
  - หน่วยงานวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
  - หน่วยงานวิจัยเทคโนโลยีทางชีวภาพ
- จ. สถานีวิจัย ชะอำ เพชรบุรี (ไม่ได้ตั้งอยู่ในพื้นที่) สนับสนุนด้านการเพาะเลี้ยงเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงรูปแบบการบริหารภายในโครงการ

3.1.1.4 องค์ประกอบของโครงการ

แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ

- ก. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
- ข. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
- ค. ห้องปฏิบัติงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยประกอบด้วยห้องปฏิบัติการด้านต่างๆรวม 16 ห้อง

นอกจาก 3 ส่วนที่กล่าวมาแล้ว ยังมีส่วนประกอบอื่นๆอีก คือ

- ก. บ่อเลี้ยงนอกอาคาร ( Semi Outdoor Pool ) 1 บ่อ จุน้ำได้ 164 ตัน ซึ่งเป็นการ เลี้ยงฉลาม และเต่า
- ข. หอประชุม ( Auditorium ) ขนาด 200 ที่นั่ง 550 ตารางเมตร
- ค. อาคารบริการ ประกอบด้วย ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถึงเก็บน้ำจืดและน้ำเค็ม ตลอดจนห้องเครื่องยนต์ต่างๆ
- ง. สวนหย่อมรูปแบบ ญี่ปุ่น และ โถงภายในอาคาร
- จ. บริเวณที่จอดรถ พื้นที่ 3,700 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1.5 องค์ประกอบในส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

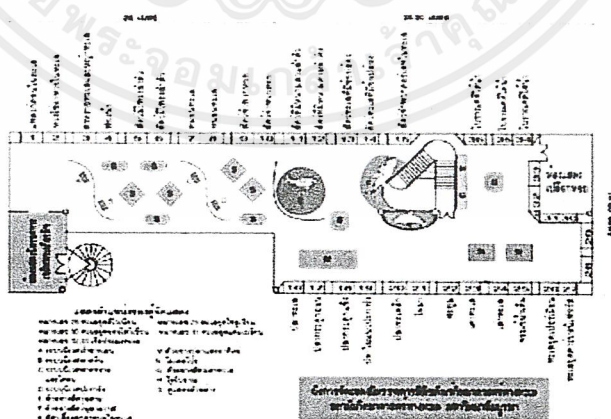
เป็นสถานที่ซึ่งรวบรวมตัวอย่างสัตว์ และพืชน้ำเค็ม รวมทั้งการจัดนิทรรศการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับท้องทะเลมีการจัดแสดงทั้งหมด 2 ชั้น พื้นที่ 1,674 ตารางเมตร เนื้อหาที่จัดแสดงได้แก่

#### ก. ชั้นที่ 1

- ลักษณะทางภูมิศาสตร์ แผนที่ และแหล่งทรัพยากร ในอ่าวไทย
- โครงกระดูก และข้อมูลปลาวาฬ
- บริเวณจัดนิทรรศการหมุนเวียน

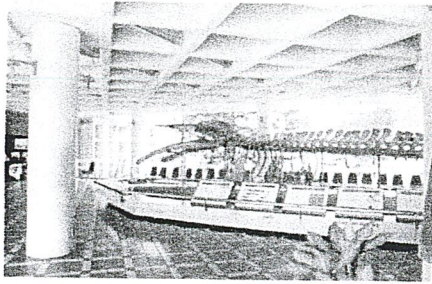
#### ข. ชั้นที่ 2

- อาณาจักรสัตว์ทะเล
- นิทรรศการถาวรเทิดพระเกียรติ
- ห่วงโซ่อาหาร
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ปลากระดูกอ่อน
- ปลากระดูกแข็ง
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- เต่าทะเล และนก
- วิวัฒนาการทะเลในยุคเริ่มแรก
- การประมงและการสำรวจทะเล
- ทรัพยากรใต้ทะเล
- โบราณคดีใต้น้ำ
- ผลิตภัณฑ์จากทะเล
- พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย

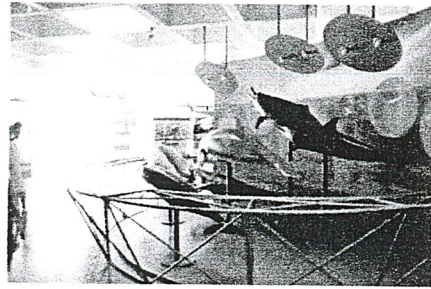


รูปที่ 3.2 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 จัดแสดงซากปลาฉลาม



รูปที่ 3.4 จัดแสดงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ค. องค์ประกอบในส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ประกอบด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่างๆ พร้อมทั้งนิทรรศการประกอบ พื้นที่ในส่วนจัดแสดง 2,130 ตารางเมตร เบื้องหลังส่วนจัดแสดง 638 ตารางเมตร เนื้อหาที่จัดแสดงได้แก่

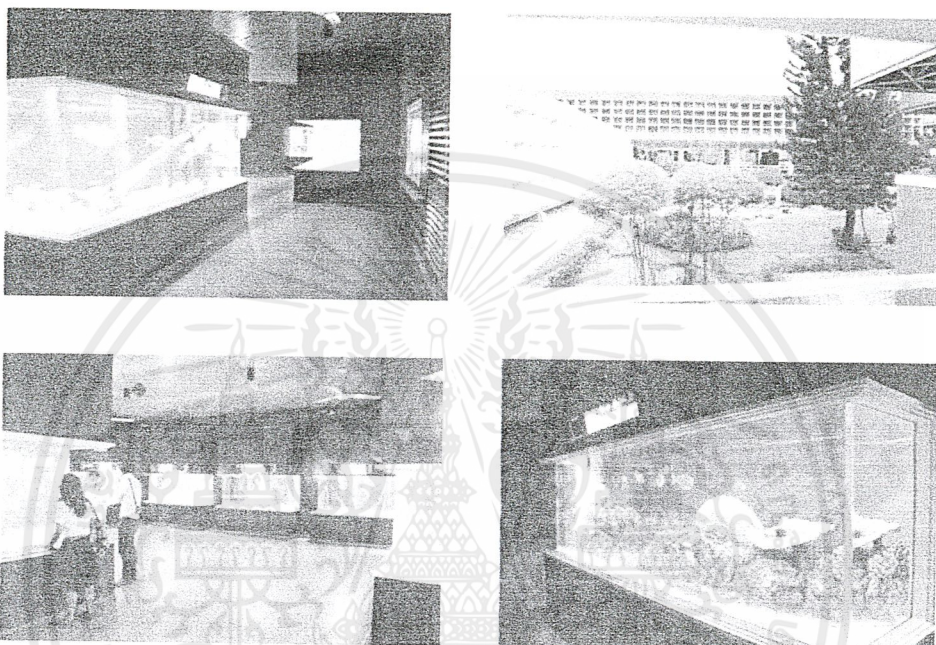
- สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง น้ำเค็ม
- ปลาเศรษฐกิจ
- สัตว์ทะเลน้ำลึก
- สัตว์ในแนวปะการัง
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ

ง. องค์ประกอบในส่วนห้องปฏิบัติการงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการต่างๆ Dry Laboratory และ Wet Laboratory, ห้องสมุด พื้นที่รวม 1,278 ตารางเมตร ห้องปฏิบัติการแบ่งตามการวิจัยมีทั้งหมด 16 ห้อง

- Dry Laboratory
  - ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ
  - ห้องปฏิบัติการเคมี
  - ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์
  - ห้องปฏิบัติการชีวเคมี
  - ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา
  - ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
  - ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน
  - ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา
- Wet Laboratory
  - ห้องปฏิบัติการโรควิทยา

- ห้องปฏิบัติการเพลงตอนพีซ
- ห้องปฏิบัติการเพลงตอนสัตว์
- ห้องปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- อื่นๆ
  - ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ
  - ห้องพักเจ้าหน้าที่
  - ห้องมีด



รูปที่ 3.5 แสดงบริเวณ จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

#### 3.1.1.6 แนวคิดในการวางผังโครงการ

ในการวางผังโครงการ โครงการนี้เริ่มต้นจากการมีแนวคิดต้องการให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวจึงมีการคำนึงถึงความต่อเนื่องของตัวอาคาร กับสภาพแวดล้อมภายนอกจึงวางโครงการติดถนนใหญ่ ถนนสายหลักที่เข้าสู่หาดบางแสน เน้นความสะดวกในการเข้าถึงของประชาชน ตัวอาคารมีขนาดเล็กจึงมีพื้นที่ด้านหน้ากว้าง จึงสามารถเปิด มุมมองทางเข้าให้กับตัวอาคารได้

ส่วนประกอบของอาคารทั้ง 3 ส่วนถูกแยกออกเป็น 3 ส่วน ผังพื้นเป็นรูปตัวยู ส่วนของพิพิธภัณฑ์ อยู่ตรงกลาง ตรงกลางด้านหน้าเป็นช่องทางเข้าเห็น การจัดส่วนตู้ปลาบริเวณพื้นที่โล่งตรงกลาง ปีกอาคารทั้งสองข้างเป็นส่วนของห้องวิจัย และส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เชื่อมปีกทั้ง 2 ข้างด้วยทางเดินกึ่งภายนอก เส้นทางเดินสามารถแยกไปส่วนวิจัยและสำนักงานทางด้านหนึ่ง อีก

ด้านหนึ่งไปสู่สถานจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม และร้านขายของที่ระลึก อีกด้านไปหอประชุมใหญ่ ส่วน  
ชั้นบนเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ด้านหลังของส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม สามารถเข้าได้จากทางส่วนบริการ โดยตรงซึ่งอยู่ด้านหลัง  
ติดกับอาคารบริการ ในส่วนหน้ามีการออกแบบให้หอประชุมแยกตัวออกมา เพื่อทำลายความ  
สมมาตรของผังบริเวณ ทำให้อาคารดูไม่เป็นทางการจนเกินไป

### รูปที่ 3.6 แสดงผังอาคารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

#### 3.1.1.7 แนวคิดการออกแบบส่วนจัดแสดง

การเข้าชมในส่วนของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล อยู่บริเวณชั้นบน มีการจัดแสดงเป็น 3  
ลักษณะ คือ

- ก. จัดแสดงสัตว์ทะเลต่างๆ ในตู้กระจก โดยใช้พื้นที่ที่ติดกับผนัง
- ข. รูปแบบการตั้งตู้กระจกในพื้นที่ส่วนกลาง แยกประเภทของสัตว์ออกอย่างเด่นชัด
- ค. การนำสัตว์ทะเลขนาดใหญ่ มาตั้งแสดงอย่างใกล้ชิดในมุมต่างๆกระจายตามหมวดหมู่บนพื้นที่  
รอบๆบริเวณชั้นที่จัดแสดง

ซึ่งการจัดการภายในยังขาดความน่าสนใจ การจัดแสดงเน้นถึงวิชาการที่ใช้เป็นบอร์ดตัวอักษร  
มากเกินไป จึงขาดแรงดึงดูดในการเรียกความสนใจ และไม่มีความต่อเนื่องของตัวงาน  
ในส่วนของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ซึ่งเป็นตัวแสดงหลักของโครงการนี้ มีการแสดงการเข้าชมแบบ  
เส้นทางเดียว ตู้ปลาจะแยกออกเป็นตู้ๆ มีการเรียงลำดับจากชายฝั่งไปจนถึงปลาในน้ำลึก เน้นการ

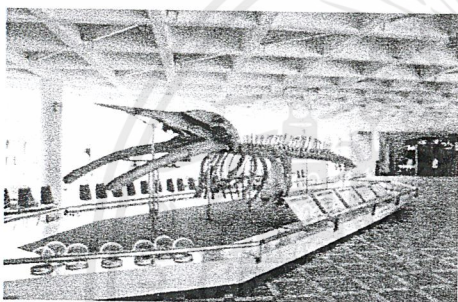
จัดวางตามแนวผนังทั้งสองฝากทางเดิน แต่ยังมีกรให้แสงบริเวณทางเดินไม้ดีนัก ทางเดินมีดีเกินไป มีพื้นที่ บำบัด และบริการรวมกันกับข้างหลังทั้งหมด มีการจัดแสดงดังนี้

- ก. ตู้แสดงปลาทรงกระบอก บริเวณทางเข้าแต่ขาดความน่าสนใจเนื่องจากบรรยากาศโดยรอบไม่มีความดึงดูด ทำให้ไม่สวยงามเท่าที่ควร
- ข. ตู้แสดงขนาดเล็กและขนาดกลาง มีทั้งรูปแบบหน้าต่างและลอยตัว
- ค. ตู้แสดงขนาดใหญ่ ความจุ 280 ตัน แสดงระบบนิเวศน์ของปลาใหญ่ ได้ทะเลลึก

### 3.1.1.8 แนวคิดการออกแบบโครงสร้างและงานระบบ

#### ก. ระบบโครงสร้าง

ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นระบบ Waffle Slab ช่วงเสา 6x6 , 6x9 เมตร หลังคาส่วน Giant Tank เป็น Folded Shell คอนกรีต ส่วน Out Door Pool เป็นโครงสร้าง Space Truss เหล็ก.



รูปที่ 3.8 พื้นระบบ Waffle Slab



รูปที่ 3.9 โครงสร้าง Space Truss

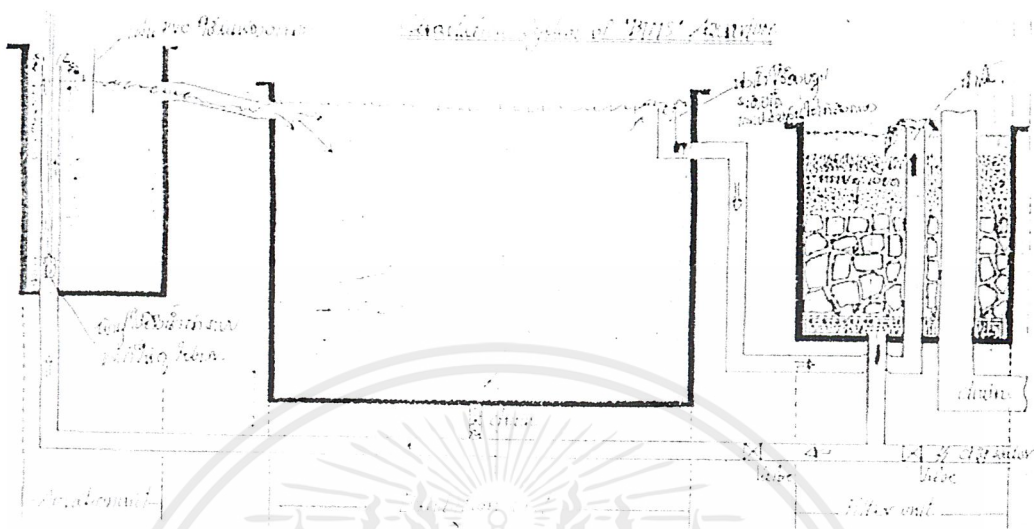
#### ข. ระบบสุขาภิบาล

การหมุนเวียนของน้ำในตู้จัดแสดงใช้ระบบปิด คือ 1 ตู้ต่อ 1 ระบบกรอง ซึ่งการควบคุมโรคจะดีกว่าระบบเปิด ใช้ระบบการกรองแบบ Air Lift System หรือกาลักน้ำ การขนน้ำเข้ามาในโครงการจะขนมาโดยรถบรรทุก 12 ตัน จากแสมสารซึ่งจะมีการตรวจคุณภาพน้ำก่อนนำมาเก็บขนประมาณ 2 วันต่อครั้งมาเก็บไว้ที่ถังน้ำใต้ดินนอกตัวอาคารขนาด 50 และ 150 ตัน ส่งน้ำไปหอเก็บน้ำ โดยมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องเนื่องจากสำรองกันเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสีย ระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ คือหนึ่งเดือนถึงเดือนครึ่ง เปลี่ยนครั้งละประมาณ 10% ของปริมาณน้ำในตู้

#### ค. ระบบบำบัดน้ำ

การกรองใช้ระบบการลักน้ำโดยลักน้ำมาจากตู้ปลาไปยังตู้กรองซึ่งใช้การกรองธรรมชาติคือ ใช้พวก หิน ทราย กรวด หลังจากกรองแล้วจึงนำน้ำไปยังบ่อพักน้ำก่อนจะกลับคืนสู่ตู้ปลา ซึ่งตรงบ่อพักจะเติมออกซิเจน และยาฆ่าเชื้อโรคหากปลาติดโรค ส่วนใน Big Tank การนำน้ำออกจากตู้

ปลาจะใช้ระบบปั้มน้ำแทนการใช้ลมแบบการลัดน้ำ นำน้ำไปยังบ่อกรองโดยตรง และผ่านเครื่อง Protein Skimmer คือเครื่องที่ตีน้ำให้เป็นฟอง ส่วนโปรตีนและไขมันจะเป็นฟองอยู่ด้านบนและถูกกักไว้ ซึ่งจะช่วยน้ำมีคุณภาพดีขึ้น



รูปที่ 3.10 แสดงระบบบำบัดน้ำ



รูปที่ 3.11 ถังกรองชีวภาพ



รูปที่ 3.12 บริเวณห้องบำบัดน้ำ

### 3.1.1.9 การวิเคราะห์ที่ดีและข้อเสีย

#### 3.1.1.9.1 ข้อดี

- ก. ลักษณะ circulation ภายในไม่ซับซ้อน ใช้ง่ายใช้การได้ดี
- ข. การมีส่วนร่วมวิจัยทางวิชาการในโครงการถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถสนับสนุนโครงการในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำได้ดี ในเรื่องการรักษาปลาและควบคุมคุณภาพน้ำ ตลอดจนในเพาะพันธุ์ปลา
- ค. ระบบการ Service สามารถเข้าถึงได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. ระบบการบำบัดน้ำมีความดีเยี่ยมเพราะใช้ระบบปิด ถึงแม้ว่าจะสิ้นเปลืองมากกว่าแต่ก็คุ้มค่า เพราะ สามารถควบคุมโรคได้ดีกว่าระบบเปิด

### 3.1.1.9.2 ข้อเสีย

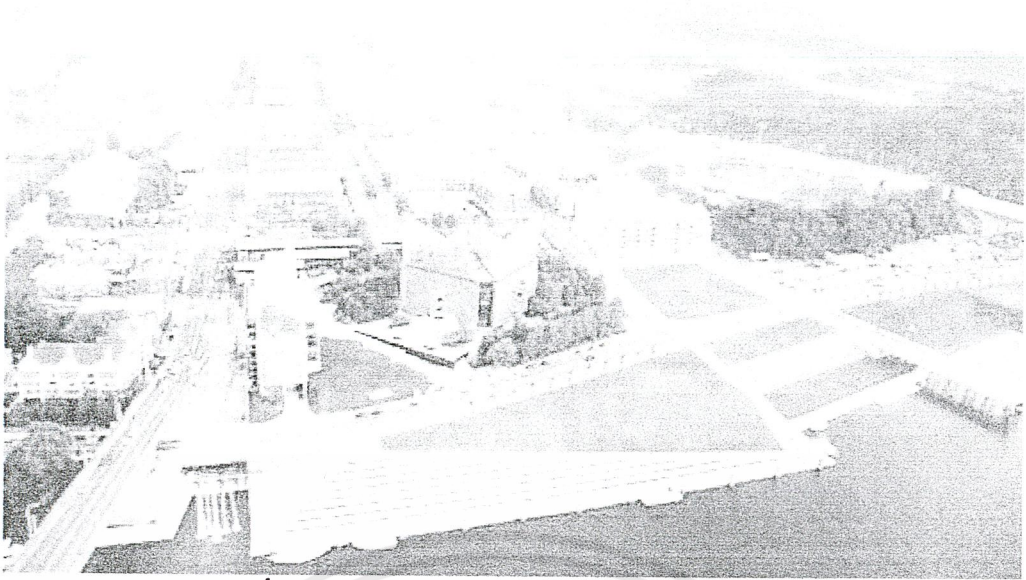
- ก. บรรยากาศภายในส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลาค่อนข้างมีอึดอัด อากาศไม่ถ่ายเทเท่าที่ควร
- ข. อุกรณ์ต่างๆค่อนข้างเก่า
- ค. การเข้าชมระหว่างส่วนนิทรรศการกับส่วนแสดงพันธุ์ไม่ต่อเนื่อง
- ง. การแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์ เป็นวิชาการมากเกินไปไม่น่าความสนใจ สื่อยังไม่ค่อยเกินไปเทคนิค ล้าสมัยไม่น่าดึงดูดใจ
- จ. สัตว์น้ำตายเนื่องจากการถูกสัมผัส ทำให้ไม่สามารถแสดงใน Touch pool ได้
- ฉ. ปลาไม่สบายเนื่องจาก เกิดความเครียดจากการมีผู้ชมเข้าชมมาก แก้ปัญหาโดยควรใช้ไฟส่องสว่างในตู้หลายๆ

### 3.1.2 กรณีศึกษาในต่างประเทศ

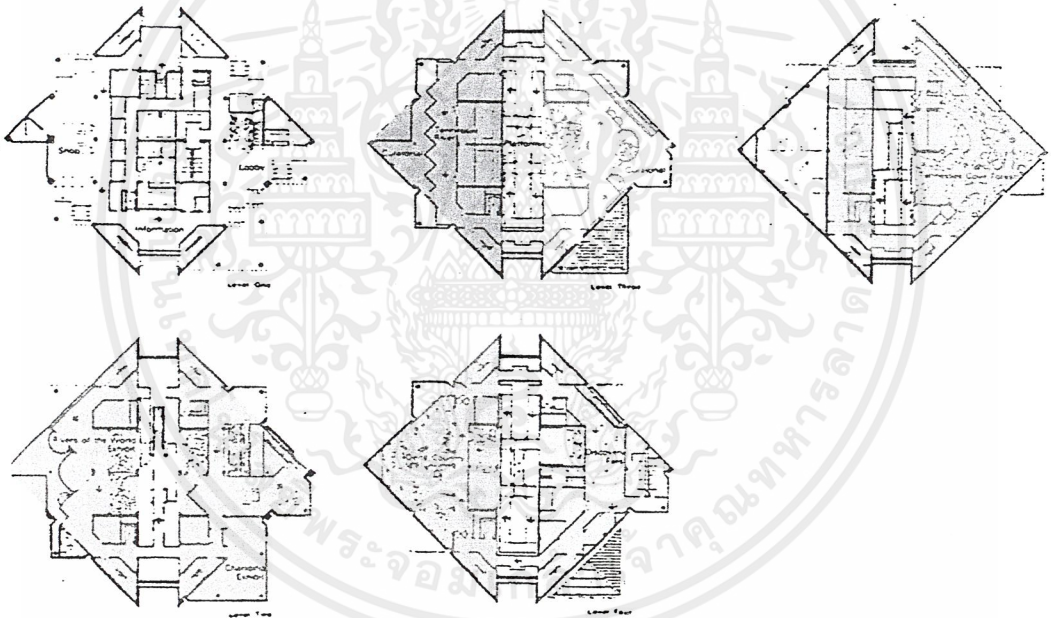
#### The Tennessee Aquarium

#### 3.1.2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- ก. สถาปนิก Peter Chermayeff of Chermayeff
- ข. เจ้าของโครงการ River City Company (Private, non-profit corporation)
- ค. ขนาดที่ดิน อาคาร River Journey 12,077 ตารางเมตร  
อาคาร Ocean Journey 5,574 ตารางเมตร
- ง. ที่ตั้ง Chattanooga Tennessee USA.
- จ. ปีที่ก่อสร้าง อาคาร River Journey 1992  
อาคาร Ocean Journey 2005
- ฉ. มูลค่าโครงการ อาคาร River Journey 45 ล้านดอลลาร์  
อาคาร Ocean Journey 30 ล้านดอลลาร์



รูปที่ 3.13 ทศนิยมภาพโครงการ Tennessee Aquarium



รูปที่ 3.14 ผังพื้นอาคาร Tennessee Aquarium

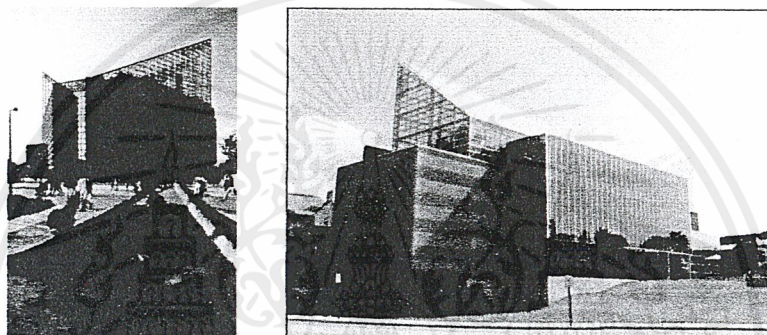
### 3.1.2.2 ความเป็นมาของโครงการ

แม่น้ำ Tennessee ผ่านใจกลางเมือง Chattanooga เป็นรูปร่างของบวมเมอแรง สัญลักษณ์ของสิ่งที่เป็นนิรันดร กับแผนที่ที่มีชื่อว่า Vision 2000 ที่พยายามจะปลุกชีวิตให้กับพื้นที่ของเมือง

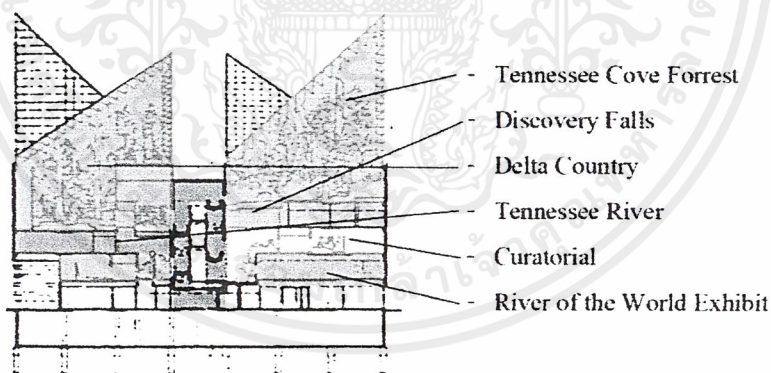
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chattanooga ก็เป็นการรวมกลุ่มของนักศึกษาสถาปัตยกรรมของ Tennessee University ก็เกิดโครงการ Tennessee River park Master plan ซึ่งประกอบไปด้วยหลาย ๆ โครงการเช่น พิพิธภัณฑ์ โรงหนัง ศูนย์ความคิดสร้างสรรค์ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว และแน่นอนคือ Tennessee Aquarium

กับการเปิดตัวในปี 1992 ของ Tennessee Aquarium ในฐานะของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจัดขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยแนวคิดในการนำเสนอที่มีได้เพียงแค่การนำเอาปลาเข้ามาใส่ใน ตู้กระจก แต่มีการนำสิ่งมีชีวิตแวดล้อม ทั้งสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก มารวมไว้ในบรรยากาศ ระบบนิเวศน์และมีธรรมชาติรายล้อมมัน และอุทกขเนื่อหาเกือบทั้งหมดในโครงการเป็นการแสดงสายพันธุ์ของท้องถิ่น และในปี 2005 ก็มีการต่อเติมส่วนขยายพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเดิม หรือที่เรียกติดปากกันว่า Sister ซึ่งในที่นี้จะวิเคราะห์ในส่วนของพื้นที่จัดแสดง และนิทรรศการณภายในอาคาร River Journey ซึ่งมีเนื้อหาในการจัดแสดงดังนี้



รูปที่ 3.15 อาคาร River Journey และอาคาร Ocean Journey



รูปที่ 3.16 ภาพตัดขวางอาคาร River Journey

### 3.1.2.3 พันธกิจของโครงการ

- ก. ให้ความรู้ทางระบบนิเวศน์ และประสบการณ์ที่หลากหลาย แฝงไปกับความสนุกสนาน ผ่านการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. ป้องกันพื้นฟู วิจัยและอนุรักษ์ ระบบนิเวศน์ โดยมีอาสาสมัคร
- ค. พัฒนาระบบเศรษฐกิจของพื้นที่ Chatanooga

#### 3.1.2.4 องค์ประกอบโครงการ

##### ก. องค์ประกอบในส่วน Exhibition

- Tennessee Cove Forrest
- Discovery Falls
- Delta Country
- Tennessee River
- Curatorial
- River of the World Exhibit

##### ข. องค์ประกอบในส่วนบริการ

- Lobby
- Shop

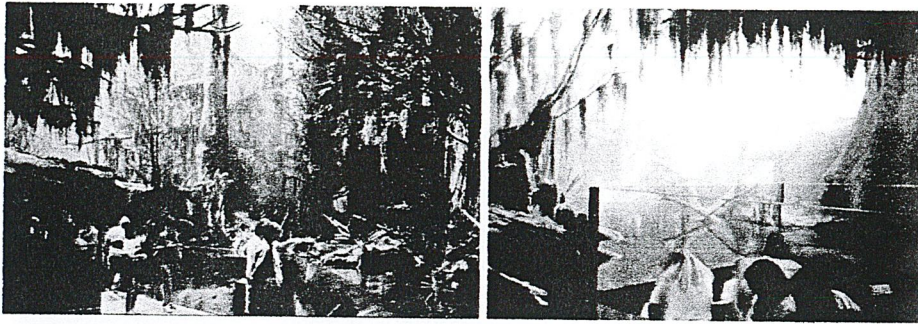
#### 3.1.2.5 การสัญจรภายในนิทรรศการ

ผู้ชมจะขึ้นบันไดเลื่อนไปสู่ชั้นบนสุดของอาคาร แล้วลงมาตามทางลาดกลางอาคารเพื่อชมนิทรรศการตามทีผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ แต่ไม่ได้เป็นการบังคับเสียทีเดียว เนื่องจากสามารถที่จะหยุดชมหรือเดินสวนทางกับที่กำหนดเอาไว้เมื่อใดก็ได้ โดยการออกแบบในส่วนจัดแสดง

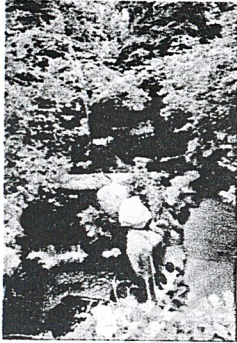
โดยเริ่มต้นจาก Tennessee Cove Forrest Exhibition ที่จะให้เห็นถึงต้นกำเนิดของแม่น้ำ Tennessee แวดล้อมไปด้วยป่าฝนและ น้ำตกที่ให้ความรู้สึกเหมือนกับว่าอยู่กลางป่าจริง ๆ มีทางลาดทอดยาวตรงกลางอาคารไปยังชั้นล่าง เหนือศรีษะ คือเส้นไฟเบอร์ออปติกส์ที่ส่องแสงเลียนแบบแสงอาทิตย์ ตกกระทบบนผิวน้ำ และสาดส่องให้เห็นใต้น้ำในชั้นถัดไป ให้ผู้ชมได้เห็นปลาเทราท์กว่า 150 ตัวว่ายทวนกระแสน้ำ

เดินเดินผ่านทางลาดในชั้นถัดไปทางซ้ายมือก็จะพบกับ Delta Country หรือป่าสนปากแม่น้ำขนาดใหญ่ มีการใช้เทคนิคให้ผู้ชมเดินเข้าไปในตู้กระจกได้ ทางขวามือก็จะได้พบกับ Discovery Fall Exhibition ที่ให้เราได้เห็นภาพใต้น้ำของน้ำตกที่อยู่ข้างบนจาก Tennessee Cove Forrest

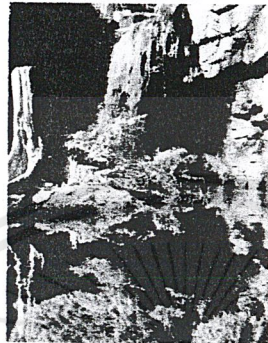
ผ่านทางลาดไปยังชั้นถัดไปก็จะพบกับ Tennessee River และ Curatorial Exhibition และสิ้นสุดที่ River Of The World Exhibition ที่มีผู้จัดแสดงสายพันธุ์ปลากว่า 145,000-gallon ที่ชั้นล่างสุดเป็น Shop และ Lobby



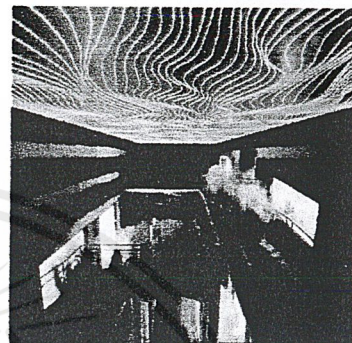
Delta Country



Tennessee Cove Forrest



Discovery Falls



River Of The World Exhibition

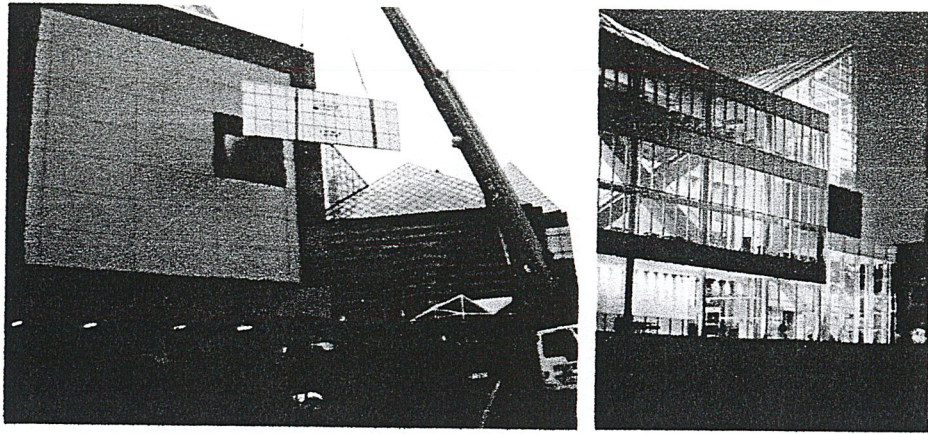
รูปที่ 3.17 ภาพแสดงการจัดนิทรรศการภายในอาคาร Tennessee Aquarium

### 3.1.2.6 แนวคิดในการออกแบบ

Tennessee Aquarium เป็น Freshwater Aquarium ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก อาคารถูกออกแบบให้เกิดรูปทรงที่เด่นชัด โดยประกอบไปด้วยผนังลายอิฐ ถูกก่อสร้างด้วยระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก และ Precast Concrete Cladding และหลังคารูปทรงสามเหลี่ยม พีระมิด 4 หลังสร้างด้วยกระจกบนยอดอาคารเลียนแบบใบเรือที่ถูกชักขึ้นรับกระแสนลม ผนวกกับการออกแบบพื้นที่ภายในให้สอดคล้องกับความเป็นท้องเรือ กับรูปลักษณะภายนอกอาคารที่กระตุ้นให้เกิดความน่าสนใจและเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ ที่ทุกคนต่างก็รู้จักดี

สถาปนิกพยายามออกแบบให้อาคารเป็นจุดโฟกัสแห่งใหม่ให้กับพื้นที่ จากทางเข้าโดงชั้นล่าง จะเริ่มต้นการชมโดยการขึ้นไปยังชั้นที่ 4 และใช้วิธีเดินเท้าตลอดการเข้าชมนิทรรศการ จากรูปทรงอาคารที่เรียบง่ายกระจกทรงพีระมิดด้านบนเปิดรับแสงจากภายนอกสู่โถงนิทรรศการชั้นบนสุด ที่จัดแสดงเลียนแบบระบบนิเวศน์ ป่าบงกุเขา และต้นกำเนิดแม่น้ำ Tennessee/Mississippi มาเป็นลำธาร จนกระทั่งไปลงสู่อ่าวเม็กซิโก และใช้เวลาเดินทางเข้าชมกว่า 2 ชั่วโมง

ตัวอาคารออกแบบมาให้อาคารสามารถชมทิวทัศน์ของแม่น้ำ ใช้พื้นที่โล่งเอนกประสงค์เชื่อมโยงระหว่างแม่น้ำเข้าถึงตัวอาคาร ในภายหลังมีการสร้างส่วนของ พิพิธภัณฑ์น้ำเค็มขึ้นมาในภายหลัง มีการออกแบบให้มีรูปแบบของนิทรรศการคล้ายคลึงกัน คือเส้นทางเดินเป็นลักษณะทางเดียว มีเทคนิคการนำเสนอในสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของงานศิลปะ



รูปที่ 3.18 ภาพแสดงการใช้ผนัง Precast Concrete Cladding

### 3.1.2.7 วิเคราะห์โครงการ

#### 3.1.2.7.1 ข้อดี

- ก. การจัดเส้นทางสัญจรภายในเป็นแบบเดินทางเดียว ทำให้ผู้เข้าชมโครงการไม่พลัดเนื้อหาที่สำคัญต่าง ๆ ของนิทรรศการ และการร้อยเรียงเรื่องราวทำให้เนื้อหาดูน่าติดตาม
- ข. ลักษณะของอาคารที่แตกต่างทำให้สามารถสร้างเอกลักษณ์ให้กับพื้นที่
- ค. เทคนิคการนำเสนอที่มุ่งเน้นไปที่สายพันธุ์ท้องถิ่น สร้างจุดแข็งให้กับโครงการและทำให้มีคุณค่าทางสถาปัตยกรรม และแตกต่างจากพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งอื่น ๆ
- ง. การออกแบบนิทรรศการที่เปิดรับเอาสภาพแวดล้อมเข้ามามีบทบาทกับการจัดแสดง ทำให้เกิดความกลมกลืนและต่อเนื่องของนิทรรศการ เช่นการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้กับพื้นที่นิทรรศการบางส่วนที่ ก็สามารถสร้างความสมจริง และช่วยลดการใช้พลังงานไปได้มาก

#### 3.1.2.7.2 ข้อเสีย

- ก. ส่วนนิทรรศการมีความยาวเกินไป และแต่ละส่วนนั้นมีขนาดใหญ่ทำให้ความหลากหลายในเนื้อหาที่มีความจำกัด และระยะเวลาที่นานเกินไปโดยที่ไม่มี ส่วนพักระหว่างการชม เช่นร้านค้า ร้านอาหาร
- ข. การแยกอาคารออกเป็นสวนน้ำจัดและน้ำเค็มนั้น มีข้อดีในเรื่องการการบริหารจัดการ แต่ในแง่ของงานระบบสุขาภิบาล ระบบบำบัดน้ำ จะทำให้เกิดกรณีสิ่งแวดล้อมในการลงทุน

## 3.2 กรณีศึกษาหน่วยงานวิจัย

### 3.2.1 สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ<sup>1</sup>

#### 3.2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- ก. ที่ตั้งโครงการ กรมประมง ภาควิชาสัตวบาล
- ข. เจ้าของโครงการ กรมประมง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

#### 3.2.1.2 พันธกิจของโครงการ

ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเชิงพาณิชย์ ชีววิทยาและการปรับปรุงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม โรคและการผลิตสัตว์น้ำสวยงามปลอดโรค อาหารสัตว์น้ำสวยงาม ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ ชีววิทยาและการปรับปรุงพันธุ์พรรณไม้น้ำ โรค ศัตรูพรรณไม้น้ำและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีการเก็บรักษาพันธุ์พรรณไม้น้ำในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ ศึกษา วิจัย การบริหารจัดการฟาร์ม และการจัดทำมาตรฐานฟาร์มผลิตสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ วิจัยและพัฒนาระบบการตลาดและการส่งออก ควบคุมการตรวจสอบและออกใบรับรองมาตรฐานฟาร์ม และมาตรฐานผลผลิตสัตว์น้ำสวยงาม ให้บริการทางวิชาการด้านสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ตลอดจนสาธิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและส่งออกสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ให้แก่สถาบันต่าง ๆ ผู้ประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

#### 3.2.1.3 โครงสร้างองค์กร

- ก. กลุ่มงานวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม หน้าที่และความรับผิดชอบ ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามเชิงพาณิชย์ ชีววิทยาและการปรับปรุงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม โรคและการผลิตสัตว์น้ำสวยงามปลอดโรค อาหารสัตว์น้ำสวยงาม การวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สนับสนุนกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ ปริมาณ และความหลากหลายของสัตว์น้ำสวยงามตอบสนองความต้องการภายในและส่งออก บริการและเผยแพร่ความรู้ด้านการผลิตสัตว์น้ำสวยงามเชิงพาณิชย์

<sup>1</sup> อรุณี รอดลอย หัวหน้ากลุ่มวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม ให้สัมภาษณ์, 16 กรกฎาคม 2552.

วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์.

- ข. กลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ หน้าที่และความรับผิดชอบ ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำเชิงพาณิชย์ ชีววิทยาและการปรับปรุงพันธุ์พรรณไม้น้ำ โรค ศัตรูพรรณไม้น้ำและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีการเก็บรักษาพันธุ์พรรณไม้น้ำในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ การวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สนับสนุนกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพ ปริมาณ และความหลากหลายของพรรณไม้น้ำ ตอบสนองความต้องการภายในและส่งออก บริการและเผยแพร่ความรู้ด้านพรรณไม้น้ำ
- ค. กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ หน้าที่และความรับผิดชอบ ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ การจัดการฟาร์ม และการจัดมาตรฐานฟาร์มผลิตสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ วิจัยและพัฒนากระบวนการตลาดและการส่งออก ควบคุมตรวจสอบและออกใบรับรองมาตรฐานฟาร์มและมาตรฐานผลผลิตสัตว์น้ำสวยงามและ พรรณไม้น้ำให้บริการทางวิชาการ ตลอดจนสาธิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีการส่งออกสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำบริการ และเผยแพร่ความรู้ด้านระบบและการจัดการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

#### 3.2.1.4 จำนวนบุคลากรภายในองค์กร

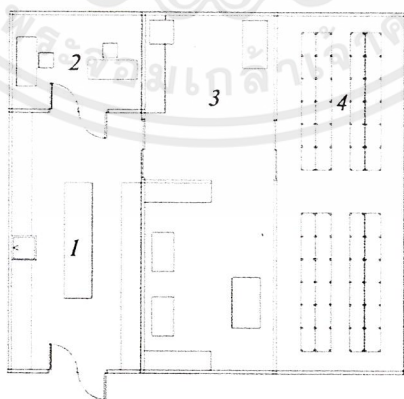
- ก. ฝ่ายบริหาร
- ผู้อำนวยการสถาบัน 1 คน
  - เลขานุการและ ธุรการ 2 คน
- ข. กลุ่มงานวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม
- เป็นผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัย 3 คน
  - ผู้ช่วยและลูกจ้างชั่วคราว 3-5 คน
- ค. กลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ
- เป็นผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัย 3 คน
  - ผู้ช่วยและลูกจ้างชั่วคราว 3-5 คน
- ง. กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- เป็นผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัย และเจ้าหน้าที่ประมง 3 คน
  - ผู้ช่วยและลูกจ้างชั่วคราว 5-6 คน

#### 3.2.1.5 องค์กรประกอบสถาบัน

- ก. พื้นที่สำนักงาน บริหาร และธุรการ
- ห้องผู้อำนวยการ
  - ห้องประชุม

- ห้องสมุด
  - พื้นที่ทำงาน ฝ่ายธุรการ
- ข. พื้นที่สำนักงาน และพื้นที่ทำงานวิจัย กลุ่มงานวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และกลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- สำนักงานรรมนั้กวิชาการ
  - ห้องพักพนักงาน
  - พื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
  - พื้นที่ส่วนงานวิจัยระบบน้ำ
- ค. พื้นที่สำนักงาน กลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำ
- สำนักงานนักวิชาการ
- ง. หน่วยปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (บริเวณชั้น 5 ของอาคาร)
- ห้องทำงานพนักงาน
  - ห้องเตรียมอาหาร
  - ห้องย้ายเนื้อเยื่อ
  - ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- จ. พื้นที่เพาะเลี้ยงต้นกล้าโรงเรือนไฮโดร โพนิกส์ (บริเวณชั้นคาดฟ้าอาคาร)
- ส่วนเพาะเลี้ยงต้นกล้าได้น้ำ
  - ส่วนเพาะเลี้ยงต้นกล้าเหนือน้ำ
  - ส่วนเพาะเลี้ยงต้นกล้าระบบไฮโดร โพนิกส์
  - ส่วนบริการ

### 3.2.1.6 การจัดพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



1. ห้องเตรียมอาหาร
2. ห้องพักพนักงาน
3. ห้องย้ายเนื้อเยื่อ
4. ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ

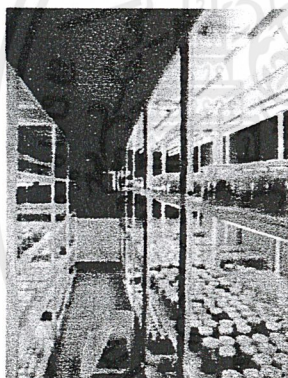
รูปที่ 3.19 ภาพแสดงตัวอย่างการจัดห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.6.1 แนวคิดในการออกแบบ

รูปแบบสำหรับห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้นจะมีรูปแบบที่แน่นอนตายตัว โดยประกอบไปด้วยห้องทั้งหมด 3 ห้องคือ ห้องเตรียมอาหาร ห้องปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ และห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งภายในแต่ละห้องจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

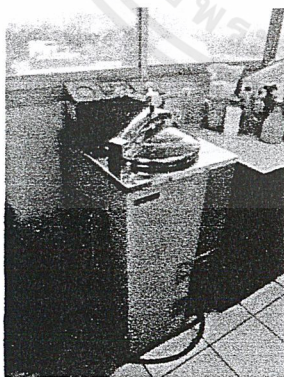
- ก. ห้องเตรียมอาหาร จะเป็นห้องโถงขนาดใหญ่ที่มีอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นคือ ตู้เย็น หรือเครื่องทำความเย็น อ่างล้างอุปกรณ์ และเครื่อง Sterilization (ตู้ล้างฆ่าเชื้อโรค) โต๊ะทำงาน และปฏิบัติงานทั่วไป
- ข. ห้องพักพนักงาน เป็นห้องพักที่มีโต๊ะทำงาน หรืออาจจะมีห้องน้ำด้วยก็ได้
- ค. ห้องย้ายเนื้อเยื่อ เป็นห้องโถงที่มีตู้ปลอดเชื้อสำหรับ ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อดั้งพืช 2-3 ตู้
- ง. ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นห้องโถงขนาดใหญ่ และมีชั้นวางขวดแก้วเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดยทุก ๆ ชั้นวางจะมีการติดตั้งหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ สูงกว่าระดับปากขวดประมาณ 50 เซนติเมตร โดยปริมาณของแสงจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ซึ่งอาจจะใช้ความสว่างของหลอดตั้งแต่ 24-64 W ด้วยข้อจำกัดด้านความร้อนจากหลอดไฟเอง ภายในห้องจะมีเครื่องปรับอากาศคอยควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ ระหว่าง 25-26 องศาเซลเซียสตั้งเวลาเปิดปิดด้วย Timer



ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ



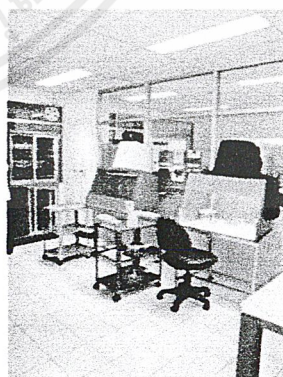
ห้องเตรียมอาหาร



ตู้ล้างฆ่าเชื้อโรค



ตู้เก็บขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อ



ตู้ปลอดเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การติดตั้งหลอดไฟ

ทางเดินและทางรถเข็น

รถเข็นขนาดเล็ก

หมายเหตุ ขนาดของรถเข็น ขนาดเล็ก 60x40x97.5 ซม. / ขนาดใหญ่ 50x75x97.5 ซม.

รูปที่ 3.20 ภาพการจัดพื้นที่ภายในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

### 3.2.1.6.2 วิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย

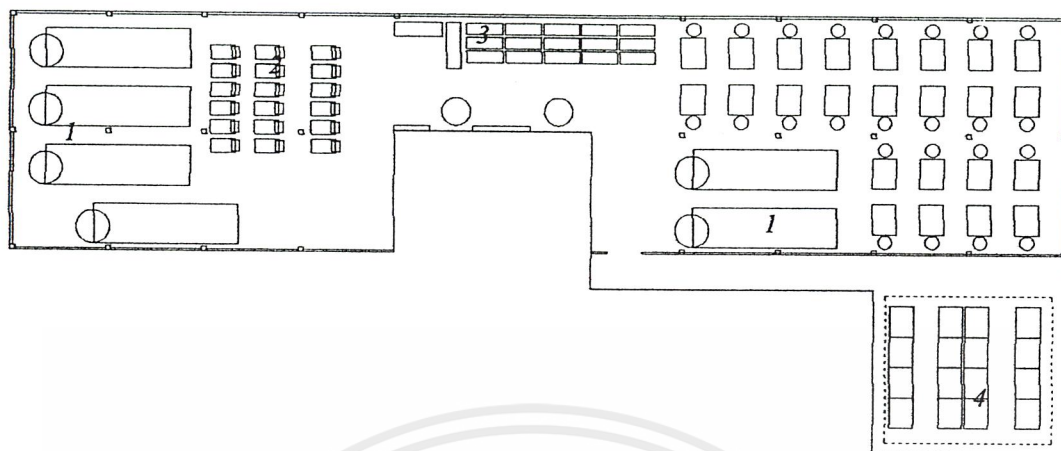
#### 3.2.1.6.2.1 ข้อดี

- ก. ภายในห้องมีการแบ่งสัดส่วนการทำงานเป็นอย่างดี
- ข. มีห้องพักแยกสำหรับพนักงาน
- ค. มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์พร้อม
- ง. มีการดูแลความสะอาดดี

#### 3.2.1.6.2.2 ข้อเสีย

- ก. ห้องพักเจ้าหน้าที่อยู่ลึกเข้าไปทำให้มีการขัดกันของเส้นทางสัญจร
- ข. ภายในห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อยังคับแคบ ทางเดินไม่กว้างพอสำหรับรถเข็น หรือการเดินสวนทางกันระหว่างเจ้าหน้าที่ ทั้งยังเป็นการยากต่อการปฏิบัติงาน
- ค. ชั้นวางขวดแก้วเนื้อเยื่อมีความสูงจนเกินไปทำให้เป็นการอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน และบำรุงรักษา
- ง. เนื่องจากมีการติดตั้งหลอดไฟจำนวนมาก การเดินสายไฟที่ไม่ดีพอทำให้มีไฟฟ้ารั่วที่พื้น และตามโครงสร้างชั้นวางที่ทำจากโลหะ ทำให้เป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่

### 3.2.1.7 การจัดพื้นที่สำหรับห้องพื้นที่เพาะเลี้ยงต้นกล้าโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์



รูปที่ 3.21 ภาพแสดงตัวอย่างโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์

1. ระบบเพาะเลี้ยงต้นกล้าไฮโดรโพนิกส์แบบ NFT รางใหญ่ 1000 ต้น
2. ระบบเพาะเลี้ยงต้นกล้าไฮโดรโพนิกส์แบบ NFT รางเล็ก 30 ต้น
3. ระบบเพาะเลี้ยงต้นกล้าได้น้ำ บริเวณเก็บอุปกรณ์ และตำแหน่งวางถังเก็บน้ำและปั๊ม
4. ระบบเพาะเลี้ยงต้นกล้าเหนือน้ำ หรือน้ำตื้น Substrates Culture (มีวัสดุปลูก)

#### 3.2.1.7.1 แนวคิดในการออกแบบ

รูปแบบของโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์นั้นจะเป็นโรงเรือนขนาดใหญ่ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยพื้นที่สำหรับปลูกพันธุ์พืช ซึ่งในปัจจุบันมีเทคนิคการปลูกด้วยลักษณะไฮโดรโพนิกส์อยู่หลายวิธี เช่นการปลูกโดยใช้รางปลูก NFT หรือการปลูกโดยใช้ Substrate (วัสดุปลูกที่ไม่ใช่ดิน) โดยจะมีการใช้พื้นที่แตกต่างกันออกไป ตามแต่พันธุ์พืช และเทคนิคในการปลูก

ปัจจุบันในประเทศไทย การใช้หลักการทางสถาปัตยกรรมเข้ามามีส่วนในการออกแบบโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์นั้นมีอยู่น้อยมาก หรือแทบไม่เคยเกิดขึ้นเลย ต่างจากในต่างประเทศที่เริ่มมีการพยายามนำแนวคิดนี้มาใช้ในงานสถาปัตยกรรมมากขึ้น ซึ่งทำให้รูปแบบของโรงเรือนมักจะถูกออกแบบตามเทคนิคและความถนัดทางเกษตรกรรม และวิศวกรรม ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศ และต้นทุนเป็นหลัก และการปลูกพืชด้วยเทคนิคนี้จึงจะใช้กับพันธุ์พืชที่มีมูลค่าสูงเท่านั้นซึ่งต้นทุนตกอยู่ที่ 1,400 – 1,500 บาทต่อตารางเมตร และมีค่าใช้จ่ายต่อเดือนสำหรับโรงเรือนเชิงพาณิชย์ขนาด 4x8 เมตร มากถึง 10,000 บาทต่อเดือน

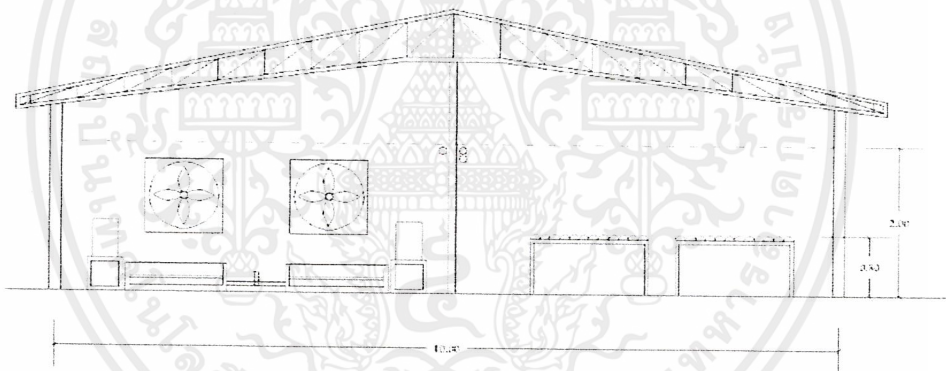
### 3.2.1.7.2 แนวคิดในการออกแบบงานระบบโรงเรือน<sup>2</sup>

#### ก. ระบบโครงสร้าง

โครงสร้างสำหรับทำโรงเรือนไฮโดร ๑ นั้นมักจะใช้วัสดุกันสนิม เหล็กชุบกำลวไนซ์ เป็นส่วนใหญ่ เพราะต้องมีความชื้นสูงมากในโครงสร้าง ซึ่งอาจทำให้เกิดการผุกร่อนของโครงสร้างได้ ในส่วนของขนาดของโรงเรือน จะขึ้นกับปริมาณของการปลูกพันธุ์พืชเป็นหลัก ซึ่งโรงเรือนขนาด 4x8 เมตรนั้นจะสามารถปลูกได้มากกว่า 500 ต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและเทคนิคในการปลูกด้วยเช่นกัน

วัสดุปกคลุมโครงสร้างจะมีอยู่ 2 ประเภทคือ PE (Polyesthelene) และ PVC ซึ่งจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของความคงทนและการบำรุงรักษา รวมไปถึง % ในการกรองแสง ซึ่งในส่วน of PE นั้นจะมีความคงทนสูงกว่า ชุ่มกว่า แต่ก็ซ่อมแซมยากกว่าเช่นกัน โดยทั่วไปก็มักจะนิยมใช้ PE ในการใช้เป็นวัสดุคลุมโครงสร้าง

ในส่วนของประตูเข้าออกโรงเรือน มักจะมีการใช้ประตู 2 ชั้นเพื่อป้องกันแมลง และพื้นโรงเรือนหากตั้งอยู่บนพื้นดินก็อาจจะมีการ โรยกรวดเพื่อป้องกันวัชพืชเติบโต หรืออาจจะเทคอนกรีตก็สามารถทำได้ แต่ต้องบริหารจัดการเรื่องการระบายน้ำให้ดี



รูปที่ 3.22 ภาพตัดขวาง และโครงสร้างโรงเรือไฮโดรโพนิกส์

<sup>2</sup> สมเกียรติ สีสนอง ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้สัมภาษณ์

## ข. ระบบน้ำ

ระบบน้ำของโรงเรือนปลูกไฮโดร ฯ นั้นจะมีความพิเศษกว่าระบบปลูกทั่วไป เพราะจะมีการใช้สารละลายธาตุอาหารกับการปลูกพืชแต่ละชนิดไม่เท่ากันนั้นทำให้ จะต้องมีการแยกระบบออกจากกันในแต่ละแปลงปลูกไม่สามารถเดินเป็นระบบเดียวอย่างสมบูรณ์ได้ ในทางปฏิบัติมักจะใช้ปั๊มน้ำขนาดกลาง ถึงขนาดเล็กเพื่อการหมุนเวียนสารละลาย

ในการสำรองน้ำ น้ำที่ใช้ในการปลูกนั้นจำเป็นต้องใช้น้ำที่มีการพักอย่างน้อย 1-2 วันเพื่อปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก น้ำที่ใช้นั้นต้องปราศจากครอลีนและสารตกค้างอื่น ๆ ในระบบปลูกขนาดใหญ่เพื่อการบริหารจัดการที่ดี อาจจะมีการติดตั้งห้องสำหรับผสมสารละลายอัตโนมัติซึ่งภายในจะประกอบไปด้วย ถังสำรองน้ำขนาดใหญ่และเครื่องสูบน้ำ เครื่องกรองน้ำ RO และพื้นที่เก็บสารเคมีอย่างมีขีด

ระบบน้ำที่สำคัญอีกระบบคือระบบเสปร์น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศรวมถึงลดอุณหภูมิ ในส่วนนี้จำเป็นต้องมีระบบสำรองน้ำด้วยเช่นกัน

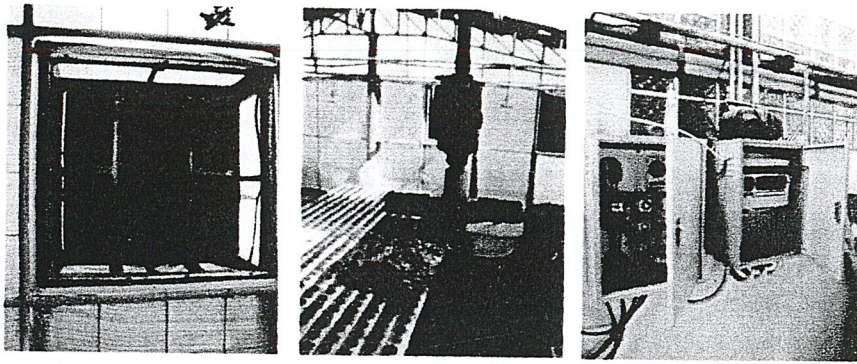


การเดินท่อระบบเสปร์น้ำ การแยกระบบสารละลาย การติดตั้งท่อน้ำส่น

รูปที่ 3.23 ภาพการเดินระบบน้ำภายในโรงเรือน

## ค. ระบบระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิ

ระบบควบคุมอุณหภูมิของโรงเรือนจะมีความพิเศษตรงที่ในประเทศไทยหรือประเทศในเขตร้อนจะเรียกโรงเรือนไฮโดร ฯ เหล่านี้ว่า “โรงเย็น” ซึ่งจะมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศรวมถึงการติดตั้งแผง Cooling Pad เพื่อลดอุณหภูมิ Pad ดังกล่าวจะปล่อยให้ น้ำไหลผ่านพื้นผิวของโลหะกันสนิมและปล่อยให้ น้ำระเหยไปพร้อมกับพัดลมดูดอากาศ จะแตกต่างจากโรงเรือนในต่างประเทศที่เรียกว่า “โรงร้อน” เหล่านี้เพื่อเป็นการคุมอุณหภูมิในโรงเรือน หรือในบางโรงเรือ ก็อาจจะมีการใช้พัดลมไอน้ำในการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิแทนเพื่อลดต้นทุน และด้วยอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำนี้เองทำให้โรงเรือนไฮโดร ฯ มีภาชนะระบายสำหรับมนุษย์นอกเหนือไปจากพืช



ระบบพัดลมดูดอากาศ

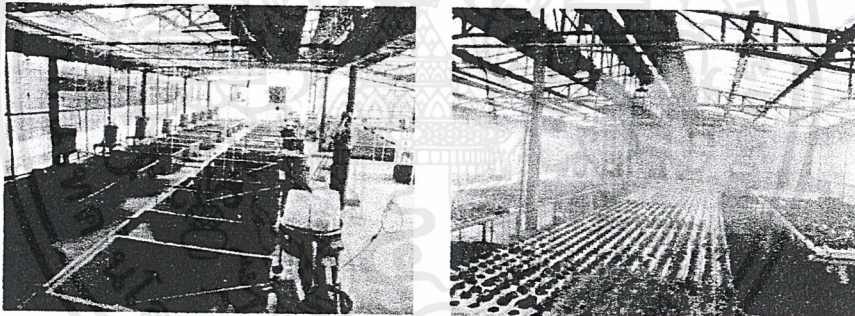
ระบบสเปรย์ละอองน้ำ

ระบบไฟฟ้าควบคุม

รูปที่ 3.24 ภาพระบบควบคุมอุณหภูมิโรงเรือน

### ง. ระบบแสงสว่าง

พืชแต่ละชนิดนั้นจะต้องการแสงสว่างแตกต่างกันไป การออกแบบโรงเรือนเพื่อให้ครอบคลุมทุกสายพันธุ์นั้นจึงเป็นเรื่องยาก หากแต่การออกแบบนั้นสามารถประยุกต์ระบบควบคุมแสงสว่างได้เช่นกัน เช่นกันบ้างแสงด้วยหลอดทรงแสงชนิดต่าง ๆ โดยทั่วไปจะมีการควบคุม 1-2 ชั้น เสมอ และพืชน้ำ ก็มักจะต้องการแสงในปริมาณที่น้อยกว่าปรกติค่อนข้างมากกว่าพืชบก



บ่อปลูกไฮโดร ๆ และหัวสเปรย์พ่นน้ำ

ขณะที่หัวสเปรย์พ่นละอองน้ำ

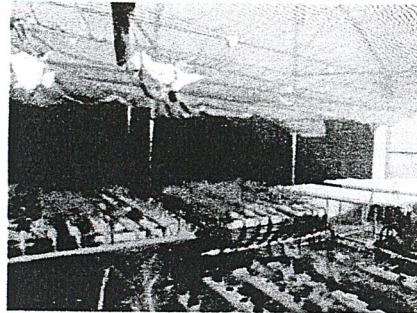
รูปที่ 3.25 ภาพการใช้สเปรย์พ่นน้ำ และการติดตั้งระบบกรองแสง

ในส่วนต่อไปจะเป็นภาพตัวอย่างโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์จากคณะเกษตรศาสตร์ ภาควิชาปฐพีวิทยา เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งจะยกตัวอย่างของโรงเรือนที่มีประสิทธิภาพและการจัดการที่ดี

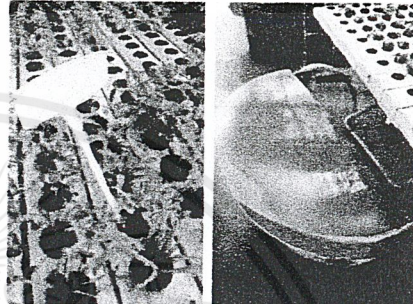
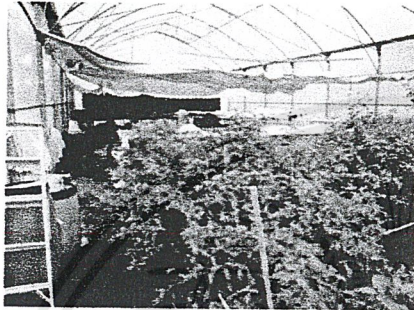
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพโรงเรือนคณะเกษตรลาดกระบัง



การติดตั้งแผง Cooling Pad



ภาพถ่ายในโรงปลูกไฮโดร ๑ ลาดกระบัง

แปลงปลูก

บ่อสารละลาย

รูปที่ 3.24 ภาพระบบโรงเรือนจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.2.1.7.3 สรุปข้อดีข้อเสียของการออกแบบ

#### 3.2.1.7.3.1 ข้อดี

- ก. ภายในโรงเรือนเทคนิคในการปลูกพืชที่หลากหลาย
- ข. มีระบบควบคุมอุณหภูมิด้วยการเสปร์ละอองน้ำซึ่งค่อนข้างมีราคาสูง
- ค. มีการบริหารจัดการที่ดีคือมีการแบ่ง Zone ของพืชที่ต้องการปัจจัยคล้ายคลึงกันไว้ร่วมกัน

#### 3.2.1.7.3.2 ข้อเสีย

- ก. ทางเดินระหว่างแปลงปลูกมีความกว้างน้อยเกินไป ไม่สามารถเดินสวนทางหรือใช้รถเข็นได้
- ข. หลังคาเป็นเพียงหลังคาสำเร็จรูปลอนคู่แบบใสซึ่งไม่สามารถควบคุมปริมาณแสงได้ตามความต้องการ และยังขาดการบำรุงรักษาทำให้สภาพทรุดโทรม
- ค. ระบบน้ำที่ไม่ได้แยกน้ำสำหรับเพาะปลูกจากน้ำใช้ของอาคาร ทำให้คุณภาพของน้ำไม่ตรงกับความต้องการ และบางครั้งก็ไม่เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา

#### 3.2.2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- ก. ที่ตั้งโครงการ จุฬาลงกร มหาวิทยาลัย ถนนอังรีดูนังต์ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
- ข. เจ้าของโครงการ ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ค. เวลาทำการ ในวันราชการตั้งแต่เวลา 08.00 – 16.00 น.
- ง. พื้นที่ใช้สอย 664 ตารางเมตร

#### 3.2.2.2 พันธกิจของโครงการ

- ก. ให้บริการตรวจวินิจฉัยหาสาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์น้ำทุกชนิด รวมทั้งสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลาน
- ข. ให้บริการตรวจคุณภาพน้ำ ทั้งทางเคมีและฟิสิกส์
- ค. ให้คำแนะนำในการใช้ยาและสารเคมี รวมทั้งวิธีป้องกันและควบคุมโรคของสัตว์น้ำ
- ง. ให้บริการออกใบรับรองสุขภาพสัตว์น้ำ
- จ. ให้บริการเป็นที่ปรึกษาสัตวแพทย์ โดยเฉพาะสัตว์น้ำสวยงาม
- ฉ. ให้บริการตรวจสัตว์น้ำนอกสถานที่ โดยเฉพาะสัตว์น้ำเศรษฐกิจ

#### 3.2.2.3 โครงสร้างบุคลากร

- |                                       |   |    |
|---------------------------------------|---|----|
| ก. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ   | 1 | คน |
| ข. สัตว์แพทย์                         | 2 | คน |
| ค. ผู้ช่วยสัตวแพทย์                   | 1 | คน |
| ง. ฝ่ายบัญชี                          | 1 | คน |
| จ. เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ | 2 | คน |
| ฉ. เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด             | 2 | คน |

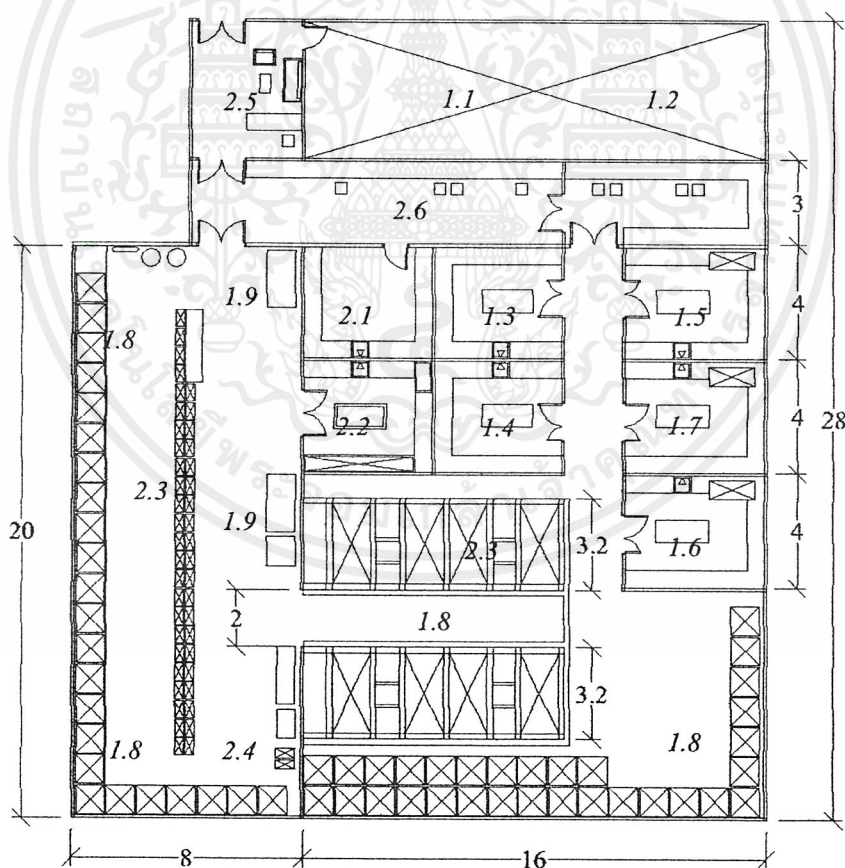
#### 3.2.2.4 องค์ประกอบโครงการ

แบ่งออกเป็นองค์ประกอบดังนี้

- ก. แผนกวิจัย สังกัดคณะสัตวแพทยศาสตร์
- 1.1 ห้องพักอาจารย์
  - 1.2 ห้องประชุม
  - 1.3 ห้องปฏิบัติการ X-ray
  - 1.4 ห้องเพาะเชื้อ

- 1.5 ห้องตรวจเลือด
  - 1.6 ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
  - 1.7 ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา
  - 1.8 บ่อเลี้ยงสัตว์ตัวอย่าง
  - 1.9 ตู้แช่แข็งเก็บตัวอย่าง
- ข. แผนกคลินิกโรคสัตว์น้ำ
- 2.1 ห้องกล้องจุลทรรศน์
  - 2.2 ห้องผ่าตัดเล็ก และใช้เป็นห้องเก็บยาในตัว
  - 2.3 บ่อพักพื้นสำหรับสัตว์ป่วย (Ward)
  - 2.4 พื้นที่สำหรับเครื่องปั๊มอากาศ เครื่องกรองน้ำ และอุปกรณ์ทางการแพทย์
  - 2.5 บริเวณต้อนรับและวินิจฉัยเบื้องต้น
  - 2.6 บริเวณห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ของคลินิก

### 3.2.2.5 แผนผังโครงการ

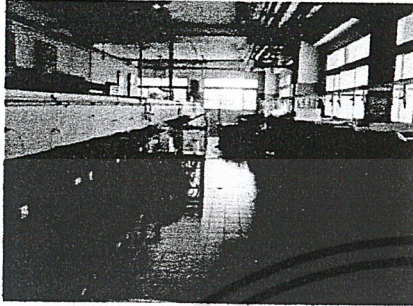


รูปที่ 3.25 แผนผังโครงการศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬาฯ

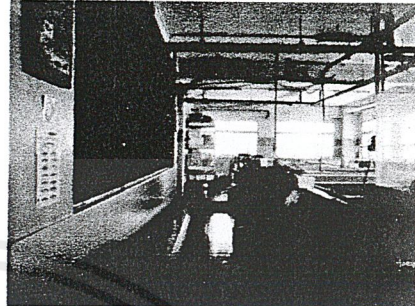
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.6 แนวคิดในการออกแบบ<sup>3</sup>

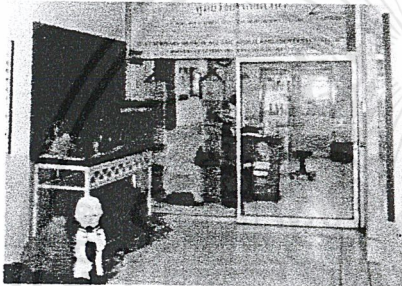
เนื่องจากศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา นั้นมิได้มีจุดประสงค์หลักเพื่อการรักษาสัตว์น้ำในแรกเริ่มก่อตั้ง และได้ใช้งานสำหรับคณะนิสิตนักศึกษาสำหรับการเรียนการสอน รวมไปถึงงานวิจัยของคณะผู้สอนรวมถึงนักวิชาการวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันมีประชาชนให้ความสนใจนำสัตว์น้ำมารักษามากขึ้นจึงทำให้มีการปรับปรุงพัฒนาพื้นที่เพื่อการรับรักษาสัตว์น้ำ ไปพร้อม ๆ กับการวิจัยดั้งเดิม



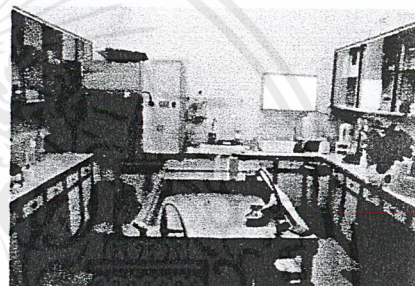
มุมมองบริเวณ Ward



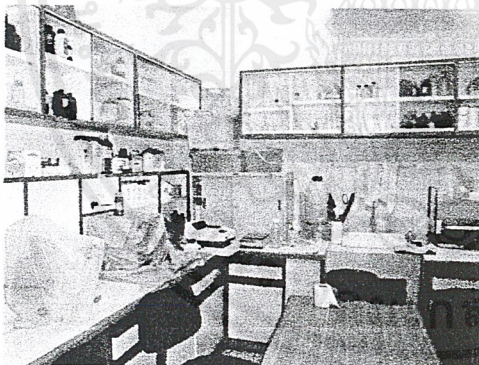
มุมมองบริเวณบ่อเลี้ยงสัตว์ตัวอย่าง



ทางเข้าคลินิก



บริเวณห้องผ่าตัด



ห้องวิจัยเนื้อเยื่อ และเพาะเชื้อ



บ่อสำเร็จรูปสำหรับปลาใหญ่

รูปที่ 3.26 การจัดพื้นที่ภายในศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬา ฯ

<sup>3</sup> รศ.สพ.ญ.ดร.นันทริกา ชันช้อย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะสัตวแพทยศาสตร์ ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 พฤษภาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์.

### 5.2.2.7 แนวคิดในการออกแบบงานระบบ

#### ก. งานระบบระบายน้ำ

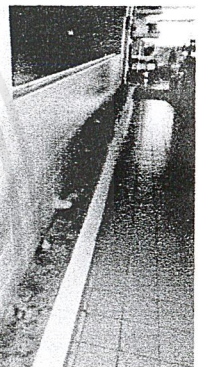
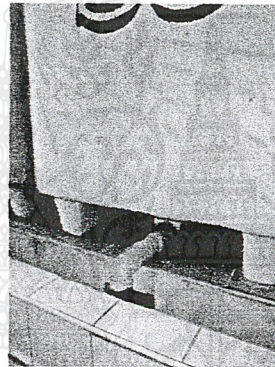
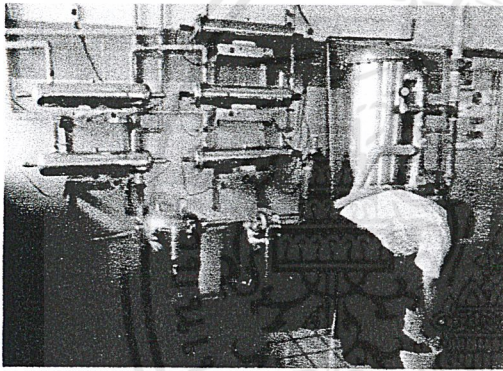
พื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการจะเห็นได้ว่าเป็นพื้นที่เปียก ซึ่งต้องมีการระบายน้ำที่ดีไม่ท่วมขัง ปริมาณน้ำจำนวนมากที่จะถูกเปลี่ยนถ่ายในแต่ละวัน ไม่น้อยกว่า 2,000 ลิตร โดยจะมีการทำพื้นลาด ร่วมกับการทำรางระบายน้ำรอบ ๆ บ่อ

#### ข. งานระบบกรองน้ำ

เนื่องจากน้ำที่ใช้ในคลินิกนั้นเป็นน้ำจากแหล่งเดียวกันกับ น้ำใช้ภายในอาคารซึ่งต้องผ่านการ บำบัดอย่างดี เพื่อค่าเชื้อโรค และสารตกค้างทั้งหมด ก่อนนำมาใช้เดิมในตู้ฟักปลา

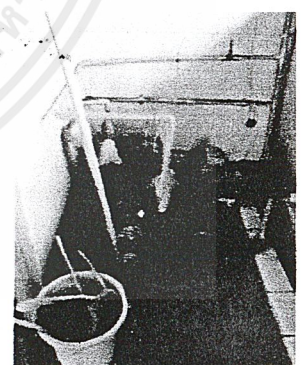
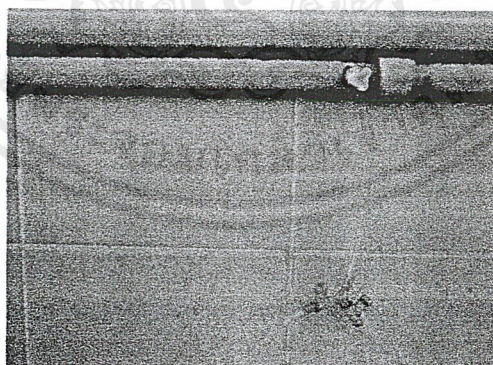
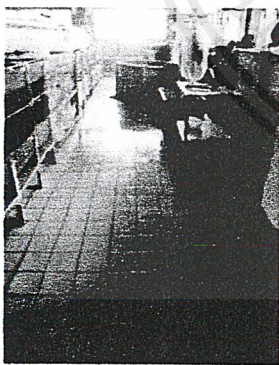
#### ค. งานระบบอากาศ

ถือเป็นระบบยังชีพที่สำคัญอีกระบบหนึ่งของการฟักปลา เพราะต้องมีการเติมออกซิเจนจำนวนมากลงในน้ำตลอดเวลา เพื่อเป็นการรักษาชีวิตของสัตว์น้ำเอาไว้ จึงต้องมีระบบสำรองด้วยเสมอ ทั้ง ระบบไฟฟ้าสำรอง และเครื่องปั่นลมสำรอง



ภาพของระบบกรองน้ำขนาดใหญ่

การติดตั้งรางระบายน้ำ



ท่อระบายน้ำทิ้งบนพื้น

การเดินท่ออากาศบนผนัง

เครื่องปั่นอากาศ

รูปที่ 3.27 ภาพระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นภายในศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำอุฬาฯ ๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.8 สรุปข้อดีข้อเสียของการออกแบบ

#### 3.2.2.8.1 ข้อดี

- ก. มีความพร้อมสำหรับงานวิจัยและงานรักษาเป็นอย่างมาก สามารถรองรับทั้งสัตว์น้ำขนาดใหญ่ รวมถึงสัตว์เลื้อยคลานขนาดใหญ่ได้
- ข. มีการจัดการด้านคุณภาพน้ำเป็นอย่างดี
- ค. เนื่องจากระบบฟักปลานั้นมีเป็นจำนวนมาก การออกแบบบ่อพักในลักษณะซ้อนชั้นจึงเป็นการประหยัดพื้นที่ได้เป็นอย่างดีเป็นผลต่อเนื่องทำให้พื้นที่ทางเดินกว้างขวางเจ้าหน้าที่ทำงานอย่างสะดวก

#### 3.2.2.8.2 ข้อเสีย

- ก. บริเวณงานวิจัยกับงานรักษาเหลื่อมล้ำกันอย่างชัดเจน
- ข. การออกแบบให้แสงธรรมชาติส่องผ่านเข้ามาได้น้อยเกินไป
- ค. ระบบการระบายน้ำที่ยังไม่มีคุณภาพเพียงพอ เพียงแค่ติดตั้งไม่มีระบบระบายของเสียทำให้ต้องเดินท่อสายยางออกมาทิ้งภายนอก
- ง. บ่อพักสัตว์น้ำขนาดใหญ่ เช่นปลาการ์ฟ หรือโรวาน่า จำเป็นต้องใช้บ่อสำเร็จรูปพับเก็บได้วางบนพื้นทางเดิน
- จ. การเก็บตัวอย่างแช่แข็ง ยังไม่มีห้องแช่แข็งถาวร หากแต่ยังใช้ตู้เย็นวางกระจายทั่วพื้นที่
- ฉ. ภายในห้องยังระบายอากาศได้ไม่ดีพอ ทำให้มีความอับและอุณหภูมิค่อนข้างสูง
- ช. เนื่องจากคลินิกอยู่บนชั้นสองของอาคารทำให้ไม่มีทางเข้าสำหรับสัตว์ขนาดใหญ่ต้องใช้นันไดหลักของอาคาร หรือลิฟต์ของอาคารแทน

### 3.3 กรณีศึกษาองค์ประกอบในเชิงพาณิชย์

#### 3.3.1 งานประมงน้อมเกล้าฯ

##### 3.3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- ก. เจ้าของโครงการ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
บริษัทรังสิตปลาฯ จำกัด
- ข. ชื่องาน งานประมงน้อมเกล้าฯ ครั้งที่ 21
- ค. วัน-เวลา 3-12 กรกฎาคม 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. สถานที่จัดงาน ศูนย์การค้าฟิวเจอร์ปาร์ค รังสิต
- จ. พื้นที่จัดงาน 3500 ตรม.

### 3.3.1.2 วัตถุประสงค์การจัดงาน<sup>4</sup>

- ก. จัดกิจกรรมหารายได้สมทบทุนมูลนิธิจุฬาภรณ์
- ข. จัดกิจกรรมส่งเสริมและอนุรักษ์ปลาสวยงาม สัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ และพรรณไม้น้ำตลอดจนกิจกรรมอันเป็นประโยชน์ต่อสังคม
- ค. สร้างรายได้ให้เกิดขึ้นแก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงพันธุ์ปลาสวยงาม พรรณไม้น้ำ และผู้ส่งออกภายในประเทศ
- ง. จัดกิจกรรมเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ปลาสวยงาม พรรณไม้น้ำ และสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ และความรู้เรื่องการสุขภาพอนามัยสำหรับเด็กและเยาวชน ตลอดจนประชาชนทั่วไป
- จ. ส่งเสริมตลาดอาหารสัตว์น้ำ

### 3.3.1.3 แนวคิดในการจัดงาน

รูปแบบของงานประมงน้อมเกล้าฯ นั้นเป็นการจัดงานเพื่อหารายได้ทุลเกล้าฯ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี เพื่อสมทบทุนมูลนิธิจุฬาภรณ์ แต่ภายในงานก็จะเป็นลักษณะของการเผยแพร่ข้อมูลในลักษณะของการจัดนิทรรศการด้านการประมงเป็นหลักซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

- ก. นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ
- ข. นิทรรศการด้านการประมง
- ค. นิทรรศการด้านการแพทย์ (จากคณะแพทยศิริราชพยาบาล)
- ง. มหกรรมปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออกของไทย
- จ. การออกร้านจำหน่ายพันธุ์ปลา พรรณไม้น้ำ อาหารปลา ยารักษาโรค และอุปกรณ์การเลี้ยงปลาจากผู้ผลิต และผู้ส่งออกในประเทศ และจากต่างประเทศ
- ฉ. การประกวดปลาสวยงามและการจัดตู้พรรณไม้น้ำ
- ช. การประกวดและจัดแสดงปลาการ์ฟ
- ซ. กิจกรรมด้านการประมง เช่น การแข่งขันวาดภาพ ประกวดถ่ายภาพ การจำหน่ายพันธุ์ปลา
- ณ. กิจกรรมด้านเพื่อสันติภาพการประชาชนทั่วไป เช่น เกมส์ และโชว์ต่าง ๆ ภายในงาน

<sup>4</sup> คณะกรรมการจัดงานวันประมงน้อมเกล้าฯ. 2552. “รายงานการประชุมคณะกรรมการจัดงานวันประมงน้อมเกล้าฯ ครั้งที่ 21 ครั้งที่ 1/2552 .

### 3.3.1.4 องค์ประกอบของการจัดแสดง

พื้นที่ของงานทั้งหมดจะใช้พื้นที่ของ Future Park รังสิต โดยใช้พื้นที่ทั้งหมด 2 ส่วนคือบริเวณ ชั้น 1 ของศูนย์การค้า และบริเวณ Alive Park ซึ่งเป็นโครงสร้างผ้าใบขนาดใหญ่ภายนอก และมีระบบปรับอากาศติดตั้งอยู่ด้วย โดยจะมีการจัดนิทรรศการทั้งหมดดังต่อไปนี้

#### ก. กรมประมง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

- ภาคเหนือ ระบบนิเวศวิทยาถ้ำ น้ำตกและลำธาร
- ภาคกลาง ระบบนิเวศวิทยาลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระบบนิเวศวิทยาลุ่มแม่น้ำโขง
- ภาคใต้ ระบบนิเวศวิทยาป่าพรุ
- ภาคตะวันออก ระบบนิเวศวิทยาน้ำไหล
- ภาคตะวันตก ระบบนิเวศวิทยาลุ่มแม่น้ำสาละวิน
- จัดแสดงพันธุ์ปลากลับหัว
- นิทรรศการมหัศจรรย์ปลาซีกเกอร์
- สาธิตการทำอาหารจากเนื้อปลาซีกเกอร์
- นิทรรศการพันธุ์ปูนามพระองค์ ได้แก่ ปูราชินี ปูเจ้าฟ้า ปูเจ้าพ่อหลวง ปูพระพินาง ปูแม่ฟ้าหลวง และ โมเดลรูปปูกระหม่อม
- นิทรรศการ Touch Pool น้ำจืด ชื่อชุด ปลาน้ำตกและลำธาร
- จัดแสดงพันธุ์ปลาเผือกชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ปลาตุ๊ก ปลาแรด ปลาตะเพียน ปลาสวย ปลากา ปลาไหล ปลาลูกผึ้ง ปลากดเหลือ ปลาชะโอน ปลาเทโพ
- จัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดพื้นเมืองทดแทนปลาซีกเกอร์ ได้แก่ ปลาลูกผึ้ง ปลากาคำ ปลากาแดง และปลาทรงเครื่อง

#### ข. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

- แสดงปลาฉลามหัวบาตร
- แสดงนิทรรศการ Touch Pool สัตว์น้ำสวยงาม ได้แก่ ปลาดาวแขนยาว ดาวหมอน ดาวหนาว ดาวลาย ดาวสีส้ม คอไม้ทะเล ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนอินเดียนแดง ปลาการ์ตูนอานม้า ปลาแคมเชลล์ หอยมือเสือ หอยเป่าฮือ หอยสังข์หนาม กระเบน ปลิงทะเล ปลิงสีชมพู ปลิงแดง ปลิงดำ ปลิงขาว สาหร่าย ปะการัง อีแปะทะเล
- แสดงนิทรรศการ Touch Pool สัตว์น้ำเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลากระรังหงส์ ปลากระรังจุดฟ้า
- แสดงนิทรรศการหอยมือเสือ
- แสดงนิทรรศการหอยเชลล์

#### ค. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล

- แสดงนิทรรศการเรื่องปลังงานทดแทน เรือใบ และกังหันลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. สำนักบริหารจัดการด้านการประมง
- จัดแสดงนิทรรศการเครื่องมือในการทำประมงน้ำจืด และปลาอันตราย
- จ. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ
- การปรับปรุงพันธุ์ และรักษาน้ำเชื้อปลา
- ฉ. กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ
- ช. กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ
- ซ. สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง
- ฅ. กิจกรรมการประกวดภาพถ่ายปลาสวยงาม วาภาพระบายสี ปั้นรูปสัตว์น้ำระบายสีหุ่นปูน
- นิทรรศการการเลี้ยงปลาสวยงาม สาธิตการจัดตู้ปลาและพรรณไม้น้ำในขวดพลาสติก
- ญ. ฝ้ายประกวดปลาสวยงามและการจัดตู้ปลา และพัฒนาธุรกิจการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- สรุปจำนวนปลาสวยงามที่ส่งเข้าประกวด
 

○ ปลาทอง	จำนวน	196 ตัว
○ ปลาปอมปาดัวร์	จำนวน	80 ตัว
○ ปลาหมอสีสายพันธุ์เดิม	จำนวน	57 ตัว
○ ปลาหมอสีครอสบริด	จำนวน	93 ตัว
○ ปลาหางนกยูง	จำนวน	132 ตัว
○ ปลากัด	จำนวน	543 ตัว
○ ปลาทิลลี่	จำนวน	30 ตัว
○ ปลากระดี่มุก	จำนวน	15 ตัว
○ ปลาทรงเครื่อง	จำนวน	15 ตัว
○ ปลาการ์ตูนส้มขาว	จำนวน	24 ตัว
○ ปลาการ์ตูน	จำนวน	621 ตัว
  - การประกวดการจัดตู้พรรณไม้น้ำและการจัดตู้ปลา
  - การประกวดการจัดตู้พรรณไม้น้ำและการจัดตู้ปลา แบ่งออกเป็นการจัดตู้พรรณไม้น้ำเลียนแบบธรรมชาติ ประเภทนักเรียน ระดับประถมศึกษา จำนวน 38 ทีมระดับมัธยมศึกษา จำนวน 64 ทีม
  - การประกวดการจัดตู้ปลา ประเภทอิสระไม่จำไว้ทั้งสิ้น 10 ทีมประกาศนียบัตรที่ใช้แจกโรงเรียน อาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมประกวดการจัดตู้พรรณไม้น้ำจำนวนทั้งสิ้น 330 ใบ แบ่งเป็น ประกาศนียบัตรสำหรับโรงเรียน จำนวน 43 ใบ ประกาศนียบัตรสำหรับอาจารย์ผู้ควบคุมทีม จำนวน 43 ใบประกาศนียบัตรสำหรับนักเรียน จำนวน 306 ใบ
  - กิจกรรมพัฒนาธุรกิจการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

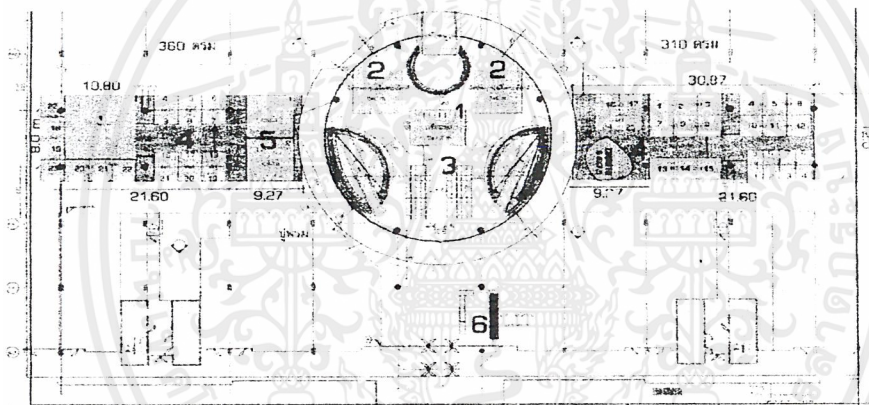
- จัดแสดงนิทรรศการ
- การประกวดπλακαρτφ สรฐปจำนวนถ้วรวงวัดการประกวดปลาการ์ทφ
  - รวงวัดสวยพระรชทาน จำนวน 31 รวงวัด
  - ชนงเลศ จำนวน 110 รวงวัด
  - รวงอ้นคัป 1 จำนวน 110 รวงวัด
  - รวงอ้พคัป 2 จำนวน 110 รวงวัด
  - รวงท้งถ้ล้น จำนวน 361 รวงวัด

#### ฎ. SEAFDEC

- แสดงเทคโนโลยีการประมงทะเลล็ก

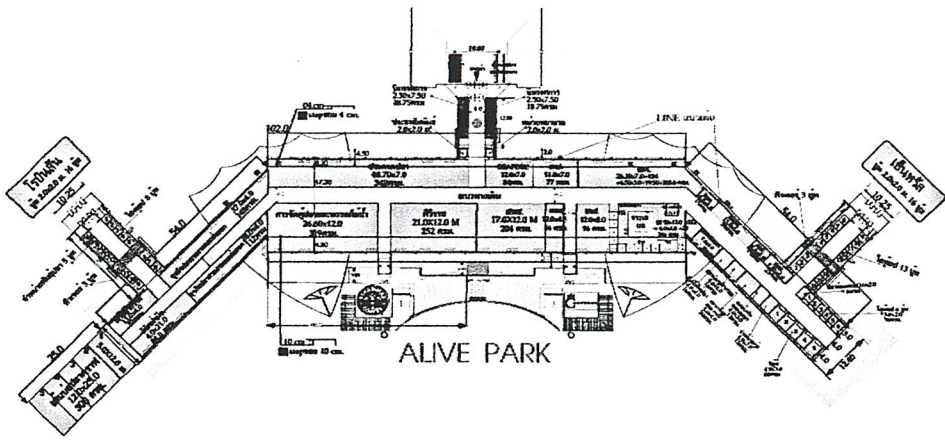
#### ฎ. ภาคเอกชน และคณะแพทยศาสตรัศรึรชพยบาล

### 3.3.1.5 ผังแสดงการใช้พื้นที่ของงานประมงน้อมเกล้า

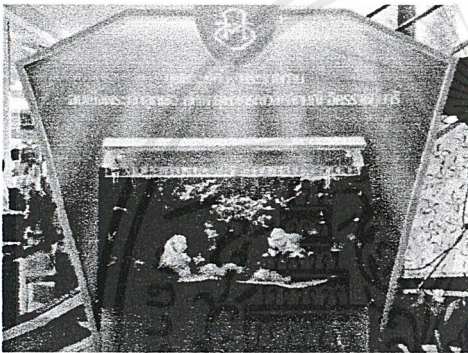


รูปที่ 3.28 ผังพื้นที่การจัดพื้นที่ภายในศูนย์การค้า<sup>5</sup>

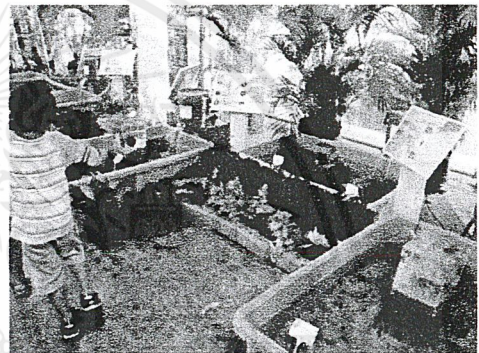
<sup>5</sup> คณะกรรมการจัดงานวันประมงน้อมเกล้า. 2552. “รายงานการประชุมคณะกรรมการจัดงานวันประมงน้อมเกล้า ครั้งที่ 21 ครั้งที่ 1/2552 .



รูปที่ 3.29 ผังพื้นที่บริเวณ Alive Park ศูนย์การค้า Future Park



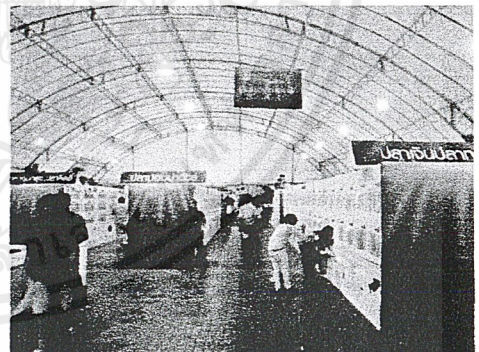
การจัดตู้พรรณไม้น้ำฝัพระหัตถ์



สาธิตแปลงปลูกพรรณไม้น้ำ



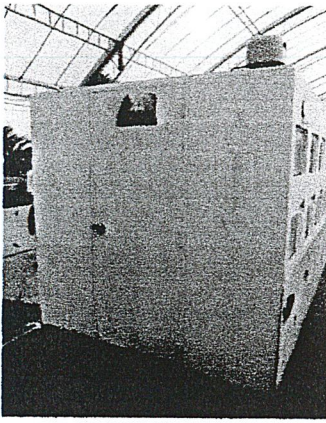
การใช้บ่อขนาดใหญ่จัดแสดง



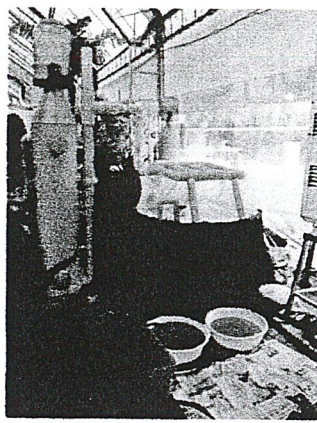
การประกวดพันธุ์ปลาสวยงาม

รูปที่ 3.30 ภาพการจัดพื้นที่ภายในงานประมงน้อมเกล้า ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



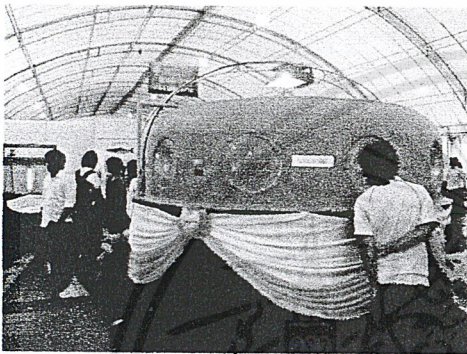
Service ตู้ประกวด



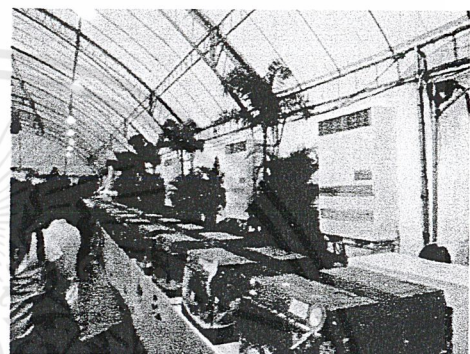
บริเวณกรองน้ำเค็ม



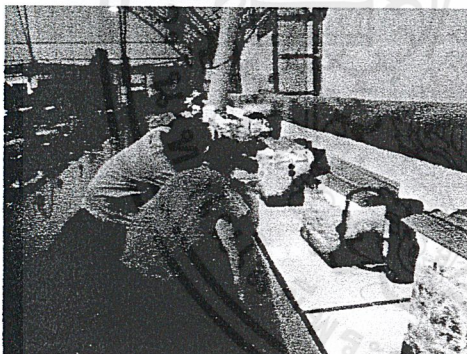
บริเวณ Touch Pool



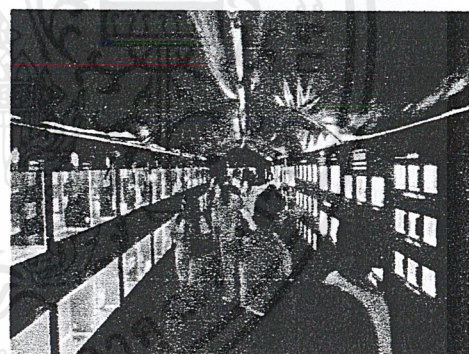
ถึงแสดงปลาน้ำเค็มขนาดใหญ่



ผลงานการส่งประกวดของนักเรียน



ตู้ประกวดพรรณไม้น้ำ



ห้องจัดแสดงปลาสวยงามส่งออก

### รูปที่ 3.30 ภาพการจัดพื้นที่ภายในงานประมงน้อมเกล้าฯ (ต่อ)

#### 3.3.1.6 สรุปข้อดีข้อเสียของการออกแบบ

##### 3.3.1.6.1 ข้อดี

- ก. มีกิจกรรมส่งเสริมความรู้ที่หลากหลายจากหน่วยงานต่าง ๆ ของกรมประมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. มีจำนวนปลาสวยงามที่ส่งประกวดเป็นจำนวนมาก แต่ก็มีการบริหารจัดการได้ดี ในวันสุดท้ายของการจัดแสดง ปลาที่เข้าประกวดมักจะเกิดการสูญเสียจำนวนมาก จึงมีการติดตั้งห้อง Service ตรงกลางระหว่างตู้โชว์ ทำให้สามารถจัดแสดงในระยะยาว
- ค. มีเทคนิคการจัดแสดงที่หลากหลาย และน่าสนใจ นำสายพันธุ์ที่ดูแลรักษายากมาจัดแสดงมากขึ้น เช่น Touch Pool ปลาทะเลที่ติดตั้งระบบไว้เป็นอย่างดี

### 3.3.1.6.2 ข้อเสีย

- ก. ความชัดเจนในการจัดนิทรรศการยังไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
- ข. เนื่องจากเป็นอาคารชั่วคราวที่สร้างจากผ้าใบ ทำให้ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนอุณหภูมิภายในห้องเปลี่ยนแปลงในช่วงที่สูงมาก คือระหว่าง 2-3 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้
- ค. ระบบแสงสว่างภายในน้อยเกินไปทำให้ต้องเพิ่มเติมในหลาย ๆ จุดเป็นพิเศษ
- ง. การเปลี่ยนถ่ายน้ำต้องอาศัยรถขนน้ำเข้ามายังพื้นที่
- จ. หน่วยงานหรือองค์กรที่เข้ามามีส่วนในการจัดแสดง มีเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวเนื่องกัน ทำให้จุดประสงค์ของการจัดงานเปลี่ยนแปลงไป

## 3.3.2 บริษัท ไทยเลียนหู่ จำกัด.

### 3.3.2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

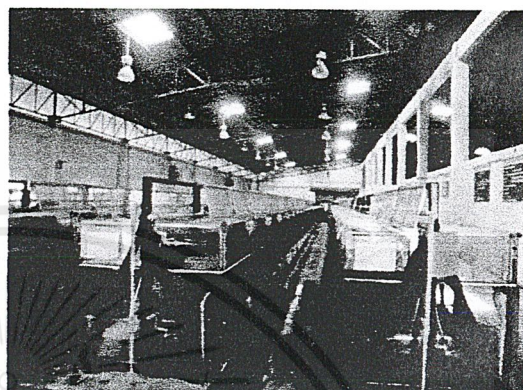
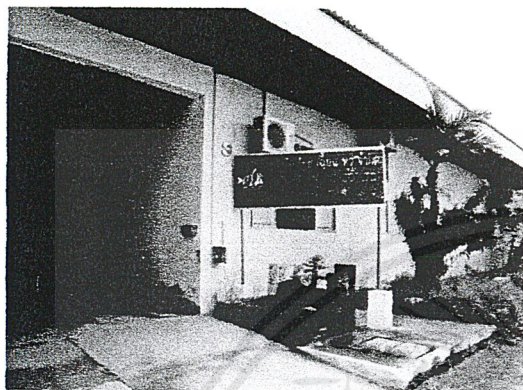
- ก. เจ้าของโครงการ บริษัท ไทยเลียนหู่ จำกัด (สิงคโปร์)
- ข. ที่ตั้งโครงการ 30/25 หมู่ที่ 8 ถนนคลองหลวง ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
- ค. ขนาดพื้นที่ใช้สอย

### 3.3.2.2 จุดประสงค์ของโครงการ

บริษัท ไทยเลียนหู่ จำกัด ถือเป็นบริษัทส่งออกปลาสวยงามขนาดใหญ่ที่สุด บริษัทหนึ่ง ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย มีมูลค่าการซื้อขายส่งออกกว่า 200 ล้านบาทต่อปี โดยยอดขายทั้งหมดกว่าร้อยละ 70 เป็นสัตว์น้ำพื้นเมืองของประเทศไทย และอีกร้อยละ 30 เป็นสัตว์น้ำที่สั่งนำเข้าจากต่างประเทศเข้ามาเพื่อการส่งออกต่อไปอีกทอดหนึ่ง

ปัจจุบันมีบริษัทส่งออกสัตว์น้ำสวยงามรายใหญ่อยู่ไม่กี่ราย ซึ่งในอดีตการส่งออกปลาสวยงามจากไทยนั้นได้มีการเติบโตในลักษณะก้าวกระโดด ด้วยการสนับสนุนจากกรมประมง สถาบันวิจัย

สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำที่ได้มีการสร้าง ศูนย์ส่งออกและตลาดกลางซื้อขายสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ ชั้นที่ ต.บางขันธ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และได้ใช้งานเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2543 เนื่องด้วยอยู่ใกล้กับตำแหน่งของสนามบินดอนเมืองในอดีต และบริษัท ไทยเดียนหิวเองก็ได้ เข้าร่วม เพื่อขอใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านต้นทุนและ ความร่วมมือจาก หน่วยงานทางรัฐบาล จึงทำให้โครงการนี้หยุดขงักไป



ภาพบริเวณทางเข้าบริษัท

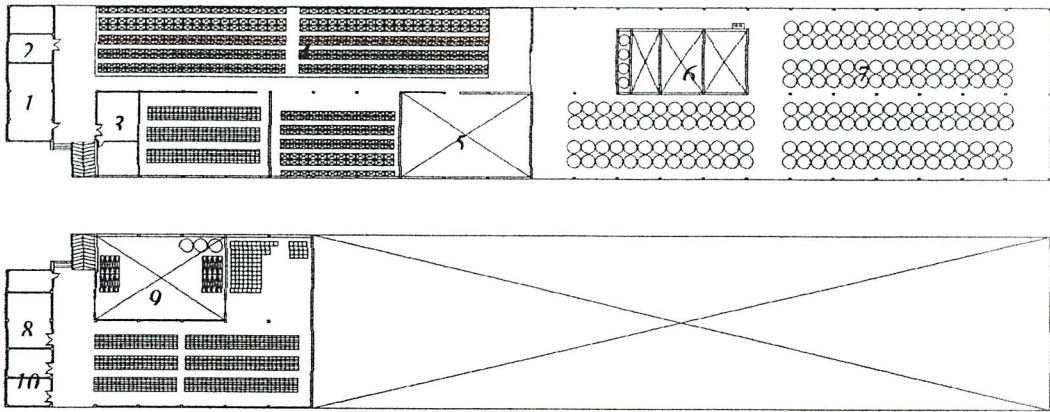
บริเวณตู้กระจกสองชั้นพักสัตว์

รูปที่ 3.31 ภาพการจัดพื้นที่ภายในบริษัท ไทยเดียนหิว จำกัด

### 3.3.2.3 องค์ประกอบของโครงการ

- (1) สำนักงานชาย
- (2) ห้องตรวจโรค
- (3) ห้องประชุม
- (4) พื้นที่พักสัตว์น้ำ ตู้กระจกขนาด 48”
- (5) ห้องเก็บเครื่องมือ และอาหารสัตว์
- (6) บ่อเก็บน้ำสำรอง
- (7) บ่อปูนสำหรับพักสัตว์น้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เมตร
- (8) สำนักงานบรรจุ
- (9) ห้องบรรจุปลาทั่วไป
- (10) ห้องบรรจุปลากัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.32 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่สำหรับพักสัตว์น้ำ และการบรรจุสัตว์น้ำ



บ่อพักในส่วนปลาต่างประเทศ

บ่อปูนพักสัตว์น้ำภายนอก

รูปที่ 3.33 ภาพการจัดวางตู้ปลา และบ่อพักปลา

#### 3.3.2.4 จำนวนบุคลากรภายในองค์กร

ก. พนักงาน Office	จำนวน	11 คน	
ข. พนักงาน Quarantine	จำนวน	13 คน	โดยแบ่งออกเป็น
- ปลาไทย	จำนวน	9 คน	
- ปลานอก	จำนวน	4 คน	
ค. พนักงาน Packing	จำนวน	8 คน	

#### 3.3.2.5 แนวคิดในการออกแบบงานระบบ

ก. งานระบบโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโครงสร้างเดิมเป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้างจากโครงสร้างเหล็กกันสนิม ที่ทางกรมประมงได้สร้างไว้ให้บริษัทต่าง ๆ เข้ามาเช่าพื้นที่ใช้งาน โดยจะมีโครงสร้างผนังที่เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนและ ผนังโล่งที่ขึงผ้าใบ PVC เพื่อป้องกันอุณหภูมิต่ำในฤดูหนาว ที่อากาศหนาวจัดซึ่งจะทำให้สัตว์น้ำตายได้

โครงสร้างพื้นของบริษัทจะมีการทำพื้นต่างระดับสำหรับบริเวณตู้กระจก เพื่อการแยกพื้นที่เปียกและแห้งออกจากกัน

#### ข. งานระบบน้ำ

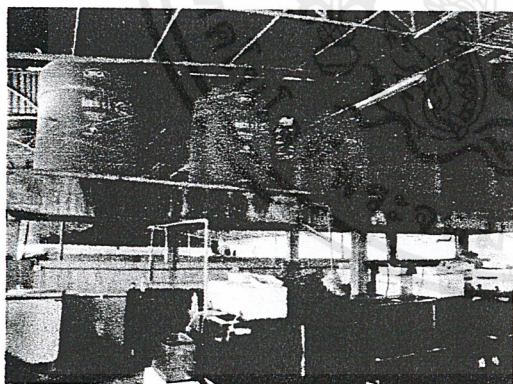
โครงการนี้ถึงแม้ว่าจะตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำตามธรรมชาติมาก แต่ก็มีได้ใช้น้ำจากแหล่งน้ำเหล่านั้นด้วยเหตุเรื่องคุณภาพของน้ำ จึงอาศัยน้ำประปา และระบบการกรองน้ำที่มีคุณภาพแทน โดยน้ำที่ใช้จะต้องมีการพักอย่างน้อย 1-2 วันก่อนนำมาใช้กับสิ่งมีชีวิต โดยภายในโครงการจะสามารถกักเก็บน้ำสำรองเอาไว้ได้กว่า 280,000 ลิตร โดยในบริเวณ ห้องบรรจุปลาทั่วไปจะมีระบบกรองน้ำด้วยโอโซน อีก 3000 ลิตรสำหรับการบรรจุโดยเฉพาะ

#### ค. งานระบบเติมอากาศ

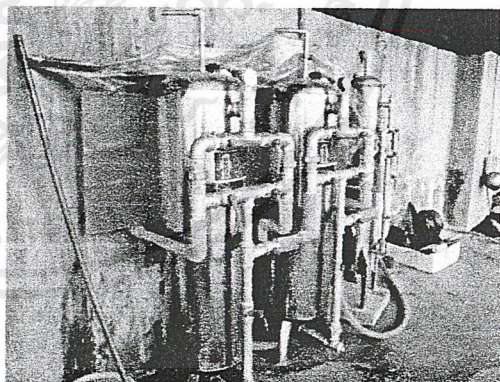
ภายในโครงการจะมีเครื่องปั๊มอากาศขนาดใหญ่อยู่ทั้งหมด 14 ตัวกระจายทั่วทั้งพื้นที่โดยจะตั้งอยู่บนที่สูงเพื่อการระบายความร้อนที่ดี

#### ง. งานระบบปรับอากาศ

ภายในห้องบรรจุจะต้องควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่ 25 องศาเซลเซียสเพื่อลดอาการเครียดของสัตว์น้ำ จึงมีการใช้เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องนี้ และในโรงเรือนขนาดใหญ่ก็จะมีลูกหมุนระบายอากาศร้อนสะสมอีกด้วย



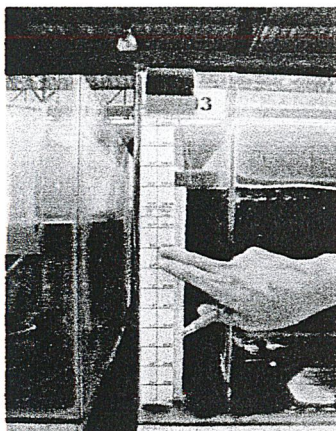
หอบรรจุน้ำ และ โครงสร้างบ่อน้ำ



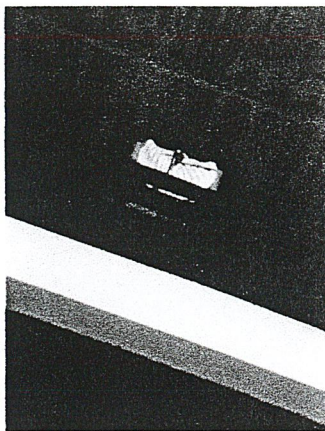
เครื่องกรองน้ำ

รูปที่ 3.34 แสดงการจัดการงานระบบต่างของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตู้ที่มีมาตรวัดมาตรฐาน



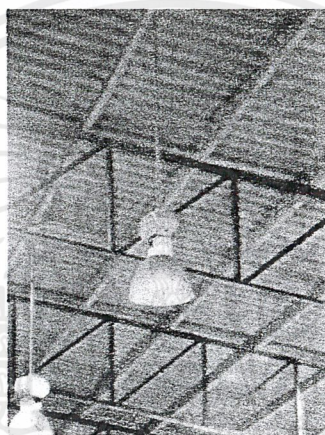
ลูกหมุนระบายอากาศ



ลักษณะการทำงาน



ลักษณะการทำงาน



ระบบแสงสว่าง

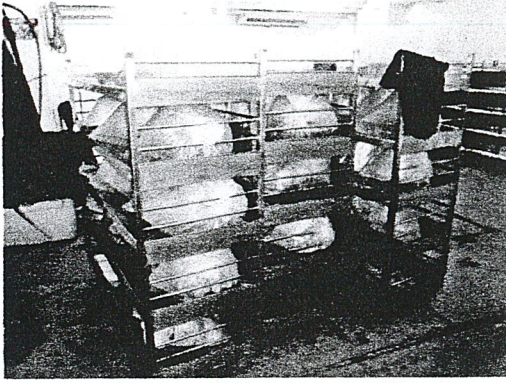


การชิงผ้าใบคลุมอุณหภูมิ

รูปที่ 3.34 แสดงการจัดการงานระบบต่างของโครงการ (ต่อ)

3.3.2.6 กระบวนการและขั้นตอนในการซื้อขายส่งออก

ด้วยสายพันธุ์ปลาสวยงามกว่า 100 ชนิด ทำให้บริษัท ไทยเลียนหู่ จำกัด สามารถส่งออกสัตว์น้ำได้คราวละ 30-40 ชนิด โดยมีจำนวนกว่า 1,000-10,000 ตัวต่อเที่ยว และใช้เวลาอย่างน้อยจากคันทางถึงปลายทางกว่า 18 ชั่วโมง โดยมีผู้ผลิตหลักจากจังหวัด ราชบุรี และนครปฐม และจากต่างประเทศคือเปรู โดยสัตว์น้ำทั้งหมดจะถูกพักอยู่ที่ฟาร์มผู้ผลิต 1-2 วัน และจะนำมาพักที่บริษัทอีก 3-7 วันเพื่อรอดูอาการ ก่อนจะทำการ (Preshipment) อดอาหารปลา 1-2 วันและบรรจุลงถุง 2 ชั้นที่อุณหภูมิ 9-13 องศาเพื่อรอการขนส่ง



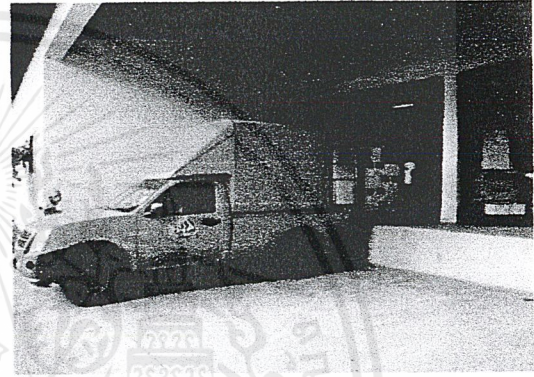
ชั้นวางส้วมน้ำที่บรรจุแล้ว



บริเวณภายในห้องเย็นบรรจุ



ขั้นตอนการบรรจุลงกล่อง



ขนถ่ายสินค้าขึ้นรถเพื่อขนส่ง

รูปที่ 3.35 แสดงการบรรจุและขนส่งสินค้าภายในโครงการ

### 3.3.2.7 สรุปข้อดีข้อเสียของโครงการ

#### 3.3.2.7.1 ข้อดี

- ก. มีการประยุกต์ใช้วัสดุที่หาได้ง่าย เพื่อใช้ในหลาย ๆ กรณีเช่นระบบน้ำทิ้งสำหรับบ่อปูน หรือ การสร้าง Module ตู้กระจกชั้นพริมาตร ที่ช่วยให้ทำงานได้สะดวกรวดเร็ว
- ข. มีการแบ่ง Zone ของประเภทส้วมน้ำแยกออกจากกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ
- ค. ตู้กระจกแต่ละตู้ใช้ระบบกรองที่เรียกว่าระบบกรองชีวภาพ ทำให้ลดการสูญเสีย และประหยัดกว่าการใช้ระบบอื่น ๆ เช่นระบบกรองแบบกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2.7.2 ข้อเสีย

- ก. การแบ่งพื้นที่เปียกพื้นที่แห้งในส่วนพัคสัตว์ ยังทำได้ไม่ดีพอ จึงทำให้เกิดน้ำท่วมขังในบางพื้นที่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้
- ข. พื้นโครงการทั้งหมดเป็นพื้นคอนกรีตขัดมันซึ่งเป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ขณะปฏิบัติหน้าที่
- ค. อาคารถูกแยกออกเป็นสองส่วนทำให้ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำเพื่อไปบรรจุต้องเคลื่อนย้ายผ่านถนน และไม่มีหลังคาคลุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก จะสามารถกำหนดและ พิจารณาจาก

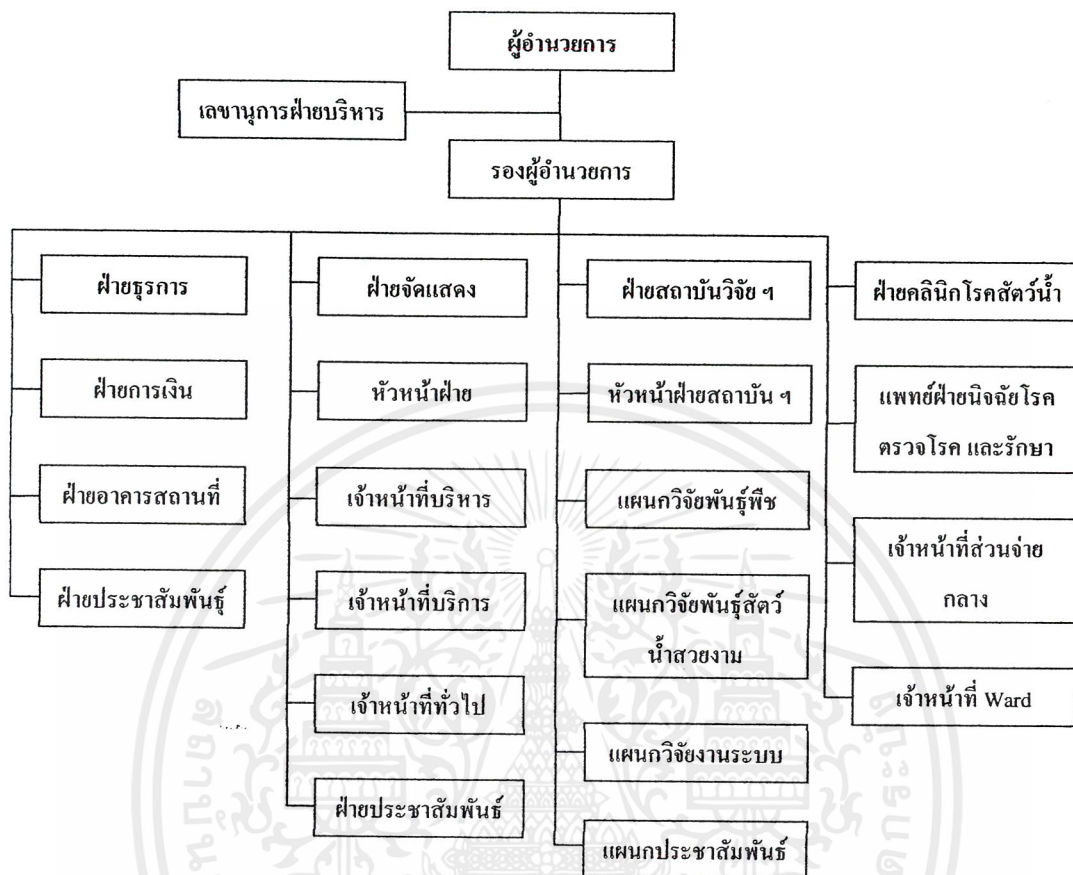
- (1.) จุดประสงค์ของโครงการ
- (2.) กิจกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของโครงการ
- (3.) พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
- (4.) จากการวิเคราะห์อาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ซึ่งจากหลักการข้างต้นสามารถกำหนดองค์ประกอบได้ดังนี้

- (1.) องค์ประกอบหลัก
  - ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ
  - ส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- (2.) องค์ประกอบรอง
  - โถงประชุมและพื้นที่จัดนิทรรศการ
  - พื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลานจอดรถ
  - คลินิกโรคสัตว์น้ำ
- (3.) องค์ประกอบส่วนสนับสนุนโครงการ
  - ส่วนบริหาร โครงการ
  - ส่วนบริการ และที่จอดรถ

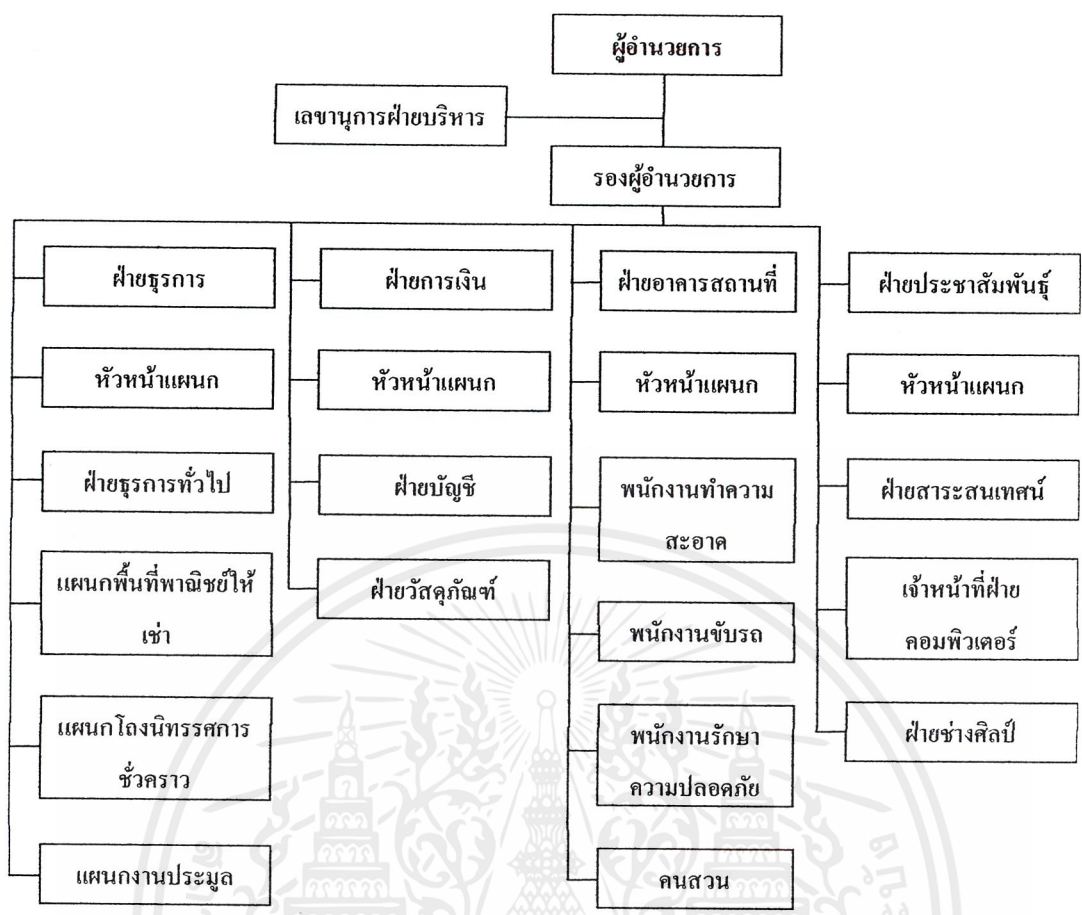
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ



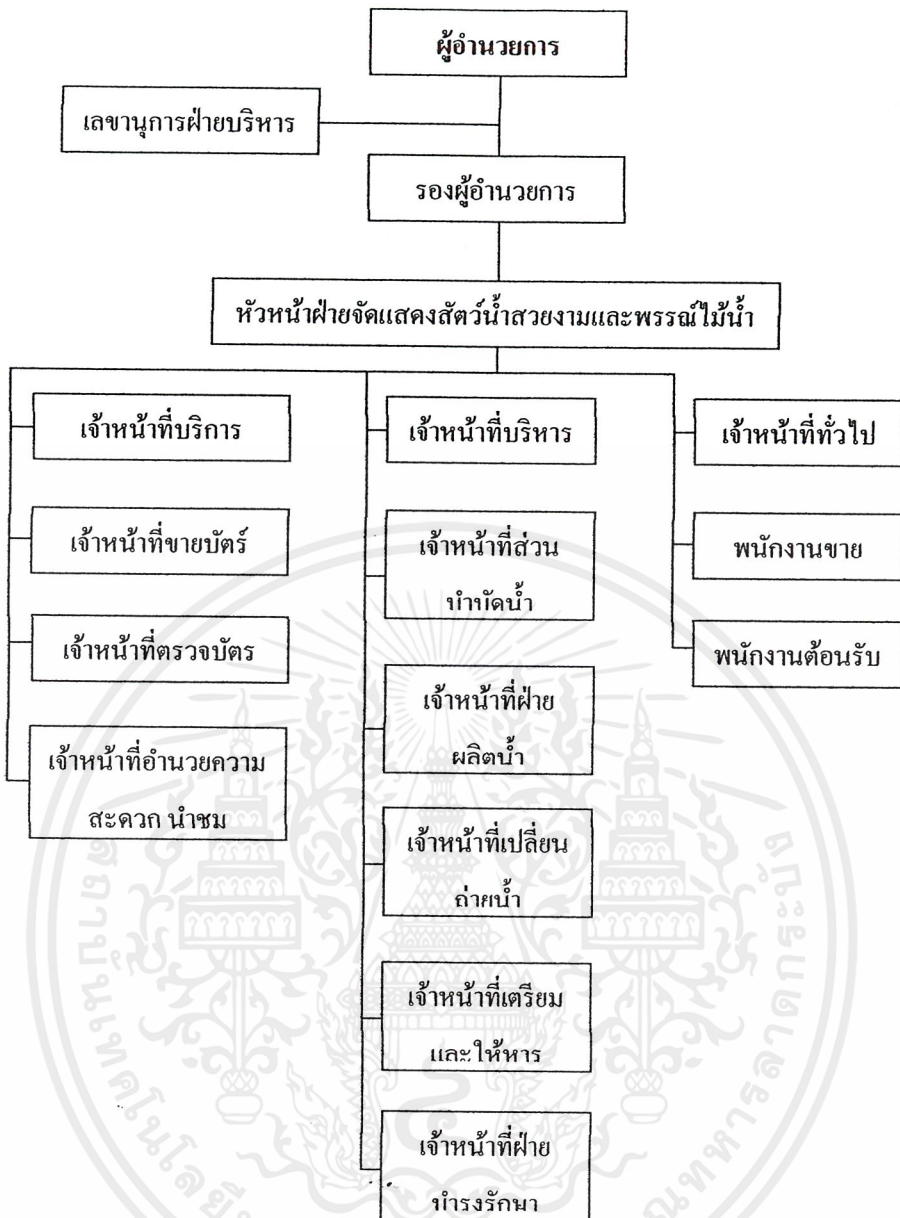
รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์การบริหารโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



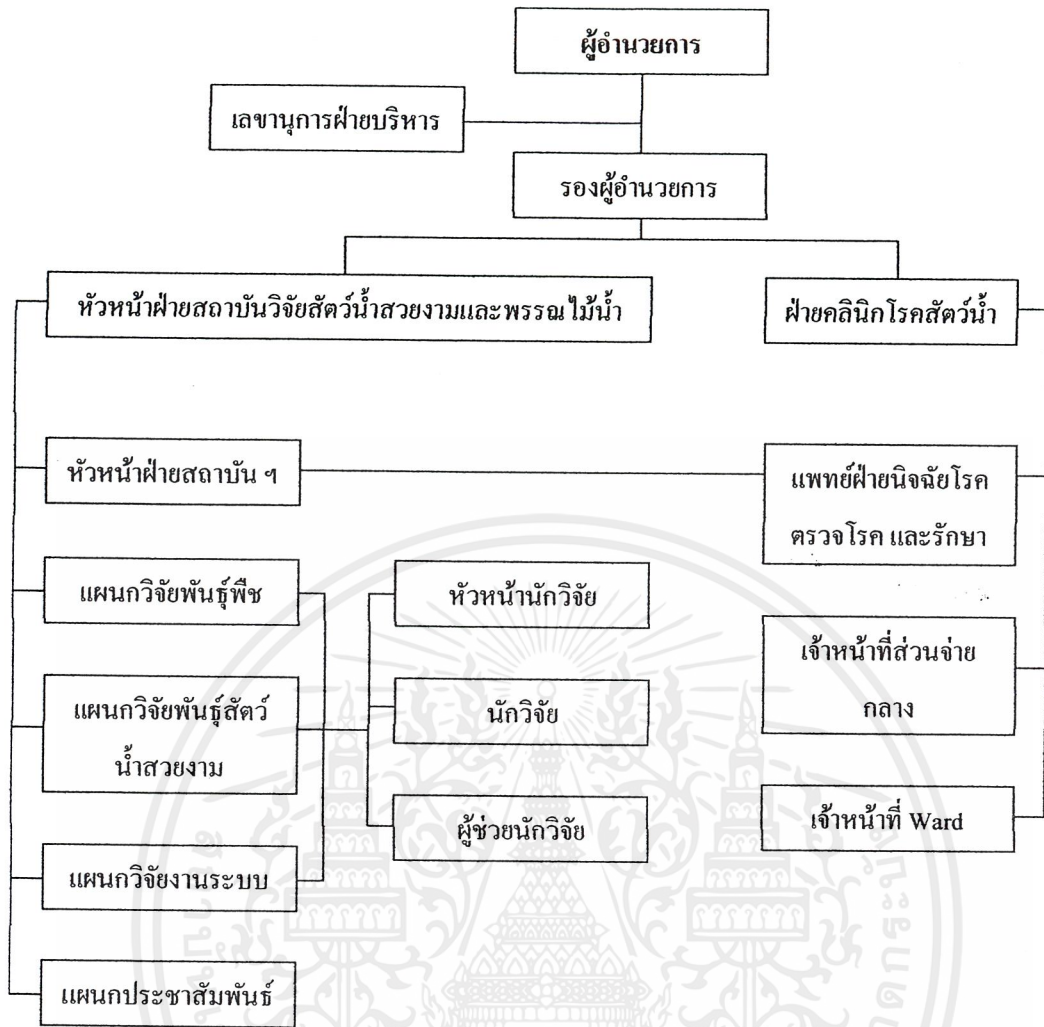
รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายบริหารโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายสถาบันวิจัย ๑ และคลินิกโรคส้วมน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายธุรการและพื้นที่พาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

### ตารางที่ 4.1 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(1.) องค์ประกอบส่วนจัดแสดง	<p>ก. เป็นส่วนจัดแสดงสายพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจการส่งออก และการซื้อขายในประเทศ เพื่อการเลี้ยงเป็นงานอดิเรก หรือเชิงพาณิชย์ ทั้งน้ำจืดน้ำเค็มและน้ำกร่อย</p> <p>ข. แสดงเรื่องราวในลักษณะวัตถุและรูปภาพ รวมถึงสื่ออื่น ๆ</p>	<p>ก. ส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลาเศรษฐกิจน้ำจืด</p> <p>ข. ส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลาเศรษฐกิจน้ำเค็ม</p> <p>ค. ส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลามูลค่าสูง</p> <p>ง. ส่วนจัดแสดงสัตว์เลื้อยคลานครึ่งบกครึ่งน้ำ</p> <p>จ. นิทรรศการพรรณไม้น้ำ</p> <p>ฉ. ส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร</p>
(2.) องค์ประกอบฝ่ายบริหารส่วนจัดแสดง	<p>ก. การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่หรือพนักงานในการบำรุงรักษาส่วนจัดแสดง</p> <p>ข. เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ สำหรับการบำรุงรักษา</p> <p>ค. พักคอย วัตถุแสดงก่อนการออกแสดง</p> <p>ง. การบำบัดน้ำสำหรับสิ่งมีชีวิต</p> <p>จ. การให้อาหารพืชและสัตว์</p> <p>ฉ. ใช้เป็นพื้นที่พักสัตว์น้ำ รักษาสัตว์น้ำ รวมไปถึงขยายพันธุ์อนุบาลสัตว์น้ำใน</p>	<p>ก. ห้องหัวหน้าแผนก</p> <p>ข. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนก</p> <p>ค. ห้องน้ำเจ้าหน้าที่</p> <p>ง. ห้องเก็บอาหารพืชและสัตว์</p> <p>จ. ห้องเก็บและเปลี่ยนชุดประดา</p> <p>ฉ. ห้องจัดเตรียมสื่อก่อนออกแสดง</p> <p>ช. บ่อพักและอนุบาลสัตว์น้ำ</p> <p>ซ. ห้องเครื่องปั้มน้ำและเครื่องกรองน้ำ และเครื่องกำจัดสารเคมีในน้ำ เครื่องปั้มน้ำอากาศ เครื่องควบคุมอุณหภูมิ ห้องผลิตน้ำ</p> <p>ฌ. ห้อง AHU</p>
(3.) องค์ประกอบฝ่ายบริการส่วนจัดแสดง	<p>ก. ส่วนขายบัตรเข้าชม</p> <p>ข. ส่วนต้อนรับผู้เข้าชม โครงการ</p> <p>ค. ส่วนประชาสัมพันธ์</p> <p>ง. ส่วนบริการผู้เข้าชม</p>	<p>ก. โถงพักคอย</p> <p>ข. ที่ซื้อตั๋วเข้าชม</p> <p>ค. ที่ฝากของ</p> <p>ง. ที่ประชาสัมพันธ์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและ  
พรรณไม้น้ำ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
	จ. ส่วนต้อนรับตรวจเช็คคนก่อน เข้าชม ฉ. ส่วนส่งเสริมอื่น ๆ	จ. ส่วนขายของที่ระลึก ฉ. ที่ขายอาหาร, เครื่องดื่ม ช. พนักงานตรวจเช็คบัตรผ่าน ประตู ซ. โทรศัพท์สาธารณะ ฅ. ห้องน้ำผู้ให้บริการ

ตารางที่ 4.2 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนของสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(1.) องค์ประกอบฝ่าย บริหารสถาบัน สถาบันวิจัยสัตว์น้ำ สวยงามและพรรณ ไม้น้ำ	บริหารจัดการงานวิจัย ส่งเสริม กิจกรรมการผลิต การซื้อขาย และ อำนวยความสะดวกด้านการส่งออก	ก. ห้องหัวหน้าสถาบัน ฯ ข. ที่ทำงานเลขานุการ ค. ห้องรับรอง ง. ห้องประชุม จ. พื้นที่ทำงานฝ่ายเอกสารและสื่อ อิเล็กทรอนิกส์
(2.) องค์ประกอบฝ่าย วิจัยพรรณพืชน้ำ	ศึกษาวิจัย การพัฒนาสายพันธุ์ พรรณไม้น้ำ และเผยแพร่ ผลงานวิจัย	ก. ห้องทำงานนักวิจัยพรรณไม้น้ำ ข. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ ค. โรงเรือนไฮโดรโปนิกส์
(3.) องค์ประกอบฝ่าย วิจัยสัตว์น้ำ สวยงาม	ศึกษาวิจัย การพัฒนาสายพันธุ์ สัตว์น้ำสวยงาม และเผยแพร่ ผลงานวิจัย	ก. ห้องทำงานนักวิจัยสัตว์น้ำ สวยงาม ข. ห้องปฏิบัติการโรควิทยา ค. ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา ง. ห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา จ. ห้องปฏิบัติการ X-Ray ฉ. ห้องเย็นเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อ ช. บ่อพัก บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ บ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนของสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและ  
พรรณไม้น้ำ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
		ฟัก บ่ออนุบาลลูกปลา บ่อเลี้ยง บ่อปรับสภาพปลา บ่อกันโรค และบ่อบำบัดน้ำ ช. ตู้ปลาสำหรับงานวิจัย
(4.) องค์ประกอบฝ่าย งานวิจัยระบบและ การจัดการการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สวยงามและพรรณ ไม้น้ำ	ปฏิบัติงานวิจัยร่วมกับ องค์ประกอบฝ่ายวิจัยสัตว์น้ำ สวยงามและฝ่ายวิจัยพรรณ ไม้น้ำ เพื่อออกแบบระบบเลี้ยง ระบบ บำบัด และเทคโนโลยีการบรรจุ การจัดการฟาร์ม	ก. ห้องทำงานนักวิจัย ข. โรงเรือนงานช่าง ค. ห้องผสมอาหารสัตว์
(5.) องค์ประกอบฝ่าย เผยแพร่งานวิจัย	ปฏิบัติการ งานเผยแพร่ สัมนา และฝึกสอน ประชาชน ผู้ประกอบการ	ก. ห้องสมุดสถาบัน ข. ห้องสัมมนาขนาด 100 ที่นั่ง

ตารางที่ 4.3 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนของโรงประชุมและจัดนิทรรศการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(1.) องค์ประกอบส่วน โรงประชุม และจัด นิทรรศการ ชั่วคราว และส่วน บริการ	เป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการ เอนกประสงค์เช่นงานประกวด หรือมหกรรมสัตว์น้ำสวยงาม ประจำปีหรือ งานส่งเสริมการขาย ของห้างร้าน	ก. โถงจัดแสดง ข. ห้องเก็บอุปกรณ์สำหรับจัด แสดง ค. ห้องระบบปรับอากาศ ง. ห้องระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 4.4 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลานประมูล

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(1.) องค์ประกอบส่วน ลานประมูล	ก. มีการประมูลสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำในลักษณะ ค้าส่ง จากผู้ผลิตถึงมือผู้ขาย	ก. ลานประมูล ข. ที่จอดรถรับและส่งสินค้า ค. ลานแสดงสัตว์น้ำรอการ

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลาน  
ประมูล

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
	ปลีก ข. การพักสัตว์น้ำในลานแสดง สินค้าชั่วคราวเพื่อรอการ พิจารณาของผู้ซื้อ	ง. ประมูล จ. ลานแสดงพืชน้ำรอการประมูล ฉ. ห้องบริการบรรจุ ค. ห้องเก็บอุปกรณ์บ่อพักสัตว์น้ำ
(2.) องค์ประกอบส่วน พื้นที่ให้เช่าสำหรับ ผู้ประกอบการ	มีการเปิดร้านขายปลีก ขายส่ง สัตว์น้ำพรรณไม้น้ำ และอุปกรณ์ จากผู้ผลิตทั้งในและต่างประเทศ โดยผู้ใช้บริการขอเช่าพื้นที่	ข. ห้องเช่าสำหรับร้านค้า ค. ห้องพนักงานทำความสะอาด ง. ห้องเจ้าหน้าที่รักษาความ ปลอดภัย

ตารางที่ 4.5 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(1.) องค์ประกอบ คลินิก โรคสัตว์น้ำ	ก. บริการงานรักษาสัตว์น้ำ สวยงาม และสัตว์เลี้ยงคลาน บางชนิด ข. ทำงานร่วมกับสถาบันวิจัย สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ เนื่องจากมีองค์ประกอบ บางส่วนใช้สอยร่วมกัน	ก. ห้องลงทะเบียน ข. ห้องวินิจฉัย ค. ห้องตรวจ ง. ส่วนจ่ายกลาง จ. Ward พักปลาขนาดเล็ก ฉ. Ward พักปลาขนาดใหญ่ ช. ห้องระบบสุขาภิบาล ซ. ห้องระบบไฟฟ้า ด. ห้องเย็นแช่ตัวอย่าง

ตารางที่ 4.6 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนบริหารโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(1.) องค์ประกอบฝ่าย ผู้บริหาร	ก. ควบคุมบริหาร โครงการให้ ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ ข. ส่วนติดต่อขอพบผู้บริหาร ค. ส่วนรับรองระดับบริหาร	ก. ห้องผู้อำนวยการ ข. ห้องรองผู้อำนวยการ ค. ส่วนพักคอย ง. ส่วนการทำงานของเลขานุการ จ. ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนบริหารโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
	ง. พื้นที่รองรับการปรึกษาหารือ	ฉ. ส่วนเตรียมอาหาร
(2.) องค์ประกอบฝ่าย ธุรการ	ก. ดำเนินการด้านการจัดการ และบริหารการเสนอมูล ข. จัดทำเอกสารข้อมูลส่วน บริการ ค. ดำเนินการจัดการพื้นที่ขาย ง. ส่วนรองรับผู้มาติดต่อ	ก. ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ ข. ห้องรองหัวหน้าฝ่ายธุรการ ค. ส่วนทำงานแผนกธุรการ ง. ส่วนทำงานแผนกสารบรรณ จ. ห้องเก็บของ, เอกสาร
(3.) องค์ประกอบฝ่าย การเงิน และ พัสดุ	ก. ดำเนินการดูแลในส่วน การเงินรายรับ-รายจ่ายของ โครงการ ข. การส่งจ่าย มอบรับพัสดุต่างๆ ค. การจัดเก็บพัสดุต่างๆ	ก. ส่วนทำงานแผนกการเงินพัสดุ ข. ส่วนรับมอบพัสดุ ค. ห้องเก็บพัสดุและครุภัณฑ์
(4.) องค์ประกอบฝ่าย อาคารสถานที่	ก. ดำเนินการ ดูแลรักษาความ เรียบร้อยของทุกองค์ประกอบ ของโครงการ ข. ส่วนส่งเสริมโครงการ	ก. ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคาร ข. ห้องפקพนักงานรักษาความ สะอาด ค. ห้องפקพนักงานรักษาความ ปลอดภัย ง. ห้องพนักงานขับรถ จ. ห้องพนักงานเปลี่ยนชุดพนักงาน ฉ. ห้องเก็บของ
(5.) องค์ประกอบฝ่าย ประชาสัมพันธ์ โครงการ	ก. ดำเนินการจัดการการผลิตสื่อ ภายในโครงการ ข. ดำเนินการผลิตสื่อ โฆษณา เอกสารประชาสัมพันธ์	ก. ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ ข. ห้องคอมพิวเตอร์ ค. ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ ง. ห้องเก็บของ,เอกสาร
(6.) องค์ประกอบเสริม ในส่วนบริหารและ ดำเนินการ โครงการ	รองรับส่งเสริมโครงการ	ก. โถงพักคอย ข. ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ ค. ส่วนรับรองผู้มาติดต่อ ง. ห้องประชุม จ. ห้องน้ำ ฉ. ส่วนถ่ายเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงองค์ประกอบโครงการในส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมในองค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย
(I.) องค์ประกอบส่วนบริการโครงการ	เป็นพื้นที่ส่วนกลางที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้สอยโครงการทั้งหมด	ก. ห้องอาหาร CANTEEN ข. ร้านสะดวกซื้อ ค. ร้านหนังสือ ง. ห้องน้ำ จ. บริการโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต ฉ. ห้องสมุด ช. ที่จอดรถ ซ. ลานเอนกประสงค์

### 4.3 การศึกษาบทบาทและหน้าที่ของบุคลากร

ตารางที่ 4.8 บุคลากรฝ่ายบริหารโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้อำนวยการศูนย์ฯ</li> <li>● รองผู้อำนวยการศูนย์ฯ</li> <li>● เลขานุการ</li> </ul>	1 1 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมวางแผนบริหารโครงการ</li> <li>- เป็นผู้ช่วยของผู้อำนวยการ</li> <li>- รวบรวมสถิติทางศูนย์ และปฏิบัติงานตามที่ผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการมอบหมาย</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● หัวหน้าฝ่ายธุรการ</li> <li>● รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ</li> <li>● พนักงานสารบรรณ</li> <li>● พนักงานธุรการทั่วไป</li> </ul>	1 1 2 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รับผิดชอบดูแลงานด้านการเงิน และการเสนอทุนในด้านต่าง ๆ</li> <li>- เป็นผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายธุรการ</li> <li>- ทำหน้าที่จัดการงานเอกสารงานบัญชีโครงการ</li> <li>- ทำงานด้านการติดต่อประสานงานงบประมาณไปบริหารส่วนต่าง ๆ ของโครงการ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● พนักงานพัสดุ</li> <li>● พนักงานเอกสารพัสดุ</li> </ul>	2 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุม การซื้อเบิกจ่าย ติดต่อหน่วยงานเอกชนภายนอกโครงการเพื่อจัดจ้าง สั่งซื้อ</li> <li>- ตรวจสอบ การซื้อเบิกจ่าย และรวบรวมรายงานต่อแผนกธุรการต่อไป</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) บุคลากรแสดงบทบาทหน้าที่ และกำหนดจำนวนบุคลากร

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
● หัวหน้าฝ่ายอาคาร	1	- ทำหน้าที่จัดจ้างพนักงานฝ่ายอาคารทุกฝ่าย
● รองหัวหน้าฝ่ายอาคาร	1	- เป็นผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายอาคารดูแลเอกสารเบิกจ่าย
● พนักงานรักษาความปลอดภัย	6	- ดูแลควบคุมความปลอดภัยโครงการทุกพื้นที่
● พนักงานขับรถ	2	- ขับรถขนส่งพัสดุ และงานภาคสนามของสถาบัน และศูนย์ฯ
● พนักงานทำความสะอาด	10	- ดูแลความสะอาดภายในโครงการ
● พนักงานจัดสวน	4	- จัดการ งานภูมิทัศน์ในโครงการทั้งหมด
● พนักงานฝ่ายประชาสัมพันธ์	4	- ประสานงานบริการ งานเอกสารผู้ส่งออก
● พนักงานฝ่ายสื่อ	2	- จัดทำเอกสารและสื่อต่าง ๆ ทั้งโครงการ
● พนักงานกิจกรรมส่วนจัดแสดง	2	- ออกแบบกิจกรรมภายในส่วนจัดแสดง
● พนักงานกิจกรรมศูนย์ฯ	4	- ออกแบบกิจกรรมภายนอกส่วนจัดแสดง
● พนักงานจัดจ้างอิสระ	2	- เจ้าหน้าที่เฉพาะทางอิสระทั่วไป

ตารางที่ 4.9 บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
● หัวหน้าแผนกบริหารส่วนจัดแสดง	1	- ควบคุมส่วนจัดแสดงทั้งหมด
● รองหัวหน้าแผนก	1	- ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกบริหารส่วนจัดแสดง
● พนักงานขายบัตร	2	- จำหน่ายบัตรเข้าชม
● พนักงานประชาสัมพันธ์ต้อนรับ	4	- เป็นวิทยากรให้ความรู้กับผู้เข้าชมโครงการ
● พนักงานขายของที่ระลึก	2	- ประจำอยู่ที่พื้นที่ขายของที่ระลึก
● พนักงานฝ่ายศิลป์ส่วนจัดแสดง	6	- ดูแลความเรียบร้อยของพื้นที่จัดแสดง ตกแต่งสถานที่ในช่วงนิทรรศการต่าง ๆ ปฏิบัติงานช่างทั่วไป คิดตั้งและจัดการสื่อ
● หัวหน้าบริการส่วนจัดแสดง	1	- วางแผนบริหารจัดการงานระบบ
● เจ้าหน้าที่วิชาการจากสถาบันฯ	3	- บริหารจัดการ ระบบนิเวศน์ส่วนจัดแสดง
● พนักงานบริการส่วนจัดแสดง	15	- ดูแลรักษางานให้อาหาร งานไฟฟ้า ระบบบำบัด และทำความสะอาดพื้นที่ส่วนจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 บุคลากรส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้อำนวยการสถาบัน</li> <li>● รองผู้อำนวยการสถาบัน</li> <li>● เลขานุการ</li> <li>● ชุกรการ</li> <li>● พนักงานจัดจ้างอิสระ</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมบริหารงานวิจัย</li> <li>- ผู้ช่วยผู้อำนวยการ</li> <li>- ประสานงานงานวิจัย และกิจกรรม ต่าง ๆ</li> <li>- ดูแลงานงบประมาณงานวิจัย</li> <li>- เจ้าหน้าที่เฉพาะทางอิสระทั่วไป</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● กลุ่มนักวิจัยงานวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม</li> <li>● พนักงานจัดจ้างอิสระ</li> </ul>	<p>3</p> <p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิจัยและผลิตผลงานการวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม รวมทั้งเผยแพร่ผลงานวิจัย</li> <li>- พนักงานผู้ช่วยนักวิจัย</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● กลุ่มนักวิจัยงานวิจัยพรรณไม้น้ำ</li> <li>● พนักงานจัดจ้างอิสระ</li> <li>● พนักงานประจำหน่วยปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ</li> </ul>	<p>3</p> <p>6</p> <p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิจัยและผลิตผลงานการวิจัยพรรณไม้น้ำ รวมทั้งเผยแพร่ผลงานวิจัย</li> <li>- พนักงานผู้ช่วยนักวิจัย และประจำอยู่ที่โรงเรือนไฮโดรโพนิก</li> <li>- บริหารจัดการ ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ ดูแลเพาะเลี้ยงต้นกล้า</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● กลุ่มนักวิจัยงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ</li> <li>● พนักงานจัดจ้างอิสระ</li> </ul>	<p>3</p> <p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิจัยและผลิตผลงานการวิจัยงานระบบและเทคโนโลยี การจัดการการเพาะเลี้ยง รวมทั้งเผยแพร่ผลงานวิจัย รวมถึงมีหน้าที่ตรวจสอบมาตรฐานฟาร์ม</li> <li>- พนักงานผู้ช่วยนักวิจัย</li> </ul>

ตารางที่ 4.11 บุคลากรส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
<ul style="list-style-type: none"> <li>● แพทย์ประจำคลินิก</li> <li>● ผู้ช่วยแพทย์</li> <li>● พนักงานจ่ายยา</li> </ul>	<p>3</p> <p>3</p> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วินิจฉัยและรักษาโรคสัตว์น้ำ</li> <li>- ช่วยเหลือแพทย์ในการรักษา</li> <li>- จ่ายยาและแนะนำวิธีการใช้ยา</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● พนักงานธุรการบัญชี</li> <li>● พนักงานทำความสะอาด</li> <li>● พนักงานฝ่ายเทคนิค</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดูแลรายรับรายจ่ายของโครงการ</li> <li>- ดูแลความสะอาดพื้นที่พักสัตว์น้ำ และงานบำบัด</li> <li>- บำรุงรักษาอุปกรณ์งานระบบคลินิก</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ส่วนคลินิกโรคผิวหนัง

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
● เจ้าหน้าที่แผนก X-ray	1	- ดูแลงาน X-ray สัตว์น้ำ
● เจ้าหน้าที่วิชาการ	2	- เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ - จัดเก็บตัวอย่าง - ตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

#### ตารางที่ 4.12 บุคลากรส่วนพื้นที่ร้านค้าและลานประมูล

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
● เจ้าหน้าที่เปิดปิดประมูล	2	- ผลัดเปลี่ยนกันเป็นรอบ ๆ
● พนักงานลานประมูล	1	- ดูแลบ่อพักปลา และอำนวยความสะดวกผู้เข้าประมูล สำหรับการให้ข้อมูล
● เจ้าหน้าที่เคลื่อนย้ายบ่อพัก	2	- บริการเคลื่อนย้ายบ่อพักมาสู่ลานประมูล
● เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	2	- จัดการงานลงทะเบียนผู้ขายผู้ซื้อ
● เจ้าหน้าที่ขนย้าย	2	- ช่วยขนย้ายสัตว์น้ำสู่บ่อพัก

รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด

147 คน

## 4.4 พิจารณาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ

### 4.4.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

#### 4.4.1.1 ผู้ให้บริการโครงการ

- ก. เจ้าหน้าที่พนักงานประจำโครงการ
- ข. พนักงานผู้ค้าที่เช่าพื้นที่โครงการ

#### 4.4.1.2 ผู้ใช้บริการโครงการ

- ก. ประชาชนทั่วไป

ได้แก่บุคคลภายนอกที่จะเข้ามาใช้บริการศูนย์ฯ ในช่วงเวลาทำการปกติ โดยอาจจะเข้ามาเพียงเพื่อต้องการความเพลิดเพลินกับ นิทรรศการจัดแสดงเพียงอย่างเดียว หรือเพื่อเป็นการหย่อนใจในวันหยุดพักผ่อน

ข. ผู้ที่ต้องการติดต่อซื้อขาย อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

- กลุ่มชาวต่างชาติ ที่ต้องการเข้ามาติดต่อซื้อขายกับผู้ส่งออกภายในโครงการ
- กลุ่มพ่อค้าขายปลีก หรือขายส่ง ที่เข้ามาเพื่อประมวลผลจากมือเกษตรกร หรือชาวประมง เพื่อให้ได้สินค้าที่คุณภาพตามที่ต้องการ
- กลุ่มผู้เลี้ยงปลาสวยงามเป็นงานอดิเรก ที่จะเข้ามาจับจ่ายสินค้าขายปลีกภายในโครงการ

ค. นักท่องเที่ยว

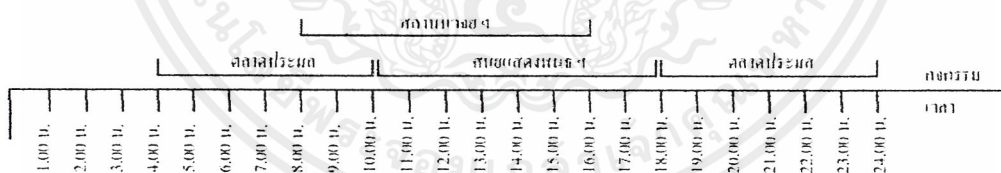
ประเทศไทย เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางระบบนิเวศน์ที่ไม่ด้อยกว่าประเทศใด ๆ ในโลกเรามีความหลากหลายทางธรรมชาติที่สูงในอันดับต้น ๆ ซึ่งเป็นสิ่งดึงดูดชาวต่างชาติให้เข้ามาเยี่ยมชมความสวยงามของคนไทย

ง. ผู้สนใจศึกษาหาความรู้ อาจแบ่งได้เป็น กลุ่ม ๆ ดังต่อไปนี้

- กลุ่มนักเรียนนักศึกษา
- กลุ่มผู้ประกอบการในธุรกิจสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- กลุ่มผู้ผลิต เกษตรกร หรือชาวประมง
- นักวิชาการทางด้านการประมง ทั้งในและต่างประเทศ

#### 4.4.2 วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

โครงการจะเปิดบริการเป็นเวลา 6 วัน ในวัน อังคาร - อาทิตย์ ทุกวัน โดยมีช่วงปิดบริการแตกต่างกันดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 4.7 แสดง กิจกรรมในแต่ละช่วงเวลา ภายในโครงการ

##### 4.4.2.1 เจ้าหน้าที่พนักงานประจำ และนักวิจัยสถาบันฯ

- |                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| 8.00 น.          | พนักงานเข้าพื้นที่โครงการ     |
| 8.00 - 12.00 น.  | ช่วงเวลาปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ |
| 12.00 - 13.00 น. | ช่วงเวลาพักเที่ยง             |
| 13.00 - 16.00 น. | ช่วงเวลาปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2.2 เจ้าหน้าที่ในส่วนของส่วนจัดแสดง และพื้นที่พาณิชย์

10.00 – 12.00 น.	ช่วงเวลาปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่
12.00 – 13.00 น.	ช่วงเวลาพักเที่ยง กะที่ 1
13.00 – 14.00 น.	ช่วงเวลาพักเที่ยง กะที่ 2 (เฉพาะส่วนจัดแสดง)
13.00 – 18.00 น.	ช่วงเวลาปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่

#### 4.4.2.3 ผู้ให้บริการโครงการ

8.30 – 16.00 น.	ในส่วนของพื้นที่สถาบันวิจัยฯ
10.00 – 18.00 น.	ในส่วนของส่วนจัดแสดง ส่วนคลินิกสัตว์น้ำ และพื้นที่พาณิชย์

#### 4.4.2.4 ผู้เข้าประมูล

04.00 – 10.00 น.	ประมูลช่วงเช้า
18.00 – 24.00 น.	ประมูลช่วงค่ำ

#### 4.4.2.5 งานบริการจัดแสดง

ช่วงเวลาไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับระบบการขนส่ง แต่จะมีพื้นที่สำหรับการพักผ่อน เพื่อการตรวจสอบ และคัดเลือกก่อนการจัดแสดง

#### 4.4.3 ปริมาณผู้ใช้สอยโครง

จากการวิเคราะห์ขั้นต้นจะสามารถคำนวณความเป็นไปได้ของจำนวนผู้ใช้สอยโครงโครงการ ซึ่งเป็นปริมาณคาดคะเน ที่จะสร้างรายได้ให้เกิดความคุ้มค่าต่อโครงการ ซึ่งเป็นรายได้จากผู้ให้บริการดังต่อไปนี้

##### 4.4.3.1 เจ้าหน้าที่ประจำโครงการจำนวน 147 คน

##### 4.4.3.2 ผู้ให้บริการโครงการ

###### ก. ประชาชนทั่วไป

ข้อมูลจากสถิติการท่องเที่ยว มีชาวไทยจากทั่วทุกภูมิภาคเข้ามาเที่ยวในกรุงเทพ 1,039,684 คน ในปี 2008<sup>1</sup>

<sup>1</sup> กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา: 2552

- หากคิดต่อ 1 วันเฉลี่ยจะมีชาวไทย 2,888 คนต่อวัน
- โดยถือว่า นักท่องเที่ยวชาวไทย 5% ที่จะเข้ามาเยี่ยมชมโครงการ
- จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทยจะเท่ากับ 145 คนต่อวัน

ข. นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

ข้อมูลจากสถิติการท่องเที่ยว มีชาวต่างชาติตั้งใจมาเที่ยวกรุงเทพมหานคร 5,442,871 คนในปี 2008<sup>1</sup>

- หากคิดต่อ 1 วันเฉลี่ยจะมีชาวต่างชาติ 15,120 คนต่อวัน
  - โดยถือว่า นักท่องเที่ยวเพียง 0.3% จะเข้ามาเยี่ยมชมโครงการ
  - จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติจะเท่ากับ 45 คนต่อวัน
- ค. กลุ่มผู้เลี้ยงปลาสวยงามเป็นงานอดิเรก
- มีผู้เลี้ยงปลาสวยงามเป็นงานอดิเรกในประเทศกว่า 350,000 คน<sup>2</sup> โดยคิดจำนวนจากการนำเข้าและการผลิตอาหาร
  - โดยถือว่าโอกาสที่ผู้เลี้ยงเหล่านี้จะเข้ามาเยี่ยมชมโครงการคือ 0.1% ต่อสัปดาห์
  - จำนวนผู้เลี้ยงทั่วไปจะเข้ามาติดต่อซื้อขายในโครงการ 50 คนต่อวัน
- ง. กลุ่มชาวต่างชาติที่จะเข้ามาติดต่อธุรกิจ
- จากมูลค่าการส่งออกของไทยตลอด 3 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีอัตราการส่งออกเฉลี่ยอยู่ที่ 1000 ล้านบาท<sup>3</sup> ในกว่า 60 ประเทศ โดยเฉลี่ยให้แต่ละบริษัทมียอดสั่งซื้อ 5 ล้านบาทต่อปี หากคิด 10% ของตัวแทนแต่ละบริษัทที่จะเข้ามาตกลงซื้อขายที่โครงการ
  - จำนวนผู้ประกอบการต่างชาติจะมาติดต่อซื้อขาย 20 คนต่อวัน
- จ. กลุ่มผู้เข้ามาประมูลปลาสวยงามในตลาดประมูล
- กลุ่มผู้ผลิต ชาวประมง หรือเกษตรกร ในประเทศมี ฟาร์มที่ขึ้นทะเบียนกับกรมประมงอยู่ 1071 ฟาร์มทั่วประเทศ
  - โดยถือว่าโอกาสที่เกษตรกรจะเข้ามาประมูลที่ตลาด 10% ต่อวัน
  - จำนวนเกษตรกรที่จะเข้ามาใช้พื้นที่ประมูลจะมีถึง 107 คนต่อวัน
  - ใน 1 วัน บริการด้านการประมูล 12 ชั่วโมง
  - โดยจะมีเกษตรกร 9 รายต่อ 1 ชั่วโมง

<sup>1</sup> กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา: 2552

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยกสิกรไทย : 2551

<sup>3</sup> ส่วนตรวจการค้าสัตว์น้ำ กรมประมง 2551

- ฉ. กลุ่มผู้ค้าปลีกทั้งในตลาดนัดสวนจตุจักร และร้านค้าปลีก
- ทั่วประเทศ กว่า 500 ร้านค้า หากคิดโอกาสที่ร้านค้าจะเข้ามาประมูลปลา สูงสุดเป็น 30% ต่อวัน
  - จำนวนผู้ค้าปลีกที่จะเข้ามาใช้พื้นที่ประมูลจะมี 150 คนต่อวัน
  - หรือประมาณ 13 รายต่อชั่วโมง
- ช. กลุ่มผู้ส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- จากสถิติ มีบริษัทผู้ส่งออก 29 บริษัท<sup>1</sup> โอกาสที่จะเชิญชวนบริษัทดังกล่าวมา ตั้งศูนย์คิดต่อซื้อขายในโครงการ คิดเป็น 50%
  - จำนวนผู้ค้าส่งออกที่จะเข้ามาเช่าพื้นที่ออกร้านจะมี 15 ร้านค้า
  - หรือประมาณ 30 คนต่อวัน (ถือเป็นเจ้าหน้าที่ประจำ)

สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ 147+145+45+50+20+107+150+30      694 คนต่อวัน  
 โดยแบ่งออกเป็น เจ้าหน้าที่ประจำ      177 คน  
 และผู้ใช้บริการ โครงการสูงสุดที่คาดว่าจะได้รับ      517 คน

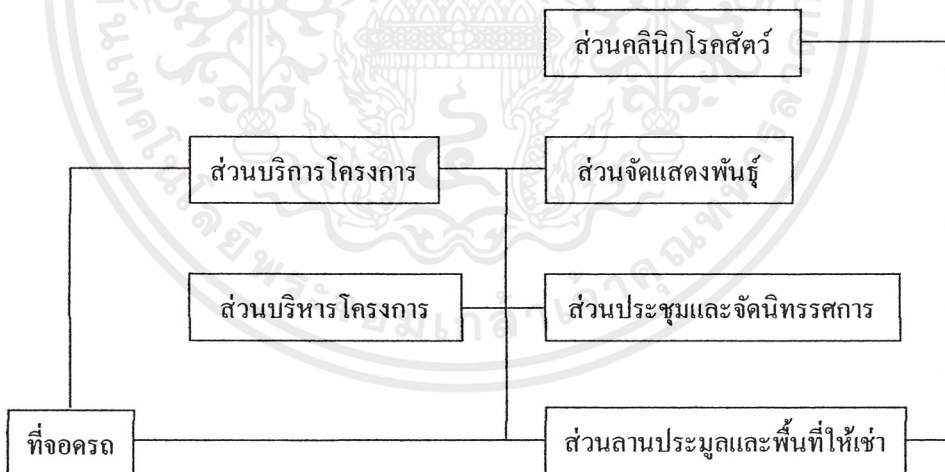
<sup>1</sup> สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ 2552

#### 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ

ตารางที่ 4.13 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ								
B ส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	2							
C โถงประชุมและพื้นที่จัดนิทรรศการ	0	0						
D พื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการและลานประมูล	0	0	2					
E คลินิกโรคสัตว์น้ำ	0	3	0	2				
F ส่วนบริหาร โครงการ	2	1	3	3	1			
G ส่วนบริการ	3	3	3	3	2	1		
H ที่จอดรถ	1	2	3	3	2	3	3	

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



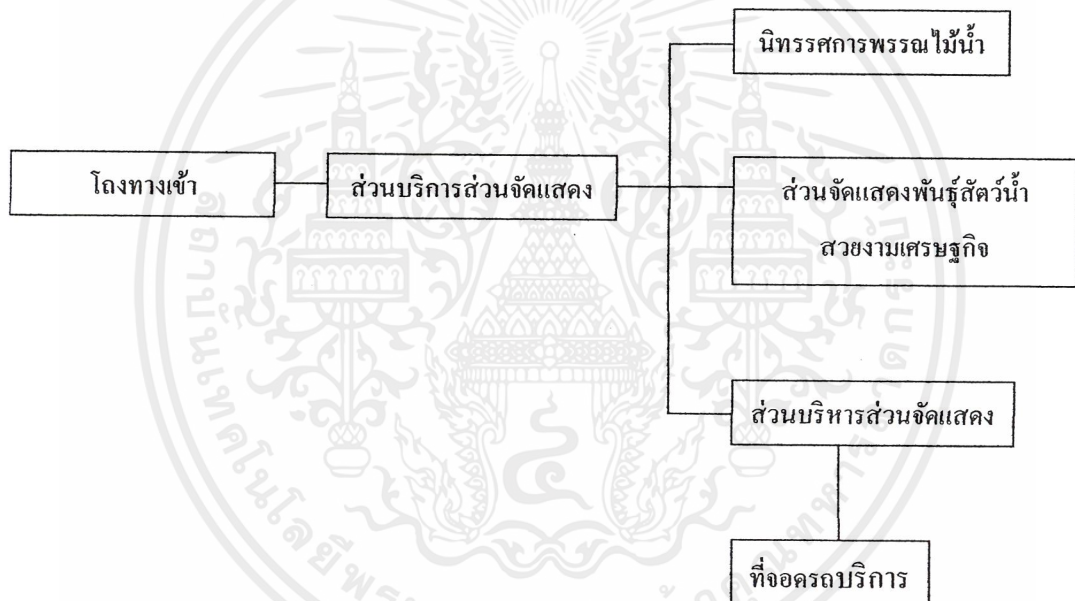
รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและ  
พรรณไม้น้ำ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	ที่จอดรถบริการ						
B	โถงทางเข้า	3					
C	ส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลาเศรษฐกิจ	2	3				
D	นิทรรศการพรรณไม้น้ำ	2	3	3			
E	ส่วนบริการส่วนจัดแสดง	3	3	3	3		
F	ส่วนบริหารส่วนจัดแสดง	2	1	3	3	1	

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



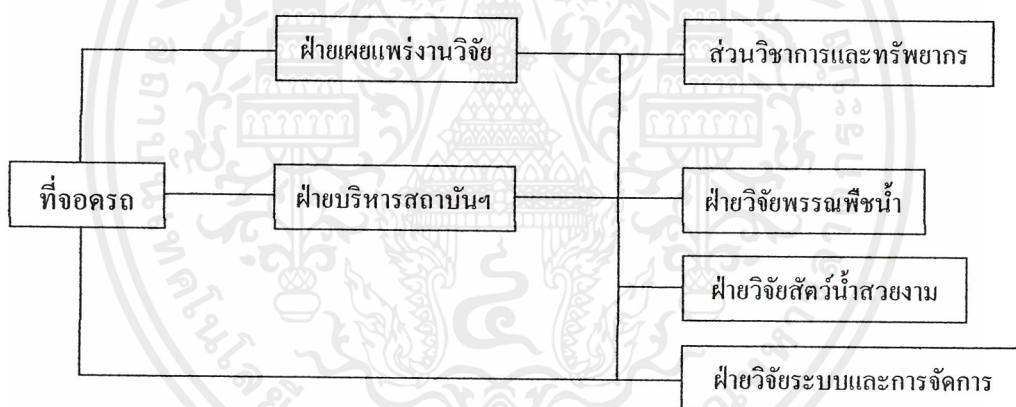
รูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณ  
ไม้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	ที่จอดรถ								
B	ฝ่ายบริหารสถาบันสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	3							
C	ส่วนวิชาการและทรัพยากร	1	2						
D	องค์ประกอบฝ่ายวิจัยพรรณพืชน้ำ	1	3	2					
E	องค์ประกอบฝ่ายวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม	1	3	2	2				
F	องค์ประกอบส่วนเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	2	2	2	1	3			
G	องค์ประกอบฝ่ายงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	2	3	2	2	2	3		
H	องค์ประกอบฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย	3	2	3	3	3	3	3	

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



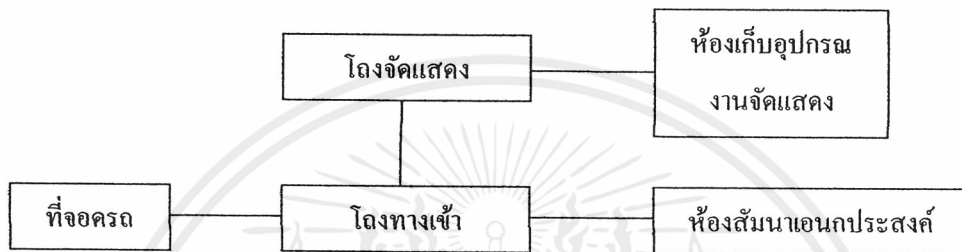
รูปที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโถงประชุมและจัดนิทรรศการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E
A	ที่จอดรถ					
B	โถงทางเข้า	3				
C	โถงจัดแสดง	1	3			
D	ห้องสัมมนาเอนกประสงค์	1	3	3		
E	ห้องเก็บอุปกรณ์งานจัดแสดง	3	1	3	1	

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



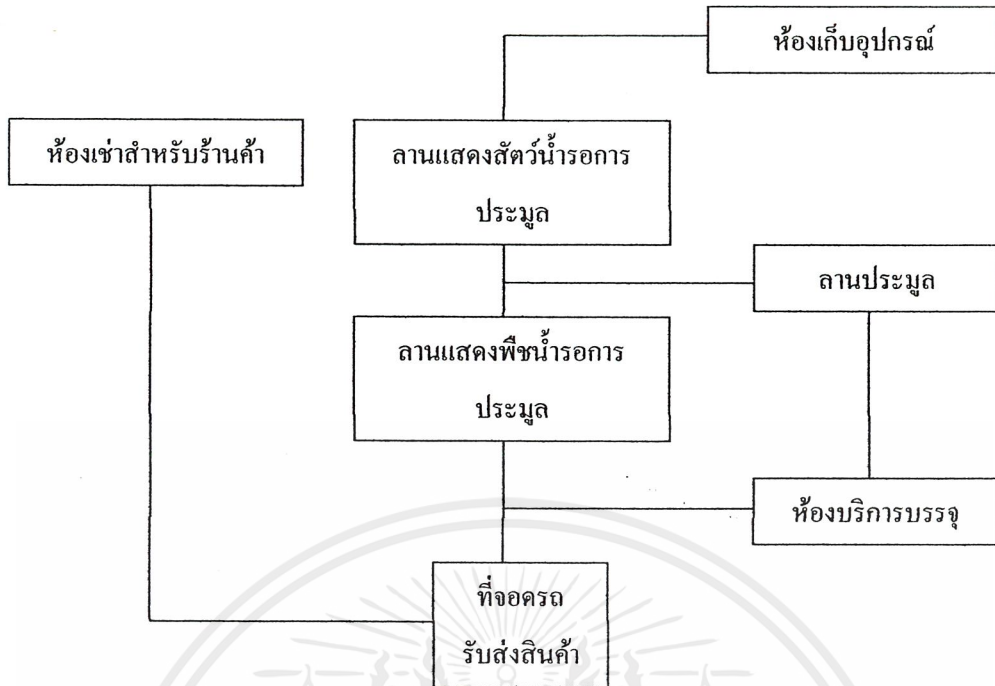
รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนโถงประชุมและจัดนิทรรศการ

ตารางที่ 4.17 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลานประชุม

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A	ที่จอดรถรับและส่งสินค้า							
B	ลานประชุม	3						
C	ลานแสดงสัตว์น้ำรอการประมูล	2	3					
D	ลานแสดงพืชน้ำรอการประมูล	2	3	3				
E	ห้องบริการบรรจุ	3	3	3	3			
F	ห้องเก็บอุปกรณ์บ่อพักสัตว์น้ำ	1	1	3	3	1		
G	ห้องเช่าสำหรับร้านค้า	3	1	1	1	2	1	

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



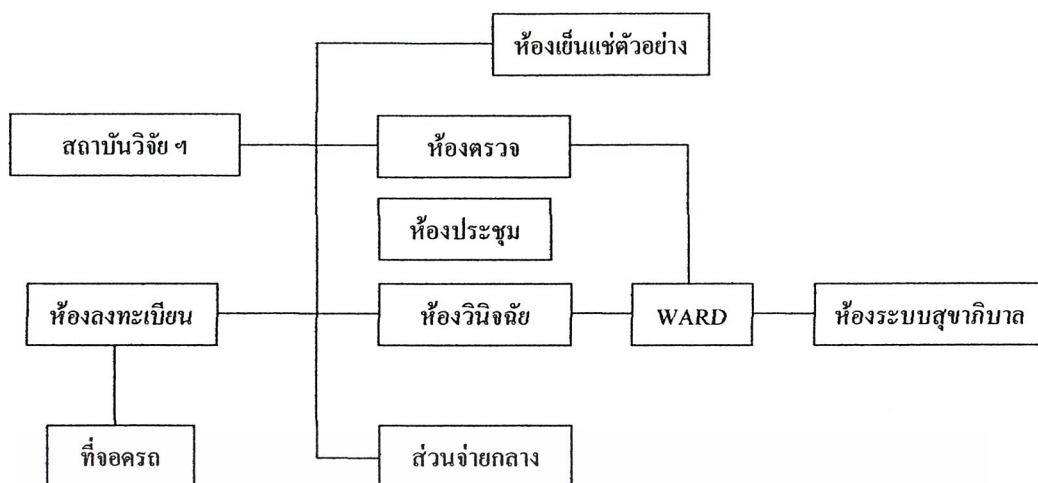
รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ และลานประมูล

ตารางที่ 4.18 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	ที่จอดรถ									
B	สถาบันวิจัย ฯ	1								
C	ห้องประชุม	1	2							
D	ห้องลงทะเบียน	3	1	1						
E	ห้องวินิจฉัย	1	2	2	2					
F	ห้องตรวจ	1	3	3	3	3				
G	ส่วนจ่ายกลาง	1	2	2	3	2	2			
H	Ward	1	2	0	1	2	3	2		
I	ห้องระบบสุขภาพ	1	0	0	0	1	2	1	3	
J	ห้องเย็นแช่ตัวอย่าง	1	3	1	1	3	3	0	1	1

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



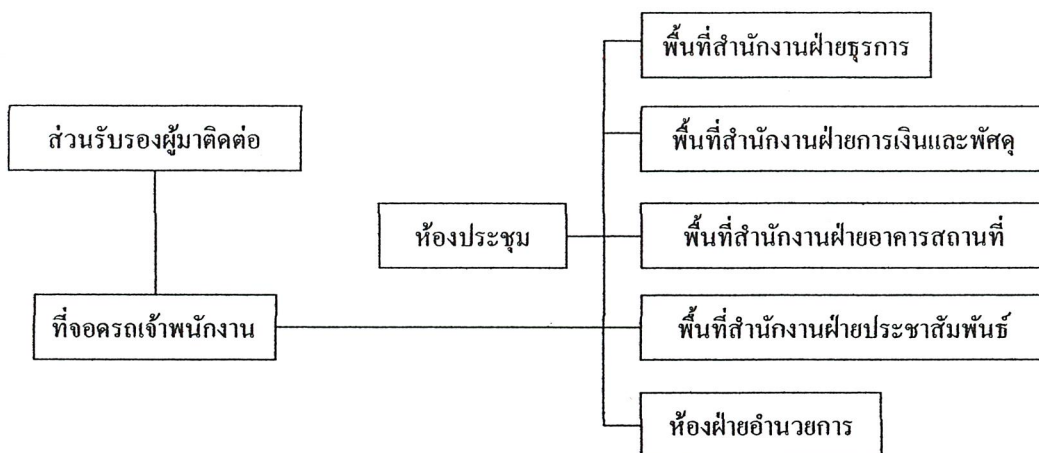
รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ

ตารางที่ 4.19 แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	ที่จอดรถเข้าพนักงาน								
B	ห้องฝ่ายอำนวยการ	2							
C	พื้นที่สำนักงานฝ่ายธุรการ	2	3						
D	พื้นที่สำนักงานฝ่ายการเงิน และพัสดุ	2	3	3					
E	พื้นที่สำนักงานฝ่ายอาคาร สถานที่	2	3	3	3				
F	พื้นที่สำนักงานฝ่าย ประชาสัมพันธ์โครงการ	2	3	3	3	3			
G	ส่วนรับรองผู้มาติดต่อ	3	1	0	0	0	3		
H	ห้องประชุม	1	3	3	3	3	2	1	

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ

## 4.6 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สอยภายในโครงการ

### 4.6.1 วิเคราะห์องค์ประกอบในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ

#### 4.6.1.1 กลุ่มปลาไทย แบ่งออกได้ดังนี้

- ก. กลุ่มปลาตะเพียน เช่นหางไหม้ ทรงเครื่อง กาแดง ตะเพียนทอง ปลาบ้า ยี่สก และปลาชิวต่าง ๆ (L,M,S)
- ข. กลุ่มปลา Catfish (มีหนวด) ได้แก่ กุด เขยง ก้างพระร่วง เนื้ออ่อน (M,S)
- ค. กลุ่มปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ แบ่งออกเป็น
  - กลุ่มปลากัด ซึ่งแบ่งตามลักษณะของครีบทหาง ดังต่อไปนี้ (S)
    - ครีบทหาง เช่น หางสั้น หางยาว หางมงกุฏ สองหาง หรือ ฮาร์ฟมูน
    - สีสรร เช่น แดง น้ำเงิน ขาว หรือ สีเมทัลลิก
  - กลุ่มปลากะดี่ สลิด แรด จูบ (M,S)
- ง. กลุ่มปลาหมอ (S)
- จ. กลุ่มปลากราย ปลาสลาด (M,S)
- ฉ. กลุ่มปลาตะพัด (L,M)
- ช. กลุ่มปลาน้ำผึ้ง (S)

#### 4.6.1.2 กลุ่มปลาที่มีถิ่นกำเนิดจากต่างประเทศ

- ก. กลุ่มปลาที่ออกลูกเป็นตัว ที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายเช่นปลาหางนกยูง หรือปลาในตระกูล Tetra ต่าง ๆ เช่น ปลาคาคินัล ปลารัมมีโนส ปลาเรนโบว์ (S)

- ข. กลุ่มปลาเซลฟีนมอลลี ปลาหมอลลี ปลาเซลฟีน ปลาสอค ปลาแพตตี ปลาวาเรียตัส บอลลูนต่าง ๆ (S)
- ค. กลุ่มปลาที่วางไข่ แบ่งออกได้ดังนี้
- ง. กลุ่มปลาทอง ได้แก่ ปลาทอง ฮอรันดา สิงห์ญี่ปุ่น สิงห์ตามิด ลักเล่ห์ เกล็ดแก้ว รั้วกั้น ตาลูกโป่ง โคมท รันชู โทชะคิง (M,S)
- จ. กลุ่มปลาเทวดา ได้แก่ เทวดาสามสี เทวดาหินอ่อน เทวดาลาย เทวดาม้าลาย เทวดาบลู เทวดามูข (ตันโจ) แพลตตินั่ม อัลบั้ม โคลัมเบีย เทวดาเปรู (M,S)
- ฉ. กลุ่มปลาปอมปาดัวร์ แบ่งตามลวดลายและสีของลำตัว ดังต่อไปนี้ (M,S)
- Brown Discus ได้แก่ 5สีแดง , 5สีน้ำตาล , 5สีเหลืองทอง
  - Red Turequoise ได้แก่ 7สีแดง , 7สีเขียว , 7สีบลู
  - Green and Blue ได้แก่ บลูเยอรมัน , บลูไคมอน
  - Snake Skins ได้แก่ ลายงู , ผุ่นลายงู
  - Solid Pigion Bloo ได้แก่ ผุ่นทอง , ผุ่นมุก , ผุ่นแดง
  - Spotted Discus ได้แก่ ลายจุด
- ช. กลุ่มปลาออสการ์ แบ่งตามสีที่ปรากฏบนลำตัว เช่น ดำ ทอง เขียว (M,S)
- ซ. กลุ่มปลาหมอสี ได้แก่ มาลาวี , ไตรทอง , ฟลาวเวอร์ฮอร์น (M,S)
- ฅ. กลุ่มปลาคาร์ฟ แบ่งตามลวดลายและสีของลำตัวได้ดังต่อไปนี้ (L,M)
- Asagi และ Shusui
  - Bekko
  - Hikari - moyomono
  - Hikari - Utsurimono
  - Kawarimona
  - Kinginrin
  - Kohaku
  - Koromo
  - Ogon
  - Showa Sanshoku (รู้จักกันในชื่อ Showa Sanke)
  - Taisho Sanshoku (รู้จักกันในชื่อ Taisho Sanke)
  - Tancho
  - Utsurimono
- ญ. กลุ่มปลาคิลลี่ (S)

#### 4.6.1.3 กลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์เลื้อยคลาน

- ก. กุ้งแคะชนิดต่าง ๆ มีขนาดเล็ก 1-5 เซนติเมตรเช่น Redbee Cherry หรือสุราเวสี (S)
- ข. กุ้งเคร หรือกุ้งเปลือกแข็ง มีขนาดตั้งแต่ 5-30 เซนติเมตร แบ่งตามสีสันที่ปรากฏบนตัว มีหลายหลายสีสรร (M,S)
- ค. สัตว์จำพวกหอยขนาดเล็กที่เปลือกมีสีสันสวยงาม เช่นหอยเขา หอยบลัดซอร์น หอย เจดีย์ หอยแอปเปิ้ลสีต่าง ๆ หอยดำ หอยอินโด หอยมาลาย (S)

#### 4.6.1.4 กลุ่มสัตว์น้ำจืดที่มีขนาดใหญ่

- ก. กลุ่มปลามังกร หรือปลาตะพืด สามารถแบ่งออกได้ 4 กลุ่มคือ จากเอเชีย จากทวีปออสเตรเลีย จากแอฟริกา และจาก อเมริกาใต้ และรวมถึงปลาในตระกูลอะราไพมา ปลาช่อนอเมริกา หรือที่คนพื้นเมืองเรียกกันว่า Pirarucu (XL,X)
- ข. กลุ่มปลากระเบน (XL,X)
- ค. กลุ่มปลาเสือตอ (X)
- ง. ปลาในตระกูล การ์ หรือ อัลลิเกเตอร์ (XL,X)
- จ. ปลาเทพา (X)

#### 4.6.1.5 ปลาทะเลและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำพวกประการัง

- ก. กลุ่มปลาการ์ตูน หรือ Anemone Fish (S)
- ข. กลุ่มปลาสติทะเล Demsel Fish (M,S)
- ค. กลุ่มปลาสินสมุทร Angel Fish (M,S)
- ง. กลุ่มปลาสินสมุทรแคระ Pygmy Angel Fish (S)
- จ. กลุ่มปลาผีเสื้อ Butterfly Fish (S)
- ฉ. กลุ่มปลาซีตังเปิด Surgeon Fish (S)
- ช. กลุ่มปลาทองทะเล Anthias (S)
- ซ. กลุ่มปลาอมไข่ Cardinal Fish (S)
- ฌ. กลุ่มปลาบู่ Goby (S)
- ญ. กลุ่มปลาเบลนนี่ Blenny (S)
- ฎ. กลุ่มปลาขี้เมาน้ำลึก Squirrel Fish (M,S)
- ฏ. กลุ่มปลาสิงโต Lion Fish (M)
- ฐ. กลุ่มปลาปึกเป่า Puffer (S)
- ฑ. กลุ่มปลาหัว Trigger (S)

- ฌ. กลุ่มปลากบ Angler Fish (S)
- ฉ. กลุ่มปลานกแก้ว (L,M)
- ค. กลุ่มปลานกขุนทอง Wrasse (S)
- ด. กลุ่มปลาสลิดหิน Rabbit Fish (S)
- ฉ. กลุ่มปลาแมนดาริน Mandarin Fish (S)
- ท. กลุ่มปลาไหลมอเรย์ Moray Eel (M)
- ธ. กลุ่มม้าน้ำ Seahorse (S)
- น. กลุ่มปลาฉลาม Shark โดยมากนิยมเลี้ยงเป็นฉลามหูดำ ฉลามกบ ฉลามหินอ่อน (XL,X,M)
- บ. กลุ่มปลากระเบน Sting Ray (M)
- ป. กุ้งและกั้งต่าง ๆ (S)
- ผ. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ประการังอ่อน และปะการังโครงแข็งต่าง ๆ ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย และสามารถขยายพันธุ์ในระบบปิดได้ เช่น ปะการังกระดุม เกรป แสมเมอร์ แอนนิโมนทะเล หรือ โครงแข็งต่าง ๆ (S)

#### 4.6.1.6 พรรณไม้้ำน้ำ

ที่การนำมาประดับตู้ปลาและจัดสวนพรรณ ไม้้ำน้ำมีมากกว่า 500 ชนิดโดยเกษตรกรไทยสามารถเพาะพันธุ์และสามารถส่งออกได้ เกือบทั้งสิ้น ทั้งนี้ชนิดที่เป็นที่นิยมและปลูกได้ดีในตู้ปลาได้แก่

- ก. สกุล Rosette Plants เป็นพรรณ ไม้้ำน้ำที่มีใบแตกออกจากกรอบ ๆ โคนต้น เช่นอนุเบียส บริกซ์่า คริปสกุลต่าง ๆ ซาจิเทอเรีย (V)
- ข. สกุล Stem Plants เป็นกลุ่มที่มีใบเกิดตามข้อ เช่น กรอชโซ่ สาหร่ายต่าง ๆ โรทาร่า
- ค. กลุ่มพวกลอยน้ำ ได้แก่ กระจับ จอก แหน (V)
- ง. กลุ่มของเฟิร์น เช่น เฟิร์นเขากวาง เฟิร์นรากดำ เฟิร์นรากดำใบแคบ (V)
- จ. กลุ่มของมอส เช่น มอสดาว วิลโลว์มอส มอสเส้น สไปคี่มอส (V)
- ฉ. กลุ่มของริคเซีย (V)

โครงการศูนย์แสดงและวิจัยพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณ ไม้้ำน้ำ ได้เลือกสรรคัสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เป็นที่นิยมในการเลี้ยงเพื่อความสวยงาม และมีมูลค่าสูงในการส่งออกและซื้อขายภายในตลาดในประเทศ โดยสรุปโดยคร่าวในการแบ่งขนาดของสัตว์น้ำและพืชน้ำดังต่อไปนี้

สัตว์น้ำขนาดใหญ่ มีขนาดโดยเฉลี่ยที่ 1.00 - 2.50 เมตร(XL,X) แบ่งเป็น 6 ชนิด  
 ยกตัวอย่างเช่น ปลาน้ำจืดขนาดใหญ่ และ ปลาฉลามน้ำเค็มบางชนิด  
 ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ โดยมีขนาดเฉลี่ยที่ 0.80 – 1.00 เมตร (L) แบ่งเป็น 3 สายพันธุ์  
 ยกตัวอย่างเช่น ปลากระเบนน้ำจืด ปลาไหลมอเรย์ ปลากระเบนน้ำเค็ม

ปลาขนาดกลาง โดยมีขนาดเฉลี่ยที่ 0.20 - 0.80 เมตร(M) แบ่งเป็น 20 สายพันธุ์ ปลาการ์ฟ  
 ปลาแรด ปลากราย ปลาตะเพียน ปลาหมอสี ปลานกแก้ว

ปลาขนาดค่อนข้างเล็ก โดยมีขนาดเฉลี่ยที่ 0.15 - 0.25 เมตร(M,S) แบ่งเป็น 11 สายพันธุ์  
 ยกตัวอย่างเช่น ปลาทอง ปลาปอมปาดัวร์ ปลาออสการ์ ปลาหมอสี กลุ่มปลาตะเพียน กราย และปลา  
 น้ำเค็มส่วนใหญ่

ปลาขนาดเล็ก โดยมีขนาดเฉลี่ยอยู่ที่ 0.01 – 0.20 เมตร (S) แบ่งเป็น 38 สายพันธุ์  
 ยกตัวอย่างเช่น ปลาหางนกยูง ปลากัด ปลามอลลี ปลาบอลูน ปลาไนตระกูลเตตรา ซึ่งโดยส่วนมาก  
 แล้วสามารถบรรจุเลี้ยงร่วมกันในตู้ขนาดใหญ่ได้ เพราะไม่ดุร้าย

ขนาดของพืชน้ำมีขนาดเฉลี่ยไม่เกิน 0.10 เมตร (V) ต่อต้นซึ่งโดยทั่วไปสามารถรวบรวมบรรจุปลูก  
 ในตู้ที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันได้ และบางชนิดสามารถจัดแสดงในระบบปลูกได้

เมื่อได้ขนาดของสัตว์น้ำและพรรณไม้น้ำแล้ว จึงนำมาจัดการแบ่งลงตู้จัดแสดง เพื่อหาจำนวน  
 ของตู้ปลาที่เพียงพอต่อการจัดแสดง ซึ่งขึ้นกับแนวคิดในการออกแบบ ที่จะเป็นตัวกำหนดถึง  
 จำนวน จังหวะ และลักษณะของการจัดแสดงคงปัจจัยตัวอย่างต่อไปนี้

- ก. ลักษณะขนาดและรูปร่างของพืชและสัตว์
- ข. ลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์
- ค. ลักษณะการกินอาหารเพื่อดำรงชีวิต
- ง. ลักษณะการเพาะเลี้ยงในเชิงเศรษฐกิจ
- จ. ลักษณะความดุร้าย หรือเป็นพิษสำหรับพืชและสัตว์ชนิดอื่น

#### 4.6.2 ปัจจัยในการกำหนดขนาดตู้แสดง (Display Tank)

การคิดขนาดของตู้จัดแสดง สามารถอ้างอิงจากกรณีที่มีความเป็นไปได้ดังต่อไปนี้

- ก. จากโครงการกรณีศึกษา จากการวัดขนาดจริงที่มีการก่อสร้างขึ้นและใช้งานจริง

ข. จากการใช้หลักการทางชีววิทยา เช่นระยะการกลับตัวของสัตว์น้ำ การรวมฝูงในธรรมชาติ หรือระยะห่างระหว่างฝูงสัตว์ เพื่อคำนวณหาปริมาณสัตว์ และขนาดของผู้จัดแสดง ทั้งนี้ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตามการออกแบบที่ดีที่สุดสำหรับสิ่งมีชีวิตคือการสร้างพื้นที่ที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งก็คือสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงสภาพแวดล้อมจริงมากที่สุด ทั้งนี้ทั้งนั้น การออกแบบต้องคำนึงถึงความเหมาะสม และความจำเป็นของปัจจัยต่าง ๆ ประกอบกัน เพื่อให้สามารถรักษาชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำเอาไว้ในระบบปิด มีความสวยงามในด้านการจัดแสดง และสะดวกต่อการบำรุงรักษา

#### 4.6.2.1 จากโครงการกรณีศึกษา จากการวัดขนาดจริงที่มีการก่อสร้างขึ้นและใช้งานจริง ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยจากกรณีศึกษา

องค์ประกอบ	สถาบันวิทยาศาสตร์ ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา (ลบ.ม.)	พื้นที่ (ตรม.)	TENNESSEE AQUARIUM (ลบ.ม.)	พื้นที่ (ตรม.)	ปริมาตร เฉลี่ย (ลบ.ม.)	พื้นที่ เฉลี่ย (ตรม.)
SMALL CYLINDRIC MEDIUM TANK TOUCH POOLS	290 76,600-gallon	580.46	965.28 255,000- gallon	1,930	627.64	1,255.236
LARGE TANK GIANT TANK	325 85,800-gallon	650	659 145,000 gallon	1,318	492	624

หมายเหตุ พื้นที่เฉลี่ย (ตรม.) ของส่วนจัดแสดงรวม

#### 4.6.2.2 จากการใช้หลักการทางชีววิทยา

เนื่องจากสัตว์น้ำมีหลายชนิด และหลากหลายพฤติกรรม ทำให้ความต้องการในด้านพื้นที่นั้นมีความแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ และจำนวน บางชนิดสามารถอยู่รวมฝูงได้หลายร้อยตัว บางชนิดจำเป็นต้องจัดพื้นที่ให้อยู่เพียงตัวเดียว ซึ่งสามารถแยกออกตามหลักดังนี้

ก. สัตว์น้ำที่อยู่ตามลำพัง ใช้พื้นที่กลับตัวตามสัดส่วนขนาดตัวต่อขนาดพื้นที่ 1:3 ในทุกระนาบ หรือในแนวแกนระนาบเพียงแกนเดียว แยกตามพฤติกรรมการแหวกว่าย

- ข. สัตว์น้ำที่จัดแสดงอยู่เป็นกลุ่ม หรือว่ายเป็นฝูงไม่สามารถอยู่อย่างลำพังได้ ให้ใช้สัดส่วนต่อขนาดพื้นที่ที่กลับตัว โดยคิดจากสัดส่วนขนาดของฝูงต่อขนาดพื้นที่ 1:3

ดังนั้นการกำหนดเชิงปริมาณของ สัตว์น้ำในที่นี้จึงใช้เป็น “หน่วย” เพื่อให้ครอบคลุมถึงขนาดของตัวสัตว์ หรือหมายถึงขนาดของฝูงได้เช่นเดียวกัน เช่นสัตว์น้ำขนาดเล็ก (S) เมื่อรวมฝูงจะมีขนาดฝูงเท่ากับสัตว์น้ำขนาดกลาง (M) จะถือว่าเป็นขนาดเดียวกัน



รูปที่ 4.15 การคิดพื้นที่ส่วนผู้จัดแสดง

#### 4.6.3 ขั้นตอนกำหนดขนาดของผู้จัดแสดง

##### 4.6.3.1 Cylinder Tank

กำหนดขนาดของ Cylinder Tank =  $\phi$  0.60 ม. x สูง 1.20 ม.  
 คิดเป็นปริมาตรต่อตู้ = 0.339 ลบ.ม.  
 คิดเป็นพื้นที่จัดวางต่อตู้ = 0.28 ตรม.

ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้  
 ปลาขนาดเล็ก (S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว =  $0.30 \times 0.30 \times 0.30$  ลบ.ม.  
 Cylinder Tank 1 ตู้บรรจุสัตว์น้ำได้ = 12.5 หน่วย (S)

ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุและจำนวนตู้  
 จำนวนจัดแสดง 10 สายพันธุ์ (S) จำนวน 100 หน่วย = 8 ตู้  
 คิดเป็นปริมาตรรวม = 10.84 ลบ.ม.  
 คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม = 2.24 ตรม.

##### 4.6.3.2 Small Tank

กำหนดขนาดของ Small Tank = 0.60 ม. x 1.20 ม. x 0.60 ม.  
 = Standard Tank 48"

คิดเป็นปริมาตรต่อตู้ = 0.43 ลบ.ม.

คิดเป็นพื้นที่จัดวางต่อตู้ = 0.72 ตรม.

ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้

ปลาขนาดค่อนข้างเล็ก (M,S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กัลบตัว = 0.60 x 0.60 x 0.60 ลบ.ม.

ปลาขนาดเล็ก (S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กัลบตัว = 0.30 x 0.30 x 0.30 ลบ.ม.

Small Tank 1 ตู้บรรจุสัตว์น้ำได้ = 2 หน่วย (M,S)

= 16 หน่วย (S)

ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุ และจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดง 20 สายพันธุ์ (M,S) 50 หน่วย

จำนวนจัดแสดง 20 สายพันธุ์ (S) 400 หน่วย

จำนวนจัดแสดงรวม = 25 ตู้

คิดเป็นปริมาตรรวม = 10.8 ลบ.ม.

คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม = 18.00 ตรม.

#### 4.6.3.3 Medium Tank

กำหนดขนาดของ Small Tank = 1.00 ม. x 2.70 ม. x 1.0 ม.

คิดเป็นปริมาตรต่อตู้ = 2.70 ลบ.ม.

คิดเป็นพื้นที่จัดวางต่อตู้ = 2.7 ตรม.

ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้

ปลาขนาดกลาง (M) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กัลบตัว = 1.50 x 1.50 x (อย่างน้อย)1.50 ลบ.ม.

ปลาขนาดเล็ก (M,S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กัลบตัว = 0.60 x 0.60 x 0.60 ลบ.ม.

ปลาขนาดเล็ก (S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กัลบตัว = 0.30 x 0.30 x 0.30 ลบ.ม.

Medium Tank 1 ตู้บรรจุสัตว์น้ำได้ = 1 หน่วย (M)

= 20.8 หน่วย (M,S)

= 150 หน่วย (S)

ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุ และจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดง 3 สายพันธุ์ (M) 3 หน่วย

จำนวนจัดแสดง 10 สายพันธุ์ (M,S) 50 หน่วย

จำนวนจัดแสดง 20 สายพันธุ์ (S) 500 หน่วย

จำนวนจัดแสดงรวม = 5 ตู้

คิดเป็นปริมาตรรวม = 20.25 ลบ.ม.

คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม = 13.50 ตรม.

#### 4.6.3.4 Large Tank

กำหนดขนาดของ Large Tank	=	3.00 ม. x 1.80 ม. x ความลึกสุด 6 ม.
คิดเป็นปริมาตรต่อตู้	=	5.40 – 32.40 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางต่อตู้	=	5.40 ตรม.

ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้

ปลาขนาดกลาง (L) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	3.00 x 3.00 x (อย่างน้อย)1.00 ลบ.ม.
ปลาขนาดกลาง (M) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	1.50 x 1.50 x (อย่างน้อย)1.50 ลบ.ม.
ปลาขนาดเล็ก (M,S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	0.60 x 0.60 x 0.60 ลบ.ม.
ปลาขนาดเล็ก (S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	0.30 x 0.30 x 0.30 ลบ.ม.
Large Tank 1 ตู้บรรจุสัตว์น้ำได้	=	1.8 หน่วย (L)
	=	1.6 หน่วย (M)
	=	25 หน่วย (M,S)
	=	200 หน่วย (S)

ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุและจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดง 3 สายพันธุ์ (L) 10 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 6 สายพันธุ์ (M) 8 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 6 สายพันธุ์ (M,S) 120 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 12 สายพันธุ์ (S) 600 หน่วย	
จำนวนจัดแสดงรวม	= 6 ตู้
คิดเป็นปริมาตรรวม	= 97.20 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม	= 32.40 ตรม.

#### 4.6.3.5 Giant Tank

กำหนดขนาดของ Giant Tank	=	15.00 ม. x 15.00 ม. x 3.00 ม.
-------------------------	---	-------------------------------

ในกรณีการออกแบบอาจแบ่งออกเป็น 2

คิดเป็นปริมาตรต่อตู้	=	675.00 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางต่อตู้	=	225.00 ตรม.

ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้

ปลาขนาดกลาง (XL,X) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	5.25 x 5.25 x (อย่างน้อย) 2.00 ลบ.ม.
ปลาขนาดกลาง (L) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	3.00 x 3.00 x (อย่างน้อย) 1.00 ลบ.ม.
ปลาขนาดกลาง (M) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	1.50 x 1.50 x (อย่างน้อย) 1.00 ลบ.ม.
ปลาขนาดเล็ก (M,S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	0.60 x 0.60 x 0.60 ลบ.ม.

ปลาขนาดเล็ก (S) 1 หน่วย ใช้พื้นที่กลับตัว	=	0.30 x 0.30 x 0.30 ลบ.ม.
Medium Tank 1 ตู้บรรจุสัตว์น้ำได้	=	12 หน่วย (L)
	=	75 หน่วย (L)
	=	200 หน่วย (M)
	=	3,125 หน่วย (M,S)
	=	25,000 หน่วย (S)

ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุ และจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดง 6 สายพันธุ์ (L) 10 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 3 สายพันธุ์ (L) 20 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 10 สายพันธุ์ (M) 50 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 5 สายพันธุ์ (M,S) 137 หน่วย	
จำนวนจัดแสดง 20 สายพันธุ์ (S) 2,000 หน่วย	
จำนวนจัดแสดงรวม	= 1 ตู้
คิดเป็นปริมาตรรวม	= 675 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม	= 225 ตรม.

#### 4.6.3.6 Small Pool Tank

กำหนดขนาดของ Small Pool Tank	=	2.00 ม. x 2.00 ม. x ความลึกสุด 1 ม.
คิดเป็นปริมาตรต่อตู้	=	4 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางต่อตู้	=	4 ตรม.

ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้

ปลาทองบางสายพันธุ์ และ Touch pool น้ำเค็ม	
ปลาทองรันชู ปลาทองโทชะคิง มีระยะกลับตัว (S)	= 0.45 x 0.45 x 0.45 ลบ.ม.
Small Pool Tank 1 บ่อบรรจุสัตว์น้ำได้	= 43 ตัว (S)

ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุ และจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดงปลาทอง 10 สายพันธุ์ (S) 100 หน่วย	=	3 บ่อ
คิดเป็นปริมาตรรวม	=	12 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม	=	12 ตรม.

#### 4.6.3.7 Large Pool Tank

กำหนดขนาดของ Pool Tank	=	4.00 ม. x 4.00 ม. x ความลึกสุด 3 ม.
คิดเป็นปริมาตรต่อตู้	=	48 ลบ.ม.

คิดเป็นพื้นที่จัดวางตู้	=	16 ตร.ม.
ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้		
ปลาการ์ฟทุกสายพันธุ์ ฉลามทราย และปะการังน้ำตื้น		
ปลาการ์ฟทุกสายพันธุ์ มีระยะกัลบตัว (M)	=	1.50 x 1.50 x 3.00 ลบ.ม.
ฉลามทราย มีระยะกัลบตัว (XL)	=	3.00 x 3.00 x 1 ลบ.ม.
Large Pool Tank 1 บ่อบรรจุสัตว์น้ำได้	=	7.1 ตัว (M) กรณีบ่อลึก 3 ม.
	=	3 ตัว (XL)กรณีบ่อลึก 1 ม.

#### ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุ และจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดงปลาการ์ฟ 13 สายพันธุ์ (M) 100 หน่วย		
จำนวนจัดแสดงปลาฉลามทราย 3 สายพันธุ์ (XL) 3 หน่วย		
จำนวนจัดแสดงรวม	=	4 บ่อ
คิดเป็นปริมาตรรวม	=	160 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม	=	64.00 ตร.ม.

#### 4.6.3.8 Plnat Tank / Plant Pool

กำหนดขนาดของ Plant Tank	=	2.00 ม. x 4.00 ม. x 0.50 ม.
คิดเป็นปริมาตรตู้	=	4 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางตู้	=	8 ตร.ม.

#### ก. ขนาดและจำนวนสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้

สายพันธุ์พืชน้ำ จำนวน 200 สายพันธุ์ แยกตามความต้องการด้านปัจจัย		
พรรณไม้ น้ำ ต้องการพื้นที่ต่อต้นไม่เกิน	=	0.1 ตร.ม.
Plnat Tank / Plant Pool 1 บ่อบรรจุพรรณไม้ น้ำ	=	10-50 สายพันธุ์

#### ข. จำนวนปลาที่เลือกบรรจุ และจำนวนตู้

จำนวนจัดแสดงพรรณไม้ น้ำ 200 สายพันธุ์		
จำนวนจัดแสดงรวม	=	8 บ่อ
คิดเป็นปริมาตรรวม	=	32 ลบ.ม.
คิดเป็นพื้นที่จัดวางรวม	=	64 ตร.ม.

หมายเหตุ ขนาดของสัตว์น้ำที่สามารถบรรจุได้ในแต่ละตู้ นั้นยึดเอาขนาดเฉลี่ย ซึ่งอาจมีขนาดใหญ่กว่า หรือเล็กกว่าก็ได้ซึ่งจะส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงจำนวนของสัตว์น้ำในตู้ นั้น ๆ และรูป สัดส่วนของตู้ที่เปลี่ยนแปลงไป

#### 4.6.4 สรุปพื้นที่จัดแสดงสัตว์น้ำ

ตารางที่ 4.21 ตารางรวมพื้นที่จัดแสดง

ชนิดของผู้จัดแสดง	จำนวนผู้จัดแสดง	ขนาดของผู้จัดแสดง	พื้นที่ของผู้จัดแสดง
1. Cylinder Tank	8 ตู้	10.84 ลบ.ม.	2.24 ตรม.
2. Small Tank	25 ตู้	10.80 ลบ.ม.	18 ตรม.
3. Medium Tank	5 ตู้	20.25 ลบ.ม.	13.5 ตรม.
4. Large Tank	6 ตู้	97.2 ลบ.ม.	32.4 ตรม.
5. Giant Tank	1 ตู้	675 ลบ.ม.	225 ตรม.
6. Small Pool Tank	3 บ่อ	12 ลบ.ม.	12 ตรม.
7. Large Pool Tank	4 บ่อ	160 ลบ.ม.	64 ตรม.
8. Plant tank / Plant Pool	4 บ่อ	8 ลบ.ม.	32 ตรม.
รวม	35 ตู้ / บ่อ	994.09 ลบ.ม.	399.14 ตรม.

#### 4.6.5 กีดพื้นที่ส่วนเส้นทางสัญจรภายในส่วนจัดแสดง

คิดจาก จำนวนผู้ใช้บริการ โครงการที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 517 คนต่อวัน

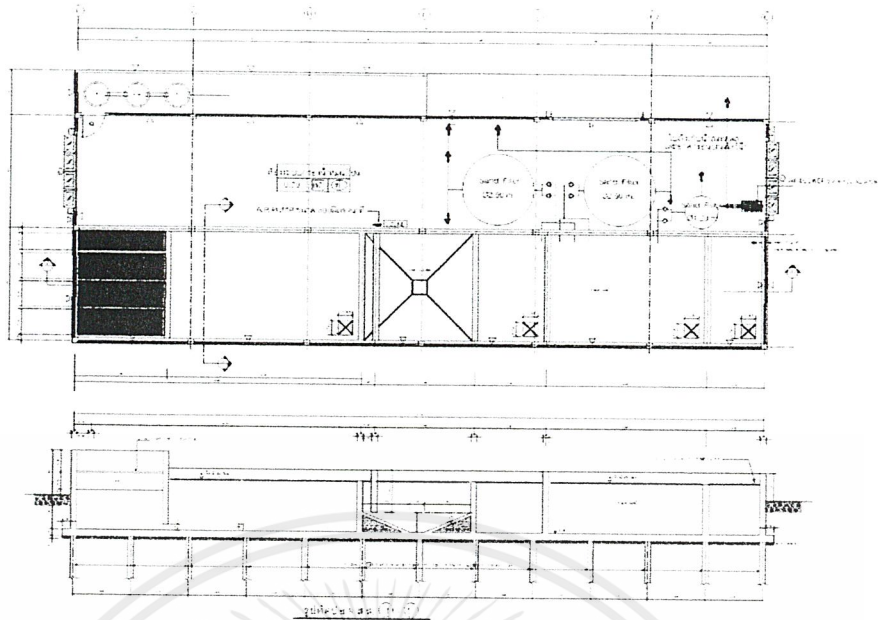
จำนวนผู้ใช้บริการสูงสุดภายในโครงการ = 517 คน

จำกัดพื้นที่ 1.2 ตรม. ต่อคน = 620.40 ตรม.

รวมพื้นที่สัญจรภายใน 30% = 806.50 ตรม.

#### 4.6.6 กีดพื้นที่ส่วนบำบัดน้ำผู้จัดแสดง

การบำบัดน้ำของผู้จัดแสดงขนาดใหญ่ นั้น จำเป็นต้องอาศัย การบำบัดด้วยระบบเปิด และระบบปิดควบคู่กัน ในสัดส่วน 70% และ 30% โดยสามารถใช้ระบบบำบัดที่มีปริมาตรของน้ำในผู้จัดแสดง และในส่วนบำบัดในอัตราส่วน 1:1 เป็นอย่างน้อย



รูปที่ 4.16 ภาพการศึกษาระบบกรองสำหรับ ตู้จัดแสดงขนาด 8.00 x 4.00 x 3.00 ม.

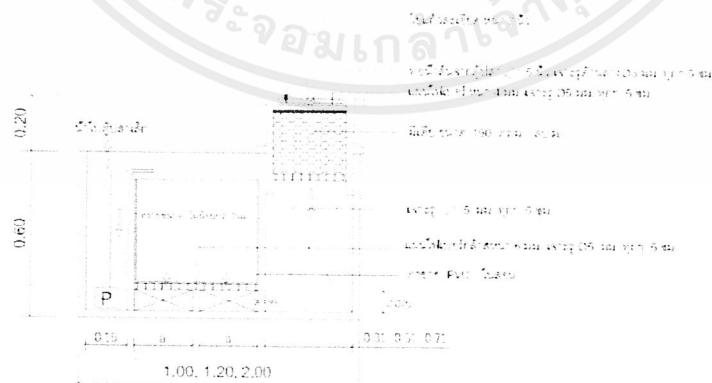
ระบบกรองหมุนเวียนและค่าเชื้อระบบกล ซึ่งเป็นพื้นฐานของการออกแบบระบบกรองที่เรียกว่า Outer Filter จำเป็นต้อง คือการกรองออกมาจากตู้จัดแสดง ผ่านชุดกรอง เป็นถังกรองแยกแต่ละถัง ซึ่งในระบบปีคนั้นจะประกอบด้วยอุปกรณ์เหล่านี้ ประกอบกับบ่อกรองระบบเปิด

ก. ระบบกรองเชิงกลในระบบน้ำจืด

ประกอบไปด้วย ถังกรองทราย , Air-pump , ถังกรองระบบมัลติมีเดีย ระบบกรอง UV และ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า

ข. ระบบกรองเชิงกลในระบบน้ำเค็ม

ประกอบไปด้วย ถังกรองระบบมัลติมีเดีย , ระบบกรอง UV , Air-pump , Protein Skimmer , Calcium Reactor



รูปที่ 4.17 ภาพการศึกษาระบบกรองสำหรับ ตู้จัดแสดงขนาด 1.20 x 1.00 x 1.00 ม. (300 Gallon)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.6.7 รวมพื้นที่ของส่วนบำบัด

ตารางที่ 4.22 ตารางรวมพื้นที่ตู้บำบัด

ชนิดของตู้บำบัด	จำนวนตู้ จัดแสดง และ บำบัด	ขนาด ของตู้จัด แสดง (ลบ.ม.)	ระบบการ บำบัด		ขนาดของ ตู้บำบัด (ลบ.ม.)	พื้นที่ของ บ่อ / ตู้ บำบัด (ตร.ม.)	พื้นที่ ของ อุปกรณ์ บำบัด (ตร.ม.)
			เปิด	ปิด			
1. Cylinder Tank	8 ตู้	10.84		100%	10.84		6.78
2. Small Tank	25 ตู้	10.80		100%	10.80		6.70
3. Medium Tank	5 ตู้	20.25		100%	20.25		14.06
4. Large Tank	6 ตู้	97.20	70%	30%	68.04	40.55	12.00
5. Giant Tank	1 ตู้	675.00	70%	30%	472.50	157.50	81.00
6. Small Pool Tank	3 บ่อ	12.00		100%	12.00		7.50
7. Large Pool Tank	4 บ่อ	160.00	70%	30%	112.00	44.8	19.20
8. Plant tank / Pool	4 บ่อ	4.00		100%	4.00	16.00	
รวม	39 ตู้/ บ่อ	990.09			707.28	242.85	147.24
พื้นที่ บ่อบำบัดและอุปกรณ์อื่น ๆ + 30% เส้นทางสัญจร						390.09 (507.11)	

หมายเหตุ จำกัดความสูงของบ่อบำบัดทุกบ่อไม่ให้เกิน 3.00 ม. และระดับน้ำภายในบ่อจะสูง 80% ของความสูงของบ่อ เพื่อรองรับการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขั้นตอนการบำรุงรักษา โดยจะใช้เป็นถังพักสำหรับสัตว์น้ำที่มาจากใหม่ หรือมีจำนวนมากเกินไป และพื้นที่สำหรับอุปกรณ์บำบัดอื่น ๆ ให้ศึกษาจากกรณีศึกษาเพื่อกำหนดขนาดพื้นที่

## 4.6.8 องค์ประกอบฝ่ายบริหาร และบริการอื่น ๆ

## ก. ฝ่ายบริหารสถานแสดง

- ห้องหัวหน้าแผนก = 16.00 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนก = 1 คน ต่อ 3.45 ตร.ม. มี 11 คน  
= 37.95 ตร.ม.
- การคิดคำนวณห้องน้ำสำหรับสำนักงาน
  - อ่างล้างหน้า =  $0.80 \times 0.80$  ตร.ม. = 0.64 ตร.ม./หน่วย

- ห้องส้วม =  $1.00 \times 1.50$  ตรม. = 1.50 ตรม./หน่วย
- ห้องอาบน้ำ =  $1.00 \times 1.50$  ตรม. = 1.50 ตรม./หน่วย
- โถปัสสาวะชาย =  $0.70 \times 0.80$  ตรม. = 0.56 ตรม./หน่วย
- ล็อกเกอร์ =  $0.50 \times 0.50$  ตรม. = 0.25 ตรม./หน่วย

#### ตารางที่ 4.23 ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 ระบุว่า

(๙) สำนักงาน	ต่อพื้นที่อาคาร ๓๐๐ ตารางเมตร (๑) สำหรับผู้ชาย (๒) สำหรับผู้หญิง	๑ ๓	๒ -	- -	๑ ๑
--------------	------------------------------------------------------------------------	--------	--------	--------	--------

- พื้นที่สำนักงาน มีทั้งสิ้น = 53.95 ตรม.
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 1 ห้อง
  - โถปัสสาวะชาย = 2 ที่
  - อ่างล้างมือ = 1 ที่
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 3 ห้อง
  - อ่างล้างมือ = 1 ที่
- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 8.34 ตรม.
- รวมพื้นที่สัญจร 30% = 10.84 ตรม.

#### ข. ห้องน้ำผู้ใช้บริการ

#### ตารางที่ 4.24 ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 ระบุว่า

(๑๑) อาคารพาณิชย์	(๑) ต่อพื้นที่อาคาร ๒๐๐ ตารางเมตร สำหรับผู้ชาย พื้นที่อาคารส่วนที่เกิน ๒,๐๐๐ ตารางเมตร ขึ้นไป ให้เพิ่มห้องถ่ายอุจจาระ ๑ ที่ ที่ถ่ายปัสสาวะ ๒ ที่ และอ่างล้างมือ ๑ ที่ ต่อพื้นที่อาคาร ๖๐๐ ตารางเมตร	๑	๒	-	๑
	(๒) ต่อพื้นที่อาคาร ๒๐๐ ตารางเมตร สำหรับผู้หญิง พื้นที่อาคารส่วนที่เกิน ๒,๐๐๐ ตารางเมตร ขึ้นไป ให้เพิ่มห้องถ่ายอุจจาระ ๒ ที่ และอ่างล้างมือ ๑ ที่ ต่อพื้นที่อาคาร ๖๐๐ ตารางเมตร	๓	-	-	๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งภายในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ นั้นมีพื้นที่เกิน 2,000 ตรม. แต่ไม่ถึง 2,600 ตรม.

- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 10 ห้อง
  - ที่ปัสสาวะชาย = 20 ที่
  - อ่างล้างมือ = 10 ที่
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 30 ห้อง
  - อ่างล้างมือ = 10 ที่
- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 84.00 ตรม.
- รวมเส้นทางสัญจร 30% = 109.20 ตรม.
- ห้องเก็บอุปกรณ์บำรุงรักษา = 16.00 ตรม.
- ห้องเก็บอาหารพืชและสัตว์ = 40.00 ตรม.
- ห้องเก็บและเปลี่ยนชุดประดาน้ำ = 4.00 ตรม.
- ส่วนขนส่งพืชสดเข้าสู่ตัวอาคาร (Loading) = 28.80 52.00 ตรม
- ห้องจัดเตรียมสื่อก่อนออกแสดง = 24.00 ตรม.
- โถงพักคอย คิด 10% ของพื้นที่สัญจรภายใน =  $881.40 \times 0.1$   
= 88.14 ตรม.
- ที่ซื้อตั๋วเข้าชม 4 ช่องซื้อ 1.60 ตรม ต่อช่องซื้อ = 6.40 ตรม.
- ที่ฝากของ 0.25 ตรม. / หน่วย คิด 30% ของผู้ใช้บริการ =  $565 \times 0.3$   
= 169 ตู้ฝาก : ชั้น 5 ชั้น  
= 8.40 ตรม.
- ที่ประชาสัมพันธ์ = 6.00 ตรม.
- ส่วนขายของที่ระลึก = 36.00 ตรม
- ที่ขายอาหาร, เครื่องดื่ม = 36.00 ตรม
- โทรศัพท์สาธารณะ = 8.40 ตรม.
- รวมพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหารและบริการอื่น ๆ = 478.44 ตรม.
- รวมเส้นทางสัญจร 30% = 621.97 ตรม.

ค. ส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร

- ส่วนจัดแสดงโรงเรือนไฮโดร โพนิกส์มาตรฐาน =  $8.00 \times 40.00$  ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	=	320.00	ตรม.
- บ่อจัดแสดงปลาแฟนซีคาร์พ			
○ บ่อแสดงจัดสวน บ่อลึก 1-3 เมตร	=	120.00	ตรม.
○ บ่อบำบัดน้ำและปั้มน้ำ คิด 50%	=	60.00	ตรม.
○ รวมพื้นที่	=	180.00	ตรม.
- สรุปพื้นที่ส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร	=	500	ตรม.
- สรุปพื้นที่ขององค์ประกอบในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ			
○ พื้นที่ของส่วนจัดแสดง	=	399.14	ตรม.
○ รวมพื้นที่สัญจรภายใน	=	806.50	ตรม.
○ พื้นที่ บ่อบำบัดและอุปกรณ์อื่น ๆ	=	633.58	ตรม.
○ พื้นที่บริหารและบริการส่วนอื่น ๆ	=	621.97	ตรม.
○ ส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร	=	500	ตรม.
○ รวม	=	2,961.19	ตรม.

4.6.9 วิเคราะห์องค์ประกอบโครงการในส่วนของสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ การคิดพื้นที่ของ องค์ประกอบส่วนสถาบันวิจัยนั้นจะยึดถือเอากรณีศึกษาเป็นหลักในการ ออกแบบโดยจากการศึกษา สามารถสรุปพื้นที่ใช้สอย แบ่งออกเป็นหมวดหมู่ได้ดังต่อไปนี้

ก. องค์ประกอบฝ่ายบริหารสถาบันสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ  
อ้างอิงจากส่วนบริหาร โครงการ

- ห้องหัวหน้าสถาบัน ฯ	=	24.00	ตรม.
- ที่ทำงานเลขานุการ	=	10.00	ตรม.
- ส่วนรับรอง	=	16.00	ตรม.
- ห้องประชุม	=	24.00	ตรม.
- พื้นที่ทำงานฝ่ายเอกสารและสื่ออิเล็กทรอนิกส์	=	1 คน ต่อ 3.45 ตรม. มี 6 คน	
	=	20.7	ตรม.
- รวม	=	86.7	ตรม.
- รวม 30% เส้นทางสัญจร	=	112.71	ตรม.

ข. องค์ประกอบฝ่ายวิจัยพรรณพืชน้ำ

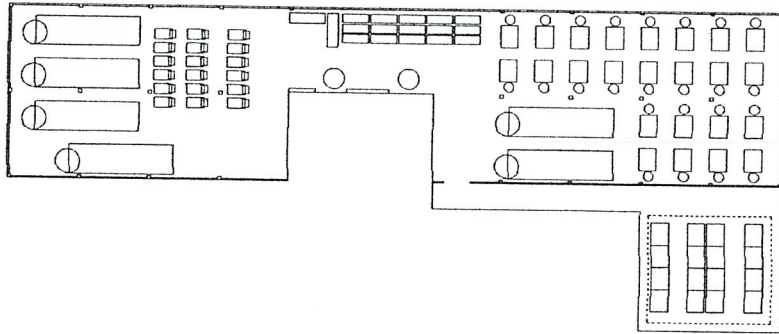
- พื้นที่ทำงานนักวิชาการและนักวิจัย	=	1 คน ต่อ 3.45 ตรม. มี 3 คน
-------------------------------------	---	----------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- = 10.35 ตรม.
- ห้องทำงานแผนกวิจัยพรรณไม้น้ำ = 1 คน ต่อ 3.45 ตรม. มี 6 คน  
= 20.70 ตรม.
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
  - ห้องเตรียมอาหาร = 4.00 x 8.00  
= 32.00 ตรม.
  - ห้องย้ายเนื้อเยื่อ = 4.00 x 12.00  
= 48.00 ตรม.
  - ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ = 5.00 x 12.00  
= 60.00 ตรม.
  - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ = 1 คน ต่อ 3.45 ตรม. มี 4 คน  
= 13.80 ตรม.

รูปที่ 4.18 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

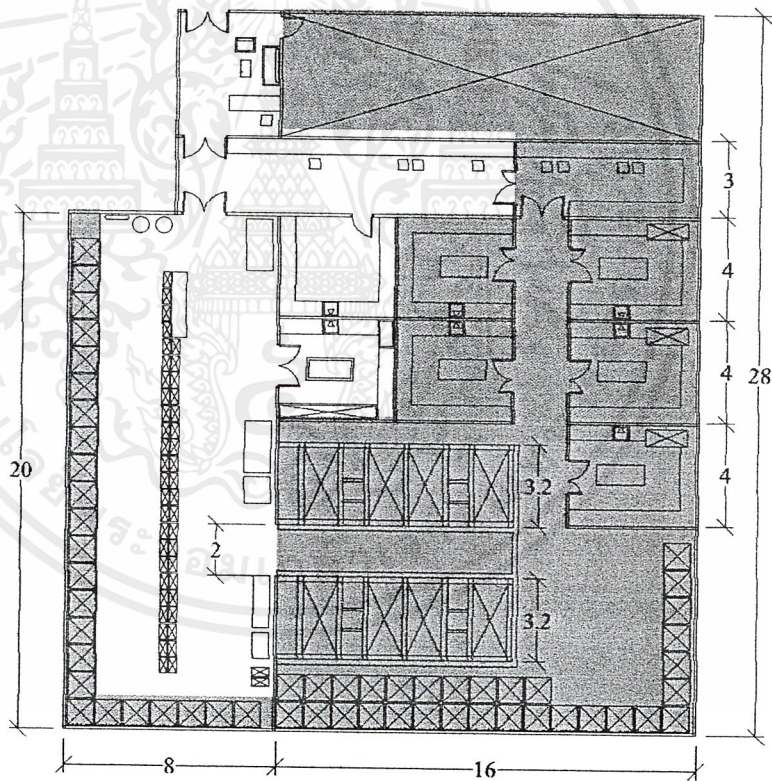
- โรงเรือนไฮโดร โพนิกส์
  - พื้นที่สำหรับระบบ รางไม้ใช้วัสดุปลูก = 17.00 x 10.00 ตรม.
  - พื้นที่สำหรับระบบ กระบะวัสดุปลูก = 14.00 x 10.00 ตรม.
  - พื้นที่สำหรับระบบ ตู้กระจกปลูกได้น้ำ = 11.50 x 6.20 ตรม.
  - พื้นที่สำหรับห้องเก็บอุปกรณ์ปลูก และห้องเครื่อง  
= 4.90 x 5.40 ตรม.  
= 397.76 ตรม.



รูปที่ 4.19 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่โรงเรียนไอโรโทนิคส์

- รวม = 582.61 ตรม.
- รวมทางเดิน 30% = 757.39 ตรม.

ค. องค์ประกอบฝ่ายวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม



รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ศูนย์วิจัยสัตว์น้ำ

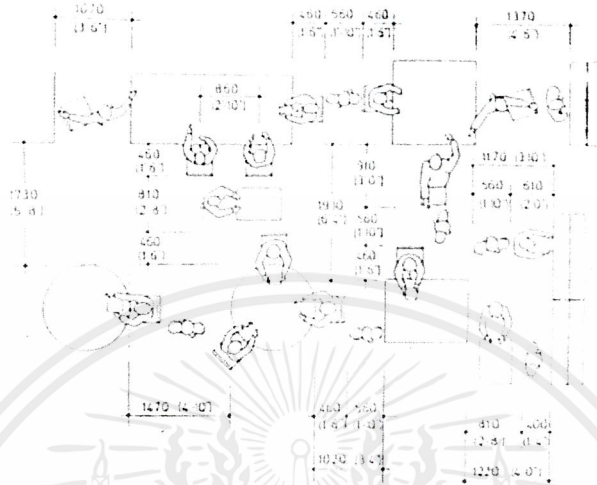
- ห้องทำงานนักวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม = 1 คน ต่อ 3.45 ตรม. มี 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	=	10.35	ตรม.
- ห้องทำงานแผนกวิจัยพรรณไม้	=	20.70	ตรม.
- พื้นที่ปฏิบัติการ โรควิทยา	=	20.00	ตรม.
- พื้นที่ปฏิบัติการพยาธิวิทยา	=	15.00	ตรม.
- พื้นที่ปฏิบัติการ โลหิตวิทยา	=	15.00	ตรม.
- ห้องปฏิบัติการ X-Ray	=	15.00	ตรม.
- ห้องมืด X-Ray	=	8.00	ตรม.
- พื้นที่ Wash up	=	8.00	ตรม.
- ห้องเย็นเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อ Cold room	=	8.00	ตรม.
- ตู้ปลาสำหรับงานวิจัยสัตว์น้ำขนาดเล็กขนาด 0.60 x 0.30 x 0.30 ม. จำนวน 30 ตู้วางซ้อน 2 ชั้น	=	2.70	ตรม.
- บ่อพัก บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ บ่อฟัก บ่ออนุบาลลูกปลา บ่อเลี้ยง บ่อปรับสภาพปลา บ่อกั้นโรค และบ่อบำบัดน้ำ ทำจากไฟเบอร์กลาสขนาด 1.00 x 1.00 x 1.20 จำนวน 60 บ่อ ใช้พื้นที่วาง	=	60.00	ตรม.
- รวม	=	182.75	ตรม.
- รวมทางเดิน 30%	=	237.57	ตรม.
ง. องค์ประกอบฝ่ายงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้			
- ห้องทำงานนักวิจัย	=	1 คน ต่อ 3.45	ตรม. มี 3 คน
	=	10.35	ตรม.
- ห้องทำงานแผนกวิจัยงานระบบ	=	20.70	ตรม.
- รวมทางเดิน 30%	=	39.06	ตรม.
จ. พื้นที่ส่วนต้อนรับและลานกิจกรรมนักวิจัย			
- ส่วนต้อนรับนักวิจัย	=	20.00	ตรม.
- ส่วนลานกิจกรรมกลางแจ้ง	=	80.00	ตรม.
- รวม	=	100.0	ตรม.
ฉ. องค์ประกอบฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย (วิชาการและทรัพยากร)			
- ห้องสมุดสถาบัน			
ผู้เข้าชมโครงการ 10% ของจำนวนผู้บริการโครงการ 517 คน	=	51	คน
แบ่งสัดส่วนผู้เข้าใช้บริการต่อรอบเป็น 3 รอบ ได้รอบละ	=	17	คน
- พื้นที่ใช้ในการอ่านหนังสือ	=	2.3	ตรม./คน
- คิดเป็นพื้นที่อ่านหนังสือได้	=	17 × 2.3	= 39.10 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

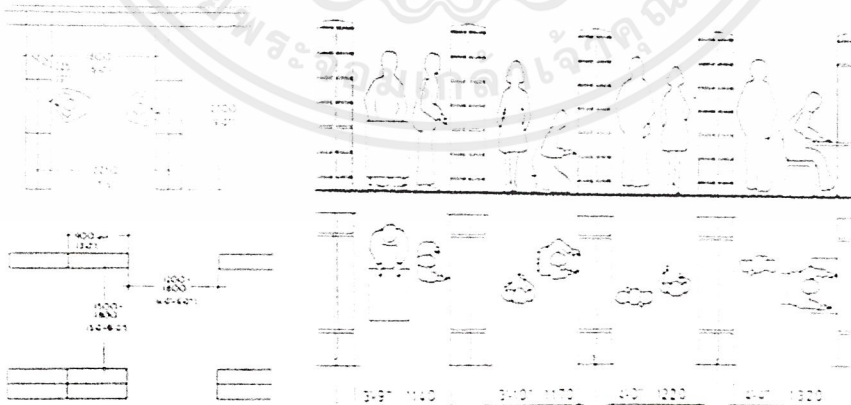
- ห้องคอมพิวเตอร์ = 5.00 ตร.ม.
- ห้องถ่ายเอกสาร = 5.00 ตร.ม.
- บรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่ 5.41 ตร.ม./คน = 5.41 ตร.ม.
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 2 คน ใช้พื้นที่ 5.00 ตร.ม./คน = 5.00 ตร.ม.



รูปที่ 4.21 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ

วิเคราะห์พื้นที่ในส่วนชั้นวางหนังสือ

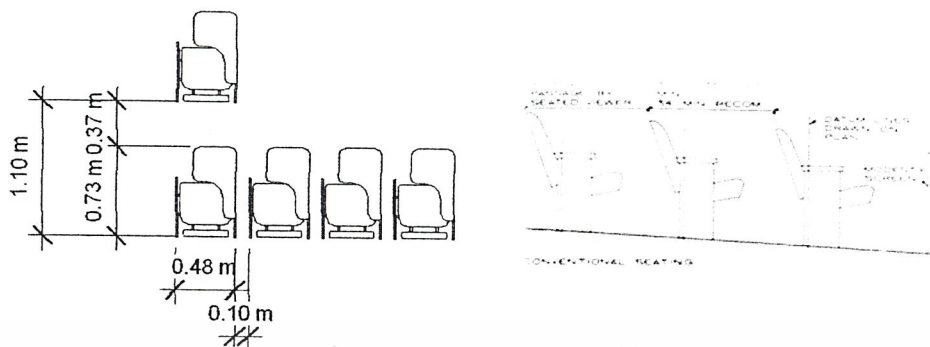
- มาตรฐานห้องสมุดกำหนดจำนวนหนังสือ 30 เล่ม/คน = 3,390 เล่ม
- ชั้นหนังสือจุได้ 200 เล่ม ใช้พื้นที่ 1.17 ตร.ม./ชั้น = 19.83 ตร.ม.
- คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดได้ = 79.34 ตร.ม.
- รวม 30% เส้นทางสัญจร = 103.14 ตร.ม.



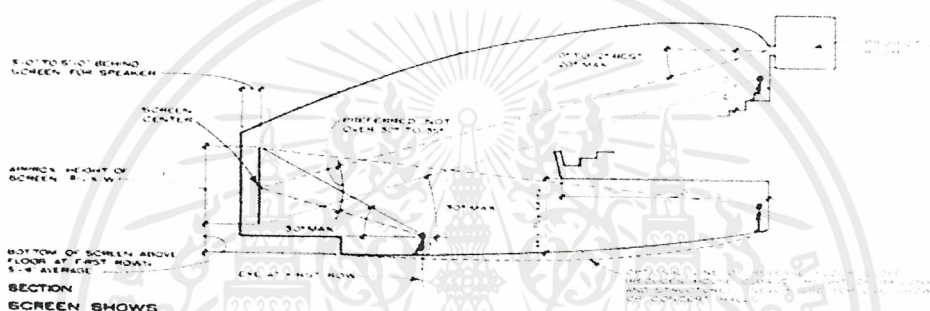
รูปที่ 4.22 แสดงขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสัมมนาขนาด 100 ที่นั่ง = 10.00 x 14.00 = 140.00 ตรม.



รูปที่ 4.23 แสดงระยะระหว่างที่นั่ง



รูปที่ 4.24 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย

ข. ห้องน้ำส่วนฝ่ายนักวิจัย จากตารางที่ 4.22

- พื้นที่สำนักงาน มีทั้งสิ้น = 1526.37 ตรม.

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 6 ห้อง
- ที่ปัสสาวะชาย = 12 ที่
- อ่างล้างมือ = 6 ที่

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 18 ห้อง
- อ่างล้างมือ = 6 ที่

พื้นที่ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ = 4.00 ตรม.

- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 54.32 ตรม.
- รวมทางเดิน 30% = 70.61 ตรม.

สรุปพื้นที่ส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ = 1,596.98 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.10 วิเคราะห์พื้นที่องค์ประกอบโครงการในส่วนโรงประชุมและจัดนิทรรศการชั่วคราว

##### ก. โถงจัดแสดง

จากกรณีศึกษา งานประมงน้อมเกล้าซึ่งใช้พื้นที่ในการจัดแสดงทั้งหมด 3,500 ตรม. ซึ่งหาตัดองค์ประกอบรองภายในงานที่ไม่เกี่ยวข้องกันเนื้อหาในการจัดแสดง จะได้พื้นที่ประมาณ 2,500 ตรม. ซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหาหลักสำคัญดังต่อไปนี้

- นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ
- นิทรรศการด้านการประมง
- มหกรรมปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออกของไทย
- การออกร้านจำหน่ายพันธุ์ปลา พรรณไม้น้ำ อาหารปลา ยารักษาโรค และอุปกรณ์การเลี้ยงปลา จากผู้ผลิต และผู้ส่งออกในประเทศ และจากต่างประเทศ
- การประกวดปลาสวยงามและการจัดตู้พรรณไม้น้ำ
- กิจกรรมด้านการประมง เช่น การแข่งขันวาดภาพ ประกวดถ่ายภาพ การจำหน่ายพันธุ์ปลา จำหน่ายวารสาร

จึงถือเอาองค์ประกอบในการจัดแสดงที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำในการหาพื้นที่โถงนิทรรศการชั่วคราวดังต่อไปนี้

- การประกวดปลาสวยงามและการจัดตู้พรรณไม้น้ำ = 560.00 ตรม.
  - มหกรรมปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออกของไทย = 216.00 ตรม.
  - การออกร้านจำหน่ายพันธุ์ปลา พรรณไม้น้ำ อาหารปลา ยารักษาโรค และอุปกรณ์การเลี้ยงปลา จากผู้ผลิต และผู้ส่งออกในประเทศ และจากต่างประเทศ = 180.00 ตรม.
  - รวมเป็นพื้นที่ = 867.00 ตรม.
  - สรุปรูปพื้นที่ในส่วนของโถงจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว = 867.00 ตรม.
- 
- ข. ห้องเก็บอุปกรณ์สำหรับจัดแสดง คิดเป็น 10% ของพื้นที่โถง = 86.70 ตรม.
  - ค. บริเวณส่วนพักคอยสำหรับโถงจัดแสดงคิดเป็น 30% = 260.10 ตรม.
  - ง. ห้องระบบไฟฟ้า = 39.00 ตรม.
  - จ. ห้องระบบปรับอากาศ = 45.00 ตรม.
  - ฉ. พื้นที่รับส่งพัสดุ = 100.00 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รวมพื้นที่ส่วนโถงนิทรรศการชั่วคราว = 1,397.80 ตรม.

ข. ห้องน้ำส่วนโถงจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

ตารางที่ 4.25 ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 ระบุว่า

(๗) หอประชุมหรือ โรงมหรสพ	ต่อพื้นที่อาคาร ๒๐๐ ตารางเมตร หรือต่อ ๑๐๐ คน ที่กำหนดให้ใช้สอยอาคารนั้น ทั้งนี้ ให้ถือจำนวน ที่มากกว่าเป็นเกณฑ์				
	(๑) สำหรับผู้ชาย	๑	๒	-	๑
	(๒) สำหรับผู้หญิง	๓	-	-	๑

- พื้นที่อาคารทั้งสิ้น = 1,397.80 ตรม

จำนวนผู้เข้าชมอาคารเฉลี่ย

- คิดจากรายได้เข้าจากการขายตั๋วของงานประมงน้อมเกล้าในปี 2551 = 584,920.00 บาท
- โดยมีค่าบัตรเข้าชมราคา = 40 บาทต่อคน
- งานจัดเป็นเวลา 10 วัน = 1,462 คนต่อวัน
- ถือเอาจำนวนผู้เข้า 50% = 730 คนต่อวัน

จึงยึดเอาจำนวนผู้เข้าชม /วัน ในการคิดจำนวนห้องน้ำ เนื่องจากมีสัดส่วนมากกว่าตามกฎหมาย

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 8 ห้อง
- ที่ปัสสาวะชาย = 16 ที่
- อ่างล้างมือ = 8 ที่

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 24 ห้อง
- อ่างล้างมือ = 8 ที่
- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 73.20 ตรม.
- รวมพื้นที่ทางเดิน 30% = 95.16 ตรม.

- รวมพื้นที่ส่วนโถงจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว = 1,492.96 ตรม.

#### 4.6.11 วิเคราะห์ห้องที่ประกอบส่วนลานประมูล

วิเคราะห์จากตลาดการซื้อขายภายในประเทศ พิจารณาจากข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) ประเทศไทยมีฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ = 792 ฟาร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) และมีบริษัทผลิตพรรณไม้น้ำ = 29 บริษัท
- (3) ประเทศไทยมีร้านจำหน่ายปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำประมาณ = 500 ร้านค้า
- (4) มีการซื้อขายสัตว์น้ำในตลาดขายส่งที่ตลาดชั้นเคย์ 150,000 – 200,000 ตัว/วัน/สัปดาห์
- (5) มีการซื้อขายหมุนเวียนที่ตลาดนัดปลาสวยงามอำเภอบ้านโป่งมูลค่าประมาณ 5 ล้านบาทต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 500,000 หน่วยต่อสัปดาห์ (มีการขายเพียง 1 วัน)
- (6) มูลค่าในตลาดประมูลปลาสวยงามของประเทศญี่ปุ่น เทียบกับตลาดปลาสวยงามในประเทศ อยู่ที่ 3% (คือที่มีจำนวนจำกัดหรือมูลค่าสูงเช่นปลาการ์ฟ ปลาทอง สายพันธุ์ดี)

จึงใช้ปัจจัยเหล่านี้ในการกำหนดขนาดพื้นที่ลานประมูล

#### ก. ลานประมูล

- คิดจาก 30% ของร้านค้าทั่วประเทศไทย = 150 ร้านค้า
- โดยแบ่งรอบการประมูลออกเป็น 6 รอบ = 25 ร้านค้า
- จัดเป็นที่นั่ง 25 ที่ ที่ละ 0.63 ตรม. = 15.75 ตรม.
- แทนประมูลและเวทีประมูล = 6.00 ตรม.
- บริเวณโรงสำหรับผู้เข้าประมูลรอบถัดไป = 25 คน
- บริเวณโรงสำหรับเกษตรกรพักคอย = 17 คน
- ให้พื้นที่ 1.2 ตรม ต่อ 1 คน = 50.40 ตรม.
- รวมทั้งหมด = 72.15 ตรม.
- + 30% เส้นทางสัญจร = 93.80 ตรม.
- ที่จอดรถรับและส่งสินค้า
  - คิดจาก 5% ของจำนวนฟาร์มในประเทศ 1,071 ฟาร์ม = 53 ฟาร์ม
  - แบ่งเป็น 6 ช่วงการประมูล = 8 ฟาร์ม
  - ดังนั้นลานรับส่งสินค้าจะต้องรองรับได้ = 8 คัน
  - คิดเป็นพื้นที่ = 120.00 ตรม.
- พื้นที่พักคอยและลงทะเบียนก่อนเข้าลานประมูล = 60.00 ตรม.
- ลานแสดงสัตว์น้ำและพืชน้ำรอการประมูล
  - คิดจำนวนปลา 10 % ตามจำนวนฟาร์ม (ยกเว้นกลุ่มปลาที่มีความแน่นอนทางด้านราคาบางชนิด) = 50,000 หน่วย
  - ให้พื้นที่ลานประมูลรองรับการซื้อขาย 6 วันทำการต่อสัปดาห์ = 8,300 หน่วย/วัน
  - คิดเป็นปลาขนาดเล็ก (S) 50% = 4,150 หน่วย
  - คิดเป็นปลาขนาดค่อนข้างเล็ก (M,S) 20% = 1,660 หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คิดเป็นปลาขนาดกลาง (M) 15% = 1,245 หน่วย
- คิดเป็นปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ (L) 4.95% = 410 หน่วย
- คิดเป็นปลาขนาดใหญ่ (X,XL) 0.05% = 5 หน่วย
- คิดเป็นพรรณไม้น้ำ 10 % = 830 หน่วย

จัดพื้นที่รองรับ 2 รอบต่อวัน โดยแต่ละรอบแบ่งช่วงการเข้าเทียบของสัตว์น้ำเป็น 3 ช่วงในแต่ละรอบ จะมีสัตว์น้ำและพรรณไม้น้ำเข้ามาทำการซื้อขาย 1,245 หน่วย เข้ามาสู่ลานแสดงทุก ๆ 2 ชั่วโมง และจะเปิดประมูลช่วงครึ่งชั่วโมงสุดท้ายของแต่ละช่วงดังต่อไปนี้

- ประมูลช่วงเช้า
  - ช่วงที่ 1 04.00 – 06.00 น.
  - ช่วงที่ 2 06.00 – 08.00 น.
  - ช่วงที่ 3 08.00 – 10.00 น.
- ประมูลช่วงค่ำ
  - ช่วงที่ 1 18.00 – 20.00 น.
  - ช่วงที่ 2 20.00 – 22.00 น.
  - ช่วงที่ 3 22.00 – 24.00 น.

โดยการแบ่งเป็นปลาตามขนาด (S,[M,S],M,L,[X,L]) ตามสัดส่วนข้างต้น โดยแบบภาชนะสำหรับจัดวางออกเป็นดังต่อไปนี้ โดยทั้งหมดสามารถใช้ร่วมกับพรรณไม้น้ำ ยกเว้นบ่อพักปลา

- (1.) ถาดพักปลาขนาดเล็ก 30 x 30 x 20 ซม. บรรจุน้ำวัสดุใส่สำหรับสัตว์น้ำขนาด S ได้ 1-2 ตัว
- (2.) ถาดพักปลาขนาดใหญ่ 60 x 30 x 20 ซม. บรรจุน้ำวัสดุใส่สำหรับสัตว์น้ำขนาด S,(M,S) ได้ 5-10 ตัว
- (3.) ถาดพักปลาสูงปลาขนาดเล็ก 0.60 x 1.20 x 0.20 ม. ใช้สำหรับบรรจุสูงบรรจุสัตว์น้ำขนาด S,(M,S),M 1-8 ถูยกขึ้นรถเข็นได้
- (4.) ถาดพักปลาสูงปลาขนาดใหญ่ 1.20 x 2.40 x 0.20 ม. ใช้สำหรับบรรจุสูงบรรจุสัตว์น้ำขนาด S,(M,S),M 8-30 ถู ไม่สามารถยกขึ้นรถเข็นได้ บรรจุปลาได้ 30-3000 ตัว
- (5.) บ่อพักปลา (บ่อวาง) ขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร บรรจุน้ำสำหรับสัตว์น้ำขนาด M,L 1-2 ตัว
- (6.) บ่อพักปลา (บ่อวาง) ขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.00 - 3.00 เมตร บรรจุน้ำสำหรับสัตว์น้ำขนาด M,L,X,XL 10-20 ตัว

กำหนดพื้นที่บนลานพักสามารถบรรจุ

- ถาดพักปลาขนาดเล็ก = 100 ถาด = 3.60 ตรม.
- ถาดพักปลาสูงขนาดใหญ่ = 100 ถาด = 10.80 ตรม.
- ถาดพักปลาสูงปลาขนาดเล็ก = 20 ถาด = 14.40 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถาดพักปลาขนาดใหญ่ = 4 ถาด = 11.52 ตรม.
- บ่อพักปลา (บ่อยาง) ขนาดเล็ก = 8 บ่อ = 25.14 ตรม.
- บ่อพักปลา (บ่อยาง) ขนาดใหญ่ = 2 บ่อ = 14.14 ตรม.
- ซึ่งใช้พื้นที่ทั้งหมด = 78.60 ตรม.
- รวมพื้นที่ทางเดิน 200% = 235.80 ตรม.

ข. ห้องบริการบรรจุ

จากกรณีศึกษาบริษัทเทียนหู่ สามารถระบบพื้นที่สำหรับการบรรจุได้ดังนี้

- พื้นที่ติดตั้งถังเก็บน้ำ 2,000 ลิตร จำนวน 4 ถังพร้อมระบบกรองยูวี = 16.00 ตรม.
- พื้นที่บรรจุ = 6.00 ตรม.
- พื้นที่พักถุงบรรจุ สำหรับรถเข็นขนาด 0.60 x 2.00 x 1.50 ม. 5 คัน = 6.00 ตรม.
- พื้นที่บรรจุกล่อง = 8.00 ตรม.
- รวมพื้นที่ทางเดิน 30% = 46.80 ตรม.

ค. ห้องเก็บอุปกรณ์บ่อพักสัตว์น้ำ คิด 10% ของพื้นที่พัก = 7.86 ตรม.

- รวมพื้นที่ส่วนประมวลสัตว์น้ำ = 443.46 ตรม.

ง. ห้องน้ำส่วนลานประมวล จากตารางที่ 4.23

ซึ่งภายในส่วนลานประมวล มีพื้นที่ทั้งสิ้น = 443.46 ตรม.

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 3 ห้อง
- ที่ปัสสาวะชาย = 6 ที่
- อ่างล้างมือ = 3 ที่

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 9 ห้อง
- อ่างล้างมือ = 3 ที่
- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 29.03 ตรม.
- รวมทางเดิน 30% = 37.73 ตรม.
- รวมพื้นที่ส่วนประมวลสัตว์น้ำ = 481.19 ตรม.

#### 4.6.12 วิเคราะห์องค์ประกอบส่วนพื้นที่ให้เข้าสำหรับผู้ประกอบการ

วิเคราะห์จากตลาดการซื้อขายภายในประเทศ พิจารณาจากข้อมูลดังต่อไปนี้

- (1) กลุ่มผู้ส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้ มีบริษัทผู้ส่งออก = 29 บริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) คาดการณ์ให้บริษัทผู้ส่งออกซึ่งมีศักยภาพในการขยายสาขาเข้ามาในศูนย์ ฯ คิดเป็น 50% ของจำนวนบริษัททั้งหมด = 15 บริษัท / ร้าน

ซึ่งกำหนดในแต่ละบริษัทสามารถแสดงตัวอย่างสินค้าได้จำนวน 20% ของทั้งหมด (อ้างอิงจากกรณีศึกษา บริษัท ไทยเลียนหัว จำกัด ซึ่งมีสายพันธุ์ส่งออกถึง 200 สายพันธุ์)



พื้นที่สำหรับร้านค้าสัตว์น้ำ 1 หน่วย  
แสดงตัวอย่างสินค้าได้ 40-50 สายพันธุ์  
 $9.00 \times 3.5 = 31.5$  ตรม.

พื้นที่สำหรับร้านค้าไม่น้ำ 1 หน่วย  
แสดงตัวอย่างสินค้าได้ 40-50 สายพันธุ์  
 $9.00 \times 3.5 = 31.5$  ตรม.

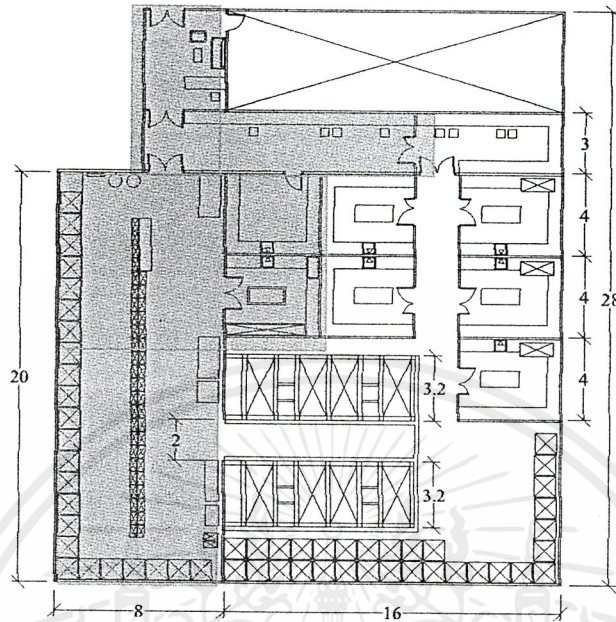
#### รูปที่ 4.25 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ร้านค้าสัตว์น้ำและพรรณไม้น้ำ

- รวมทั้งสิ้น 15 ร้าน = 472.50 ตรม.
  - รวมพื้นที่ทางเดิน 30% = 614.25 ตรม.
  - ห้องน้ำส่วนพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ จากตารางที่ 4.23
  - ซึ่งภายในส่วนลานประมูล มีพื้นที่ทั้งสิ้น = 614.25 ตรม.
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย
- ห้องส้วม = 4 ห้อง
  - ที่ปัสสาวะชาย = 8 ที่
  - อ่างล้างมือ = 4 ที่
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย
- ห้องส้วม = 12 ห้อง
  - อ่างล้างมือ = 4 ที่
  - รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 33.36 ตรม.
  - รวมพื้นที่ทางเดิน 30% = 43.36 ตรม.
- รวมพื้นที่ส่วนพื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ = 657.61 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.13 วิเคราะห์องค์ประกอบส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ

วิเคราะห์จากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่างศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำซึ่งมีการใช้พื้นที่เพื่อการรักษาสัตว์น้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด ควบคู่กับพื้นที่สำหรับงานวิจัย



รูปที่ 4.26 แสดงตัวอย่างการจัดพื้นที่ที่คลินิกโรคสัตว์น้ำ

- |                                                       |   |             |
|-------------------------------------------------------|---|-------------|
| ก. ห้องลงทะเบียน                                      | = | 15.00 ตรม.  |
| ข. ห้องวินิจฉัย                                       | = | 25.00 ตรม.  |
| ค. ห้องรักษา                                          | = | 25.00 ตรม.  |
| ง. ส่วนจ่ายกลาง (ควรแยกเป็นห้อง)                      | = | 10.00 ตรม.  |
| จ. Ward พักปลาขนาดเล็ก                                | = | 16.00 ตรม.  |
| ฉ. Ward พักปลาขนาดใหญ่ (ใช้บ่อ양 และไฟเบอร์กราส)       | = | 36.00 ตรม.  |
| ช. ห้องระบบสุขาภิบาล                                  | = | 6.00 ตรม.   |
| ซ. ห้องระบบไฟฟ้า                                      | = | 2.00 ตรม.   |
| ฅ. ห้องเย็นแช่ตัวอย่าง                                | = | 15.00 ตรม.  |
| -รวมทั้งสิ้น                                          | = | 150.00 ตรม. |
| -รวมทางเดิน 30%                                       | = | 195.00 ตรม. |
| ญ. ห้องน้ำส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ <u>จากรายที่ 4.22</u> |   |             |
| -ซึ่งภายในส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำมีพื้นที่ทั้งสิ้น      | = | 195.00 ตรม. |
| ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย                   |   |             |
| ○ ห้องส้วม                                            | = | 1 ห้อง      |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

○ ที่ปีสวาวะชาย	= 2 ที่
○ อ่างล้างมือ	= 1 ที่
ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย	
○ ห้องส้วม	= 3 ห้อง
○ อ่างล้างมือ	= 1 ที่
○ รวมพื้นที่ทั้งสิ้น	= 8.34 ตรม.
○ รวมพื้นที่ทางเดิน 30%	= 10.80 ตรม.
-รวมพื้นที่ส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ	= 205.80 ตรม.

#### 4.6.14 วิเคราะห์องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ

ก. ห้องผู้อำนวยการ	
- ส่วนที่ทำงาน	= 20.00 ตรม.
- ส่วนรับแขก	= 8.80 ตรม.
- ห้องน้ำห้องส้วม	= 3.60 ตรม.
- พื้นที่เตรียมอาหาร	= 3.60 ตรม.
- รวม	= 36.00 ตรม.
ข. ห้องรองผู้อำนวยการ	
- ส่วนที่ทำงาน	= 8.80 ตรม.
- ส่วนรับแขก	= 16.00 ตรม.
- รวม	= 24.80 ตรม.
ค. ส่วนเลขานุการ	
=	5.00 ตรม.
ง. ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ฝ่ายธุรการ / ฝ่ายอาคาร	
- ส่วนที่ทำงาน	= 7.50 ตรม.
- ส่วนรับแขก	= 7.50 ตรม.
- รวม	= 15.00 ตรม.
- รวมทุกฝ่าย	= 30.00 ตรม.
จ. ส่วนทำงาน	
- พนักงานแต่ละคน ใช้พื้นที่	= 3.45 ตร.ม./คน
- พนักงานทุกแผนกรวมกัน	= 23 คน
○ แผนกธุรการ	= 5 คน
○ ฝ่ายพัสดุ	= 3 คน
○ ฝ่ายอาคาร	= 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝ่ายประชาสัมพันธ์ กิจกรรม = 14 คน
  - ต้องใช้พื้นที่ทั้งสิ้น = 79.35 ตรม.
- ฉ. ส่วนบริการฝ่ายบริหาร โครงการ
- ประกอบด้วย
- ส่วนต้อนรับ = 8.00 ตรม.
  - ห้องประชุม = 24.00 ตรม.
  - ส่วนรับแขก = 16.00 ตรม.
  - ส่วนเตรียมอาหาร = 8.00 ตรม.
  - รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร = 231.15 ตรม.
  - รวมเส้นทางเดิน 30% = 300.49 ตรม.
- ช. ห้องนำส่วนบริหาร โครงการ จากตารางที่ 4.22
- พื้นที่สำนักงาน มีทั้งสิ้น = 300.49 ตรม.
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย
- ห้องส้วม = 1 ห้อง
  - ที่ปัสสาวะชาย = 2 ที่
  - อ่างล้างมือ = 1 ที่
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย
- ห้องส้วม = 3 ห้อง
  - อ่างล้างมือ = 1 ที่
  - รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 8.34 ตรม.
  - รวมพื้นที่ส้วม 30% = 10.84 ตรม.
  - รวมพื้นที่ส่วนบริหาร โครงการ = 311.33 ตรม.

#### 4.6.15 วิเคราะห์ห้องประกอบส่วนบริการโครงการ

##### ก. ห้องอาหาร Canteen

คิดจากช่วงเวลาที่มียานผู้ใช้บริการมากที่สุดคือ 11.00 น. – 13.00 น. ซึ่งมีวิธีคิดดังนี้

- จำนวนผู้เข้าใช้บริการ คิดเป็น = 50% ของผู้ใช้สอย
- โครงการ
- คิดเป็น เจ้าหน้าที่โครงการ = 177 คน
  - ผู้ใช้บริการ โครงการยกเว้นส่วนประมูล = 260 คน
  - รวมผู้ให้บริการ 50% = 218 คน
  - แบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลา ช่วงละ 30 นาที = 55 คนต่อ 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้พื้นที่ในภาคคำนวณ 1.5 ตรม. ต่อ 1 คน = 82.00 ตรม.
- คร่าวคิดเป็น 30% ของพื้นที่ห้องอาหาร = 25.00 ตรม.
- ส่วนปรุงอาหารคิดเป็น 80% ของพื้นที่ครัว = 19.00 ตรม.
- ส่วนเตรียมอาหารคิดเป็น 15% ของพื้นที่ครัว = 3.75 ตรม.
- พื้นที่เก็บของคิดเป็น 25% ของพื้นที่ครัว = 6.25 ตรม.
- เคาท์เตอร์คิดเป็น 20% ของพื้นที่ครัว = 5.00 ตรม.
- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 141.00 ตรม.
- รวมทางเดิน 30% = 183.30 ตรม.

ข. ห้องน้ำสำหรับร้านอาหารคิดดังนี้

ตารางที่ 4.26 ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 ระบุว่า

	(๔) ต่อพื้นที่อาคารที่ใช้ตั้งโต๊ะอาหารมากกว่า ๗๕ ตารางเมตร แต่ไม่เกิน ๑๐๕ ตารางเมตร หรือ จำนวนที่นั่งตั้งแต่ ๕๑ ที่นั่งขึ้นไป แต่ไม่เกิน ๗๐ ที่นั่ง ทั้งนี้ ให้ถือจำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์				
	(ก) สำหรับผู้ชาย	๒	๒	-	๒
	(ข) สำหรับผู้หญิง	๔	-	-	๒

- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 2 ห้อง
  - ที่ปัสสาวะชาย = 2 ที่
  - อ่างล้างมือ = 2 ที่
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 4 ห้อง
  - อ่างล้างมือ = 2 ที่
  - รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 15.80 ตรม.
  - รวมทางเดิน 30% = 20.54 ตรม.
- รวมพื้นที่ร้านอาหารและห้องน้ำ = 203.84 ตรม.
- พนักงานทั้งหมดมี = 177 คน
- โดยคิดเป็นหญิงและชายอย่างละ = 89 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 จากกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 ระบุว่า ในอาคารอื่นที่ไม่เข้าข่ายประเภท  
อาคารใด ๆ ที่มีคนทำงานอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ ให้คิดจำนวนดังต่อไปนี้

(๒๑) อาคารอื่นนอกจาก (๑) - (๒๐) ที่มีคนทำงานอยู่ในอาคารนั้น	(๕) ต่อจำนวนผู้ชายตั้งแต่ ๔๑ คน แต่ไม่เกิน ๕๐ คน (๖) ต่อจำนวนผู้หญิงตั้งแต่ ๔๑ คน แต่ไม่เกิน ๕๐ คน จำนวนลูกจ้างที่เกินตาม (๕) และ (๖) ให้เพิ่มอย่างละ ๑ ที่ ต่อจำนวนลูกจ้างทุก ๕๐ คน	๓	๓	๓	๓
		๖	-	๓	๓

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 4 ห้อง
- ที่ปัสสาวะชาย = 4 ที่
- ห้องน้ำ = 4 ห้อง
- อ่างล้างมือ = 4 ที่

ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย

- ห้องส้วม = 7 ห้อง
- ห้องน้ำ = 4 ห้อง
- อ่างล้างมือ = 4 ที่
- รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 35.86 ตรม.
- พื้นที่สำหรับตู้เก็บเสื้อผ้า 0.25 ตรม./2 ตู้ = 177 ตู้  
= 22.12 ตรม.

- รวมห้องน้ำและตู้เก็บเสื้อผ้า = 57.98 ตรม.
- รวมทางเดิน 30% = 75.37 ตรม.

ค. ที่พักพนักงานขับรถ และคนสวน = 12.00 ตรม.

ง. พื้นที่สำหรับรักษาความปลอดภัยอาคาร

- ห้องควบคุม = 12.00 ตรม.
- รองหัวหน้าฝ่ายอาคาร = 12.00 ตรม.
- ห้องพักรปภ. 6 คน 1.54 ตรม./คน = 10.00 ตรม.

จ. ร้านค้า

- ร้านสะดวกซื้อ = 12.00 ตรม.
- ร้านหนังสือ = 12.00 ตรม.

ฉ. ห้องเครื่องลิฟต์ และระบบปรับอากาศ

-ห้องควบคุม (ควบคุมโดยฝ่ายอาคาร) = 100 ตรม.

-ห้องเครื่องอัดอากาศ ทางหนีไฟ 2 ตัว 15.00 ตรม. = 30 ตรม.

ข. ระบบสุขภิบาลและประปา

-แท่งเก็บน้ำจืด คิดเป็น 30 % ของปริมาณน้ำ =  $(986 + 733) \times 0.3$   
= 515.70 ลบ.ม.

-จำกัดความสูงของ Tank 3 เมตรใต้พื้นดิน = 171 ตรม.

-แท่งเก็บน้ำสำรองดับเพลิง = 100 ตรม.

-ห้องปั้มน้ำประปา = 50 ตรม.

-ห้องระบบบำบัดน้ำเสีย = 130 ตรม.

ค. ระบบไฟฟ้า

-ห้อง Generator = 70 ตรม.

-ห้อง Transfer = 70 ตรม.

-ห้อง Main Distribution Board = 70 ตรม.

ง. ระบบปรับอากาศ

จากพื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการที่จะปรับอากาศโดยคิดพื้นที่รวมของตัวโครงการที่จำเป็นต้อง  
คิดเครื่องปรับอากาศได้ประมาณ = 3,572.09 ตรม.

-จำนวน BTU ทั้งหมดที่ต้องใช้ =  $3,572.09 \times 800$  BTU  
= 2,857,672 BTU

-จากหลักการ  $2,857,672$  BTU /  $12,000$  = 238.13 ตัน

เมื่อได้จำนวนตันของเครื่องปรับอากาศที่ต้องใช้ในโครงการแล้ว ก็สามารถหาพื้นที่ของห้อง  
เครื่องปรับอากาศได้จากตาราง

ตารางที่ 4.28 ตารางแสดงขนาดเครื่องปรับอากาศ และขนาดของห้องเครื่อง

ขนาดเครื่องปรับอากาศ (ตัน)	ขนาดห้องเครื่อง(เมตร) กว้าง×ยาว×สูง
4-6	1.5×1.5×2.2
7-10	2.0×2.5×2.5
15-20	2.0×4.0×3.0
30	4.0×6.0×3.5
40	4.0×8.0×4.0
50	6.0×8.0×5.0
100-200	6.0×10.0×5.0
300-400	8.0×12.0×5.0
500-800	10.0×14.0×5.0
ขนาดของห้องเครื่องปรับอากาศ (ตัน)	ขนาดของ Cooling Tower (เมตร) กว้าง×ยาว×สูง
100	5.00 x 2.00
200	5.00 x 2.50
300	5.00 x 2350
400	6.00 x 3.00
500	8.00 x 4.00

หมายเหตุ: จากเอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์ประกอบอาคาร 2 ผศ. ชีรมน ไวโรจนกิจ

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถกำหนดเครื่องปรับอากาศได้คือ ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 400ตัน  
ขนาดของห้องเครื่องปรับอากาศ 400 ตัน คือ 8.0×12.0×5.0 เมตร = 96.00 ตร.ม.

#### 4.6.16 ที่จอดรถ

สามารถคิดจากสองกรณีดังต่อไปนี้

##### ก. คิดจากจำนวนคน

- คิดจากจำนวนผู้เข้าชมโครงการสูงสุด = 517 คน
- โดยคิดให้เป็นกลุ่มใหญ่สุด = 300 คน
  - มาโดยรถทัวร์จำนวน 50 คัน = 6 คัน
  - ระยะเวลาเข้าชมแบ่งออกเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย = 3 คันต่อช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คิดพื้นที่จอดรถสำหรับรถทัวร์ = 3 คัน
- โดยคิดจากผู้ที่มาด้วยรถยนต์ส่วนตัว = 300 คน
  - รถแต่ละคนสามารถโดยสารได้ 4 ที่นั่ง = 75 คัน
  - ระยะเวลาเข้าชมแบ่งออกเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย = 38 คันต่อช่วงเวลา
  - คิดพื้นที่จอดรถสำหรับรถยนต์ = 38 คัน
- โดยคิดจากผู้ที่มาด้วยรถจักรยานยนต์ จำนวน 30% = 155 คน
  - รถแต่ละคนสามารถโดยสารได้ 2 ที่นั่ง = 77 คัน
  - ระยะเวลาเข้าชมแบ่งออกเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย = 39 คันต่อช่วงเวลา
  - คิดพื้นที่จอดรถสำหรับรถจักรยานยนต์ = 39 คัน
- คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการ = 177 คน
  - เจ้าหน้าที่ระดับผู้บริหารและหัวหน้าฝ่ายคิดเป็น = 11 คน
  - เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย และแพทย์จากคลินิก = 9 คน
  - เจ้าหน้าที่ 5% จาก 157 คน = 8 คน
  - คิดพื้นที่จอดรถยนต์ = 28 คัน
  - คิดเจ้าหน้าที่ใช้จักรยานยนต์ = 78 คน
  - รถแต่ละคนสามารถโดยสารได้ 2 ที่นั่ง = 39 คัน
  - คิดพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่จอดรถจักรยานยนต์ = 39 คัน
  - คิดพื้นที่สำหรับรถตู้บริการ สำหรับ 14 คน / รอบ = 2 คัน

สรุปพื้นที่ใช้สอยในส่วนของที่จอดรถ

- คิดพื้นที่จอดรถสำหรับรถทัวร์ 72.00 ตรม./คัน = 72.00 x 3 = 216.00 ตรม.
- คิดพื้นที่จอดรถสำหรับรถยนต์ 30.00 ตรม./คัน = 30.00 x 40 = 1,200 ตรม.
- คิดพื้นที่จอดรถสำหรับรถจักรยานยนต์ 2.00 ตรม./คัน = 2.00 x 39 = 78.00 ตรม.
- รวมพื้นที่จอดรถ = 1,490 ตรม.

(หมายเหตุ พื้นที่ตารางเมตร ต่อรถแต่ละประเภทได้รวมทางสัญจร 100%)

ข. คิดจากกฎหมายที่จอดรถ จากตารางที่ 4.30 สรุปได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 ตารางแสดงการคำนวณจำนวนที่จอดรถ

$\frac{141.00}{30} = 5$	$\frac{1,932.74}{20} = 97$	$\frac{428.75}{60} = 8$	$\frac{867.00}{10} = 87$	$\frac{8,416.97}{120} = 70$
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------------

$$5 + 97 + 8 + 87 = 197 \text{ คัน}$$

ซึ่งมากกว่า

$$75 \text{ คัน}$$

- ดังนั้นพื้นที่จอดรถที่อ้างอิงจึงถือเอา = 197 คัน
- แต่ละคันใช้พื้นที่ 30 ตรม. = 5,910.00 ตรม.

ตารางที่ 4.30 ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 ระบุว่า

(๑๖) อาคารที่จอดรถสำหรับบุคคลทั่วไป	ต่อพื้นที่อาคาร ๑,๐๐๐ ตารางเมตร				
	(๑) สำหรับผู้ชาย	๒	๔	-	๑
	(๒) สำหรับผู้หญิง	๖	-	-	๑

- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำชายจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 12 ห้อง
  - ที่ปัสสาวะชาย = 24 ที่
  - อ่างล้างมือ = 6 ที่
- ดังนั้น จำนวนห้องน้ำหญิงจะประกอบด้วย
  - ห้องส้วม = 36 ห้อง
  - อ่างล้างมือ = 6 ที่
  - รวมพื้นที่ทั้งสิ้น = 93.12 ตรม.
  - รวมทางเดิน 30% = 121.05 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 แสดงการคิดคำนวณจำนวนที่จอตตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2551

ประเภท การใช้ สอย	คิดเฉพาะพื้นที่ใช้งาน ไม่คิดเส้นทางสัญจร และ ส่วนบริการ				ทั้งหมด	หมายเหตุ
	พื้นที่โรง มหรสพ	พื้นที่กวดาคาร	พื้นที่ สรรพสินค้า พาณิชย์	พื้นที่สถานง.		
องค์ ประกอบ	ตรม. คน	ตรม.	ตรม.	ตรม.	ตรม.	
ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ			1205.64	61.95		
ส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ				167.65		
ส่วนโถงประชุมและจัดนิทรรศการ ชั่วคราว					867.00	
ส่วนลานประมุด			254.60			ช่วงเวลาพิเศษ
พื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ			472.50			
ส่วนคลินิกโรคสัตว์น้ำ				15.00		
องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ				184.15		
ห้องอาหาร Canteen	141.00					
	141.00 = 5		1,932.74 = 97	428.75 = 8	867.00 = 87	8,416.97 = 75
	30		20	60	10	120

ตารางที่ 4.32 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ประเภท	ความต้องการ	ความต้องการพิเศษ
<b>ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ</b>				<b>2,334.72</b>				
พื้นที่ส่วนจัดแสดง				399.14				
- Cylinder Tank	8		0.28	2.24	a			
- Small Tank	25		0.72	18.00	a			
- Medium Tank	5		2.70	13.50	a			
- Large Tank	6		5.40	32.40	a			
- Giant Tank	1		225.00	225.00	a			
- Small Pool Tank	3		4.00	12.00	a			
- Large Pool Tank	4		16.00	64.00	a			
- Plnat Tank / Plant Pool	4		8.00	32.00	a			
พื้นที่สัญจรภายใน		517	1.20	806.50		Chiller		
บ่อบำบัดและอุปกรณ์อื่น ๆ				507.11				
- Cylinder Tank	8		0.84	6.78	a			
- Small Tank	25		0.26	6.70	a			

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	บริษัทยุทธศาสตร์	ความต้องการ	ความต้องการพิเศษ
- Medium Tank	5		2.81	14.06	a			
- Large Tank	6		8.75	52.55	a			
- Giant Tank	1		238.50	238.50	a			
- Small Pool Tank	3		2.50	7.50	a			
- Large Pool Tank	4		16.00	64.00	a			
- Plant tank / Pool	4		4.00	16.00	a			
ส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร				500				
- ส่วนจัดแสดงโรงเรือนไฮโดรโปนิกส์	1		320.00	320.00	b			
- บ่อจัดแสดงปลาการ์ป							จัดสวน	
■ บ่อแสดง	1			120.00	a			
■ บ่อบำบัดและบึงน้ำ	1			60.00	a			
- ถานเอนกประสงค์	1			vary	a			
องค์ประกอบฝ่ายบริหาร และบริการอื่น ๆ				621.97				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	1		24.00	b	Chiller		
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนก	1	11	3.45	37.95	b	Chiller		
- ห้องน้ำสำหรับสำนักงาน	vary			10.84	c		ระบายอากาศ	

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ปรับอากาศ	ความต้องการ	ความต้องการพิเศษ
- ห้องนำผู้ให้บริการ	vary			109.20	c	Chiller		
- ห้องเก็บอุปกรณ์บำรุงรักษา	1			16.00	b		ระบายอากาศ	
- ห้องเก็บอาหารพืชและสัตว์	2		20.00	40.00	b		ระบายอากาศ	
- ห้องเก็บและเปลี่ยนชุดประดาน้ำ	1			4.00	b			
- ส่วนขนส่งพัสดุเข้าตู้ควบคุมอาคาร	1			52.00	b		ภายนอก	
- ห้องจัดเตรียมสื่อก่อนออกแสดง	1			24.00	b			
- โถงพักคอย	1			88.14	a	Chiller		
- ที่ซื้อตั๋วเข้าชม	4		1.60	6.40	a	Chiller		
- ที่ฝากของ	169		0.25 / 3 ชั้น	8.40	a	Chiller		
- ที่ประชาสัมพันธ์	1			6.00	b	Chiller		
- ส่วนขายของที่ระลึก	1			36.00	b	Chiller		
- ที่ขายอาหาร, เครื่องดื่ม	1			36.00	b	Chiller		
- โทรศัพท์สาธารณะ	1			8.40	b	Chiller		
<b>ส่วนสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และพรรณไม้น้ำ</b>				<b>1,309.33</b>				
- องค์ประกอบฝ่ายบริหาร				112.71				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ประเภท	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
■ ห้องหัวหน้าสถาบันฯ	1			24.00	b	Chiller		
■ ที่ทำงานเลขานุการ	1			10.00	b	Chiller		
■ ส่วนรับรอง	1			16.00	b	Chiller		
■ ห้องประชุม	1			24.00	b	Chiller		
■ พื้นที่ทำงานฝ่ายเอกสาร	1	6	3.45	20.7	a	Chiller		
- องค์ประกอบฝ่ายวิจัยพรรณพืชป่า				757.39				
■ พื้นที่ทำงานนักวิชาการและนักวิจัย	1	3	3.45	10.35	a	Chiller		
■ ห้องทำงานแผนกวิจัยพรรณไม้น้ำ	1	6	3.45	20.70	a	Chiller		
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ								
■ ห้องเตรียมอาหาร	1			32.00	e	Chiller		ปลอดเชื้อ
■ ห้องย้ายเนื้อเยื่อ	1			48.00	e	Chiller		ปลอดเชื้อ
■ ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ	1			60.00	e	Split type		แสงสว่าง
■ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ	1	4	3.45	13.80	e	Chiller		
- โรงเรือนไฮโดรโปนิกส์	1			397.76	e		ภายนอก	แสงแดด
- องค์ประกอบฝ่ายวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม				237.57				
■ ห้องทำงานนักวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม	1	3	3.45	10.35	a	Chiller		

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ปรับอากาศ	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
■ ห้องทำงานแผนกวิจัยสัตว์น้ำ	1	6	3.45	20.70	a	Chiller		
■ พื้นที่ปฏิบัติการ โรควิทยา	1	2		20.00	e	Chiller		
■ พื้นที่ปฏิบัติการพยาธิวิทยา	1	1		15.00	e	Chiller		
■ พื้นที่ปฏิบัติการ โลหิตวิทยา	1	1		15.00	e	Chiller		
■ ห้องปฏิบัติการ X-Ray	1	2		15.00	e	Chiller		
■ ห้องมืด X-Ray	1			8.00				
■ พื้นที่ Wash up	1			8.00		Chiller		
■ ห้องเย็นเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อ	1			8.00	e	Chiller แยก		
■ ตู้ปลาสำหรับงานวิจัย	30		0.18 / 2 ตู้	2.70	e		ระบายอากาศ	ระบายน้ำ
■ บ่อพักสำหรับงานวิจัย	60		1.00	60.00	e		ระบายอากาศ	ระบายน้ำ
- องค์ประกอบฝ่ายงานวิจัยระบบ				31.05				
■ ห้องทำงานนักวิจัยงานระบบ	1	3	3.45	10.35	e	Chiller		
■ ห้องทำงานแผนกวิจัยงานระบบ	1	6	3.45	20.70	e	Chiller		
- ห้องนำส่วนฝ่ายนักวิจัย				70.61	c			
- พื้นที่ต้อนรับ พักคอยนักวิจัย				20.00	b		ระบายอากาศ	ระบายน้ำ
- ลานกิจกรรม สำหรับนักวิจัย				80.00	b		กลางแจ้ง	ระบายน้ำ

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ประเภท	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
- องค์กรประกอบฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย				243.14				
- ห้องสมุดสถาบัน				103.14	a	Chiller		
- ห้องสัมมนาขนาด 100 ที่นั่ง				140.00	a	Chiller		ป้องกันเสียง
<b>ส่วนโครงการประชุมและจัดนิทรรศการชั่วคราว</b>				<b>1,492.96</b>				
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	1			867.00	e	Chiller	หมุนเวียนน้ำ	ระบายน้ำ
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1			86.70	e	Chiller		
- บริเวณส่วนพักคอยโรงจัดแดง	1			260.10	e	Chiller		
- ห้องระบบไฟฟ้า ภายใน	1			39.00	e			
- ห้องระบบปรับอากาศ				45.00				
- พื้นที่รับส่งพัสดุ				100.00				
- ห้องนำส่วนโรงจัดแดง	vary			95.16	c	Chiller		
<b>ส่วนถาวร</b>				<b>481.19</b>				
- ลานประชุม				93.80	a			
- พื้นที่พักคอยและลงทะเบียน				60.00	a			
- ลานแสดงสัตว์น้ำและพืชน้ำ				235.80	a		หมุนเวียนน้ำ	ระบายน้ำ
- ห้องบริการบรรจุ				46.80	e	Split type	หมุนเวียนน้ำ	ระบายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงวันที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า  
 ไม่สามารถใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ประเภท	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
- ห้องเก็บอุปกรณ์				7.86	a			
- ห้องนำส่วนลานประมูล				37.73	c			
<b>พื้นที่ให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ</b>				<b>657.61</b>				
- พื้นที่ให้เช่าสำหรับร้านค้า	15	30	31.50	614.25	a,b			
- ห้องนำส่วนพื้นที่ให้เช่า	vary			43.36	c			
<b>ส่วนคณิศรโรตัสต์</b>				<b>205.80</b>				
- ห้องลงทะเบียน	1			15.00	e	Chiller		
- ห้องวินิจฉัย	1			25.00	e	Chiller		
- ห้องตรวจ	1			25.00	e	Chiller		
- ส่วนขายกลาง (ควมแยกเป็นห้อง)	1			10.00	e	Chiller		
- Ward พักปลายขนาดเล็ก	180		0.18 / 2 ตู้	16.00	e,d			
- Ward พักปลายขนาดใหญ่	6		6.00	36.00	e,d			
- ห้องระบบสุขาภิบาล	1			6.00	e			
- ห้องระบบไฟฟ้า	1			2.00	e			
- ห้องเย็นแช่ตัวอย่าง	1			15.00	e,d	Chiller แยก		
- ห้องนำส่วนคณิศรโรตัสต์	vary			10.80	e			

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ประเภทวัสดุ	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
<b>องค์ประกอบส่วนบริหารโครงการ</b>				<b>311.33</b>				
- ห้องผู้อำนวยการ	1			36.00	b	Chiller		
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1			24.80	b	Chiller		
- ส่วนเลขานุการ	1			5.00	b	Chiller		
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	4			15.00	b	Chiller		
- ส่วนทำงาน	1	23	3.45	79.35	a	Chiller		
- ส่วนบริการฝ่ายบริหารโครงการ				66.84	b			
■ ห้องประชุม	1			24.00	a	Chiller		
■ ส่วนรับแขก	1			16.00	b	Chiller		
■ ส่วนเตรียมอาหาร	1			8.00	b	Chiller		
■ ส่วนต้อนรับ	1			8.00	b	Chiller		
■ ห้องนำส่วนบริหารโครงการ	vary			10.84	c			
<b>ส่วนบริการโครงการ</b>				<b>6.216.20</b>				
- ห้องอาหาร Canteen	1			183.30	a	Chiller		
- ห้องน้ำสำหรับร้านอาหาร	vary			20.54	c			
- ห้องน้ำชายพนักงาน	vary			37.68	c			

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ประเภท	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
- ห้องนำวิทยุพนักงาน	vary			37.68	c			
- ที่พักพนักงานขับรถ / คนสวน	1			12.00	e			
- ห้องรักษาความปลอดภัย				34.00	e			
■ ห้องควบคุม	1			12.00	e			
■ ห้องรองหัวหน้าฝ่ายอาคาร	1	1		12.00	e			
■ ห้องพักรับ	1	6	1.54	10.00				
- ร้านค้า				24.00				
■ ร้านสะดวกซื้อ	1			12.00	e			
■ ร้านหนังสือ	1			12.00	e			
- ห้องเครื่องลิฟต์				130.00				
■ ห้องควบคุมลิฟต์	1			100.00	e			
■ ห้องเครื่องอัตโนมัติ	2		15.00	30.00	e			
- ระบบสุขาภิบาลและประปา				451.00			ระบบอากาศ	
■ แทงค์เก็บน้ำจืด	1			171.00	a			
■ แทงค์เก็บน้ำถาวรดับเพลิง	1			100.00	e			
■ ห้องปั้มน้ำประปา	1			50.00	e			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตไปยังเว็บไซต์หรือช่องทางอื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบโครงการ	จำนวน (หน่วย)	จำนวน (คน)	พื้นที่หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	ที่มา	ปรับอากาศ	ความต้องการ	ความต้องการ พิเศษ
■ ห้องระบบบำบัดน้ำเสีย	1			130.00	e			
- ระบบไฟฟ้า				210.00			ระบายอากาศ	
■ ห้อง Generator	1			70.00	e			
■ ห้อง Transfer	1			70.00	e			
■ ห้อง Main Distribution Board	1			70.00	e			
- ระบบปรับอากาศ				196.00			ระบายอากาศ	
■ Chiller Room	1			96.00	a			
■ Cooling Tower	1			100.00	e			
- ที่จอดรถ	157			5,910.00	c			
- ห้องนำสำหรับที่จอดรถ	vary			121.05	c		ระบายอากาศ	
สรุปพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร		7,811.20 ตรม.						
สรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ		13,721.20 ตรม.						

a ศึกษาจาก standard b ศึกษาจาก การเขียน Graphic Plan ที่เหมาะสม

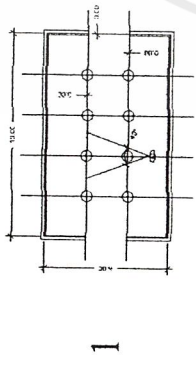
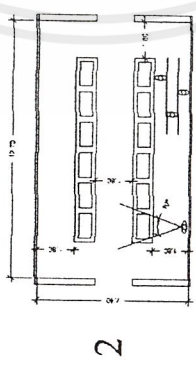
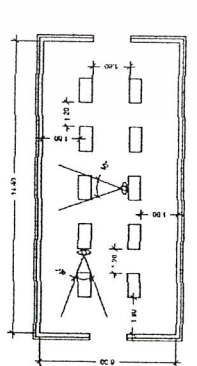
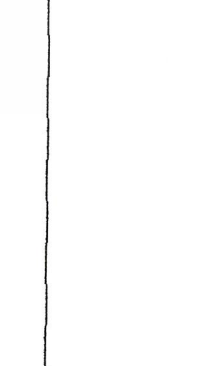

c กำหนดโดยกฎหมาย d จากการคำนวณข้อมูลเชิงปริมาณทางสถิติ

e จากกรณีศึกษา

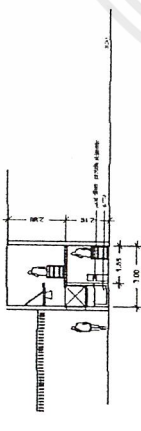
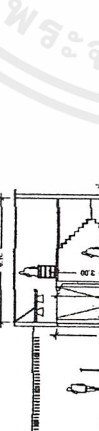
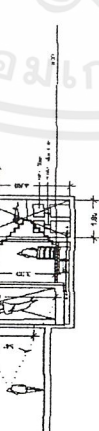
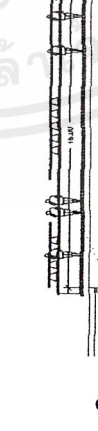
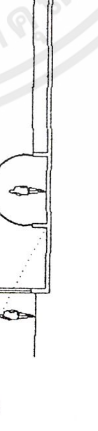
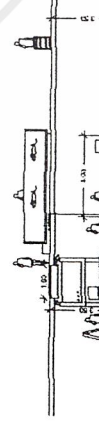

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบส่วนพื้นที่ผู้จัดแสดงและพื้นที่บำบัด	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medium Tank + Sump + Circulation</li> <li>2. Large Tank + Sump + Circulation</li> <li>3. Small Pool Tank + Sump</li> <li>4. Large Pool Tank + Sump</li> <li>5. Giant Tank + Sump + Mechanical</li> <li>6. Plant Tank + Sump</li> </ol>

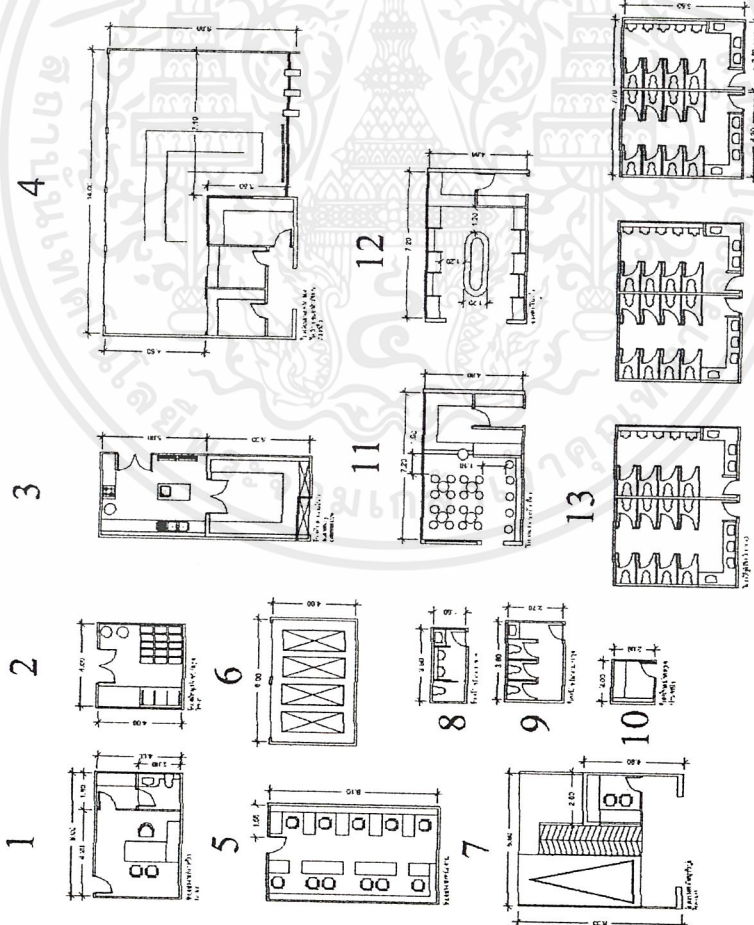
ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนพื้นที่ผู้จัดแสดงและพื้นที่บำบัด ไม่รวมเส้นทางสัญจร	ชื่อองค์ประกอบ
 <p>1</p>	1. Cylinder Tank
 <p>2</p>	2. Small Tank จัดแบบเดินชมสองด้าน
 <p>3</p>	3. Small Tank จัดแบบเดินชมรอบ
 <p>4</p>	4. Small Tank จัดแบบเดินชมด้านเดียว แบบวงกลม
 <p>5</p>	5. Small Tank จัดแบบเดินชมด้านเดียว แบบมีห้องกลาง
<p>6</p>	6. Small Tank จัดแบบเดินชมด้านเดียว แยกพื้นที่บริการ

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ที่สูญหาย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนพื้นที่ที่สูญหายและพื้นที่ที่ขาด รวมเส้นทางตัดจร	ชื่อองค์ประกอบ
 <p>1</p>	<p>1. ภาพตัดขวาง Medium Tank และเส้นทางบริเวณ Sump Tank</p>
 <p>2</p>	<p>2. ภาพตัดขวางบริเวณ Large Tank ความสูง 6 เมตร และเส้นทางบริเวณ Sump Tank</p>
 <p>3</p>	<p>3. ภาพตัดขวางบริเวณ Giant Tank และเส้นทางบริการ Sump Tank</p>
 <p>4</p>	<p>4. ภาพตัดขวาง Small Pool Tank แบบฝังพื้น และ Large Pool Tank ความลึก 1 เมตร และ Plant Tank พร้อมระบบบริการ Sump Tank</p>
 <p>5</p>	<p>5. ภาพตัดขวางบริเวณ Large Tank ความสูง 4 เมตร และเส้นทางบริการ Sump Tank</p>
 <p>6</p>	<p>6. ภาพตัดขวาง Small Tank พร้อมแสดงระบบบริการและ Sump Tank แบบต่างๆ</p>
 <p>7</p>	<p>7. ภาพตัดขวางระบบ Large Pool Tank ชนิดความลึก 3 เมตรพร้อม Sump Tank</p>

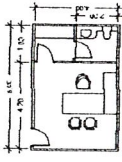
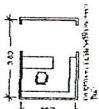
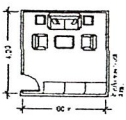
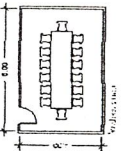
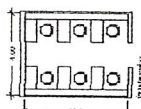
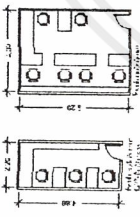
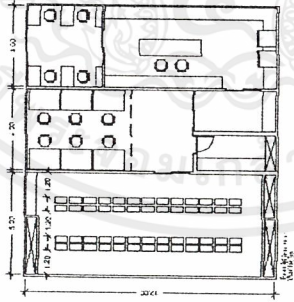
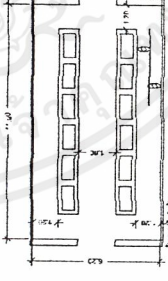
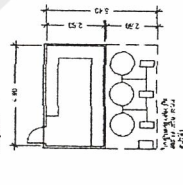

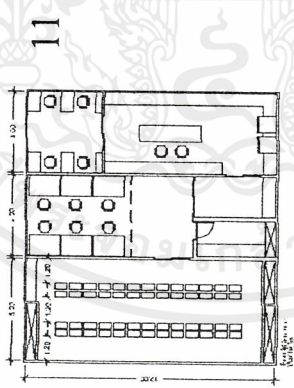
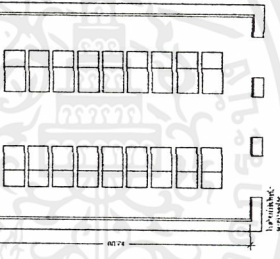
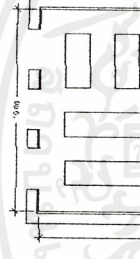
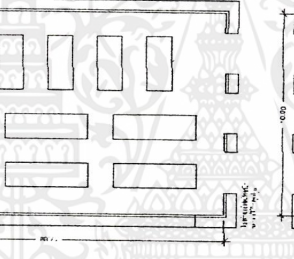
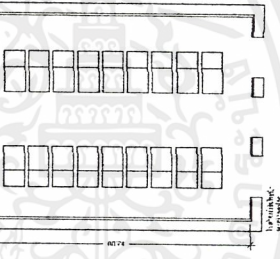
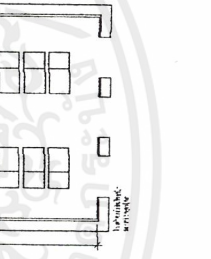
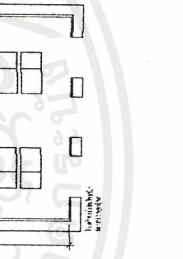
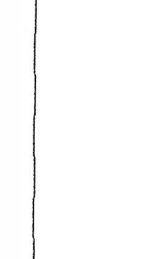





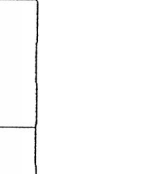
ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนบริการ	สถานแสดงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ห้องหัวหน้าแผนกสถานแสดง</li> <li>2. ห้องเก็บอุปกรณ์บำรุงรักษา</li> <li>3. ห้องเตรียมอาหารและห้องแช่แข็ง</li> <li>4. บริเวณพักผ่อน ซึ่งบัตร์ ควบคุมบัตร ผาก ของ บริการประชาชนสัมพันธ์</li> <li>5. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกจัดแสดง 11 คน</li> <li>6. ห้องจัดเตรียมสื่อก่อนออกแสดง</li> <li>7. ส่วนขนส่งพัสดุเข้าสู่อาคาร</li> <li>8. ห้องนำขยะ พนักงาน</li> <li>9. ห้องนำหญิง พนักงาน</li> <li>10. ห้องเปลี่ยนชุดประดาน้ำ</li> <li>11. ร้านเครื่องดื่มและอาหารว่าง</li> <li>12. ห้องนำคำหรับผู้ใช้บริการ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ห้องหัวหน้าแผนกสถานแสดง</li> <li>2. ห้องเก็บอุปกรณ์บำรุงรักษา</li> <li>3. ห้องเตรียมอาหารและห้องแช่แข็ง</li> <li>4. บริเวณพักผ่อน ซึ่งบัตร์ ควบคุมบัตร ผาก ของ บริการประชาชนสัมพันธ์</li> <li>5. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกจัดแสดง 11 คน</li> <li>6. ห้องจัดเตรียมสื่อก่อนออกแสดง</li> <li>7. ส่วนขนส่งพัสดุเข้าสู่อาคาร</li> <li>8. ห้องนำขยะ พนักงาน</li> <li>9. ห้องนำหญิง พนักงาน</li> <li>10. ห้องเปลี่ยนชุดประดาน้ำ</li> <li>11. ร้านเครื่องดื่มและอาหารว่าง</li> <li>12. ห้องนำคำหรับผู้ใช้บริการ</li> </ol>

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

ชื่อองค์ประกอบ	องค์ประกอบส่วนบริการ สถานแสดงสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ภายนอก
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. โรงเรือนจัดแสดงพันธุ์ไม้น้ำสวยงาม</li> <li>2. ส่วนจัดแสดงบ่อปลาการ์ตูนภายนอก</li> </ol>	

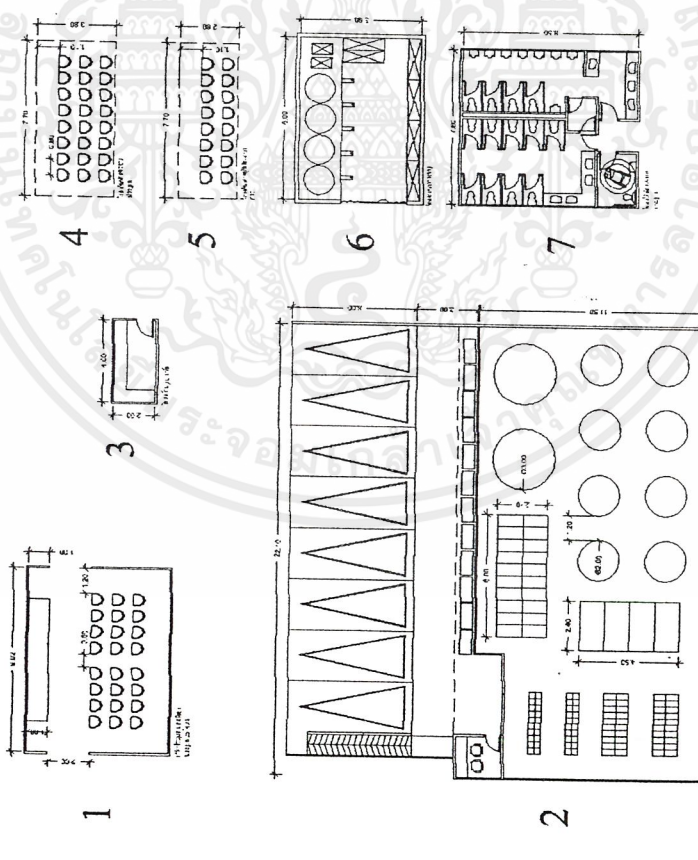
ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนสถานีวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ		ชื่อองค์ประกอบ
 <p>1</p>	 <p>2</p>	1. ห้องผู้อำนวยการแผนกวิจัย
 <p>3</p>	 <p>4</p>	2. ห้องเลขานุการ
 <p>5</p>	 <p>6</p>	3. ห้องรับแขก
 <p>7</p>	 <p>8</p>	4. ห้องประชุม
 <p>9</p>	 <p>10</p>	5. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกธุรกิจวิจัย
 <p>11</p>	 <p>12</p>	6. ห้องทำงานนักวิชาการแผนกวิจัยพรรณไม้น้ำ
 <p>13</p>	 <p>14</p>	7. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 <p>15</p>	 <p>16</p>	8. ห้องเพาะเลี้ยงระบบใต้น้ำ
 <p>17</p>	 <p>18</p>	9. ห้องเก็บอุปกรณ์อาหาร และงานระบบควบคุม การเสปรน้ำ และพัฒนาระบบอากาศ
 <p>19</p>	 <p>20</p>	10. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกวิจัยพรรณไม้น้ำ
 <p>21</p>	 <p>22</p>	11. โรงเรือน Hydroponic ระบบไร้วัสดุปลูก
 <p>23</p>	 <p>24</p>	12. โรงเรือน Hydroponic ระบบวัสดุปลูก

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนตงานวิจัยส่วนตัวสวยงามและพรวณไม่นำ		ชื่อองค์ประกอบ
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ห้องทำงานนักวิชาการแผนกวิจัยสัตว์น้ำ</li> <li>2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกวิจัยสัตว์น้ำ</li> <li>3. ห้องวิจัยรวมขนาดใหญ่</li> <li>4. บ่อเพาะเลี้ยงพันธุ์ปลา</li> <li>5. ห้องประชุม 100 ที่นั่ง</li> <li>6. ห้องสมุดแผนกวิจัย</li> <li>7. ห้องนำแผนกวิจัย</li> <li>8. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกวิจัยงานระบบ</li> <li>9. ห้องทำงานนักวิชาการแผนกวิจัยงานระบบ</li> </ol>

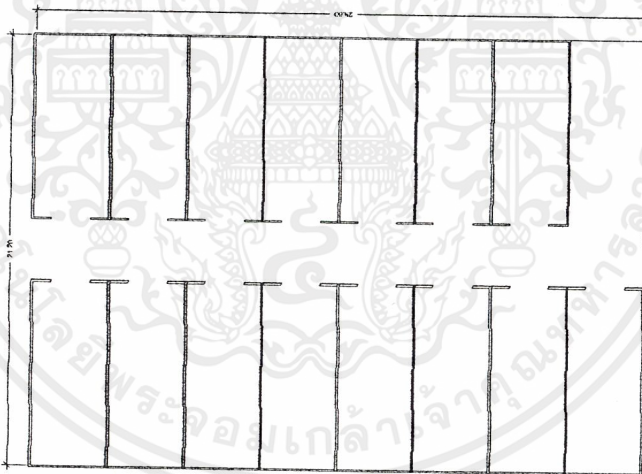
ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนลานประชุม	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลานประชุม 24 ที่นั่ง</li> <li>2. บริเวณเทียบรถขนส่งพัสดุ ลานพักสินค้า ลงทะเบียน แลลานพัสดุอย่างก่อนการ ประชุม</li> <li>3. ห้องเก็บอุปกรณ์</li> <li>4. ห้องพักคอยผู้เข้าประชุม</li> <li>5. ห้องพักคอยผู้ผลิต</li> <li>6. ห้องบริการบรรจุ</li> <li>7. ห้องนำส่วนลานประชุม</li> </ol>

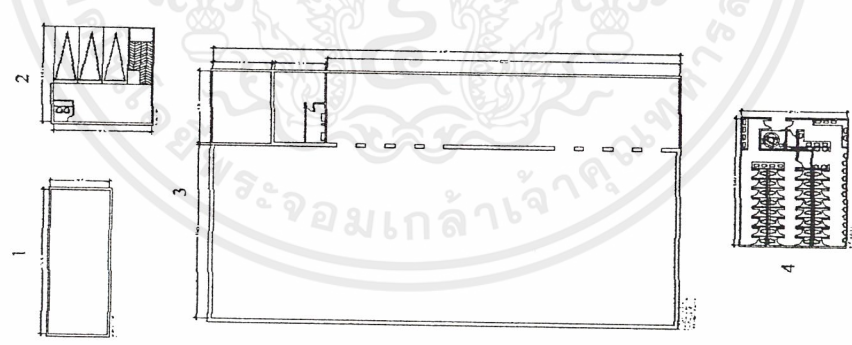
ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนร้านอาหาร และคลินิกโรคสัตว์น้ำ	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คลินิกโรคสัตว์น้ำ</li> <li>2. ห้องนำชายเจ้าหน้าที่</li> <li>3. ห้องนำหญิงเจ้าหน้าที่</li> <li>4. ห้องอาหาร</li> <li>5. ห้องนำสำหรับห้องอาหาร</li> </ol>

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนพื้นที่เข้าเชิงพาณิชย์ผู้ประกอบการส่งออก	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>ห้องให้เช่าสำหรับผู้ประกอบการ 1 หน่วย</li> <li>ห้องนำสำหรับพื้นที่ให้เช่า</li> </ol>

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนพื้นที่กิจกรรมการชั่วคราว (มาตรฐาน 1/2)	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ห้องเก็บอุปกรณ์จัดแสดง</li> <li>2. พื้นที่ขนส่งพัสดุ</li> <li>3. ห้องโถงจัดแสดงนิทรรศการ</li> <li>4. ห้องนำส่วนโถงนิทรรศการ</li> </ol>

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น		องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	ชื่อองค์ประกอบ
1		5	1. ห้องผู้อำนวยการศูนย์
2		6	2. ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์
3		7	3. ห้องหัวหน้าแผนก ธุรการและฝ่ายอาคาร
4		8	4. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกประชาสัมพันธ์ กิจกรรม
		9	5. ห้องประชุม
		10	6. พื้นที่เลขานุการ
		11	7. ห้องเตรียมอาหาร
		12	8. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ
		13	9. ห้องนำชายเจ้าหน้าที่
			10. ห้องนำหญิงเจ้าหน้าที่
			11. พื้นที่บริเวณต้อนรับ
			12. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่แผนกธุรการ
			13. ห้องรับแขก

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปแผนผังพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

องค์ประกอบส่วนบริการโครงการ	ชื่อองค์ประกอบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ห้องเครื่องไฟฟ้า Generator MDB</li> <li>Transforme</li> <li>2. ห้องนำส่วนบริการ</li> <li>3. ห้องเก็บเสื้อผ้า</li> <li>4. รั้วระดวกกซอ</li> <li>5. ห้อง CCTV</li> <li>6. ห้องรองหัวหน้าแผนกฝ่ายอาคาร</li> <li>7. ห้องพักพนักงาน</li> <li>8. รั้วขายหนังสือ</li> <li>9. ห้องเครื่องลิฟต์</li> <li>10. Tank สำรองน้ำระบบตู้จัดแสดง</li> <li>11. Tank สำรองน้ำระบบดับเพลิง</li> <li>12. ห้องเครื่องระบบปั้ม</li> <li>13. ห้องงาบน้ำเสีย</li> </ol>

## บทที่ 5

# การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบและระบบอาคารที่มีผลต่อการ ออกแบบโครงการ

โดยเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึง การศึกษาหลักการการออกแบบ Aquarium และงานระบบที่เกี่ยวข้อง โดยคัดเลือกข้อมูลที่เป็นประเด็นสำคัญที่จะมีประโยชน์ต่อการออกแบบเฉพาะด้าน ดังจะกล่าวถึงต่อไปนี้

### ข้อมูลทางด้านการออกแบบ

- ก. การศึกษาการออกแบบ Aquarium
- ข. หลักการในการแบ่งประเภทในการจัดแสดง
- ค. ขนาดของถังจัดแสดงและวัสดุของถังจัดแสดง
- ง. การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์
- จ. การออกแบบระบบแสงสว่างกับ Aquarium
- ฉ. คุณภาพของน้ำและระบบบำบัดน้ำ
- ช. การออกแบบเพื่อคนพิการ

### ข้อมูลทางด้านงาน โครงสร้างและงานระบบ

- ก. ระบบ โครงสร้าง
- ข. ระบบให้อากาศ
- ค. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- ง. ระบบปรับอากาศ
- จ. ระบบป้องกันอัคคีภัย
- ฉ. ระบบสุขาภิบาล
- ช. ระบบรักษาความปลอดภัย
- ซ. ระบบสื่อสาร
- ณ. ระบบกำจัดขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 การศึกษาการออกแบบ Aquarium

Aquarium ถือเป็นอาคารสาธารณะที่มีหน้าที่ให้ความรู้และความเพลิดเพลินในเรื่องระบบนิเวศทางทะเล เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่

การออกแบบโดยทั่วไปของ Aquarium ในส่วนของผู้ชม มักมีการจัดให้มี Flow Pattern เป็นการทำให้เดินชมได้อย่างไม่สับสนและทั่วถึง จัดกลุ่มสายพันธุ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แทนการแยกเป็นตู้แถวยาวตลอดทาง โดยให้แต่ละพันธุ์มีความใกล้เคียงกัน ให้ผู้ชมเข้าใจในเนื้อหาที่จัดแสดงได้ง่ายขึ้น อันเป็นการเพิ่มความเพลิดเพลินใจในเนื้อหา มากกว่าการอ่านข้อมูลต่าง ๆ

ในด้านการจัดแสดง ปัจจุบันมีเทคนิคการจัดแสดงที่หลากหลาย ขนาดของตู้ รูปแบบของตู้และบ่อจัดแสดงที่มีรูปร่างแปลกแตกต่างกัน เพื่อสร้างให้เกิดความน่าสนใจกับผู้ชม ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตอะคริลิก ที่มีความยืดหยุ่นสูง โดยผสานเข้ากับเนื้อหาที่จัดแสดง ซึ่งอาจเล่าเป็นเรื่องราว หรืออาจจะจัดเพื่อความสวยงาม

โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต ซึ่งแบ่งถึงแสดงตามขนาดต่างๆ ได้ดังนี้

- ก. ถังแสดงขนาดเล็ก (Small Tank)
  - ถังกลมทรงกระบอก (Cylinder Tank)
  - ถังเหลี่ยมขนาดเล็ก
- ข. ถังแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)
- ค. ถังแสดงขนาดใหญ่ (Large Tank)
  - ถังแสดงการอยู่ร่วมกัน (Giant Tank)
- ง. ถังแสดงแบบบ่อ (Pool Tank)

การจัดกลุ่มของพืชและสัตว์ในการจัดแสดงเป็นสิ่งที่ จะเพิ่มความน่าสนใจ และเพิ่มบรรยากาศ ทำให้เหมือนสภาพความเป็นอยู่จริงในทะเล และยังสามารถเกี่ยวของของสิ่งมีชีวิต อันจะมีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลตามธรรมชาติไว้ภายในถังแสดงอีกด้วย โดยอาศัยหลักการจัดกลุ่ม

## 5.2 หลักการในการแบ่งประเภทในการจัดแสดง

การออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของปลานั้น จำเป็นต้องศึกษาถึงธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การจำแนกชีวิตความเป็นอยู่ ตลอดจนการศึกษาถึงการจัดแสดงของแต่ละโครงการแล้วจึงนำมาประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรม และระบบโครงสร้างที่ทันสมัยและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

- ก. สะดวกต่อสัตว์ โดยคงความเป็นธรรมชาติของสัตว์น้ำให้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. สะดวกต่อคน ผู้ชมและผู้ให้บริการ
- ค. มีความปลอดภัยทั้งต่อสัตว์และคน

### 5.2.1 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

โดยทั่วไปหลักเกณฑ์ในการแบ่งตายตัวไม่มี แต่พอแบ่งตามลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ ได้ดังนี้

- ก. แบ่งตามขนาดและรูปร่าง
- ข. แบ่งตามถิ่นที่อยู่อาศัย เช่น น้ำจืด หรือน้ำเค็ม
- ค. แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร เช่นบางชนิดกินพืช บางชนิดกินเนื้อสัตว์ ปลาที่เล็กกว่า
- ง. แบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ เช่น อยู่ในบริเวณแม่น้ำ หรือทะเลสาบ หนองบึง หรือแนวปะการัง หรือทะเลน้ำลึก

### 5.2.2 ข้อควรคำนึงถึงในการจัดกลุ่มปลาในการจัดแสดง

- ก. ปลาหลายชนิดอาจอยู่รวมกันได้ถึงเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูถึงอุปนิสัยใจคอด้วย
- ข. ปลาที่มีอุปนิสัยเดียวกัน สามารถอยู่รวมกันได้
- ค. ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกับปลานขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลานขนาดเล็กหมด
- ง. ปลาชนิดใหม่ไม่ควรจัดลงไปจนถึงที่จัดอยู่ก่อนหน้านั้น เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้า แล้วอาจเกิดอันตรายได้
- จ. ถ้ามีปลาจำนวนมากในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับปลาในการหายใจ
- ฉ. การจัดที่มีขนาดใกล้เคียงกันในถังแสดง ทำให้ดูดีกว่าการรวมสัตว์ที่มีหลายขนาดมาก ๆ ในถังเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นกับพฤติกรรมของสัตว์นั้น ๆ ด้วยเช่นกัน

## 5.3 ขนาดของถังจัดแสดงและวัสดุของถังจัดแสดง

### 5.3.1 ปัจจัยในการกำหนดขนาดของ Display Tank

สามารถคำถึงปัจจัย 4 ข้อดังต่อไปนี้

- ก. การทราบขนาดของปลาหรือสัตว์ที่จะนำมาจัดแสดง โดยแบ่งได้ตั้งแต่ปลาที่มีขนาดเล็กสุด 1 เซนติเมตร ไปจนถึง ขนาดใหญ่กว่า 30 เซนติเมตร โดยทั่วไปเรามักจะเลือกสัตว์ที่จะนำมาจัดแสดงในระบบ Individual Display เป็นคู่แต่ต่างเพศกัน
- ข. พื้นที่สำหรับการตกแต่งให้เหมือนธรรมชาติ ซึ่งการจะเลี้ยงสัตว์ให้ได้ดีนั้นเราจะต้องศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์ในธรรมชาติจริง ๆ เพื่อให้ปรับตัวเข้ากับ Aquarium ได้ง่ายและยั่งยืนเช่น สัตว์บางชนิดอาศัยอยู่ในบริที่ตื้น บางชนิดอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำลึก ก็ส่งผลถึงขนาดของถังจัดแสดงเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. จำนวนของสัตว์ โดยการพิจารณาจำนวนของสัตว์นั้นมักจะขึ้นกับนักวิชาการที่จะทำการคัดเลือก เพราะเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเสียก่อน และถือเป็นเรื่องละเอียดอ่อน เช่นสัตว์บางชนิดจำเป็นต้องอยู่เป็นฝูง หรือสัตว์บางชนิดเป็นอันตรายต่อสัตว์อื่น ๆ
- ง. ความต้องการในด้านความงาม เพราะซึ่งการสร้าง Aquarium นั้นส่วนหนึ่งก็เพื่อสุนทรียภาพในการชม และสิ่งนี้เองก็เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดขนาดของผู้จัดแสดงเพื่อการรับชม

### 5.3.2 ขนาดของถังจัดแสดง

#### 5.3.2.1 รูปแบบของถังจัดแสดง

ขนาดของถัง เราไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยแค่ไหน เพียงแต่เราต้องจัดปริมาณน้ำให้เหมาะสมกับปลา และถังที่ออกแบบไว้เท่านั้นก็พอและยังขึ้นอยู่กับปริมาณของผิวน้ำด้วย โดยกำหนดคร่าวๆไว้คือ ปลาน้ำจืด 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 3 ลิตร ต่อปริมาณพื้นผิว 12 ตารางนิ้ว โดยการจัดแสดงทั่วไปแล้ว ถังแสดงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

##### ก. Gallery Display Tank

เป็นการจัดแสดงแบบเดี่ยว หรือสายพันธุ์เดี่ยว เนื่องจากอาจจะเป็นสัตว์ที่หายากหรืออาจจะเป็นสัตว์ที่หากเลี้ยงร่วมกับสัตว์ชนิดอื่นแล้วอาจจะก่อให้เกิดอันตรายได้ หรือใช้กับสิ่งมีชีวิตที่ต้องพึ่งพาอาศัยกัน โดยแบ่งออกดังนี้

- Individual Display เป็นการเลี้ยงปลาชนิดเดียว หรือคู่เดียวเช่นเพศผู้กับเพศเมีย
- Community Living Display สำหรับ การเลี้ยงในลักษณะ Symbiosis เช่นปลาการ์ตูนกับแอนนิโมนทะเล หรือปลา Goby กับกุ้งติดกัน

##### ข. Giant Display Tank

เป็นการนำเอาสัตว์หลาย ๆ ประเภทมาเลี้ยงรวมกัน Natural Balance Living โดยทั่วไปมักเป็นบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ เพื่อให้ได้เห็นการใช้ชีวิตร่วมกันตามธรรมชาติ โดยสร้างบรรยากาศให้เห็นความต่อเนื่องกันตั้งแต่ ผิวน้ำ กลางน้ำ หรือใต้พื้นน้ำ ทั้งนี้ปัจจุบันการจำลองระบบนิเวศน์เหล่านี้ก็สามารถทำในระบบขนาดเล็ก มิได้ถูกจำกัดในระบบขนาดใหญ่เสมอไป

#### 5.3.2.3 กำหนดขนาดของถังจัดแสดง

สำหรับการจัดแสดงปลาน้ำจืดน้ำเค็ม และพรรณไม้น้ำใน AQUARIUM ซึ่งอาศัยรูปทรงมาตรฐานเพื่อให้เป็นการง่ายต่อการออกแบบเราจึงจำเป็นต้องทำการคัดเลือก หลักการที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถังแสดง โดยสามารถสรุปเป็นขนาดมาตรฐานของผู้จัดแสดง มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก. Small Tank มีหลักการจัดดังนี้คือ
- สำหรับปลาที่อยู่ร่วมกับปลาดตัวอื่นไม่ได้
  - ปลาที่มีขนาดเล็ก
  - ปลาที่กินแพลงตอนและสาหร่ายเป็นอาหาร จะเกิดน้ำเน่าเสีย การใช้ถังขนาดเล็กทำให้สามารถควบคุมความสะอาดได้ง่าย
  - ปลาที่ชอบตามซอกมุม (Cylinder Tank)
- ข. Medium Tank มีหลักการจัดดังนี้คือ
- สำหรับปลาที่อยู่ร่วมกับปลาดตัวอื่นไม่ได้
  - ปลาขนาดเล็ก แต่อยู่รวมกันเป็นฝูง
  - ปลาที่มีขนาดปานกลาง
  - ปลาที่กินเศษอาหาร
- ค. Large Tank มีหลักการจัดดังนี้คือ
- ปลาที่ชอบที่กว้างๆ
  - ปลาที่ชอบว่ายน้ำเร็ว
  - ปลาขนาดใหญ่
  - จัดรวมกันหลายชนิด

### 5.3.3 วัสดุของถังจัดแสดง

สำหรับวัสดุของผู้จัดแสดง หลักๆก็คือ กระจก ซึ่งการเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจกให้มาก ถ้าตู้ปลาใหญ่กระจกจะต้องหนาพอ มิฉะนั้นปริมาณน้ำที่กะไว้จะเกิดแรงดันทำให้กระจกแตกได้

ความหนาของกระจกโดยประมาณอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ โดยหาก

- ก. Small Tank ขนาดมาตรฐานความหนากระจกจะอยู่ที่ประมาณ 1/8 นิ้ว (4 มม.)
- ข. Medium Tank จะมีความหนากระจกอยู่ที่ประมาณ 1/4 นิ้ว (6.5 มม.)- 1/3 นิ้ว(10 มม.)
- ค. Large Tank จะมีความหนาอยู่ที่ประมาณ 1/2 - 3 นิ้ว ขึ้นไป

โดยปัจจุบันวัสดุที่ได้นำเอามาใช้กับ Aquarium นั้นได้เปลี่ยนแปลงไปเป็น Acrylic โดยจะมีคุณสมบัติที่สามารถทดแทนกระจกได้ ผลิตได้ง่าย หลอมรวมเข้ากับคอนกรีตได้ และทำความสะอาดง่าย แต่ก็มีข้อเสียตรงที่ เป็นรอยขีดขูดได้ง่ายเช่นกัน

## 5.4 การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์

### 5.4.1 ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

#### ก. การจัดแสดงถาวร (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ในเนื้อหาที่จะจัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลินประกอบเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ HAEITA คือการ STUFF สัตว์ ในอริยาบทต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบให้ความรู้ไปด้วยหรือการจัดแสดงในลักษณะธรรมชาติ มีเรื่องราวต่อเนื่องกัน

#### ข. การแสดงชั่วคราว (Temporary Exhibition)

การจัดแบบนี้ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูดและโน้มน้าวให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเล พิพิธภัณฑ์สถานควรสนใจความเคลื่อนไหวในด้านการศึกษาและเพิ่ม พูนความรู้แก่ประชาชน นอกจากนี้อาจมีคนภายนอกมาขอใช้ส่วน นิทรรศการชั่วคราวนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้นส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้ เคลื่อนย้ายผนัง หรือฉากได้

#### ค. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

นิทรรศการแบบนี้เป็นแบบที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่นานมานี้ แต่วัตถุประสงค์ก็เป็นเช่นเดียวกันกับนิทรรศการชั่วคราว บางทีนิทรรศการชั่วคราวบางอย่างก็ใช้เป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ก็คือ ความสามารถในการ เดินทางไปตามที่ต่างๆ เพื่อพบประชาชนและดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้น จากการเปลี่ยนการ แสดงไปตามสถานที่ต่างๆ จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษามากอย่างหนึ่ง

#### 5.4.2 ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

##### ก. การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร

การจัดแสดงหลายๆอย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์หนึ่งๆ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตามแบบแผนแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะ รูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะคำนึงถึงการรับรู้และพฤติกรรม (Perception & Behavior)

การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑ์ต่างๆไป ซึ่งจะทำให้ผู้เกิดความเบื่อหน่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการชม



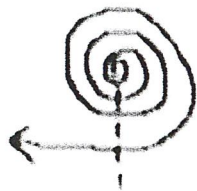
รูปที่ 5.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ

การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้างมีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย



รูปที่ 5.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย

จุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง การเสนอเรื่องราวในการเคลื่อนไหวแบบนี้สามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอแต่มีรูปแบบที่ไม่เป็นธรรมชาติ



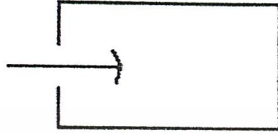
รูปที่ 5.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ลักษณะของห้องแสดงกับพฤติกรรมของผู้ชม

พฤติกรรมของผู้ชมกับลักษณะส่วนที่จะทำการจัดแสดงในแบบต่างๆกัน ส่วนจัดแสดงที่มีส่วนกว้างและยาว การเปิดจุดเข้าออกจะทำให้เกิดผลต่อการตัดสินใจเคลื่อนไหวของผู้ชม

- เข้ากลางห้อง การเปิดทางเข้าที่ด้านหัว หรือท้ายห้องทิศทางที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไปก็คือทางตรงเนื่อง จากทิศทางของส่วนจัดแสดงเอง



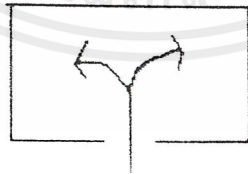
รูปที่ 5.4 แสดงเข้ากลางห้อง

- เข้ามุมห้อง การเข้าที่มุมห้องมุมใดมุมหนึ่ง การเคลื่อนไหวจะเป็นไปในลักษณะมุ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้าม



รูปที่ 5.5 แสดงเข้ามุมห้อง

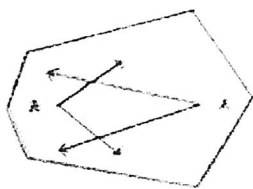
- เข้าด้านข้างห้อง การเปิดทางเข้ากลางห้องด้านข้าง ทำให้ผู้ชมยากต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ทางขวาหรือซ้าย



รูปที่ 5.6 แสดงเข้าข้างห้อง

- ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม การจากจุด A จะให้ความรู้สึกดีกว่าห้องยาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นการจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึกอยากที่จะชมไปสู่จุด A มากกว่าจาก A มาสู่จุด B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม

### ค. การผ่อนคลายในการชม

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่าในการเข้าชมการแสดงมักจะเกิดความล้าทางร่างกายขึ้นได้ หลังจากการเดินชมได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี

- พักผ่อนสายตาจากสีที่สดใสด้วยสีที่เย็นลง
- จากที่สว่างไปสู่ที่มีมืดหรือกลับกัน
- จากมุมมองที่แคบไปยังมุมมองที่กว้าง เช่น การนำผู้ชมสัมพันธ์กับสภาพธรรมชาติรอบๆ เช่น สวน น้ำพุ ฯลฯ
- การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืน หรือ เดินนานๆ อาจทำได้โดยจัดให้มีบริเวณที่นั่งพักเป็นจุดๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความสมดุลทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับขึ้นมาใหม่

### ง. การสัญจรในห้องแสดงและระยะการเดินชม

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้าทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์

ระยะเวลาในการเดินชม การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

- (1.) ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆ และชัดเจน
- (2.) ข้อมูลมูลฐานละเอียดขึ้น
- (3.) ข้อมูลส่งเสริม เป็นการเสนอรายละเอียด

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกตการเข้าห้องแสดง โดยการเลี้ยวขวาแล้วเดินชมจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประสบความสำเร็จในประเทศอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทย ความเคยชินในการไปทางลงซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักษิณาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะเลี้ยวซ้ายที่ประตูและไป

ตามเข็มนาฬิกา จึงจะทำให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบความสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด Circulation ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่ม

- (1.) ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงานมีการจัดลำดับและมีระเบียบของการจัดแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด
- (2.) ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเล็กๆ น้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจัดเป็นลักษณะของ Orientation Space สำหรับอ่านเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี Orientation Space การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดงกำแพงด้านขวาจะเป็นการจัดแสดงส่วนใหญ่ที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้จะจัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ Robinson, Melton พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุก ๆ ห้องแสดงจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย ดังนั้นในการออกแบบห้องแสดงควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับงานได้มากขึ้นก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางมากเกินไป

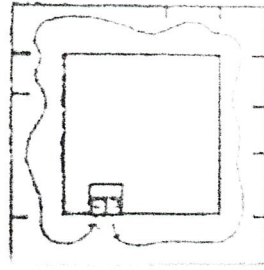
ระบบ Circulation ภายในห้องแสดงงานเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

#### ก. Centralized System of Access

ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งก็คือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เราต้องการชม โดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางเคลื่อนไหวของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ได้ ระบบ Centralized System of Access สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

Twisting Circuit คือ เส้นทางที่เป็นวงจรแบบรอบโดกกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น



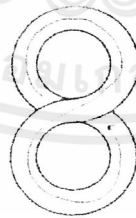
รูปที่ 5.8 แสดงการจัดแบบ Twisting Circuit

Rectilinear Circuit การเคลื่อนขมแบบเส้นตรง โดยปราศจากการสอดแทรกรูปลักษณะอื่นๆ เข้าไปประกอบมักจะพบในลักษณะของพีพิธภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนในสมัยใหม่



รูปที่ 5.9 แสดงการจัดแบบ Rectilinear Circuit

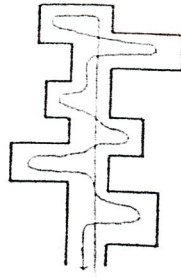
Waving Freele Lay-Out ผังการจัดแสดงที่สถานรูปร่างอิสระ โดยปกติใช้ทางลาดช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำเนื่องจากผังลักษณะนี้อาจจะทำให้ผู้ชมหลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรงเรขาคณิต



รูปที่ 5.10 แสดงการจัดแบบ Waving Freele Lay-Out

Comb Type Lay-Out เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจเป็นทางด้านซ้ายด้านในด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้เข้าชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันทีเป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



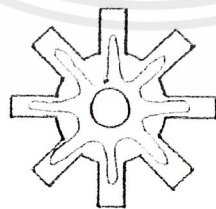
รูปที่ 5.11 แสดงการจัดแบบ Comb Type Lay-Out

Chain Lay-Out เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเพื่อการแสดงที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดงที่ต่างกัน ที่ทางเชื่อมต่อถึงกัน เพื่อให้เกิดวงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



รูปที่ 5.12 แสดงการจัดแบบ Chain Lay-Out

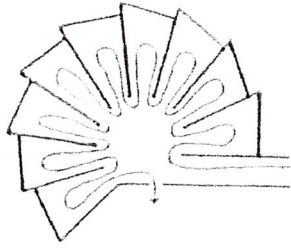
Star Shape การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผัง รูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบทวิ ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



รูปที่ 5.13 แสดงการจัดแบบ Star Shape

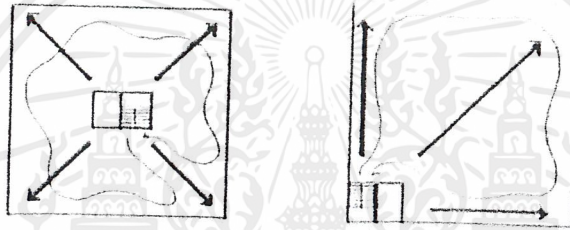
Fan Shape ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวมจะเป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



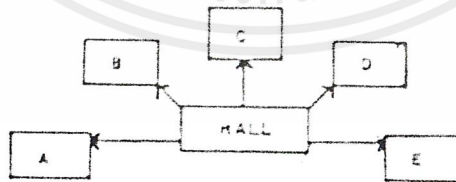
รูปที่ 5.14 แสดงการจัดแบบ Fan Shape

Block Arrangement เป็นการให้ทางเข้าขึ้นมาจากข้างล่างแล้วเส้นทางเดินเลือกชม ผู้ชมจะสามารถเดินไปรอบ ๆ ไม่ว่าจุดใด ๆ และกลับมาที่เดิม ในทางจิตวิทยาผู้ชมจะรู้สึกอิสระในการเลือกชม โดยสามารถเลือกที่จะหยุดพักและดูจนทั่วพื้นที่



รูปที่ 5.15 แสดงการจัดแบบ Block Arrangement

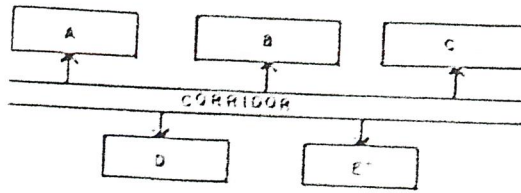
Central Arrangement มีห้องโถงเป็นศูนย์กลางแยกสู่อีกห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้



รูปที่ 5.16 แสดงการจัดแบบ Central Arrangement

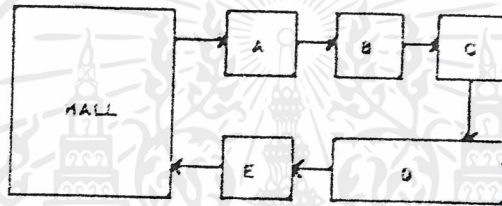
Corridor to Room Arrangement การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไป ยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น ข้อดีผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ ข้อเสียคือการแสดงจะไม่ติดต่อกันและเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.17 แสดงการจัดแบบ Corridor to Room Arrangement

Room to Room Arrangement เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับอาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่ข้อเสียคือถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีการกระทบกระเทือนเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง



รูปที่ 5.18 แสดงการจัดแบบ Room to Room Arrangement

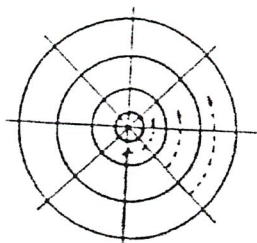
การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค เช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบการจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



รูปที่ 5.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค

การจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไป จะจัดอยู่ในแต่ละช่อง (ตามแนวอนดั่งหรือวงแหวนที่ 1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)

จ. Decentralized System of Access

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางในเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแปลนแบบง่ายๆ เช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไปและถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย

ดังนั้น วิธีการในการจัดที่นิยมมักเป็นระบบ Centralized System of Access มากกว่าแบบ Decentralized System of Access



รูปที่ 5.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ Decentralized System of Access

## 5.5 การออกแบบระบบแสงสว่างกับ Aquarium

โดยทั่วไปแล้วการใช้แสงสว่างภายในอาคารจัดแสดงสัตว์น้ำ ก็จะมีลักษณะเหมือนอาคารอื่น ๆ แต่ต้องจัดให้เหมาะสม โดยเฉพาะในส่วนจัดแสดงงาน เพื่อเน้นความชัดเจนที่วัตถุแสดง ความพิเศษของการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและพืชน้ำสำคัญที่การควบคุมแสงสว่าง เพราะนอกจากจะส่งผลถึงการมองเห็นแล้วยังส่งผลถึงการเจริญเติบโตด้วย โดยสามารถแยกออกอย่างเหมาะสมได้ดังนี้

### 5.5.1 ส่วนตู้แสดงงาน

สำหรับการให้แสงสว่างส่วนใหญ่จะเน้นการให้แสงสว่างในทางด้านในของส่วนจัดแสดง หรือ ด้านบนตู้ โดยให้แสงรบกวนทางฝั่งผู้ชมให้น้อยที่สุด เพื่อเป็นเน้นเฉพาะสิ่งแสดง การจะให้แสงสว่างธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์นั้นมีหลายสิ่งต้องพิจารณา

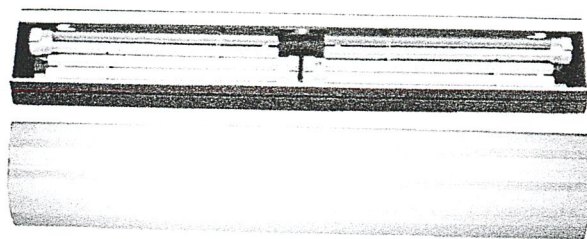
#### ก. แสงธรรมชาติ

- แสงธรรมชาตินั้นข้อดีคือทำให้มีสภาพที่สมจริง สาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้ ทำให้มีการหมุนเวียนออกซิเจน และช่วยในการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ
- เหมาะสำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ เพราะระบบที่มีขนาดใหญ่แล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างช้า ๆ และหากมีการบำรุงรักษาที่ดี ก็แทบจะไม่ส่งผลเสียต่อระบบเลย
- เป็นการให้แสงจากธรรมชาติประหยัดงบประมาณ แต่ก็มีความไม่แน่นอนเพราะต้องขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศ

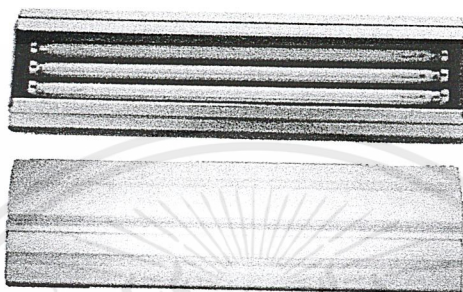
#### ข. แสงประดิษฐ์

เป็นแสงสว่างที่สามารถควบคุมได้อย่างเต็มที่ และปัจจุบันก็สามารถใช้เพื่อการสังเคราะห์แสงของพืชและสัตว์ได้เช่นกัน โดยแสงประดิษฐ์ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานนั้นสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- ก. แสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งประหยัดพลังงาน ให้ความสว่างได้สูง มีความร้อนต่ำ แต่ต้องใช้เป็นจำนวนมากในการให้แสงสว่างที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ในทางกลับกัน การที่จำเป็นต้องใช้หลอดไฟชนิดนี้จำนวนมาก ก็ทำให้สามารถผสมสีของแสงเพื่อให้คลื่นแสงที่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง หรือพืชน้ำต้องการได้เป็นอย่างดี โดยคอมหนึ่งคอม 150W สามารถใช้กับพื้นที่ 1 ตรม. ที่ความลึกไม่เกิน 30"

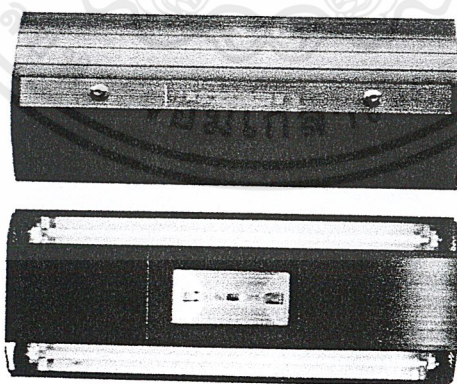


รูปที่ 5.22 ตัวอย่างโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด PL



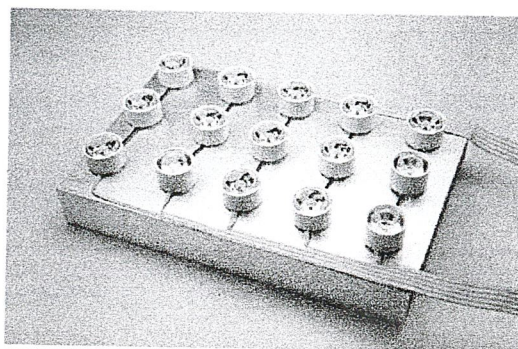
รูปที่ 5.23 ตัวอย่างโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5

- ข. แสงจากหลอดไฟเมทัลฮาไลด์ ถือเป็นหลอดไฟอีกชนิดที่สามารถใช้สำหรับจัดแสดง และมีความเข้มสูง สามารถส่องสว่างลงไปยังหิ้งลึกได้ดีกว่าหลอดชนิดฟลูออเรสเซนต์ โดยยังให้สีส้มที่สวยงามและช่วงคลื่นแสงที่พืช และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ต้องการ แต่ก็ให้ความร้อนสูงเช่นกัน โดยหลอดขนาด 150W สามารถใช้กับพื้นที่ 1 ตรม. และติดได้มากกว่า 30" เล็กน้อย



รูปที่ 5.24 ตัวอย่างโคมไฟเมทัลฮาไลด์

- ค. แสงจากหลอด LED เป็นแสงชนิดใหม่ที่สามารถใช้เพื่อการเล่นสีตันของผู้จัดแสดง ได้ทั้งยังประหยัดพลังงาน และสร้างอารมณ์ให้กับผู้จัดแสดงและส่วนจัดแสดงได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 5.25 ตัวอย่างโคมไฟ LED

จากข้อดีข้อเสียของทั้งสองระบบเราอาจสรุปได้ว่าควรพิจารณาใช้ระบบแสงธรรมชาติในถึงแสดงขนาดใหญ่ และระบบแสงวิทยาศาสตร์ในถึงแสดงขนาดกลางและขนาดเล็ก

### 5.5.2 ส่วนเส้นทางแสดงงาน

การให้แสงสว่างของห้องแสดงงาน แต่ละส่วนจะใช้ปริมาณแสงสว่างไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากการให้บรรยากาศ การให้ความรู้สึกแตกต่างกัน การเน้นเฉพาะสิ่ง ทั้งนี้ขึ้นกับเนื้อหาที่จัดแสดง ซึ่งส่วนใหญ่เราจะใช้แสงประดิษฐ์แทนการใช้แสงธรรมชาติเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุม

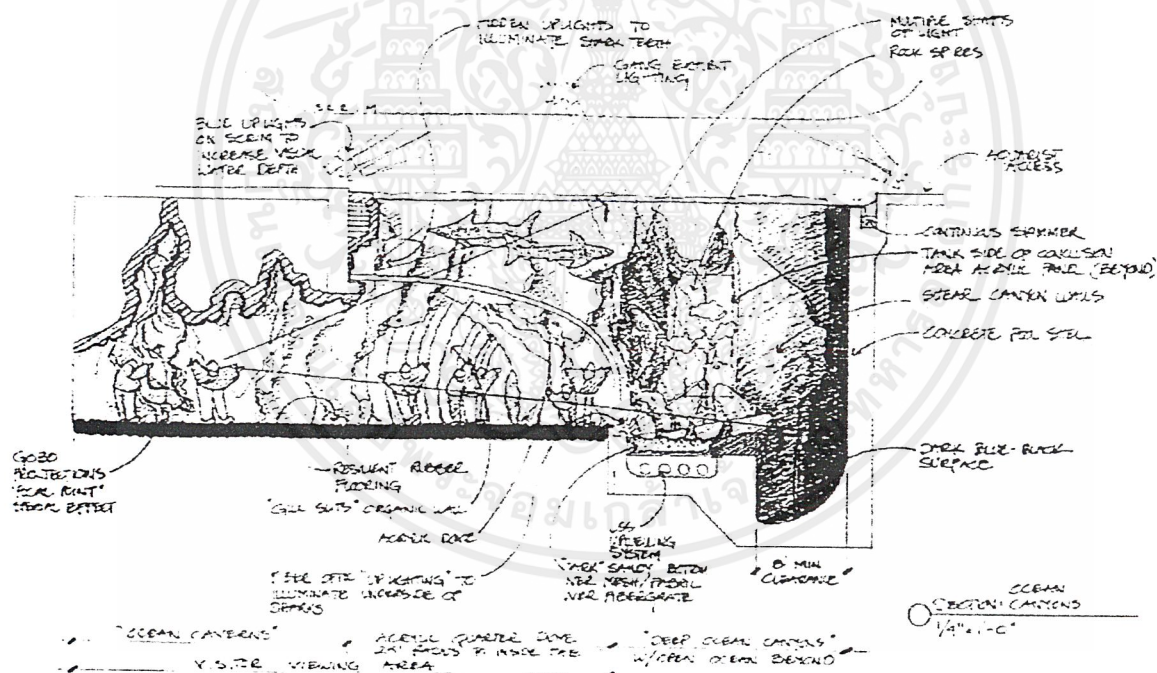
### ตารางที่ 5.1 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติจริงๆที่พืชและสาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้ทำให้มีการหมุนเวียนของออกซิเจน ทำให้มีการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ	1. มีตะไคร่น้ำเกาะกระจกเพราะสามารถสังเคราะห์แสงได้มีแก๊สจากการใช้กระจกตัดแสง
2. เหมาะสำหรับถึงแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์อาศัยอยู่ร่วมกัน หลายชนิดให้สมบูรณ์และสมดุลกันโดยธรรมชาติ	2. ยากในการควบคุมปริมาณแสง
3. ประหยัดงบประมาณและค่าไฟฟ้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

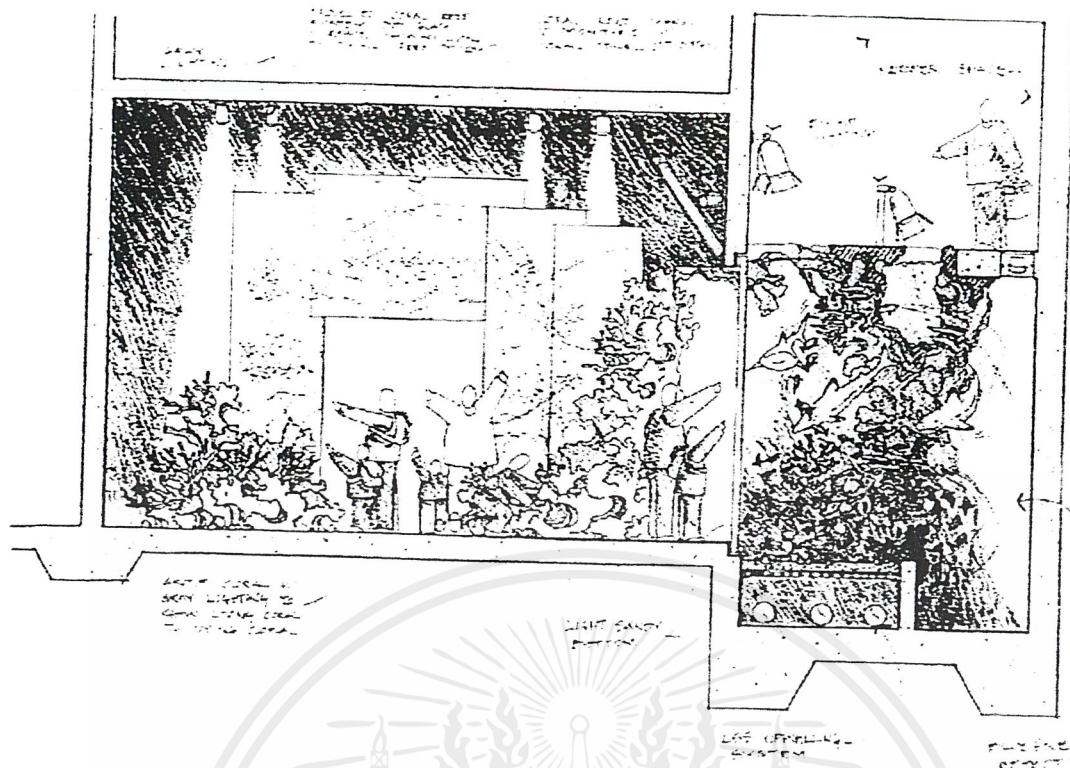
ตารางที่ 5.2 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ควบคุมของความสว่างได้	1. ให้สภาพสีที่ไม่เป็นธรรมชาติ
2. ควบคุมตำแหน่งของแสงได้ผลตามความต้องการ	2. ถ้าใช้นานๆ จะทำให้ปลาเปลี่ยนสภาพสีผิดจากความจริงตามธรรมชาติ
3. แสงไม่ส่งปัญหาเรื่องการเกิดตะไคร่น้ำเกาะกระจก	3. สิ้นเปลืองและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น
4. แสงบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์ของแสงของพืชบางชนิด แม้จะมีเปอร์เซ็นต์น้อยก็ตาม	
5. สามารถรับแสงได้คล้ายกับสภาพความลึกของน้ำได้ ถึงปลา	



รูปที่ 5.26 แสดงตำแหน่งการจัดไฟส่องสว่างและการตกแต่งพื้นที่ในตู้จัดแสดงและผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.27 แสดงตำแหน่งการเดินท่อบำบัด ไฟส่องสว่าง การให้บำรุงรักษา และการตกแตกในส่วนผู้ชม

## 5.6 คุณภาพของน้ำและระบบบำบัด

### 5.6.1 คุณภาพของน้ำ

คุณภาพของน้ำที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น จะต้องมีสภาพของน้ำที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปลอดภัย และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ มีความแข็งแรงปราศจากโรค โดยเราควรคำนึงถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดังต่อไปนี้

- ก. ความขุ่นและสี
- ข. อุณหภูมิ
- ค. ปริมาณออกซิเจนละลาย
- ง. ความเค็มของน้ำ
- จ. ค่าความเป็นกรดค่า
- ฉ. ค่าแอมโมเนีย ไนไตรต์ ไนเตรต และไนโตรเจน
- ช. จำนวนแบคทีเรีย

ซึ่งในแง่ของการออกแบบมักจะมีอุปกรณ์เครื่องมือในการบำบัดน้ำ ซึ่งการควบคุมคุณภาพของน้ำนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก. การควบคุมด้วยระบบชีวภาพ (Biological Control)
- ข. การควบคุมด้วยระบบกายภาพ (Physical Control)
- ค. การควบคุมคุณภาพน้ำด้วยเคมี (Chemical Control)

### 5.6.2 ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงปลา

ระบบน้ำสำหรับ Aquarium แบ่งได้เป็นสองชนิดคือ

#### ก. ระบบเปิด (Open Circulation System)

เป็นวิธีที่มีขบวนการที่ยุงยากน้อยที่สุดในกรณีที่มีการจัดหาแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรคได้โดยง่าย เพราะเป็นการสูบน้ำสะอาดใหม่เข้าสู่ตู้จัดแสดงโดยตรง โดยเหมาะสำหรับ Aquarium ที่ใกล้เคียงกับแหล่งน้ำธรรมชาติที่เชื่อถือในเรื่องคุณภาพของน้ำได้ และควรคำนึงถึง การกำจัดน้ำหลังการใช้แล้ว โดยทั่วไปจะเก็บน้ำได้ในอัตรา น้ำหนักสัตว์ 1 ปอนด์ ต่อ น้ำ 100 แกลลอน และในทุกๆ 4 ชั่วโมงจะใช้น้ำเพื่อเปลี่ยนถึง 1.2-1.4 ล้านแกลลอน และค่าใช้จ่ายจะมากขึ้นในการทำให้น้ำเย็นหรืออุ่น

ตารางที่ 5.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด (Open Circulation System)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เป็นระบบที่มีขบวนการน้อยและง่าย	1. ต้องตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำคุณภาพสูงซึ่งมีน้อย
2. ไม่มีปัญหาเรื่องจุดเชื่อมต่อหรือทางเดินต่อ	2. ปริมาณน้ำหมุนเวียนในแทงค์มีมากกว่า 5-10 เท่าทุกๆ 3 ชั่วโมง
3. มีการหมุนเวียนในแทงค์แสดงดี	3. อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ สัตว์ที่เลี้ยงปรับตัวไม่ทันอาจตายได้
4. เป็นประโยชน์ต่อปลาบางชนิด เช่น พวกไม่มีกระดูกสันหลังต้องการน้ำไหลตลอดเวลา	

#### ข. ระบบปิด (Close Circulation System)

เป็นวิธีการที่น้ำต้องผ่านเครื่องกรองเอาเศษสารแขวนลอย เชื้อโรคและสัตว์เล็กๆ ออกให้เป็นน้ำที่บริสุทธิ์จริงๆ หลักการ คือ สูบน้ำเข้าไปไว้ในถังพักก่อน แล้วจ่ายน้ำไปยังถังแสดง โดยสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังสูงๆ แล้วจ่ายไปยังถังแสดงโดยอาศัยท่อ น้ำ ซึ่งจะมีการหมุนเวียนน้ำที่ใช้แล้วผ่านการกรอง ฆ่าเชื้อและเติมสารเคมี แล้วจึงปั๊มน้ำไปเก็บบนถังจตุรัส ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ไกลจากแหล่งน้ำและระบบปิดมี 2 ระบบคือ

##### - Recirculation Control System

เป็นระบบน้ำไหลเข้าสู่ถังแสดงตลอดเวลา และจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำโดยการกรอง โดยทฤษฎีระบบนี้ต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ในการที่น้ำระเหยออกไปกลายเป็นไอ หรือทำความสะอาดแทงค์หรือเครื่องกรอง อย่างไรก็ตามน้ำจะถูกแทนที่ในอัตรา 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมดทุกๆ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ปัญหาสำคัญของระบบน้ำก็คือ เชื้อโรคอาจกระจายแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง หรือทุกๆ แห่งที่มีอยู่ การกรองอาจไม่มีประสิทธิภาพหากมีจุลินทรีย์เหลืออยู่

- Recirculation Individual System

แหล่งน้ำแต่ละแห่ง มีระบบถ่ายเทของตัวเอง การกระจายน้ำเข้าออกจากท่อน้ำใหญ่ วิธีการ คือ น้ำที่ใช้แล้วจะผ่านเครื่องกรอง Biology คือเป็นการกรองโดยใช้แบคทีเรีย ที่ใช้อากาศ และชนิดที่ไม่ใช้อากาศ และอาจมีการกำจัดของเสียด้วยพืชน้ำ รวมถึงอุปกรณ์บำบัดน้ำชนิดต่าง เช่น เครื่องกรองน้ำ Revers Osmosis หรือ Protien Skimmer หรือถ่านกรอง และน้ำถูกส่งเข้าสู่แหล่งเดิม ผู้ชนิดนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิเฉพาะผู้ได้ และไม่มีผลเสียต่อภาพรวมในกรณีที่เกิดการติดเชื้อ

ตารางที่ 5.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด (Close Circulation System)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ต้องการปริมาณน้ำเพิ่มเติมน้อยกว่ากับจำนวนที่ระเหยจากการถ่ายเท	1. เชื้อมีการถ่ายเทจากแห่งหนึ่ง ไปอีกแห่งหนึ่งได้
2. สามารถใช้เครื่องกรองและเครื่องปั๊มและ	2. การกรองน้ำต้องมีประสิทธิภาพ
3. อุปกรณ์ขนาดเล็กได้ โดยแยกเฉพาะแต่ละแห่ง	3. ค่าใช้จ่ายสูงกว่าระบบเปิด
4. ไม่มีปัญหาเรื่องการจัดหาแหล่งน้ำ	
5. ควบคุมอุณหภูมิคงที่ได้เป็นผลดีต่อสัตว์	

สรุประบบการจัดการน้ำ

- ระบบเปิด มีกรรมวิธีง่ายกว่าแต่เปลืองน้ำแต่มีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ
- ระบบปิด ใช้เครื่องจักรกล อุปกรณ์ต่างๆ มากกว่าแต่ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำทิ้ง สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ดีกว่า

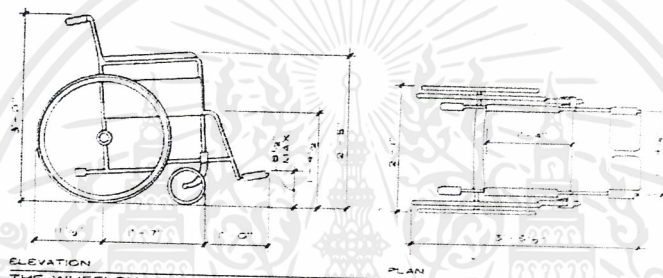
ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ระบบที่เหมาะสมคือระบบ Close Circulation System โดยใช้ในระบบ Recirculation Individual System ซึ่งสามารถควบคุมคุณภาพของน้ำได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถกักกันโรคระหว่างระบบได้ และไม่สร้างมลพิษทางน้ำให้กับพื้นที่

## 5.7 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ

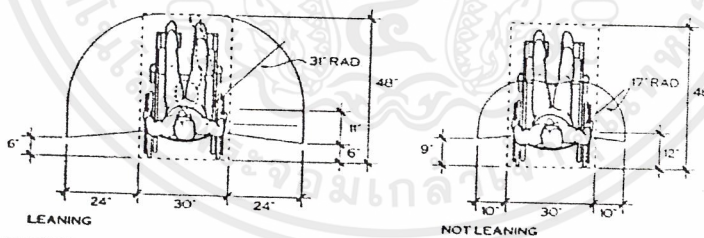
มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟท์ และห้องน้ำ ต่างๆ ในอาคารรวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการ โดยให้โอกาสเท่าเทียมกัน และอยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

- ก. Accessibility Guidelines for Building and Facilities ของ Americans with Disabilities Acts
- ข. Design Guide for Barrier – Free Facilities สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
- ค. มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ ของการออกแบบ สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร



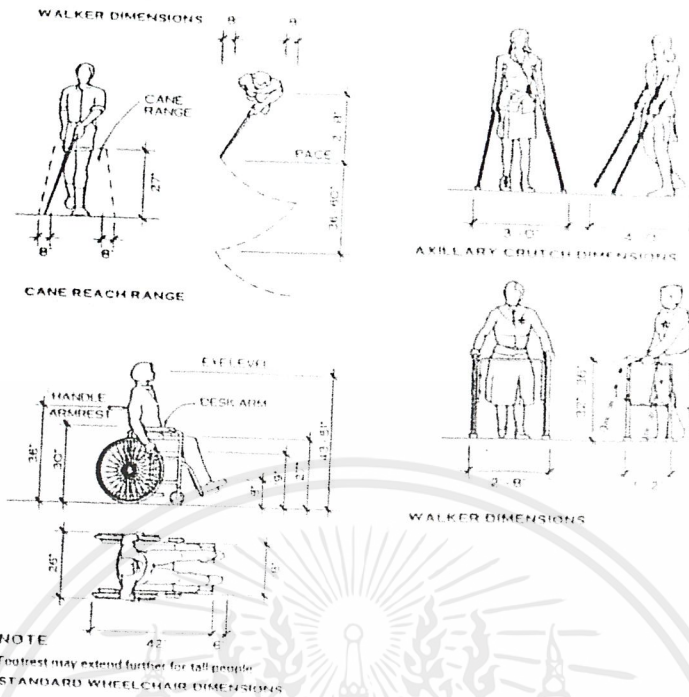
รูปที่ 5.28 แสดงขนาดรถเข็น



HORIZONTAL REACH LIMITS

รูปที่ 5.29 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



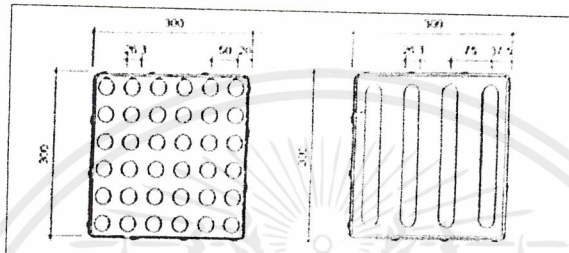
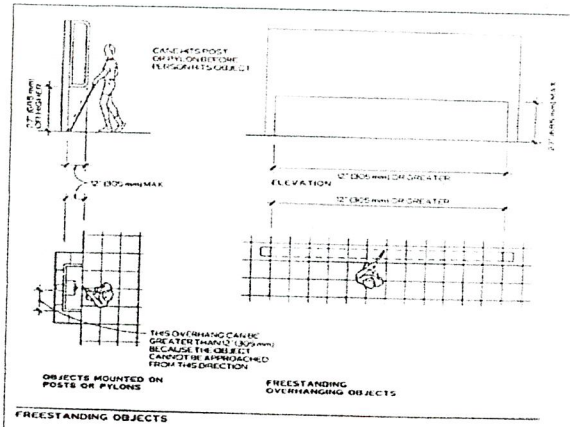
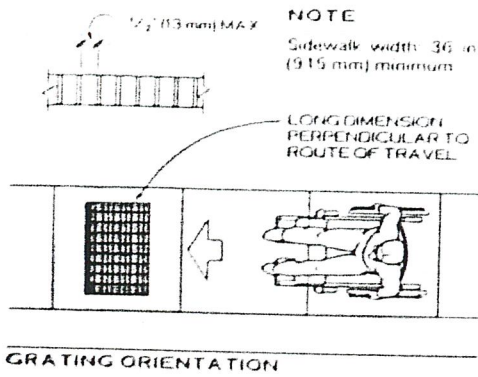
รูปที่ 5.30 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ

รายละเอียดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

#### 5.7.1 ทางเข้าสู่อาคาร (Accessible Building)

- ก. เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ข. ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า ออก ตัวอาคารได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ค. ก่อนถึงประตูทางเข้า – ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สปีทากรหรือติดเครื่องหมาย สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- ง. มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน
- จ. มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์
- ฉ. ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.31 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน

**5.7.2 ที่จอดรถ (Parking and Passenger Loading Zone)**

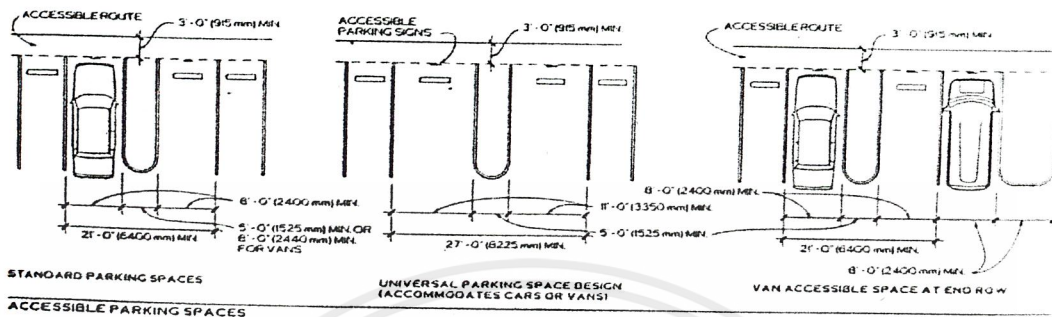
ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วนดังนี้

ตารางที่ 5.5 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ขนาดความจุของที่จอดรถ	ที่จอดรถคนพิการ
1 – 25 คัน	1 คัน
26 – 50 คัน	2 คัน
51 – 75 คัน	3 คัน
76 – 100 คัน	4 คัน
101 – 150 คัน	5 คัน
151 – 200 คัน	6 คัน
201 – 300 คัน	7 คัน
301 – 400 คัน	8 คัน
401 – 500 คัน	9 คัน
501 – 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของทั้งหมด
1,001 คันขึ้นไป	20 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

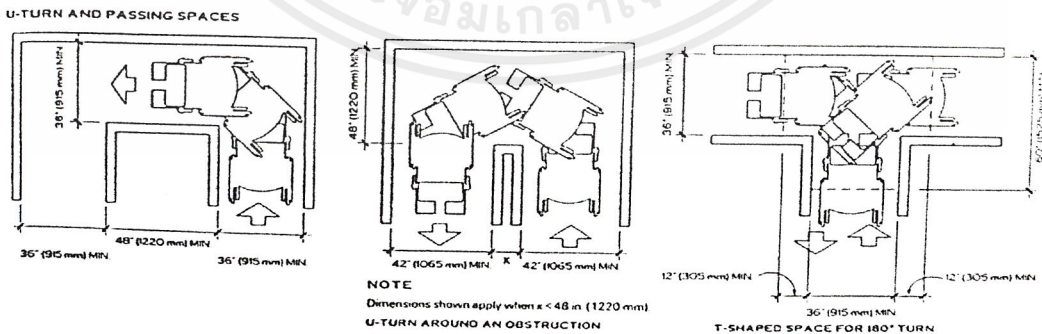
- ก. ในกรณีที่ที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้า - ออก ชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- ข. ที่จอดรถคนพิการให้จอดใกล้ทางเข้าอาคารมากที่สุด
- ค. มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่สำหรับจอดรถคนพิการ



รูปที่ 5.32 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ

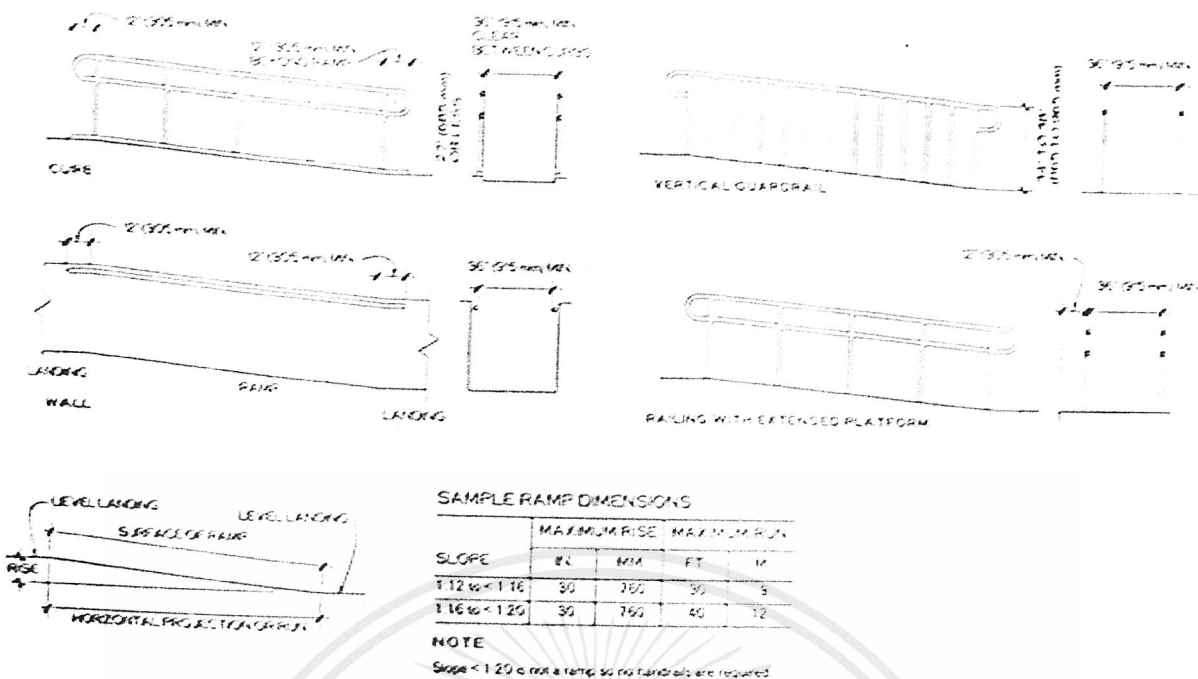
5.7.3 ทางลาด (Ramps)

- ก. ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร
- ข. พื้นผิวทางลาด ให้ใช้วัสดุกันลื่น
- ค. ความลาดเอียงมีสัดส่วนดังนี้ น้อยที่สุด 1 : 20 โดยทั่วไป 1 : 12
- ง. ทางลาดด้านที่ไม่มีฝั่งกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 50 มม. เพื่อกันรถเข็นตก หรือผู้ที่ขาพิการก้าวพลาด
- จ. มีราวจับทั้งสองข้าง สูงจากพื้นอย่างน้อย 850 - 950 มม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 40 - 50 มม.
- ฉ. ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 300 มม.



รูปที่ 5.33 แสดงระยะเส้นทางสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.35 แสดงแบบทางลาดทั่วไป

5.7.4 ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

- ก. ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ข. ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

5.7.5 ระเบียง

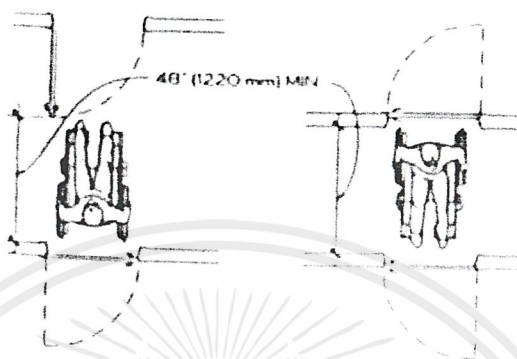
- ก. ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ข. ความกว้างระเบียงไม่น้อยกว่า 1500 มม.
- ค. หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้าง 180 องศา
- ง. มีราวกันด้ามนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.

5.7.6 ประตู

- ก. ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองข้างมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- ข. มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 850 มม.
- ค. ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด - ปิด ง่าย
- ง. ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า - ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

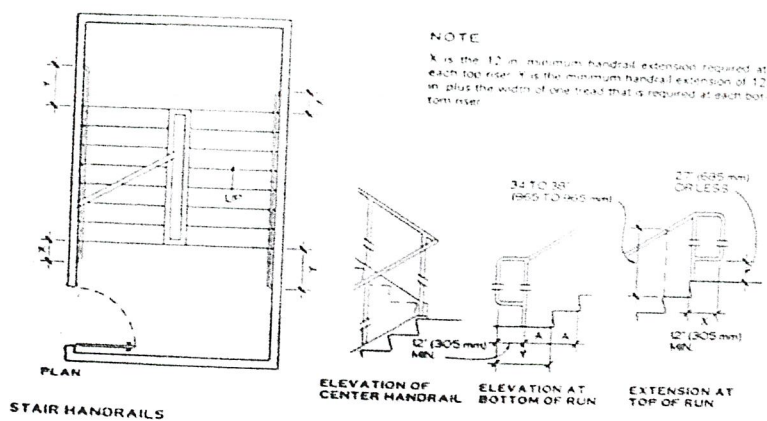
- จ. กรณีลูกฝักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตเห็น ได้ชัดสำหรับผู้พิจารณาการมองเห็น
- ฉ. มือจับเปิด - ปิดประตูควรเป็นชนิดก้าน หรือเขาควยติดตั้งในแนวตั้งและอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1200 มม.



รูปที่ 5.36 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง

#### 5.7.7 บันได

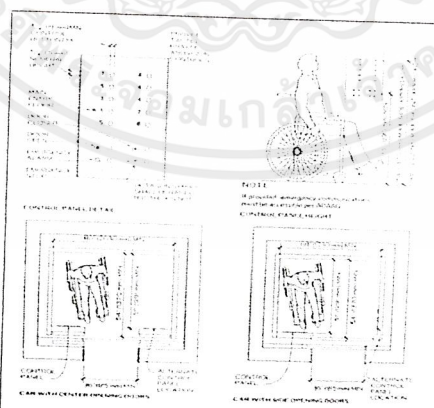
- ก. ใช้งานทั่วไปทั้งภายใน และภายนอกอาคาร
- ข. บันไดควรมีขั้นเท่ากันทุกชั้น
- ค. มีความลาดน้อย
- ง. ควรปิดลูกตั้ง
- จ. จมูกบันไดยื่นน้อยที่สุด
- ฉ. ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
- ช. ราว ควรมีระดับความสูงจากขั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มือจับได้สะดวก
- ซ. ราวบันไดควรมีเส้นยึดตัวบันไดทั้งบนและล่าง
- ฅ. ราวบันไดควรมีสีที่มองเห็นได้ชัดเจนจากบริเวณ โดยรอบ
- ญ. ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไป
- ฎ. ชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได
- ฏ. พื้นผิวบันไดต้องมีสีสตัดกับส่วนอื่นๆ
- ฐ. บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ



รูปที่ 5.37 แสดงมาตรฐานบันได

### 5.7.8 ลิฟต์ (Elevators)

- ก. ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์
- ข. เมื่อลิฟต์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟต์
- ค. ปุ่มกดเรียกลิฟต์และปุ่มบังคับลิฟต์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 – 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ
- ง. เมื่อลิฟต์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัยแบบกะพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่
- จ. ข้างนอกลิฟต์ทราบว่าลิฟต์ขัดข้อง และกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ในกรณีที่ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟต์คนเดียว



รูปที่ 5.38 แสดงรูปแบบลิฟต์สำหรับคนพิการ

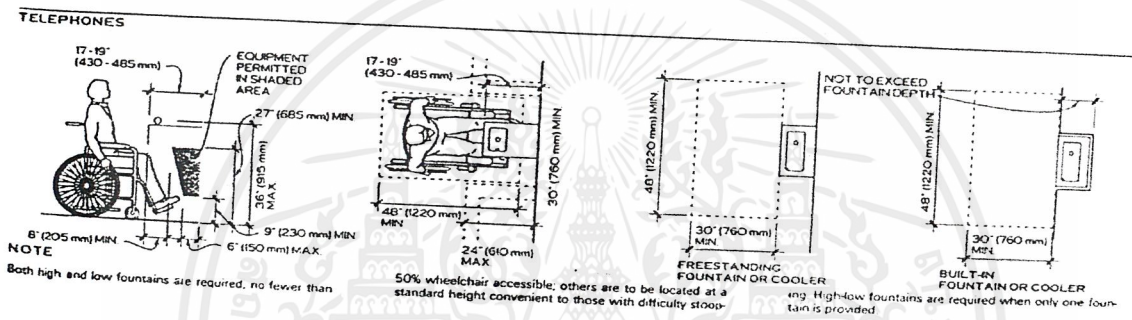
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.7.9 ป้ายประกาศ (Signage)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ ที่อยู่บริเวณให้ชัดเจน
- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

### 5.7.10 โทรศัพท์สาธารณะ (Public Telephones)

- โต๊ะวางโทรศัพท์สาธารณะและสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 730 มม. และได้โต๊ะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้
- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้แทนโทรศัพท์



รูปที่ 5.39 แสดงระยะการวางโทรศัพท์

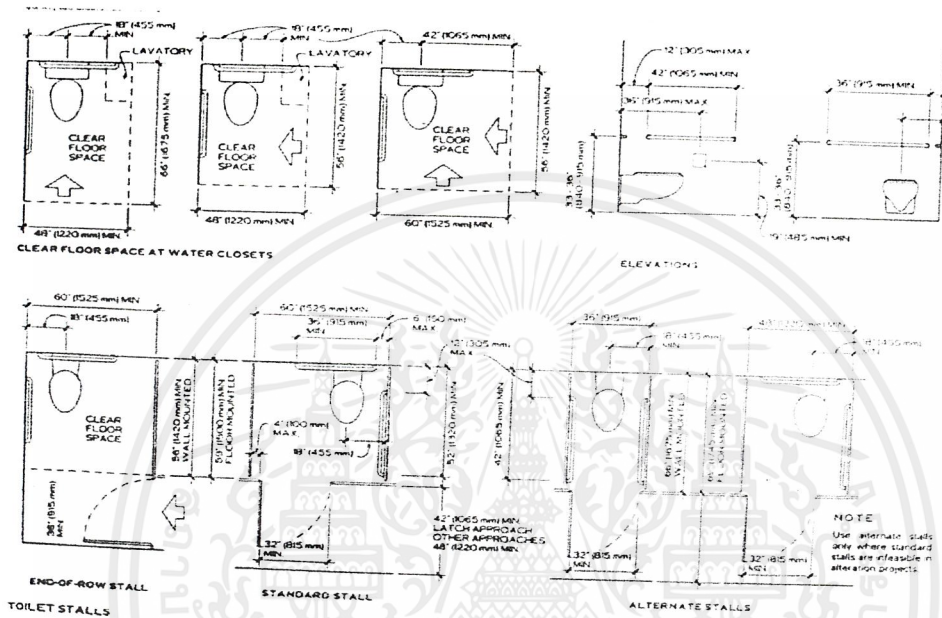
### 5.7.11 ห้องน้ำ (Bath Rooms)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.
- ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิง ไว้บริเวณใกล้ประตู
- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น
- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำหรือห้องน้ำสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. และไม่เกิน 900 มม.
- ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- อ่างล้างมือ
  - ใต้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้
  - ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด
  - ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ห้องส้วม (Toilet Rooms)

- ประตูห้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับ ต้องไม่เกิน 65 มม.
- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 450 มม. และมีพนักพิงหลัง
- ที่ปัสสาวะเป็นชนิดคั้น โยก
- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.



รูปที่ 5.40 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ

## 5.8 ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบการก่อสร้างกับอาคารต้องคำนึงการใช้งาน ความเหมาะสม และความ ต้องการขององค์ประกอบอาคารแต่ละส่วน สำหรับระบบโครงสร้างอาคารนั้นมีหลายรูปแบบและ ลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันซึ่งมีลักษณะการใช้สอยของแต่ละส่วนพอจะสรุปได้ดังนี้

- อาคารช่วงสั้น (Short Span)
- อาคารช่วงยาว (Long Span)
- อาคารช่วงพิเศษ (Special Constuction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.8.1 ระบบเสาแกน (Skeleton)

เนื่องจากโครงสร้างระบบเสาและแกน เป็นระบบที่นิยม และประหยัดในด้านโครงสร้างเหมาะสำหรับอาคารในประเทศไทย ฐานรากจำเป็นต้องตอกเสาเข็มซึ่งในพิจารณาเลือกระบบโครงสร้าง

ในโครงการนี้ โครงสร้างที่ต้องการส่วนใหญ่ไม่ใช่โครงสร้างที่แปลกพิสดาร แต่เป็นแบบธรรมดา ระยะห่างของช่วงกว้าง และช่วงยาวก็อยู่ในระยะที่เหมาะสมสามารถใช้ระบบคานคอนกรีตซึ่งในการเลือกใช้ระบบในการจัดวางคาน และพื้นที่สามารถจัดได้เป็น 3 ระบบคือ

- ก. ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ข. ระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ค. ระบบตารางทแยง

ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส และระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า ในบางกรณีสามารถใช้ร่วมกันได้ในกรณีที่ช่วงกว้างเท่ากันหรือครึ่งหนึ่งของช่วงยาวก็สามารถใช้ตาราง 2 แบบนี้ได้ ซึ่งเห็นระยะที่เหมาะสมสำหรับอาคารช่วงสั้น และอาคารช่วงยาวซึ่งมีระยะเฉลี่ย 6-9 เมตร

ส่วนระบบตารางทแยง เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีขนาดช่วงกว้างยาว 1:2 การใช้ระบบตารางทแยงจะเป็นการประหยัดที่สุด การเลือกต้องคำนึงถึงระบบการเดินท่อต่าง ๆ ด้วยเพราะจำเป็นต้องมีการเดินท่อผ่าน หรือเจาะพื้นที่และคานในบางส่วนซึ่งในเรื่องของระบบพื้นนั้นสามารถพิจารณาได้ดังนี้

### 5.8.2 ระบบพื้นตง

- ก. แบบทางเดียว ทำให้พื้นที่มีความบางมากได้ และยืดหยุ่นได้ (FLEXIBLE) ในการเจาะรูสำหรับใส่ท่อได้ แต่ไม่เหมาะที่จะเจาะผ่านคานเพราะมีความหนา และจำเป็นต้องเสริมเหล็กเพิ่มในคานบางตัว ทำให้ลำบากในการก่อสร้าง และไม่เหมาะในกรณีการยื่นคาน
- ข. แบบสองทาง สามารถทำให้พื้นบางมากได้เช่นกันแต่ควรถ่วงน้ำหนักในช่วงกว้างมาก ๆ การก่อสร้างจึงจะคุ้มค่า เพราะยืดหยุ่นได้มาก (FLEXIBLE) ในการเจาะพื้นไม่จำเป็นต้องเสริมเหล็กเพิ่ม และสามารถวางท่อได้ทุกทิศทุกทาง แต่ในการเจาะผ่านคานจะลำบากต้องเจาะหลายตัวและต้องเสริมเหล็กมากเป็นพิเศษ โดยทฤษฎีแล้วเสารับน้ำหนักทั้งสี่ควรเป็นจตุรัสและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในลักษณะอื่นได้ เช่น ลักษณะของวงกลม ที่กระจายน้ำหนักออกจากจุดศูนย์กลางเสาเป็นต้น

### 5.8.3 ระบบ Flat Slab

ระบบ โครงสร้างที่ไม่มีคานการก่อสร้างง่ายแต่พื้นจะหนา โดยแปรผันตามลักษณะของช่วงเสา (หนาน้อย 15-30 เซนติเมตร) และเป็นโครงสร้างที่มีการยืดหยุ่นดีมากในการแบ่งพื้นที่ใช้สอย

แต่การเจาะช่องจะต้องทำการกำหนดตั้งแต่เริ่มการก่อสร้างและต้องทำการเสริมเหล็กให้มากเป็นพิเศษอีกด้วย

#### 5.8.4 ระบบชิ้นส่วน

เป็นระบบที่ประหยัด ง่ายในก่อสร้างและโครงสร้างมีความเบา แต่ในการเจาะทำลึบามาก และระบบชิ้นส่วนนี้ไม่เหมาะที่จะให้มีการเจาะ เพราะจะทำให้กำลังวัสดุเสียไป สรุปลักษณะของระบบเสาคานในการเลือกใช้กับ โครงสร้าง ดังนี้

- ก. ลักษณะทำให้เห็นอาคารเปิด โล่งหรือปิดทึบได้ตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่
- ข. มีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องหน้าต่างในจุดที่จำเป็น
- ค. มีความยืดหยุ่นการกันผนัง
- ง. เป็นโครงสร้างน้ำหนักปานกลางรับน้ำหนักได้ตามความต้องการ
- จ. ยืดหยุ่นในกั้นระบบการเดินท่อภายในโครงการ
- ฉ. เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องขยายเพิ่มเติม เพราะสามารถทำได้ง่าย
- ช. สามารถใช้ร่วมกับ โครงสร้างพิเศษส่วนอื่นได้
- ซ. ขนาดความกว้างและความยาวของอาคารไม่จำกัด
- ฌ. การออกแบบเสาคาน และพื้นสามารถออกแบบต่าง ๆ กันได้ ตามลักษณะการจัดการรับน้ำหนัก

#### 5.8.5 โครงสร้าง Truss

โครงสร้าง Truss คือ โครงสร้างตามแนวยาวซึ่งรับน้ำหนักจากด้านบนสู่ Support เช่นเดียวกับคานนั่นเองแต่เนื่องจาก Truss สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าคานรับน้ำหนักในขณะที่ยรับน้ำหนักและ Span เท่ากันดังนั้นในโครงสร้างที่เป็น Long Span หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะนำ Truss มาใช้แทน Beam และ Grider จะเป็นการประหยัดมาก โดยเฉพาะในการก่อสร้างโครงหลังคาบางครั้งยังนำ โครงสร้าง Truss มาใช้ในโครงสร้างในส่วนที่มีช่วงยาว

โดยทั่วไปในการรับแรงของ Truss คือการต้าน Bending Moment โดยมี Web Member หรือ Diagonal Member (ตัวทแยงมุม) ทำหน้าที่ต่อต้านแรง Shear ที่เกิดขึ้นใน Truss ทั่วไปหากจัดวาง Web Member เป็นมุม 45 องศา ก็สามารถรับแรง Shear ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด

### 5.8.6 โครงสร้างแบบโครงว่าง (Space Frame Structure)

- ก. เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงว่างหลาย ๆ ชั้นที่มีขนาดเท่ากันมาประกอบกัน (Modular Space Frame)
- ข. โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วย Modular Space Frame นี้สามารถทำ Span ได้กว้างกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ
- ค. เป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ
- ง. Modular Space Frames จะเป็นโครงสร้าง Truss ซึ่งมี 3 มิติแรงจะถ่ายไปตาม Member ต่าง ๆ ติกว่า Truss ธรรมดา คือสามารถถ่ายแรงดึง (Tension) และแรงอัด (Compression) ได้ตามหน้าที่ของมันโดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย

### 3.8.7 โครงสร้างเปลือกแข็ง (Thin Shell Structure)

โครงสร้างเปลือกแข็งเป็นการเลียนแบบธรรมชาติอย่างหนึ่ง ในด้านการถ่ายเทแรง เช่น เปลือกไข่เปลือกผลไม้ กระดองปู หรือเมล็ดพืชต่าง ๆ ซึ่งสิ่งธรรมชาติเหล่านี้มีคุณสมบัติเฉพาะตัวในการรับแรงโดยเฉพาะ

- ก. ความโค้งของเปลือกต้องต่อเนื่องกันโดยตลอด
- ข. ความหนาของเปลือกควรเสมอกัน โดยตลอด หรือเปลี่ยนเป็นร่องสันหนาหรือบางที่กคคันในแนวเส้นสัมผัส
- ค. การออกแบบต้องคำนวณในการถ่ายแรงเป็นแบบกระจายทั้งผืน เพราะโครงสร้างแบบนี้จะรับแรงเป็นจุด ๆ ได้ไม่ดี
- ง. จุรรองรับที่ปลายโครงสร้างจะต้องออกแบบให้ยึดแน่นกับตัวโครงสร้าง จะต้องแข็งแรงพอที่จะไม่ให้โครงสร้างเปลี่ยนรูปร่างได้

สรุปในการเลือกใช้โครงสร้าง

ใช้โครงสร้างของเสาและคาน ในส่วนของพื้นที่ใช้สอยทั่วไปที่ไม่มีความจำเป็นต้องความพิเศษ และใช้ในส่วนที่ต้องการรับน้ำหนักมากอย่างพวกโครงสร้างของถังแสดงในทุกๆถังที่ต้องรับน้ำหนักของปริมาตรน้ำ และใช้โครงสร้างพิเศษอื่นๆแล้วแต่ความเหมาะสมของพื้นที่อาจคำนึงถึงความสวยงามความโปร่งเช่นการใช้ Truss เข้ามาใช้ในกรณีช่วงพาดกว้าง

## 5.9 งานระบบให้อากาศ (Air Pump)

ตามปกติปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ จะมีปริมาณไม่แน่นอน โดยเฉพาะในตู้เลี้ยงปลา ทั้งนี้เพราะปริมาณออกซิเจนจะถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเพิ่มอากาศหรือการเติมปริมาณ

ออกซิเจนให้แก่ น้ำ จึงมีความสำคัญ โดยทั่วไปมักทำกันดังนี้

สำหรับวิธีการเพิ่มอากาศให้กับปลาในตู้ทำได้หลายวิธี

- ปล่อน้ำลงบนผิวน้ำในถัง โดยให้มีระยะห่างจากผิว เพื่อให้เกิดการกระจายของน้ำ เป็นการทำให้ออกซิเจนกระจายบนผิวน้ำ
- จัดให้น้ำไหลผ่านท่อเข้าไปยังก้นถัง พร้อมกับมีท่อให้อากาศเข้าจากการไหลของน้ำ ซึ่งเป็นการเติมส่วนออกซิเจนให้กับน้ำ
- SIPHON SYSTEM เป็นวิธีการเพิ่มอากาศอีกแบบหนึ่ง โดยใช้ท่อดูดน้ำออกทางหนึ่ง แล้วกลับเข้าถังอีกทางหนึ่ง โดยสวนทางกับอากาศระหว่างทางผ่านเครื่องกรองน้ำ เพื่อให้ น้ำ สะอาด
- BLANCE AQUARIUM เป็นแบบที่ใช้เลี้ยงปลานขนาดเล็ก โดยปลุกพืชซึ่งจะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนออกซิเจน ทำให้เกิดภาวะสมดุล ซึ่งต้องมีแสงธรรมชาติเข้าช่วย

ในโครงการนี้จะใช้ระบบ เติมออกซิเจนให้กับน้ำพร้อมกับน้ำที่ผ่านเข้าไปยังท่อที่ก้นถัง เนื่องจากเป็นระบบที่ควบคุมการเติมปริมาณออกซิเจนได้ และใช้พื้นที่ไม่มาก และสามารถผลิตออกซิเจนได้จำนวนมาก

## 5.10 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบการใช้แสงสว่าง และระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

### ก. ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 11 KV ผ่านเข้าตู้หม้อแปลงขนาด 1,500 KVA. แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัด แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบคือ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูงเช่นในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศลิฟท์ เป็นต้น และ 220 โวลต์เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม เพิ่มคู่สายเปลี่ยนสายไฟ และเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคารท่อร้อยสาย ทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบ และอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกสายในกล่อง แผงสวิทช์จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิตช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้น และแผงสวิตช์จ่ายไฟย่อยเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายัง โครงการจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก ในส่วนของอาคารสำนักงานจะมีห้องแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้น เพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

#### ข. ระบบการใช้แสงสว่าง

สำหรับการให้แสงจะเน้นในส่วนของ AQUARIUM โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทางด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมีที่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัดแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการเวียนศีรษะ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มีคัลล้ายกับอยู่ใต้น้ำ

แสงในด้านบน ด้านหลังของปลาจะเกิดเงา ด้านท้องปลาแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงาแต่การแก้มให้เกิดเงา โดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้นไม่ประสบความสำเร็จมากนักเนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่กระจุกบริเวณที่แสงตกกระทบ

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติคือ ไม่ควรจะติดตั้งโถงใต้น้ำและโถงกระจกด้านหน้า ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

#### ค. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าธรรมชาติเกิดการขัดข้อง มีแหล่งกำเนิด 2 แบบได้แก่

- ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที
- ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ต้องการการป้องกันและความปลอดภัยสูงดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ มีการเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการขจัดการรบกวนต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก

## 5.11 ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศ สามารถแบ่งได้ดังนี้

### ก. แบ่งตามขนาดของเครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Unit Type , Package Type จะพบได้ในเครื่องปรับอากาศแบบ “Window Type” คือ ทั้งระบบจะอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน พัฒมตันนอกใช้สำหรับระบายความร้อน และ พัฒมตันในตัวใช้สำหรับกระจายความเย็น ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง และการระบายน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของหยดน้ำ ในอากาศบริเวณนั้น

ข้อดี

- มีขนาดเล็ก
- ทุกชิ้นส่วนรวมอยู่ในส่วนเดียว สะดวกในการติดตั้ง

ข้อเสีย

- มีเสียงรบกวนในเวลาเครื่องทำงาน
- ต้องคำนึงถึงความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง
- การทำงานมีขีดจำกัด ระหว่าง 5000-3000 BTU/ชม.
- อายุการใช้งานสั้น
- Split Type เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งแยกเครื่องออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ภายในห้อง (Fan Coil Unit) และส่วนภายนอกเรียกว่า (Evappator Coil หรือ Condensing Unit) ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่อง จะต้องคำนึงถึงระยะห่างของ 2 ส่วนนี้ด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่ทั้ง 2 ส่วนอยู่ในระดับเดียวกันระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้อยู่ที่ประมาณ 12-25 ม. ถ้าอยู่ต่างระดับจะไม่เกิน 3 ชั้น

ข้อดี

- ขนาดปานกลาง ราคาถูก
- การทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน

ข้อเสีย

- การติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบ Window Type
- ต้องคำนึงถึงระยะห่างของ Fan Coil Unit กับ Condensing Unit ต้องไม่เกิน 25 ม.
- ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างอากาศภายในกับภายนอก เพราะใช้ระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง
- Central Unit เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ เป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบ Split Type โดยแยกการทำงานของเครื่องออกเป็น 3 ส่วน
  - Central Machineประกอบด้วยส่วนการทำงานที่สำคัญ 3 ส่วน คือ Condensor, Compressor และ Cooler เป็นตัวกลางในการจ่ายความร้อนและความเย็นให้กับระบบทำงานส่วนอื่น

- Air Handling Unit แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่เป่าลมผ่าน Coil เย็นนำอากาศเข้าสู่ห้องโดยตรง กับ แบบที่เป่าลมผ่าน Coil เย็นแล้วนำลมเย็นผ่านเข้าสู่ช่องท่อแล้วกระจายไปตามส่วนต่างๆที่ต้องการปรับอากาศ
- Cooling Tower หรือ Condensing Unit เป็นตัวถ่ายเทความร้อน และส่งความเย็นให้กับระบบ Central Machine

#### ข้อดี

- อายุการใช้งานยาวนาน
- การทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน
- มีประสิทธิภาพสูงสามารถจะกระจายไปในพื้นที่ใหญ่ๆได้โดยการเดินท่อไปตามที่ต่างๆ

#### ข้อเสีย

- ราคาแพง แต่สามารถประหยัดในระยะยาว
- การติดตั้งยุ่งยาก จะต้องเตรียมห้องเครื่องขนาดใหญ่ ห้องส่งลมเย็น เดินท่อ และจะต้องเตรียมที่สำหรับ COOLING TOWER

#### ข. แบ่งตามระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อน

- ALL AIR SYSTEM เป็นระบบจ่ายและระบายความร้อนด้วยอากาศถ้าเป็นระบบ CENTRAL UNIT ความเย็นจะถูกส่งไปตามท่อ และมักใช้กับพื้นที่ที่เป็น โลงใหญ่ มีเพียงห้องเดียว ต้องการควบคุมการจ่ายอากาศเย็นทั่วบริเวณ เช่น ห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง
- ALL WATER SYSTEM เป็นระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ โดยมากเป็น CENTRAL UNIT น้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวง จะผ่านห้องต่างๆซึ่งแต่ละห้องจะมี FAN COIL UNIT สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด FAN COIL ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้นๆ ไปและแต่ละชั้นยังสามารถควบคุมความเย็นได้เป็นห้องๆอีกด้วย ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่ใหญ่ๆที่มีการแบ่ง FUNCTION ต่างๆกัน เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า เป็นต้น
- AIR-WATER SYSTEM ส่วนใหญ่จะเป็นระบบ CENTRAL UNIT สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ นำความเย็นด้วยน้ำและระบายความร้อนด้วยอากาศ กับ จ่ายความเย็นด้วยอากาศ ระบายความร้อนด้วยน้ำ
- DIRECT REFRIGERANT SYSTEM ให้ความเย็นจากน้ำยาโดยตรง ส่วนใหญ่ในระบบปรับอากาศขนาดเล็ก เช่น UNIT TYPE, PACKAGE TYPE

สรุประบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการ

ในการพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศของโครงการได้พิจารณาถึงความต้องการทางด้านการตอบสนองประโยชน์ใช้สอย ช่วงเวลาการใช้งาน การลงทุน และความเหมาะสมต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

สำหรับโครงการนี้ เนื่องจากเป็นโครงการที่ใหญ่พอสมควร ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศ CENTRAL แบบ ALL WATER SYSTEM คือ จ่ายความเย็นโดยใช้ AIR HANDLING UNIT เป่าลมเย็นจ่ายไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการปรับอากาศ ที่ใช้ระบบ CENTRAL UNIT ในส่วนนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ มีช่วงเวลาการใช้งานที่แน่นอน หากใช้ระบบ SPLIT TYPE จะไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วถึง

ระบบจ่ายลมเย็น จะแบ่งการติดตั้งออกเป็น

- ก. ติดตั้งกับกำแพงภายในห้อง
- ข. ติดตั้งใต้หน้าต่าง
- ค. กระจายออกทางเพดาน

จากการพิจารณาถึงความเหมาะสม จึงเลือกใช้ แบบกระจายออกทางเพดาน ตลอดทั้งอาคาร ตำแหน่งของ FAN COIL ROOM จะกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ สำหรับในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาตำแหน่ง FAN COIL ROOM ได้ อาจใช้การติดตั้ง FAN COIL ลงมาจากเพดานห้อยเป็นจุดๆ นอกจากนี้ยังต้องหาที่ตั้งของ COOLING TOWER ของเครื่องปรับอากาศ

## 5.12 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

ในโครงการนี้เลือกใช้ระบบดับเพลิงดังนี้

### 5.12.1 ใช้บริการสาธารณะ มี 2 วิธี คือ

- ก. ใช้รดดับเพลิง ต้องออกแบบให้ถนนกว้างอย่างน้อย 3.50 เมตร และความสูงเพดาน 3.60 เมตร ถ้ากรณีใช้ขาค้างไฮดรอลิกจะต้องเพิ่มความกว้างและความสูงรัศมีกัลบรอด 18-22 เมตร
- ข. ใช้หัวจ่ายน้ำดับเพลิงของการประปาส่วนภูมิภาค ที่โผล่เหนือทางเท้าหน้าอาคาร หรือที่ทางโครงการจัดเตรียม โดยจะใช้ในการเติมน้ำเข้าสู่ถังสำรองของอาคารเพื่อนำไปดับไฟ หรือเติมให้กับบรรดดับเพลิง

### 5.12.2 การดับเพลิงด้วยมือมี 2 วิธี คือ

- ก. ระบบสายฉีดดับเพลิง

ประกอบด้วยตู้สายชนิดดับเพลิงและ ท่อยิงสายยาวของสายสูบส่วนใหญ่มีรัศมีการใช้งาน 30ม. หัวฉีดและท่อมิขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ ตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการมองเห็น และดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้น ได้หมด

#### ข. ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

เครื่องดับเพลิงมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิง ในขณะที่เพลิงยังมีขนาดเล็กอย่างมีประสิทธิภาพ และบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องอาศัยตำแหน่งที่ติดตั้งจะอยู่ในที่เดียวกันกับตำแหน่งสายส่งน้ำดับเพลิง และตำแหน่งเสริมอื่นๆ เช่น บริเวณห้องครัว ห้องเครื่อง ห้องเก็บของ ห้องเก็บสารไวไฟ เป็นต้น

ขนาดของเครื่องดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาดและน้ำหนักที่บุคคลทั่วไปสามารถใช้ได้ ไม่นหนักหรือเทอะทะจนเกินไป ในขณะที่เดียวกันก็จะมีสารดับเพลิงที่พอจะใช้ในการดับเพลิงได้ การติดตั้งเครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งภายนอกห้องที่ป้องกัน เพราะเมื่อเกิดอัคคีภัยจะดำเนินการจากภายนอกห้อง คงไม่มีใครจะเสี่ยงเข้าไปหยิบเครื่องดับเพลิงจากภายในห้องที่เกิดเหตุ ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องเห็นชัดเจน และมีป้ายแสดงพร้อมวิธีการใช้เครื่องดับเพลิงอย่างถูกต้อง

#### 5.12.3 ระบบเตือนภัย

การแจ้งสัญญาณเตือนภัยมักจะไม่แจ้งออกสู่ภายนอกในบริเวณชั้นต่าง ๆ ทันที แต่จะแจ้งไปยัง BOARD ควบคุมในห้องควบคุม ซึ่งมีพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่ 24 ชั่วโมง เมื่อพนักงานได้รับสัญญาณ จะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งเหตุให้ทราบโดยทั่วกัน และจัดการต่อไประบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

- ก. เตือนภัยโดยการใช้ระบบปุ่มกด ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เรียกว่า FIRE ALARM SYSTEM ไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรมีทุกระยะห่างไม่เกิน 50 เมตรโดยมีการป้องกันการเดิน โดยมีครอบกระจกสำหรับทุบให้แตก
- ข. ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่
  - SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วนสำนักงาน เป็นต้นเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้
  - HEAT DETECTOR อุปกรณ์สำหรับตรวจจับความร้อน ในกรณีเกิดความร้อนจากเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วนสำนักงาน เป็นต้น เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน

และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบ ในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

### 5.12.3 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบดับเพลิงโปรยเป็นฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ ลักษณะสำคัญของระบบนี้คือมีท่อที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคาร ในลักษณะแบบตาข่ายโดยเว้นระยะท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคารที่ต้องการป้องกัน น้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำทันที

สำหรับโครงการได้เลือกใช้ระบบท่อแห้ง เพราะสามารถใช้ร่วมกับการใช้ HEAT DETECTOR ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว SPRINKLER แบบเปิด (ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) HEAT DETECTOR สัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์ว ให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้

### 5.12.4 ระบบระบายควัน และป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัคลม 2 ระบบ คือ

- ก. ระบบพัคลมอัดอากาศ ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้ความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังติดไฟเพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม
- ข. ระบบพัคลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิง จะสอดคล้องกัน โดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้คุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อน ถ้าตรวจสอบแล้วว่าเป็นสัญญาณหลอกก็กดปุ่มทำการติดตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริง แผงควบคุมก็จะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณจากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีกน้ำแตกออก หรือมีการใช้สายฉีกน้ำจากตู้ดับเพลิง ป้อนน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน

ในขณะที่เดียวกันระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

### 5.12.5 ทางหนีไฟ หรือ ทางออกฉุกเฉิน

มีการจัดทำบันไดหนีไฟทุกชั้นกระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนลงสู่ด้านล่างให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องควบคุมลมควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่อดูดอากาศจากภายนอกสู่ภายใน และขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันบริเวณปล่องบันไดหนีไฟซึ่งมีอยู่ทุกชั้น ซึ่งจะไล่ควันออกสู่ภายนอกทำให้ผู้หนีไฟมีความปลอดภัยในอันตรายจากควันไฟมากขึ้น สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- ก. การติดต่อกันตลอดทั้งอาคาร
- ข. การเข้าถึงจากระดับดินจากถนนสู่บันไดหนีไฟและลิฟท์ดับเพลิง
- ค. มีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้น
- ง. มีช่องระบายอากาศถาวรที่บนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5%ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม
- จ. มีโลงระบายอากาศ และป้องกันไฟระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโลงระบายอากาศต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้ FIRE HOSE CABINET ได้สะดวก
- ฉ. ทางเดินภายในช่องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.1 เมตรตามเทศบัญญัติ
- ช. โครงสร้างบันไดหนีไฟ ต้องสร้างด้วยโครงสร้างกันไฟ

## 5.13 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

### 5.13.1 ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ ใช้น้ำประปาจากประปานครหลวง แม้จะมีน้ำไหลโดยตลอด แต่เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการสำรองน้ำใช้ ในกรณีฉุกเฉินซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เช่น กรณีน้ำไม่ไหล หรือกรณีเกิดอัคคีภัยเป็นต้น จึงควรที่จะสร้างถังเก็บน้ำสำรองขึ้นใช้ในโครงการ

ถังเก็บน้ำนี้มักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจ่ายจากท่อของการประปาไหลเข้าได้โดยสะดวก โดยการใช้ลูกกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ที่จะทำการสูบน้ำจ่ายไปยังส่วนต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินเครื่องกรณีที่ น้ำประปาไม่ไหลและได้ใช้น้ำสำรองจน

หมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในระดับที่พอเหมาะ

การเลือกระบบจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำในอาคาร สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

- ก. ระบบจ่ายน้ำขึ้น (UP FEED DISTRIBUTION SYSTEM)
- ข. ระบบจ่ายน้ำลง (DOWN FEED DISTRIBUTION SYSTEM)
- ค. ระบบจ่ายสองทาง

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำ

ข้อดี

ระบบจ่ายน้ำลง

- มีความแน่นอนในการทำงานสูง เพราะมีน้ำเก็บสำรองไว้
- ระบบการทำงานง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุง
- ค่าก่อสร้างไม่แพง และค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ
- ค่าซ่อมบำรุงต่ำ
- สามารถเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการดับเพลิงได้

ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยมากนัก
- เครื่องสูบน้ำไม่ทำงานหากไม่ได้ใช้น้ำ
- ไม่ต้องมีถังสูง

ข้อเสีย

ระบบจ่ายน้ำลง

- ถังน้ำต้องอยู่สูง อาจก่อให้เกิดความไม่สวยงาม
- มีน้ำหนักมากทำให้เป็นภาระต่อระบบโครงสร้าง
- อาจเกิดปัญหารั่วซึมได้ง่าย

ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- มีออกซิเจนละลายอยู่ในถัง ทำให้มีการกักครอนมากกว่าระบบอื่นๆ
- ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความดันสูง
- ราคาค่าก่อสร้างสูง และควบคุมการก่อสร้างลำบาก

จากประสิทธิภาพข้อดี และข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำลง มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุง และมีความแน่นอนในการทำงานสูง ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะถูกกว่าและมีน้ำเก็บสำรอง

ในยามฉุกเฉินส่วนปัญหาเรื่องความสูงที่อาจทำให้เสียความงามสามารถแก้ไขได้ในการออกแบบ และตำแหน่งที่ตั้ง

ระบบการทำงาน น้ำจากท่อการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้พื้นชั้นล่างอาคาร ก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไก และมี 2 ถัง เมื่อจะปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสีย นำน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูง ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำลดลงปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ

### 5.13.2 ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งของโครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

#### ก. น้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคา โดยเฉพาะในโครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่ อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับท่อในแนวตั้งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายในแนวตั้งได้ทันน้ำฝนจะไม่ล้นรางในการออกแบบส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือความลึกของราง ซึ่งจะต้องเผื่อไว้ในกรณีที่ท่อระบายน้ำฝนเกิดการอุดตันได้

ช่องระบายน้ำฝน ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่วงระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผงติดอยู่ และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าขึ้นของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน ถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่จะช่วยลดจำนวนของท่อระบายน้ำฝนได้ แต่

อย่างไรก็ดี การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตรแรก และ 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

#### ข. น้ำทิ้งโดยทั่วไปของอาคาร

ได้แก่ น้ำทิ้งที่ระบายจากสุขภัณฑ์ต่างๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน 2 วิธีคือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ คร้ว ลงสู่บ่อพักน้ำ แล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้น ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะนั้น จำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

### 5.13.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมมาวิธีต่างๆ เพื่อลดความสกปรก ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ แบ่งการบำบัดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

#### ก. การบำบัดโดยทางกายภาพ

ได้แก่ การใช้ตะแกรงคัดขยะ , บ่อดักไขมัน และบ่อดักทรายในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมันกับตะแกรงคัดขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหาร จะมีไขมันปนออกมา มากก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลง และอาจก่อให้เกิดเครื่องจักรกลต่างๆในระบบเกิดชำรุดได้ง่าย โดยปกติระยะเวลาการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นได้ ในที่นี้เราจะใช้บ่อเกราะทำหน้าที่ดักไขมันไปด้วย เพราะจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

หลักที่ใช้ในการออกแบบบ่อดักไขมัน คือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิวของถังเพียงพอกับปริมาณไขมันที่จะลอยขึ้นมา ความเร็วของน้ำไหลภายในถัง ต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะมีได้ ทางออกต้องไม่ให้เกิดไขมันหลุดออกไปได้ และถ้าเป็นถังดักไขมันที่ใช้คนเก็บกวาดขึ้นมา ต้องหมั่นคอยเก็บขึ้นมาให้หมดทุก ๆ วัน

#### ข. การบำบัดโดยวิธีชีวะ (BIOLOGICAL UNIY PROCESS)

ใช้กับน้ำเสียที่มาจากส้วม, โถปัสสาวะ และจากตู้จัดแสดง

- การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (ANAEROBIC BACTERIA) วิธีนี้จะใช้ SEPTIC TANK ในการบำบัด เนื่องจากการก่อสร้างง่าย ไม่มีเครื่องจักร และไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (BIO-CHEMICAL OXYGEN DEMAND) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15%

#### ○ หลักการออกแบบ SEPTIC TANK

- ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอน และสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (SCUM)
- ต้องมีท่อหรือ BAFFLE กันที่ช่องน้ำเข้าและที่ช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป

- ต้องมีปริมาณเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่กั้นดังอย่างเพียงพอ เพื่อให้ไม่มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
  - ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
  - ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น
- การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA) วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ ขบวนการ ACTIVATE SLUDGE เป็นวิธีที่ประสิทธิภาพสูงใช้เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเดิมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ (AEROTOR) ทำงานอยู่ตลอดเวลาจากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรีย จะไหลเข้าไปในถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียที่เรียกกลับมายังถังเดิมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากอาคารขนาดใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 ลบ.ม./วัน นิยมเลือกระบบเอเอสแบบการเติมอากาศยืดเวลา (EXTEND AERATOR) โดยมีหลักการทำงานคือ มีการเติมอากาศนานกว่าธรรมดา เพื่อให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และย่อยสลายพวกตะกอน ซึ่งจะได้ตะกอนที่เหมาะสมในการกำจัดขั้นสุดท้าย

การสร้าง SEPTIC TANK ก่อนที่จะเข้าถังเดิมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผง ที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำ

- การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนที่จะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัด ทางชีวะ ในถังฆ่าเชื้อโรค เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้ความเข้มข้นของสารเคมีอิสระ เหลืออยู่ในน้ำออก เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

- ก. น้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้า SEPTIC TANK
- ข. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ คร้ว จะต่อเข้าบ่อคักไขมัน
- ค. น้ำเสียจากระบบน้ำในผู้จัดแสดงสัตว์น้ำพืชน้ำ จะต่อเข้าบ่อตกตะกอน

- ง. นำน้ำที่ได้จากข้อ ก ข และ ค ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวะโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
- จ. เดิมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ ค
- ฉ. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

#### 5.14 ระบบรักษาความปลอดภัย

สามารถป้องกัน และรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

##### ก. การออกแบบและวางผังอาคาร

งานวางแผนอาคารบนพื้นที่ดิน จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตราย จากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ล้วนแต่เป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม

แบบอาคารและการก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ อาจใช้ระบบแจ้งภัย ต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่นการใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณประตูจะปิดเองทันที การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะทำให้มีปัญหา และน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรกรรมมากกว่าชั้นบน นอกจากนี้ต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ บันไดเครื่องที่ช่วยในปืนปายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

##### ข. เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัย ด้วยระบบต่าง ๆ มากมายดังนี้

- เทคนิคทางกลศาสตร์ (MACHINE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่
  - การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
  - ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัย
  - สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย
  - ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ
- เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRIC TECHNIQUES) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดักซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกัน รักษาความปลอดภัย
- เทคนิคกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTROMECHANICAL DEVICE) เช่นเครื่องดักการกระทบกระเทือน ถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น เครื่องดักด้วยหลอด หลอดไฟฟ้า เป็นต้น
- เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (OPTICAL TECHNIQUES) เช่น เครื่องกันด้วยแสงสว่างเครื่องกันด้วยแสงชนิด INFRARED เป็นต้น

- เทคนิคทางเคมี (CHEMICAL TECHNIQUES) เช่น ใช้แสงแสงหรือควันเป็นสัญญาณติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี ใช้แรงระเบิด เป็นต้น

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่ลักลอบ ขโมยสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายแต่อย่างไรก็ตามก็ไม่มีเครื่องใดที่ใช้แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้ต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลา เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนภัยหรือแจ้งเหตุ ให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

#### ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารจะต้องคำนึงถึง การคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวัน และกลางคืนตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

#### ง. การจักระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION)

จะติดตั้งอยู่ตามส่วนสำคัญของอาคารดังนี้

- ประตูทางเข้าใหญ่ ที่ถนนเข้าออก
- โถงพักคอย
- ในลิฟท์
- ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก
- ตามมุมอับต่าง ๆ

ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการตรวจตราการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัย และเป็นการช่วยลดเจ้าหน้าที่บางจุดโดยการเพิ่มโทรทัศน์วงจรปิดเข้าไปแทน

### 5.15 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

#### 5.15.1 ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)

ระบบที่ใช้ภายในอาคาร ได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบ โดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็นดังนี้

- ก. ระบบโทรศัพท์สายตรง (DIRECT LINE) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้โดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)
- ข. ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE) วางไว้ตามจุดต่างๆตามพื้นที่ที่มีความจำเป็นสำหรับบุคคลทั่วไป
- ค. ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE)

### 5.15.2 ระบบเสียง ( VOICE PAGING SYSTEM )

เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อ

- ก. ประกาศพนักงานและแจ้งข่าว
- ข. เปิดเสียงเพลง ( BACKGROUND MUSIC )
- ค. ประกาศในกรณีฉุกเฉิน
- ง. หลักเกณฑ์ในการออกแบบ
- จ. อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบเสียงต่างๆ จะเป็นระบบล๊อคแบบ SOLID STATE ทั้งหมด
- ฉ. ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง ( BACKGROUND MUSIC ) เมื่อมีประกาศ จะมีเสียงเพลงก่อนที่จะประกาศ และกรณีที่ใช้งานพร้อมๆกันจะมีการจัดลำดับความสำคัญ
- ช. กรณีที่ส่วนการจัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดหาลำโพง จะจัดแบ่งเป็นกลุ่ม เพื่อการกระจายเสียง
- ซ. พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องติดตั้ง VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

### 5.15.3 ระบบโทรทัศน์รวม ( MASTER ANTENNA TELEVISION-MATV )

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศและจานรับสัญญาณดาวเทียม รับสัญญาณจากสถานีโทรทัศน์ท้องถิ่น คือ ช่อง 3,5,7,9 และ 11 รวมทั้งสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกได้ โคนผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณ แล้วแยกไปยังเด้ารับที่ติดตั้งตามจุดต่างๆของอาคาร

### 5.15.4 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ( CLOSED CIRCUIT TELEVISION-CCTV )

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคาร รวมถึงการจัด CIRCULATION ต่างๆ และสามารถตรวจสอบสภาพต่างๆไปของผู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายในโครงการได้อีกด้วย

### 5.15.5 ระบบวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สื่อประสม ( MULTIMEDIA ) และอื่นๆ

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

## 5.16 ระบบกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ จำเป็นต้องมีห้องเก็บรวบรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษ เป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิด แล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

- ก. สร้างค้ววัสดุที่ทนทาน ไม่ติดไฟสามารถกันน้ำซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้ โดยสะดวก มีการระบายน้ำที่ดี และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
- ข. ขนาดของห้องจะต้องเพียงพอสำหรับขยะ ในปริมาณความจุที่ 2.5 ลิตร/คน/วัน
- ค. จะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะ และไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดูไม่เป็นระเบียบแก่โครงการ อยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาล จะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก รวมทั้งมีทางเข้า-ออก ที่มีขนาดเพียงพอและให้บริการได้โดยไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของโครงการ

## บทที่ 6

### การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งของโครงการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์เลือกที่ตั้งของโครงการ โดยจะใช้เกณฑ์การพิจารณาการเลือกที่ตั้ง โดยสรุปดังต่อไปนี้

- ก. การเลือกที่ตั้งให้สัมพันธ์กับพื้นที่ให้บริการ (Location Relative To Service Area And Community) ไม่ควรอยู่ไกลจากการบริการ และไม่ควรอยู่ไกลจากสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเช่นกัน
- ข. แนวโน้มที่จะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (Potential Of Environmental Pollution) ควรหลีกเลี่ยงการเลือกที่ตั้งที่มีความอ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม
- ค. การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ (User Access) ระบบคมนาคมขนส่งที่มีความสะดวกต่อการเดินทางเข้าถึงโครงการ
- ง. รูปร่างที่ดินที่เหมาะสม (Good Site Shape) ควรเป็นรูปทรงที่เรียบง่าย และเอื้อต่อการออกแบบ
- จ. ที่ตั้งควรใกล้กับแหล่งน้ำ ที่จะเป็นวัตถุดิบในการบริการโครงการ
- ฉ. ที่ตั้งควรมีระบบสาธารณูปโภคพร้อม
- ช. ที่ตั้งโครงการควรมีพื้นที่เพื่อการขยายอันเนื่องมาจากการเติบโตของธุรกิจการซื้อขายในวงการสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- ซ. คุณค่าของโครงการ ที่จะส่งผลถึงบริบทแวดล้อมโครงการ และความประสิทธิภาพในการแทรกแซงตลาดซื้อขาย
- ณ. คำนึงถึงกฎหมายที่จะส่งผลต่อการก่อสร้าง

## 6.1 การศึกษารายละเอียดเพื่อการเลือกที่ตั้งโครงการ (ระดับพื้นที่)

เนื่องจาก อาคารนี้เป็นศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก ซึ่งทำให้โครงการนี้ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะสร้างให้เกิดการผลักดันธุรกิจการเพาะเลี้ยงอย่างมีประสิทธิภาพ ไปในทิศทางที่เหมาะสม และส่งผลโดยตรงกับตลาดธุรกิจดังกล่าว

ดังนั้นปัจจัยสำคัญในการเลือกที่ตั้งโครงการ จำเป็นต้องอาศัยพื้นที่ที่มีความเหมาะสม มีศักยภาพในการบริการ และส่งเสริมให้โครงการมีประสิทธิผล ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

### ตารางที่ 6.1 ปัจจัยที่คำนึงถึงในการเลือกที่ตั้งโครงการระดับพื้นที่

สิ่งที่คำนึงถึง
1. ระบบสาธารณูปโภค
2. เส้นทางการสัญจร คมนาคมขนส่ง
3. สภาพแวดล้อม มลพิษ
4. ความสามารถในการขยายตัว
5. ความหนาแน่นของประชากร
6. การเชื่อมต่อไปยังพื้นที่ข้างเคียง
7. ราคาของที่ดิน
8. อยู่ในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวสำคัญ ย่านเศรษฐกิจ
9. มีสถานีรถไฟฟ้า BTS หรือ MRT และส่วนต่อขยาย
10. ใกล้สนามบินสุวรรณภูมิ

#### 6.1.1 การศึกษาพื้นที่ในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล

จากวัตถุประสงค์ของโครงการ ต้องการให้โครงการตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพ และปริมณฑล เนื่องจากเป็นจุดศูนย์กลางของประเทศ ที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน

โดยกรุงเทพมหานครนั้นแบ่งพื้นที่การปกครองออกเป็น 36 เขตการปกครอง ที่มีพื้นที่ทั้งหมด 1533.7 ตร.กม. แบ่งเป็นพื้นที่ตามผังเมืองรวมออกเป็น 3 พื้นที่ คือ

##### ก. พื้นที่ชั้นใน

คือบริเวณที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีความหนาแน่นของประชากรสูง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นบ้านพักอาศัย สถานประกอบการธุรกิจ และสถานศึกษา พื้นที่บางส่วนเป็นพื้นที่เก่าแก่ มีคุณค่าทางวัฒนธรรมสูง ภายในพื้นที่ที่มีการเข้าถึงได้ง่าย แต่หลายส่วนก็มีสภาพการจราจรติดขัด ระบบสาธารณูปโภคเพียบพร้อม มีการขยายตัวน้อย ราคาของที่ดินสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. พื้นที่ชั้นกลาง

คือบริเวณถัดจากพื้นที่ชั้นใน มีความหนาแน่นของประชากรสูง พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่พักอาศัย และสถานประกอบการธุรกิจการค้า และสถานที่ราชการ การสัญจรในพื้นที่มีความต่อเนื่อง และบางส่วนก็มีสภาพการจราจรติดขัดบ้าง และพื้นที่มีการขยายตัวน้อยถึงปานกลาง ราคาของที่ดินสูง

ค. พื้นที่ชั้นนอก

คือบริเวณถัดจากพื้นที่ชั้นกลาง มีความหนาแน่นของประชากรสูงถึงปานกลาง ซึ่งถูกแยกออกจากกันเป็นฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก และพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม สภาพเส้นทางคมนาคมบางส่วนยังไม่สมบูรณ์ สาธารณูปโภคครบถ้วน มีแหล่งน้ำที่ยังมีคุณภาพ และ มีการขยายตัวค่อนข้างสูงราคาของที่ดินปานกลาง

และเขตปริมณฑล ได้แบ่งออกเป็น 5 พื้นที่ดังต่อไปนี้

ก. จังหวัดปทุมธานี

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์ ที่พักอาศัย มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ สภาพเส้นทางคมนาคม และระบบสาธารณูปโภค อยู่ในระดับปานกลาง ลักษณะพิเศษคือมีแม่น้ำเจ้าพระยาผ่ากลางจังหวัดที่ดินบางส่วนได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม พื้นที่โดยทั่วไปรองรับการขยายตัวได้มาก

ข. จังหวัดนครปฐม

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์ ที่พักอาศัย และพื้นที่เกษตรกรรม มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ สภาพเส้นทางคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค อยู่ในระดับปานกลาง พื้นที่โดยทั่วไปรองรับการขยายตัวได้มาก ราคาของที่ดินถูก

ค. จังหวัดสมุทรปราการ

และพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์ ที่พักอาศัย และพื้นที่เกษตรกรรม มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ สภาพเส้นทางคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค อยู่ในระดับปานกลาง พื้นที่โดยทั่วไปรองรับการขยายตัวได้มาก ลักษณะพิเศษคือเป็นจังหวัดติดทะเล และมีแม่น้ำเจ้าพระยาผ่านพื้นที่จังหวัด และเป็นที่ตั้งของสนามบินสุวรรณภูมิ ราคาของที่ดินปานกลาง ถึงราคาถูก

ง. จังหวัดนนทบุรี

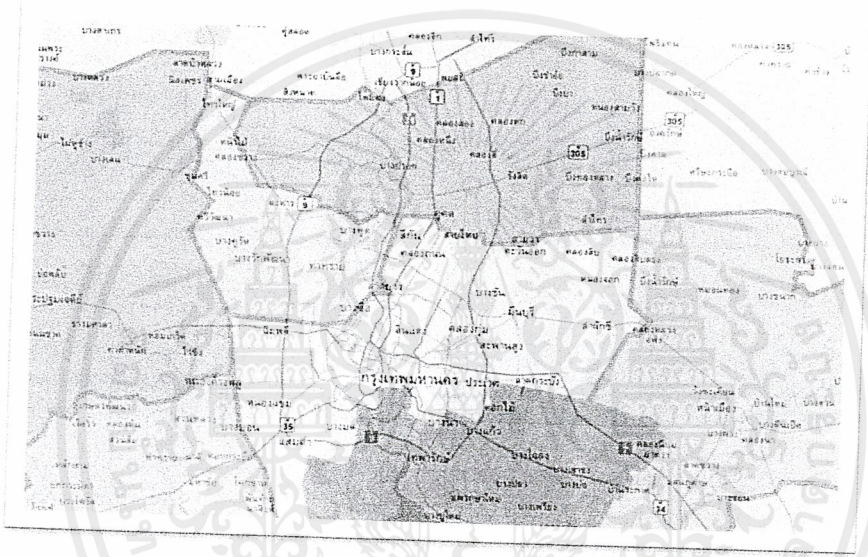
เป็นเขตพื้นที่ติดกับเขตกรุงเทพมหานคร มีความหนาแน่นของประชากรปานกลาง และสูงในบางพื้นที่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์ ที่พักอาศัย สภาพเส้นทางคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค อยู่ในระดับปานกลาง พื้นที่โดยทั่วไปรองรับการขยายตัวได้มาก และไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร ลักษณะพิเศษคือมีแม่น้ำเจ้าพระยาผ่ากลางจังหวัดที่ดินบางส่วนได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ราคาของที่ดินถูก

จ. จังหวัดสมุทรสาคร

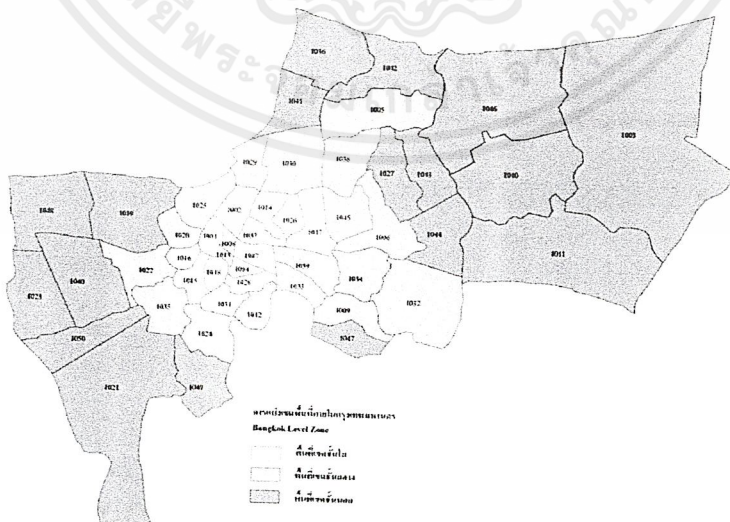
มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์ ที่พักอาศัย และพื้นที่เกษตรกรรม สภาพเส้นทางการคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค อยู่ในระดับปานกลาง พื้นที่โดยทั่วไปรองรับการขยายตัวได้มาก ลักษณะพิเศษคือเป็นจังหวัดติดทะเล และมีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่านพื้นที่จังหวัด ราคาของที่ดินถูก

ฉ. จังหวัดฉะเชิงเทรา

มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม สภาพเส้นทางการคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค อยู่ในระดับปานถึงระดับต่ำ ราคาของที่ดินถูก



รูปที่ 6.1 รูปการแบ่งเขตพื้นที่กรุงเทพ และปริมณฑล

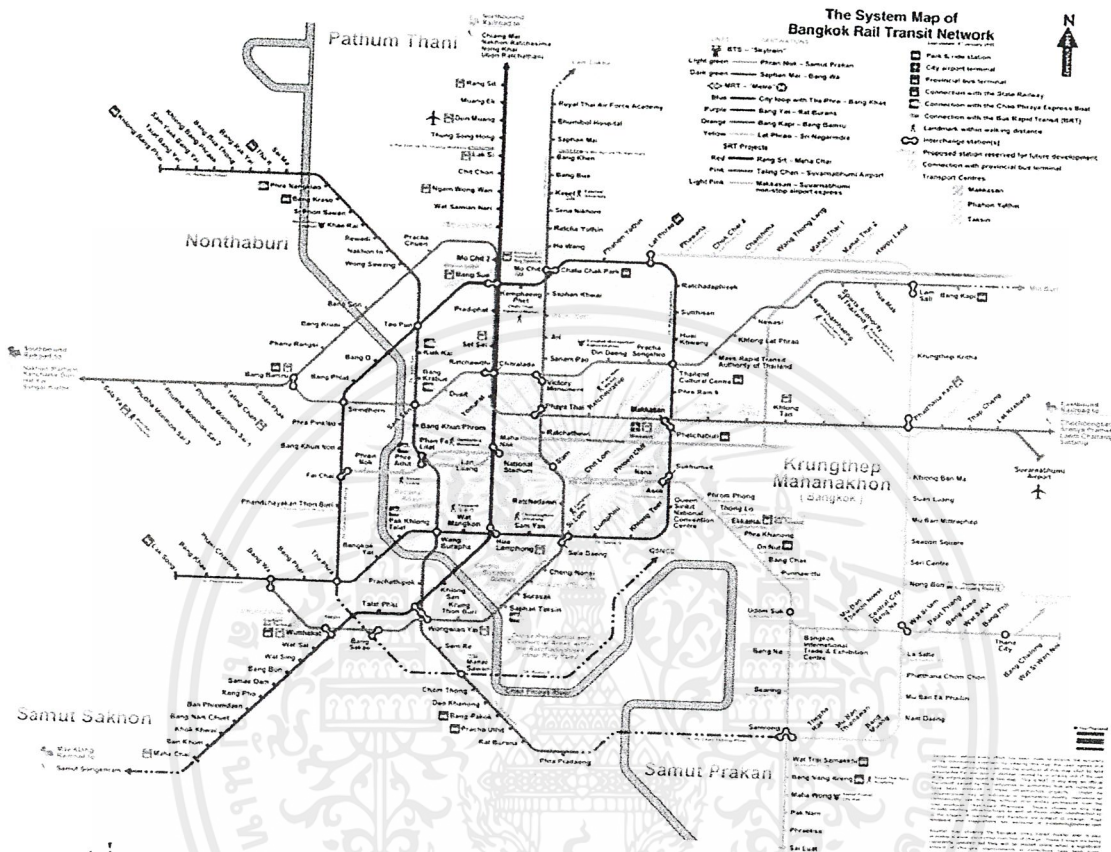


รูปที่ 6.2 การแบ่งเขตพื้นที่ภายในกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 การศึกษาเส้นทางรถไฟฟ้า BTS MRT และส่วนต่อขยายต่าง ๆ ในอนาคต

การเลือกที่ดินในบริเวณกรุงเทพมหานครนั้น ข้อได้เปรียบที่สำคัญคือมีระบบขนส่งมวลชนที่ดี นั่นคือระบบขนส่งรถไฟฟ้า BTS และ MRT ซึ่งมีส่วนต่อขยายในอนาคต



รูปที่ 6.3 แสดงภาพระบบขนส่งรถไฟฟ้าภายในกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล

โครงการระบบรถไฟฟ้าตามแผน Logistics Time ในแผนปฏิบัติการไทยเข้มแข็ง 2555 แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย

โครงการประเภทที่ 1 เป็นโครงการระบบรถไฟฟ้า มีทั้งสิ้น 6 โครงการ ประกอบด้วย

- ก. โครงการรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-ตลิ่งชัน ระยะทาง 41 กม.
- ข. โครงการรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วง บางซื่อ-รังสิต
- ค. โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ
- ง. โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน ช่วงแบริ่ง-สมุทรปราการ
- จ. โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่
- ฉ. โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และช่วงหัวลำโพง-บางแค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการประเภทที่ 2 มีทั้งสิ้น 4 โครงการ ประกอบด้วย

- ก. โครงการรณไฟฟ้าสายสีเขียวเข้มส่วนต่อขยาย ช่วงสะพานใหม่-ลำลูกกาคลองสี่ (อยู่ในระหว่างการจัดทำแบบรายละเอียด)
- ข. โครงการรณไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อนส่วนต่อขยาย ช่วงสมุทรปราการ-บางปู (อยู่ในระหว่างการจัดทำแบบรายละเอียด)
- ค. โครงการรณไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี (อยู่ระหว่างการศึกษาทบทวนแผนแม่บทระบบขนส่งทางราง)
- ง. โครงการรณไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงบางกะปิ-มีนบุรี (อยู่ระหว่างการศึกษาทบทวนแผนแม่บทระบบขนส่งทางราง)

โครงการประเภทที่ 3 มีทั้งสิ้น 3 โครงการ ประกอบด้วย

- ก. โครงการรณไฟชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-มักกะสัน-หัวหมาก และบางซื่อ-หัวลำโพง
- ข. (ต้องรอให้ช่วงบางซื่อ-รังสิต แล้วเสร็จก่อน)
- ค. โครงการรณไฟฟ้าสายสีเหลืองอ่อน ช่วงลาดพร้าว-พัฒนาการ (อยู่ระหว่างการศึกษาทบทวนแผนแม่บทระบบขนส่งทางราง)
- ง. โครงการรณไฟฟ้าสายสีเหลืองเข้ม ช่วงพัฒนาการ-ลำโพง (อยู่ระหว่างการศึกษาทบทวนแผนแม่บทระบบขนส่งทางราง)

โครงการประเภทที่ 4 มีทั้งสิ้น 4 โครงการ ประกอบด้วย (การก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว)

- ก. โครงการรณไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ ๗ 1 (สายสุขุมวิท)
- ข. โครงการรณไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ ๗ 2 (สายสีลม)
- ค. โครงการรณไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)
- ง. โครงการรณไฟฟ้าสายท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport link)

### 6.1.3 สรุปขั้นตอนการเลือกที่ตั้งโครงการในระดับพื้นที่

จากการวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับพื้นที่ที่สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ในบริเวณเขตกรุงเทพมหานครชั้นกลาง ชั้นนอกฝั่งตะวันออก และเขตปทุมธานี ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 สรุปข้อพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการในระบบพื้นที่

หลักพิจารณา	กรุงเทพ ชั้นใน	กรุงเทพ ชั้นกลาง	กรุงเทพ ชั้นนอก ฝั่ง ตอ.	กรุงเทพ ชั้นนอก ฝั่ง ตต.	ปทุมธานี	นครปฐม	นนทบุรี	สมุทร ปราการ	สมุทรสาคร	ฉะเชิงเทรา
ระบบสาธารณูปโภค	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2
เส้นทางรถโดยสาร คนมาคม ขนส่ง	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2
สภาพแวดล้อม มลพิษ	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
ความสามารถในการขยายตัว	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
ความหนาแน่นของประชากร	4	4	3	3	2	1	2	1	1	1
ความหนาแน่นของการจราจร	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4
ราคาของที่ดิน	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4
อยู่ในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว สำคัญ ย่านเศรษฐกิจ	4	3	2	3	2	1	1	1	1	1
มีสถานีรถไฟฟ้า BTS หรือ MRT และส่วนต่อขยาย	4	4	3	1	2	1	1	1	1	1
ใกล้สนามบินสุวรรณภูมิ	2	3	4	1	3	1	1	4	1	3
รวม	26	31	31	29	31	27	27	29	25	26

หมายเหตุ หลักการให้คะแนน 1 = ไม่เหมาะสม 3 = เหมาะสม 2 = เหมาะสมน้อย 4 = เหมาะสมมาก

## 6.2 การเลือกที่ดิน

### 6.2.1 วิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการในระดับเขต

จากการวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับพื้นที่ที่สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ในบริเวณเขตกรุงเทพชั้นกลาง ชั้นนอกฝั่งตะวันออก และเขตปทุมธานี ซึ่งบริเวณที่เลือกนั้น ได้ใช้เกณฑ์ในด้านความต้องการของ User มาใช้ในการพิจารณา สามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

- ก. พื้นที่เขตจตุจักร
- ข. พื้นที่ในเขตอ่อนนุช
- ค. พื้นที่ในเขตจังหวัดปทุมธานี

### ตารางที่ 6.3 พื้นที่ในเขตจังหวัดปทุมธานี

ประเภทของ User	การตอบสนองต่อความต้องการ
นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ	ถือเป็นจุดเชื่อมต่อไปยังการท่องเที่ยวในพื้นที่แถบจังหวัด นครนายก ปราจีนบุรี และสระแก้ว ซึ่งก็เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง ผ่านเส้นทาง 305 ซึ่งสามารถเป็นจุดท่องเที่ยวระหว่างการเดินทาง โดยเกี่ยวพันกันกับโครงการรอบบริเวณ
กลุ่มผู้ผลิต และพ่อค้าคนกลาง	พื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งพื้นที่สำนักงานของกลุ่มผู้ผลิต และส่งออกหลาย เช่น กลุ่มผู้เพาะเลี้ยงปลาสวยงาม และกลุ่มบริษัทนำเข้าส่งออกซึ่งกระจายตัวไปตามพื้นที่ที่กรมประมงจัดเตรียมไว้ให้ในอดีต ในปัจจุบันมีการย้ายสนามบินไปที่สุวรรณภูมิ แต่การขนส่งก็ใช้เวลาไม่เกินกว่า 1 ชั่วโมง ซึ่งมีได้เป็นอุปสรรคต่อผู้ผลิตมากนัก และยังถือเป็นเส้นทางการขนส่งจากผู้ผลิต ในจังหวัดราชบุรี ไปยังสุวรรณภูมิ ในปัจจุบัน
กลุ่มผู้เลี้ยงและสนใจสัตว์น้ำสวยงาม	Dream World ถือเป็นสถานที่ท่องเที่ยวอีกแห่งหนึ่งที่มีชื่อเสียงซึ่งจะส่งผลให้โครงการเป็นจุดสนใจ และสามารถพัฒนาให้มีศักยภาพเพียงพอต่อการเป็นศูนย์กลางแห่งใหม่ในการซื้อขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 พื้นที่เขตอ่อนนุช

ประเภทของ User	การตอบสนองต่อความต้องการ
นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ	สถานที่อยู่ใกล้กับสนามบินสุวรรณภูมิ และมีระบบขนส่งมวลชนครบถ้วน
กลุ่มผู้ผลิต และพ่อค้าคนกลาง	เนื่องจากอยู่ใกล้กับสนามบินสุวรรณภูมิมีผลให้เอื้อประโยชน์กับโครงการในแง่ของการทำธุรกรรม ที่เกี่ยวข้องกับการส่งออก ทั้งยังสามารถเดินทางไปยังแหล่งผู้ผลิตได้ในเวลาอันสั้นผ่านเส้นทางวงแหวนรอบนอก
กลุ่มผู้เลี้ยงและสนใจสัตว์น้ำสวยงาม	อยู่ใกล้กับสนามบินสุวรรณภูมิซึ่งทำให้พื้นที่รอบบริเวณอ่อนนุชนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ตอบสนองต่อการเติบโตของพื้นที่ องค์อาคารจะเอื้อประโยชน์ให้กับพื้นที่ในแง่ของการสร้างให้เกิดศูนย์กลางกิจกรรมใหม่ ๆ

ตารางที่ 6.5 พื้นที่เขตจตุจักร

ประเภทของ User	การตอบสนองต่อความต้องการ
นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ	มีระบบขนส่งมวลชนครบถ้วน รวมถึงระบบรถไฟฟ้า BTS , MRT ที่มีความสมบูรณ์ เป็นพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวขนาดใหญ่ ที่มีชาวต่างชาติเข้ามาจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง
กลุ่มผู้ผลิต และพ่อค้าคนกลาง	เอื้อประโยชน์ในแง่ของความหลากหลาย และการพบปะซื้อขายที่มีความหนาแน่น เนื่องจากเป็นพื้นที่ศูนย์กลาง และใช้เวลาไม่นานเพื่อไปยังแหล่งผู้ผลิตบริเวณจังหวัดปทุมธานี
กลุ่มผู้เลี้ยงและสนใจสัตว์น้ำสวยงาม	ใกล้สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พิพิธภัณฑ์เด็ก สวนรถไฟ สถานีขนส่งหมอชิต ตลาดนัดสวนจตุจักรซึ่งเป็นทั้งแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจของคนเมือง และแหล่ง Shopping ทั้งยังเป็นเขตที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง มีสถานศึกษามากถึง 59 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2.2 วิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ดิน

โดยจะทำการสุ่มเลือกภายในเขตพื้นที่ จากความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ รวมถึงคัดเลือกที่ดินในบริเวณซึ่งใกล้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ สามารถสรุปออกมาได้ทั้งสิ้น 3 พื้นที่ดังต่อไปนี้

- ก. พื้นที่บริเวณ ข้างสวนสนุก Dream World (Site A)
- ข. พื้นที่บริเวณ ถนนอ่อนนุช ลาดกระบัง ใกล้สนามบิณสูวรรณภูมิ (Site B)
- ค. พื้นที่บริเวณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ใกล้ตลาดนัดสวนจตุจักร (Site C)

### 6.2.2.1 ที่ตั้งบริเวณ ข้างสวนสนุก Dream World (Site A)

- ก. ที่ตั้ง ด้านข้างของสวนสนุก Dream World
- ข. เนื้อที่ 10 ไร่ (16,000 ตารางเมตร) และสามารถขยายได้
- ค. อาณาเขต ทิศเหนือ ติดคลองชลประทาน คลอง 3  
ทิศตะวันออก ติดสวนสนุก Dream World  
ทิศตะวันตก ติด โรงเรียนนานาชาติ Siam International School รัชบุรี  
ทิศใต้ เป็นที่ดินว่างเปล่า และหมู่บ้านที่อยู่อาศัย

#### ง. ลักษณะทางกายภาพ

เป็นพื้นที่โล่งริมคลองชลประทาน โดยพื้นที่อยู่ใน เขตองค์การบริหารส่วนตำบลบึงขัง อำเภอรัชบุรี จังหวัดปทุมธานี เป็นที่ดินรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านยาวยาวกว่าด้านแคบเล็กน้อย ด้านหลังโครงการมีบ่อขุดขนาดใหญ่ ปัจจุบันที่ดินถูกใช้สำหรับการทำเกษตรกรรม

#### จ. สภาพที่ตั้งและ อาณาบริเวณ

ที่ดินอยู่ในบริเวณที่อยู่อาศัย แวดล้อมไปด้วย พื้นที่เกษตรกรรม และอาคารพาณิชย์ใกล้เคียง เช่น สวนสนุก Dream World ห้างสรรพสินค้า Future Park รังสิต Major Cineplex และ โรงเรียนนานาชาติ Siam International School รัชบุรี และห้างค้าปลีก Tesco Lotus ร้านอาหาร รวมทั้งพื้นที่บางส่วนก็เป็นฟาร์มผลิตปลาสวยงาม

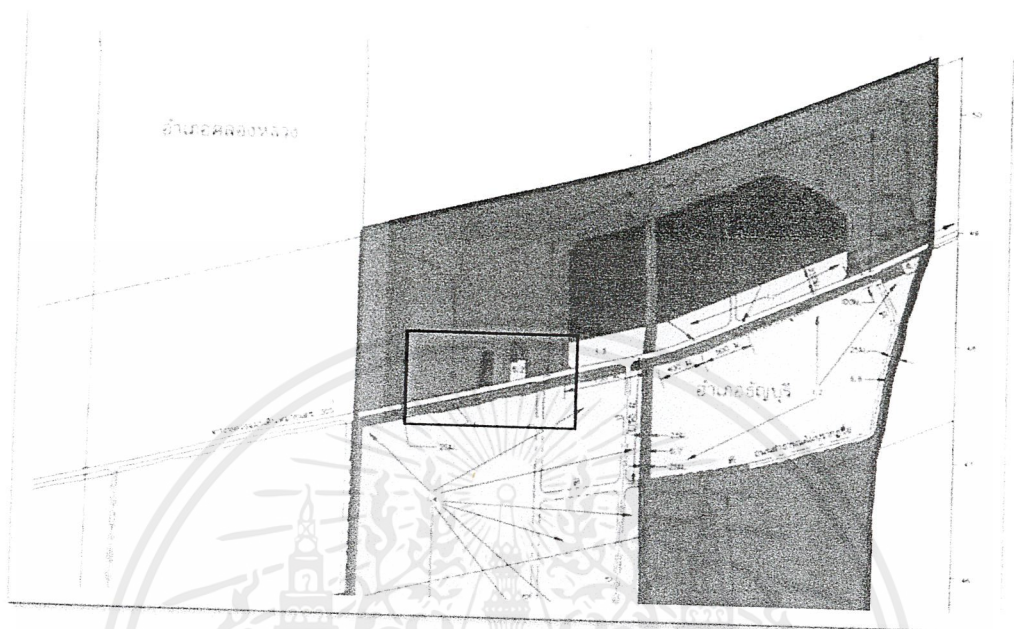
#### ฉ. การเข้าถึงโครงการ

มีถนน รังสิตนครนายก สาย 305 พาดผ่าน หน้าโครงการ โดยเชื่อมต่อไปยังถนน วงแหวนรอบนอกสายบางพลี – บางปะอินทร์ และถนนวิภาวดีรังสิต สายดอนเมืองโทลเวย์ ซึ่งสามารถเดินทางได้ด้วย รถยนต์ส่วนตัว รถตู้บริการ รถเมล์ประจำทาง รถสองแถวในพื้นที่ ในอนาคตพื้นที่เขตนี้จะมีรถไฟฟ้าสายสีแดงเข้มเข้าถึง ซึ่งสถานที่ที่ใกล้ที่สุด คือสถานีคลองหนึ่ง อย่างไรก็ตามสถานีดังกล่าวอยู่ห่างจากที่ดินออกไปถึง 8 กิโลเมตร

#### ช. ข้อกำหนดในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวมปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ดินตั้งอยู่บนพื้นที่เขต รัษฎบุรี ซึ่งตามผังเมืองระบุนิวให้เป็นที่เกษตรกรรม สีเขียว และสีเหลืองซึ่งตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 400 ปี 2542 ได้ระบุไว้ว่า ในกรณีที่ทำการก่อสร้างอาคารชนิดอาคารพาณิชย์กรรมอาคารขนาดใหญ่



รูปที่ 6.4 แสดงกฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินของ Site A

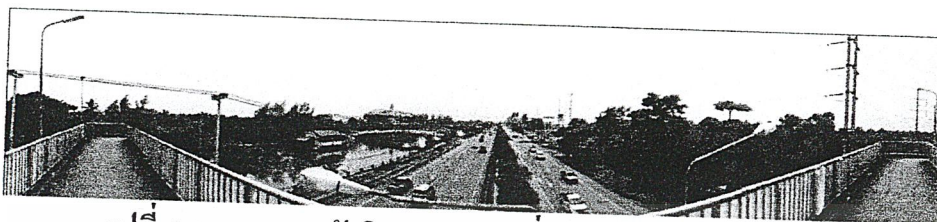


รูปที่ 6.5 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และสภาพพื้นที่โดยรอบ Site A

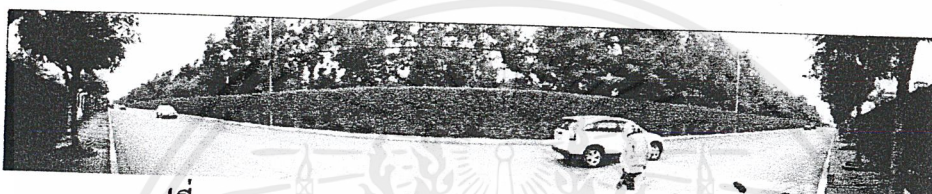
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.6 แสดงถนนรังสิต นครนายก ฝั่งมุ่งเข้ากรุงเทพ ฯ Site A



รูปที่ 6.7 แสดงถนนรังสิต นครนายก ฝั่งมุ่งเข้านครนายก Site A



รูปที่ 6.8 แสดงมุมมองด้านทิศตะวันออกเข้าสู่ที่ดิน Site A



รูปที่ 6.9 มุมมองบริเวณริมคลอง Site A



รูปที่ 6.10 แสดงมุมมองบริเวณทิศเหนือเข้าสู่ที่ดิน Site A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.2.2 ถนนอ่อนนุช ลาดกระบัง ไกล่สนามบินสุวรรณภูมิ (Site B)

- ก. ที่ตั้ง ถนนอ่อนนุช ลาดกระบัง ไกล่ Pasco Mall
- ข. เนื้อที่ 20 ไร่ (34,000 ตารางเมตร) และสามารถขยายได้
- ค. อาณาเขต ทิศเหนือ คลองประเวศ  
ทิศตะวันออก คลองประเวศ  
ทิศตะวันตก ดิคบ้านพักอาศัย  
ทิศใต้ ดิคถนนอ่อนนุช ลาดกระบัง

#### ก. ลักษณะทางกายภาพ

เป็นพื้นที่โล่งริมประเวศ ซึ่งยังคงเป็นคลองที่ใช้ในการเกษตรอยู่ในปัจจุบัน โดยพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสัดส่วนดี และตั้งอยู่ในเขตที่ไม่ประสบปัญหาน้ำท่วม ด้านหน้าดิคถนนอ่อนนุช ลาดกระบัง ถนนกว้าง 6 เลนสวนทาง โดยมีเกาะกลาง ระบบสาธารณูปโภคสมบูรณ์

#### ข. สภาพที่ตั้งและ อาณาบริเวณ

ที่ดินตั้งอยู่ในพื้นที่ของเขตประเวศ กรุงเทพมหานครชั้นนอกฝั่งตะวันออก ซึ่งใกล้กับสนามบินสุวรรณภูมิเพียง 20 นาที พื้นที่แวดล้อมไปด้วยกลุ่มอาคาร บ้านพักอาศัย และโรงงาน รวมถึง Pasco Mall ซึ่งเป็นแหล่งธุรกิจแห่งใหม่ ทั้งนี้โครงการนี้ยังสามารถเดินทางไปยัง Seacon Square และเสรีเซนเตอร์ ได้ในเวลาไม่เกิน 20 นาที และเช่นกันกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

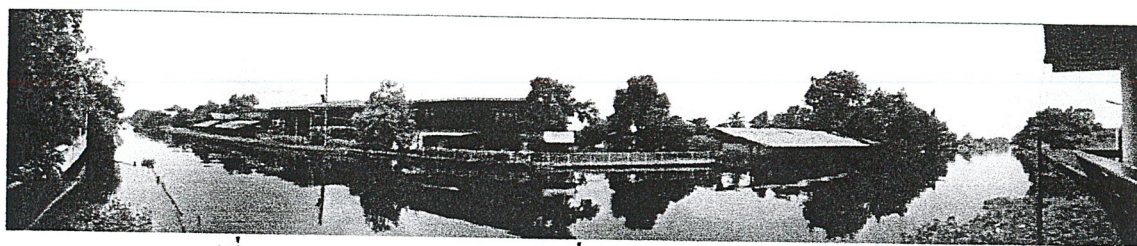
#### ค. การเข้าถึงโครงการ

ที่ตั้งโครงการแห่งนี้ตั้งอยู่บนถนน อ่อนนุช ลาดกระบัง ซึ่งเชื่อมต่อ ระหว่าง เขตอ่อนนุช และเขตลาดกระบังเข้าด้วยกัน ทั้งนี้การเข้าถึงโครงการยังสามารถเข้ามาจากหลายทิศทางซึ่งก็มีความสะดวกเช่นกัน เส้นทางแรกคือเข้ามาผ่านถนน มอเตอร์เวย์ กรุงเทพ ชลบุรี แล้วเลี้ยวเข้าวงแหวนกลับรถบริเวณทางหลวงกาญจนาภิเษกสาย 9 เพื่อเข้าสู่ถนนอ่อนนุชโดยตรง หรือเส้นทางที่สองคือเดินทางผ่าน มอเตอร์เวย์เส้นทางเดิม แล้วเลี้ยวเข้าวงแหวนกลับรถบริเวณถนน ร่มเกล้า ก็สามารถเข้าสู่โครงการได้เช่นกัน ทั้งยังสามารถมาจาก สายบางนา - ตราด ผ่านเส้นทางสนามบินสุวรรณภูมิเข้ามาทางถนนกิ่งแก้ว สาย 3256 เข้าสู่ถนนลาดกระบังได้เช่นกัน ซึ่งล้วนแต่เป็นเส้นทางที่การจราจรไม่ติดขัด ทั้งนี้การมาถึงโครงการยังสามารถใช้บริการรถไฟฟ้า BTS สาย Airport Link สถานีลาดกระบัง รถไฟราง สามารถลงที่สถานีวัดลานบุญ และต่อรถเข้ามาทางลาดกระบังซอย 1 ได้เช่นกัน รถตู้บริการ รถสองแถว และรถเมล์ประจำทาง ก็ผ่านพื้นที่นี้เช่นกัน

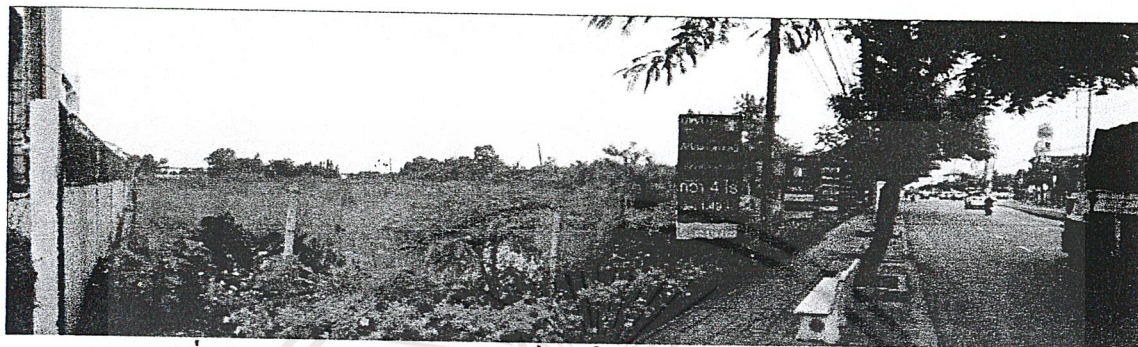
#### ง. ข้อกำหนดในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร

ที่ดินตั้งอยู่บนพื้นที่ประเวศ กรุงเทพมหานคร ในบริเวณพื้นที่สีแดง พ. 4 - 5 ซึ่งตามกฎหมายกระทรวง ฉบับปี 2549 ระบุไว้ว่า สามารถสร้างอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ได้ทุกกรณี

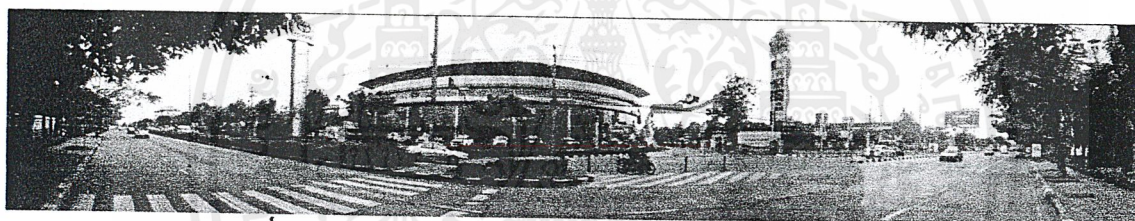




รูปที่ 6.13 แสดงมุมมองด้านหลังที่ดิน บริเวณคลองประเวศ Site B



รูปที่ 6.14 แสดงมุมมองด้านหน้าที่ดิน ฝั่งถนน อ่อนนุช ลาดกระบัง Site B



รูปที่ 6.15 แสดงมุมมองด้านหน้าโครงการ ด้าน Paseo Site B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.3 พื้นที่บริเวณ ตรงข้ามตลาดนัดสวนจตุจักรฝั่งถนนกำแพงเพชร 2 (Site C)

- ก. ที่ตั้ง ตรงข้ามตลาดนัดสวนจตุจักรฝั่งถนนกำแพงเพชร 2 หรือ JJmall
- ข. เนื้อที่ 5.15 ไร่ (8,250 ตารางเมตร) และสามารถขยายได้
- ค. อาณาเขต ทิศเหนือ ติดโรงงานซ่อมผลิตประแจกองโรงงานโยธา  
ทิศตะวันออก ติดห้างค้าปลีก JJmall  
ทิศตะวันตก ติดศูนย์จ่ายปูนซีเมนต์ บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด  
ทิศใต้ ติดห้างค้าปลีก จตุจักร แสควร์ และ ตลาดนัดเซเว่นเดย์

#### ง. ลักษณะทางกายภาพ

พื้นที่เดิมมีลักษณะเป็นที่ว่างเปล่าที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์ หรือมีสิ่งปลูกสร้างถาวรเกิดขึ้น โดยสภาพทั่วไปเป็นพื้นที่ราบ ไม่มีเนินระดับ ตั้งอยู่ในเขตที่ไม่เกิดปัญหาน้ำท่วม รวมทั้งเป็นย่านธุรกิจขนาดใหญ่ และเป็นสถานที่ชุมนุมของกลุ่มเป้าหมาย รูปทรงเป็นรูปตัว L โดยมีด้านแคบที่แคบเป็นสัดส่วนน้อยกว่าพื้นที่ที่มีด้านกว้าง

#### จ. สภาพที่ตั้งและ อาณาบริเวณ

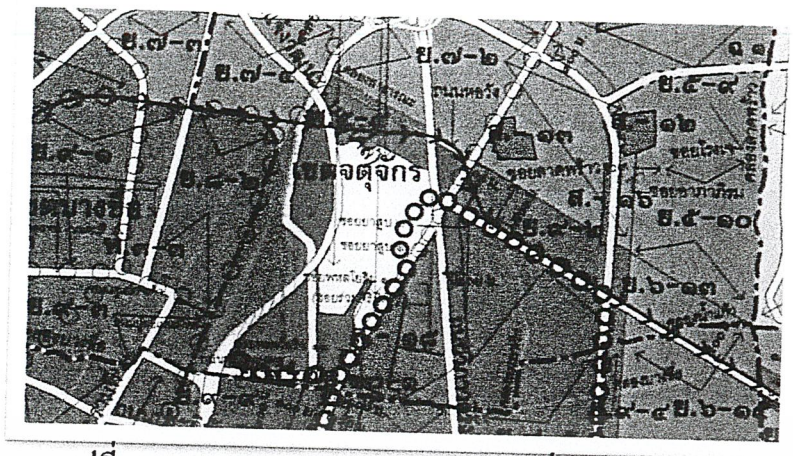
ที่ดินอยู่ในบริเวณ เขตพื้นที่จตุจักร แขวงจตุจักร ด้านหน้าติดถนนกำแพงเพชร 2 ฝั่งตรงข้ามคือ ห้างค้าปลีก JJmall ด้านหลังจรดพื้นที่ว่างของการรถไฟเขตจตุจักร ด้านทิศเหนือจะติดกับโรงซ่อมรางของการรถไฟและปั๊มน้ำมัน และด้านทิศใต้ติดถนนกว้าง 20 เมตร สำหรับถนน 2 เลนสวนทาง และที่จอดรถ และเป็นที่ตั้งของตลาดเซเว่นเดย์ชาตวันน้ำเก่า และจตุจักรแสควร์

#### ฉ. การเข้าถึงโครงการ

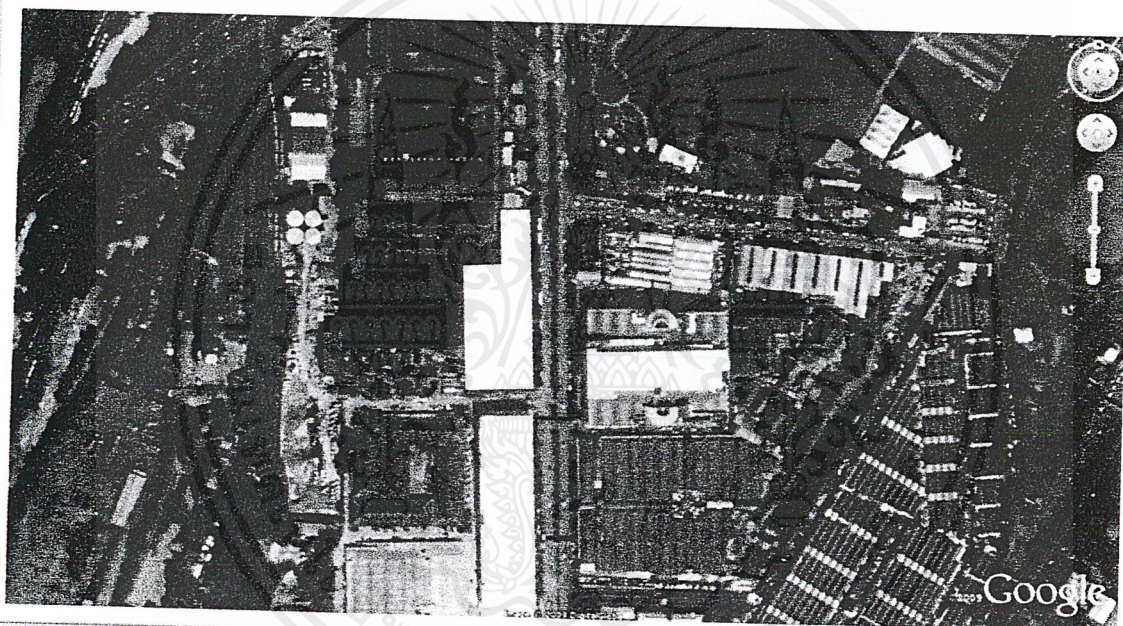
มีถนนกำแพงเพชร 2 พาดผ่านหน้าโครงการ เชื่อมต่อไปยังถนนกำแพงเพชร 4 และ 3 ตามลำดับ และห่างจากสถานีรถไฟใต้ดิน MRT สถานีกำแพงเพชร ประมาณ 400 เมตร และรถไฟฟ้ามหานคร BTS สถานีสวนจตุจักร ประมาณ 600 เมตร และสามารถเดินทางผ่านทางยกระดับพิเศษ สายศรีรัช เส้นทางนอกเมือง หรือเส้นทางถนนวิภาวดีรังสิต รวมถึงเส้นทางจากถนนพหลโยธิน โดยนอกเหนือจากนั้นก็สามารถใช้บริการรถเมล์ประจำทาง รถตู้บริการ สำหรับระยะใกล้ โครงการมีทางเดินฟุตบอลกว้าง 4 เมตรผ่านหน้าโครงการ และมีสะพานลอยเชื่อมไปยังฝั่งตรงข้าม และเพื่อเข้าสู่อาคาร JJmall ที่ระดับชั้นที่สอง

#### ช. ข้อกำหนดในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร(2549)

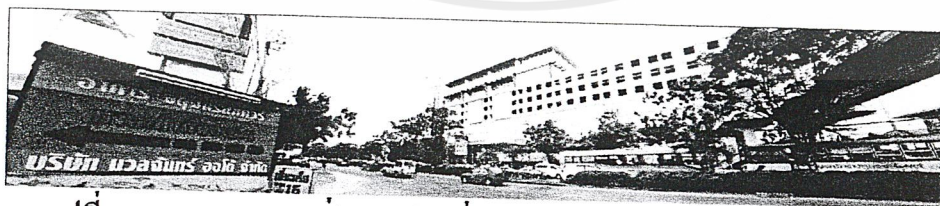
ที่ดินอยู่ในเขตพื้นที่สีแดงซึ่งจัดเป็นพื้นที่เขตพาณิชย์ สามารถสร้างอาคารได้ตามผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร 2549 ซึ่งระบุว่าสามารถสร้างอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ หรือใหญ่พิเศษได้



รูปที่ 6.16 แสดงกฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินของ Site C



รูปที่ 6.17 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และสภาพพื้นที่โดยรอบ Site C



รูปที่ 6.18 แสดงมุมมองฝั่งตรงข้ามที่ดินด้านติดถนนกำแพงเพชร 2 Site C

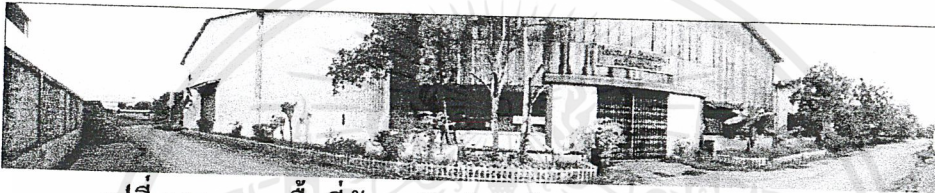
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



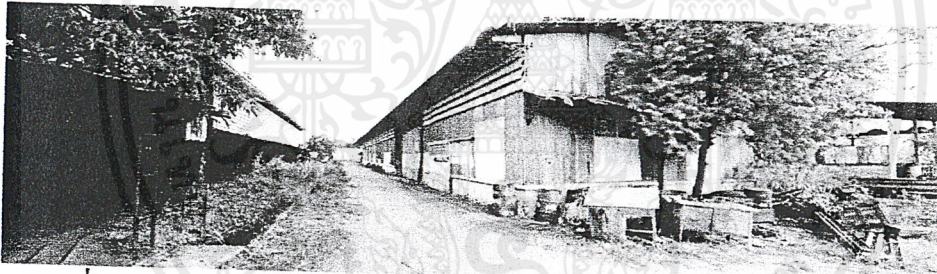
รูปที่ 6.19 แสดงพื้นที่ที่จอดรถลานมหาโชคฝั่งทิศเหนือ Site C



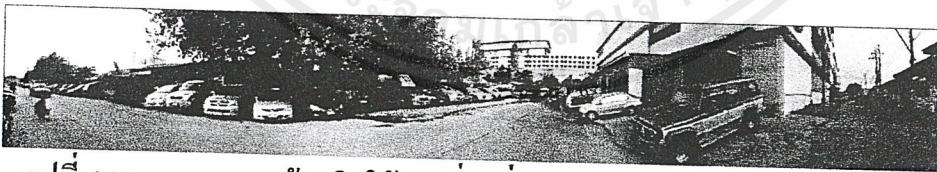
รูปที่ 6.20 แสดงพื้นที่ที่จอดรถลานมหาโชคฝั่งทิศใต้ Site C



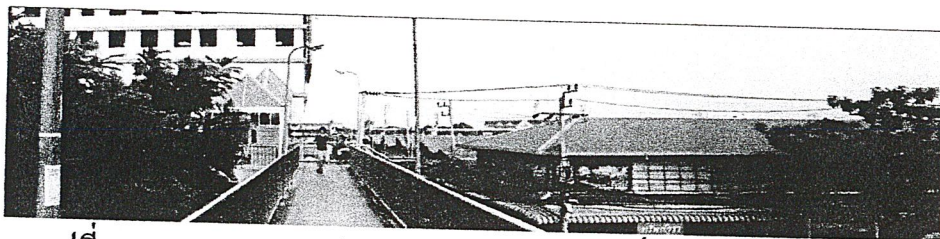
รูปที่ 6.21 แสดงพื้นที่ด้านหลังบริเวณโรงงานซ่อมประแจ Site C



รูปที่ 6.22 แสดงมุมมองบริเวณด้านหลังที่ดินบริเวณโรงซ่อมประแจ Site C

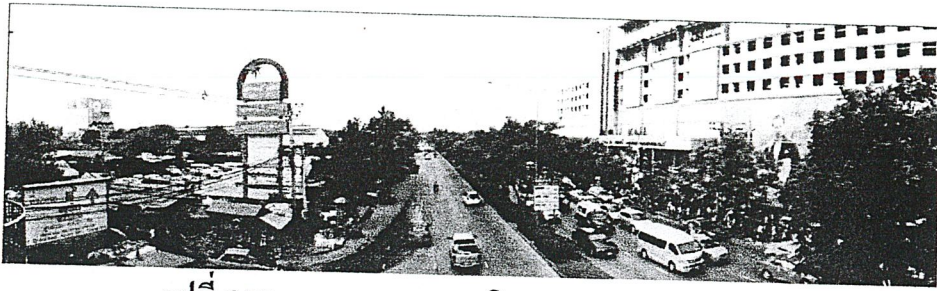


รูปที่ 6.23 แสดงมุมมองด้านทิศใต้ของที่ดินฝั่งติดซอยหลังตุ๊กแกรสแคว์ Site C



รูปที่ 6.24 แสดงมุมมองบริเวณสะพานลอยคนข้ามเชื่อมต่อ JJmall Site C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.25 แสดงภาพมุมมองบริเวณสะพานลอย Site C

## ตารางที่ 6.6 ตารางแสดงข้อพิจารณาที่ตั้งโครงการ

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าน้ำหนัก	เปรียบเทียบที่ดิน		
		Site A (Drea)	Site B (อ่อน)	Site C (JJ)
การเข้าถึง ระบบขนส่งมวลชน	3	3(3x1)	6(3x2)	9(3x3)
ระบบสาธารณูปโภค	2	4(2x2)	4(2x2)	6(3x2)
คุณภาพของแหล่งน้ำ	3	9(3x3)	9(3x3)	6(3x1)
สภาพแวดล้อม มลพิษ	1	3(1x3)	2(1x2)	2(1x2)
ใกล้พื้นที่ธุรกิจซื้อขาย	3	3(3x1)	3(3x1)	9(3x3)
ความสามารถในการขยายตัว	1	3(1x3)	3(1x3)	3(1x3)
ราคาของที่ดิน	1	3(1x3)	3(1x3)	3(1x3)
ใกล้สนามบินสุวรรณภูมิ	2	4(2x2)	6(3x2)	4(2x2)
กฎหมายเกี่ยวกับที่ดิน	3	6(3x2)	9(3x3)	6(3x3)
ความหนาแน่นของประชากร	2	2(2x1)	2(2x1)	6(2x3)
ความเหมาะสมของลักษณะที่ดิน	1	3(1x3)	3(1x3)	3(1x3)
รวม		43	50	57

หมายเหตุ

หลักการให้คะแนน 1 = เหมาะสมน้อย 2 = เหมาะสม 3 = เหมาะสมมาก

ค่าน้ำหนัก 1 = สำคัญน้อย 2 = สำคัญ 3 = สำคัญมาก

สรุปการเลือกที่ดิน จึงเลือกใช้ที่ดินบริเวณ Site C หรือ บริเวณ ตรงข้ามห้างค้าปลีก JJmall ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการออกแบบ โครงการศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก

### 6.3 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ดิน

การวิเคราะห์ที่ตั้งเป็นการศึกษาถึงเงื่อนไข ข้อจำกัดสถานภาพที่ปรากฏอยู่แล้ว รวมทั้งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจำเป็นต่อการออกแบบของโครงการเพื่อให้เหมาะสม แบ่งออกเป็น

- ก. การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโครงการ (Location Analysis)
- ข. การวิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการ (Site Analysis)

#### 6.3.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโครงการ (Location Analysis)

เป็นการศึกษาในระดับสภาพแวดล้อมระดับชุมชน ในการวิเคราะห์จะมุ่งเน้นการชี้ให้เห็นถึงปัจจัยต่าง ๆ ของทำเลที่ตั้งซึ่งมีประเด็นในการพิจารณาดังต่อไปนี้

##### 6.3.1.1 ความสำคัญของย่านและแหล่งชุมชนใกล้เคียง

โครงการนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อผลักดันให้เกิดการพัฒนาไปในทิศทางที่เหมาะสมของ ระบบธุรกิจการเพาะเลี้ยงและการส่งออกสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สิ่งสำคัญที่จำเป็นให้ความสนใจคือการเลือกที่ตั้งที่จะสามารถทำให้อาคารได้มีส่วนเข้าไปสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน คือผู้เลี้ยง ผู้เพาะพันธุ์ และผู้ซื้อขายส่งออก รวมถึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ เพื่อให้องค์อาคารเกิดปฏิสัมพันธ์กับแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ใช้สอยโครงการให้มากที่สุด

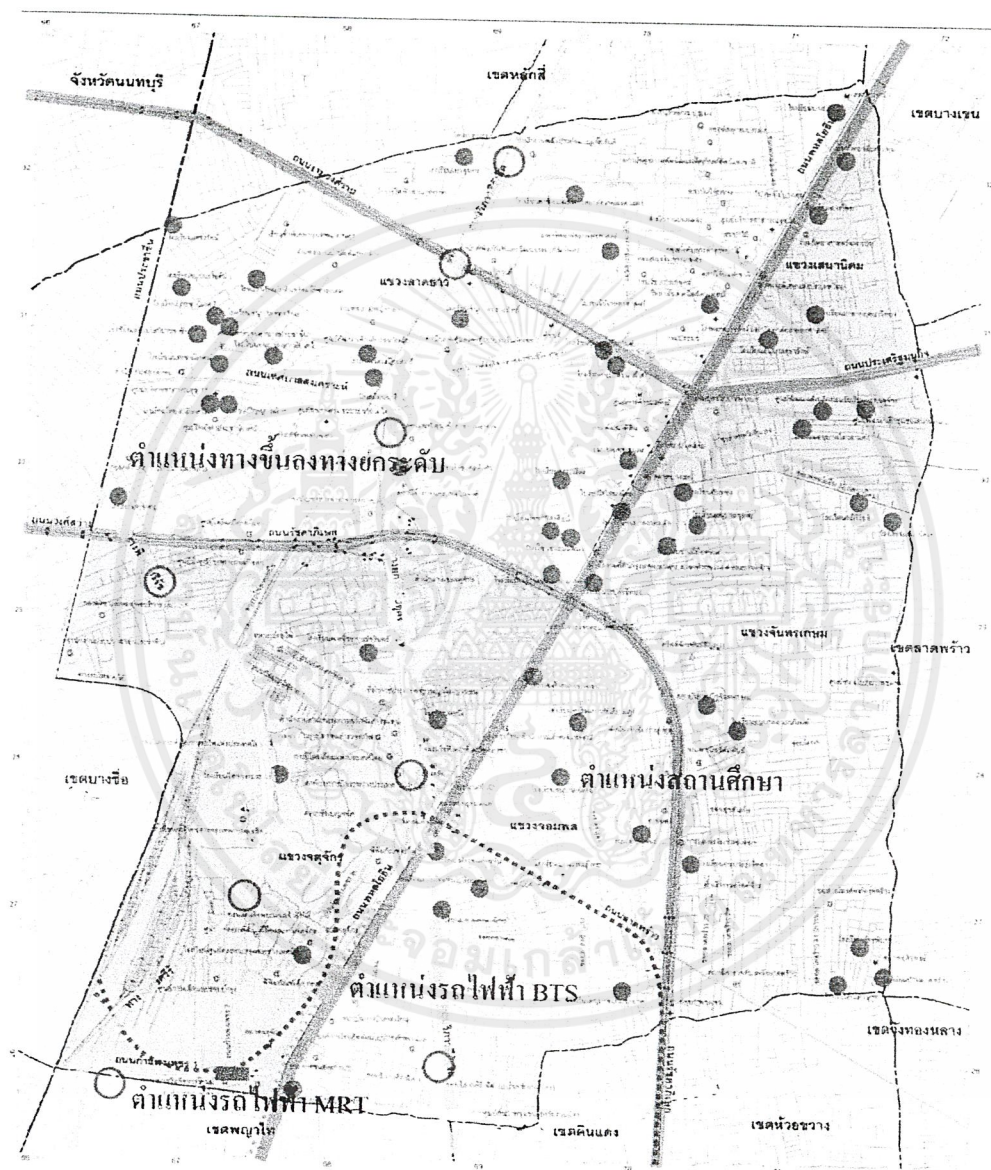
ซึ่งพบว่าที่ตั้งโครงการในบริเวณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์มีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้เป็นสถานที่ในการวิเคราะห์ออกแบบ ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กับ พื้นที่ธุรกิจซื้อขายสัตว์น้ำแหล่งใหญ่ของประเทศไทย อยู่ใกล้ตลาดนัดจตุจักรซึ่งเป็นแหล่งซื้อขายจับจ่าย และเป็นแหล่งท่องเที่ยวของชาวต่างชาติ ทั้งพื้นที่ในบริเวณ โดยรอบยังเป็นสวนสาธารณะถึงสามแห่ง ซึ่งเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของคนกรุงเทพฯ มีแหล่งการเรียนรู้คือพิพิธภัณฑ์เด็ก และศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบางซื่อซึ่งอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง และมีสถานศึกษาในเขตจตุจักรถึง 59 แห่ง

##### 6.3.1.2 ความสำคัญในด้านสาธารณูปโภค

ทำเลที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในพื้นที่ของสวนสาธารณะซึ่งมีระบบสาธารณูปโภคที่จะสามารถรองรับระบบอาคารของสถานแสดงสัตว์น้ำได้ โดยมีแหล่งน้ำรวมพื้นที่ประมาณ 10 ไร่ในบริเวณสวนแห่งนี้ และกรุงเทพมหานครก็มีโครงการที่จะสร้างโรงบำบัดน้ำเสียขึ้นที่เขตบางซื่อ ซึ่งมีแผนที่จะบำบัดน้ำในพื้นที่ 22 ตารางกิโลเมตร น้ำที่ถูกบำบัดส่วนหนึ่งจะถูกจัดสรรให้กับสวนสาธารณะทั้งสามแห่งคือ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ สวนจตุจักร และสวนรถไฟ อีกส่วนหนึ่งจะปล่อยลงสู่คลองเปรมประชากร

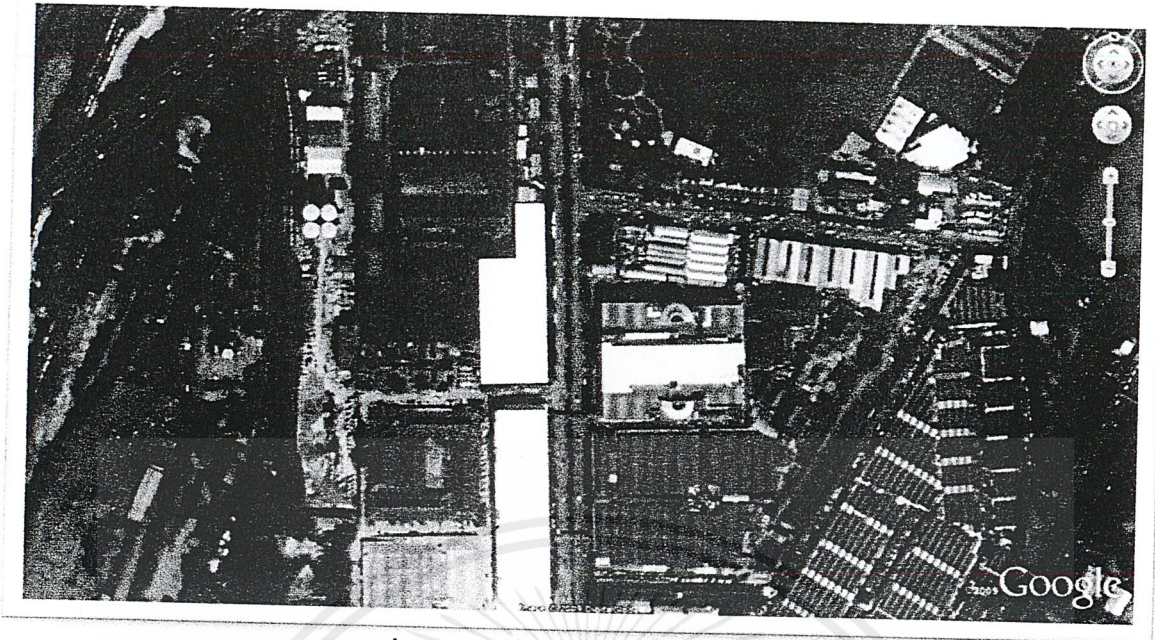
### 6.3.13 ความสำคัญในด้านการคมนาคม

ทำเลที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้หลายเส้นทางเช่น ด้วยรถส่วนบุคคล สามารถเข้าสู่พื้นที่ได้ทางถนนพหลโยธิน หรือเส้นทางยกระดับศรีรัช ลงที่แจ้งวัฒนะ หรือด้วยระบบขนส่งมวลชน รถไฟฟ้า BTS สถานีสวนจตุจักร , MRT สถานีกำแพงเพชร และรถประจำทาง สาย 26 29 34 39 59 63 96 112 134 136 145 502 503 510 513 517 รวมถึงรถตู้บริการ



รูปที่ 6.26 รูปแสดงตำแหน่งของสถานศึกษาภายในเขตจตุจักร และเส้นทางรถไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

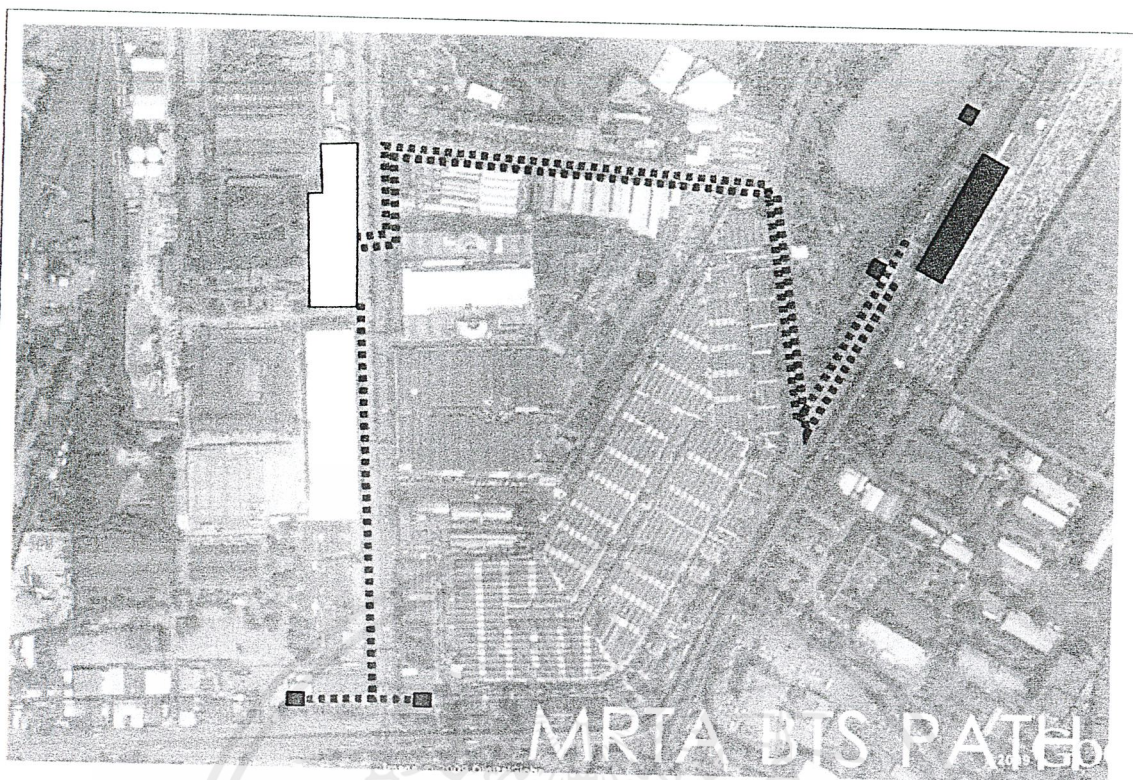


รูปที่ 6.27 รูปแสดงทำเลที่ตั้งโครงการ

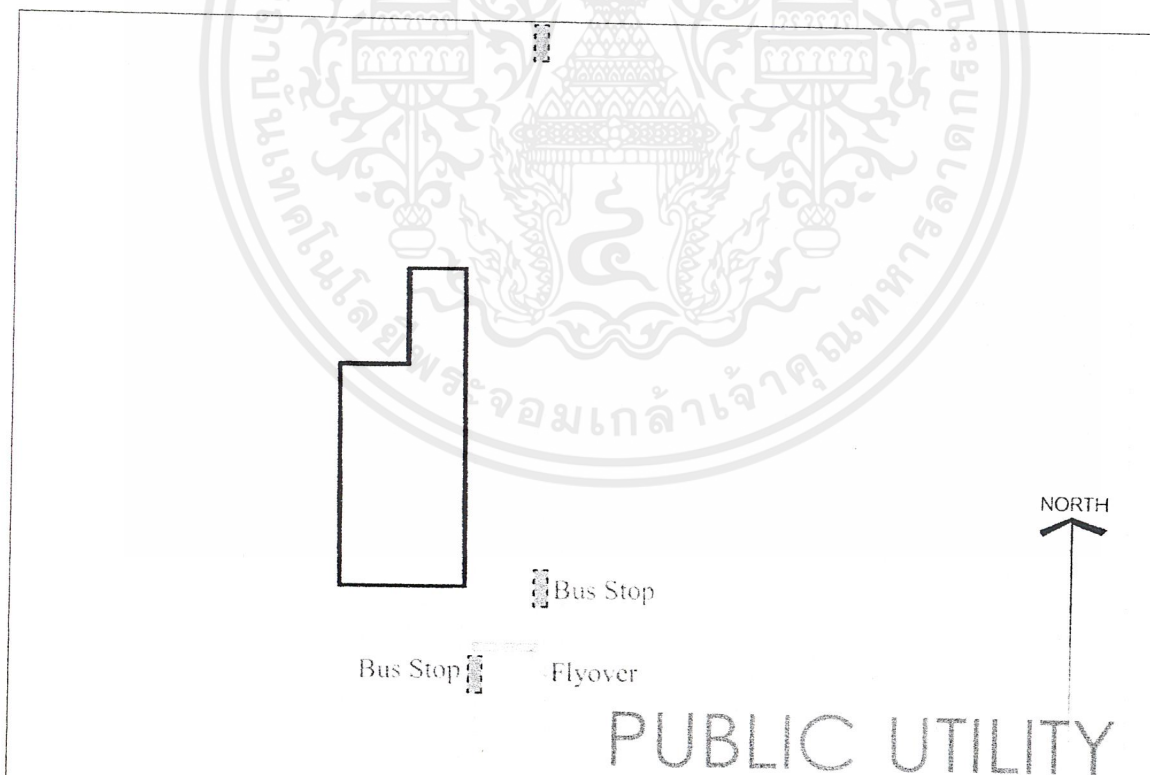
### 6.3.2 การวิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการ (Site Analysis)

#### 6.3.2.1 การวิเคราะห์ด้านการเข้าถึงโครงการ

สามารถเข้าถึงโครงการได้จากเส้นทางถนนกำแพงเพชร 2 และถนนกำแพงเพชร 3 โดยด้านที่ติดกับถนนกำแพงเพชร 2 โดยสามารถเดินเท้ามาจากรถไฟฟ้า BTS ระยะทาง 300 เมตร และรถไฟใต้ดิน MRT ระยะทาง 500 เมตร รถโดยสารประจำทางที่ผ่านหน้าโครงการบนถนนกำแพงเพชร 2 คือสาย 96 154 517 536



รูปที่ 6.28 รูปแสดงเส้นทางเดินมาจากรถไฟฟ้า



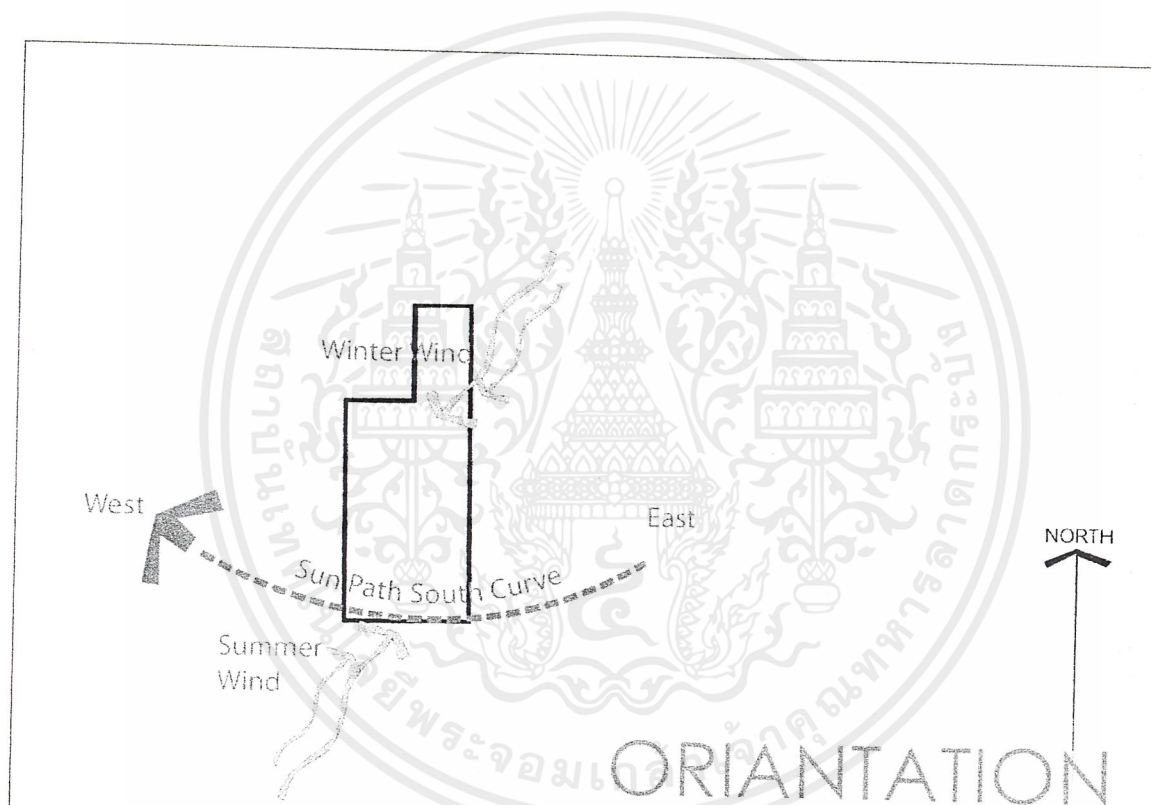
รูปที่ 6.29 รูปแสดงตำแหน่งของป้ายรถเมล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3.2.2 การวิเคราะห์ด้านสภาพทางภูมิศาสตร์

แบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 กรณีคือ

- ก. ทิศทางแดด โดยที่ดินจะหันด้านแคบเข้าหาทิศใต้ โดยด้วยสภาพที่ตั้งของประเทศไทย ทิศดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกและอ้อมองสามาทางใต้ก่อนจะตกในทิศตะวันตก ซึ่งทำให้พื้นที่ในด้านใต้ของอาคารได้รับความร้อนสูง
- ข. ทิศทางลม ที่ดินตั้งอยู่ในเขตประเทศไทย มีลมประจำถิ่นคือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะเริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคมไปจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และลมตะวันตกเฉียงใต้ ลมนี้จะพัดตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนกันยายน

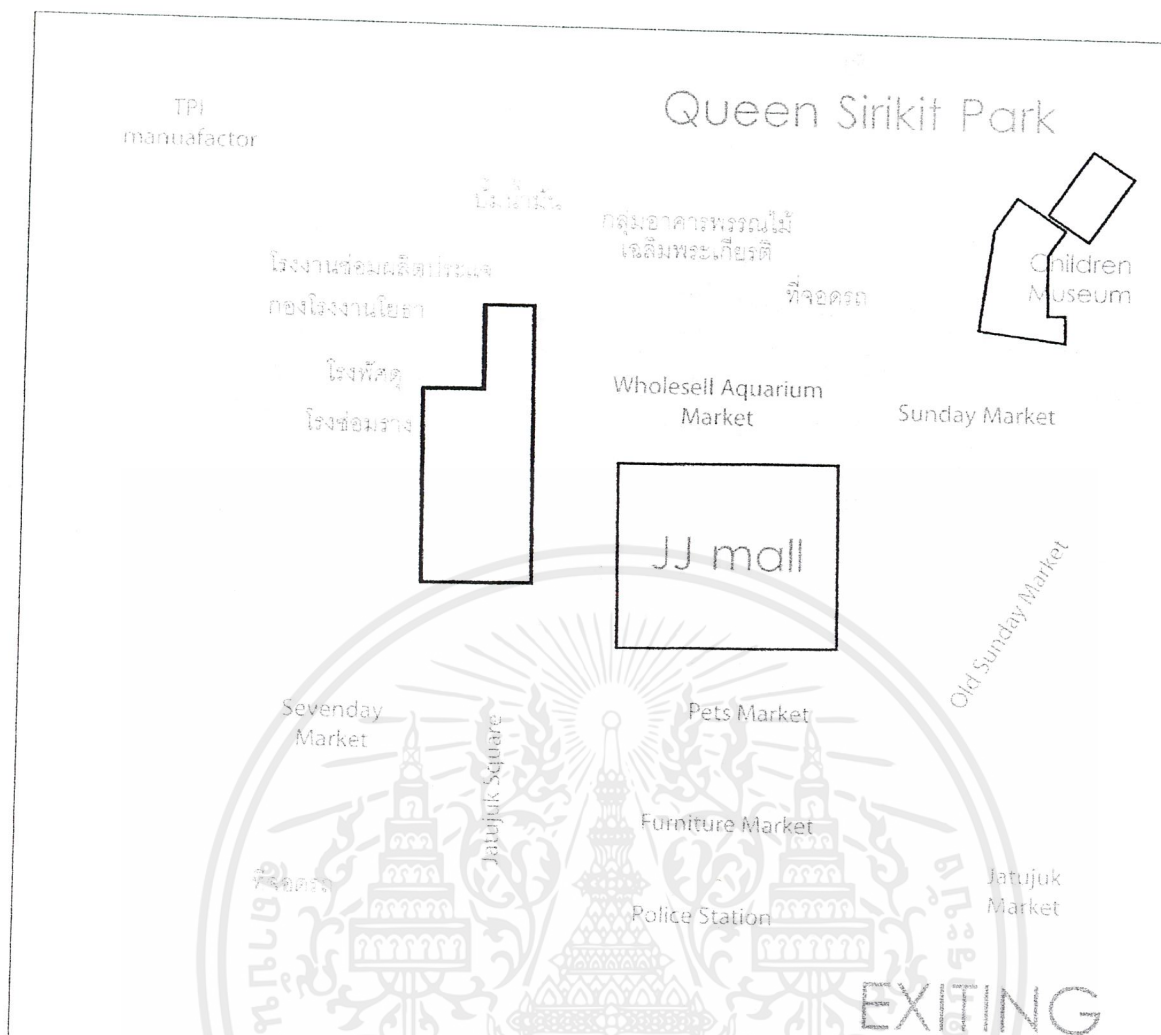


รูปที่ 6.30 รูปแสดงการวิเคราะห์ทิศทางแดดลม

### 6.3.2.3 การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบรอบที่ตั้งโครงการ

องค์ประกอบรอบ ๆ ที่ตั้งโครงการประกอบไปด้วย ตำแหน่งของ โรงซ่อมบำรุงรถโดยสารของ สถานีขนส่งหมอชิตสอง สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ และอาคารพรรณไม้เฉลิมพระเกียรติ บ่อน้ำขนาดใหญ่ พิพิธภัณฑ์เด็ก ตลาดนัดสวนจตุจักร

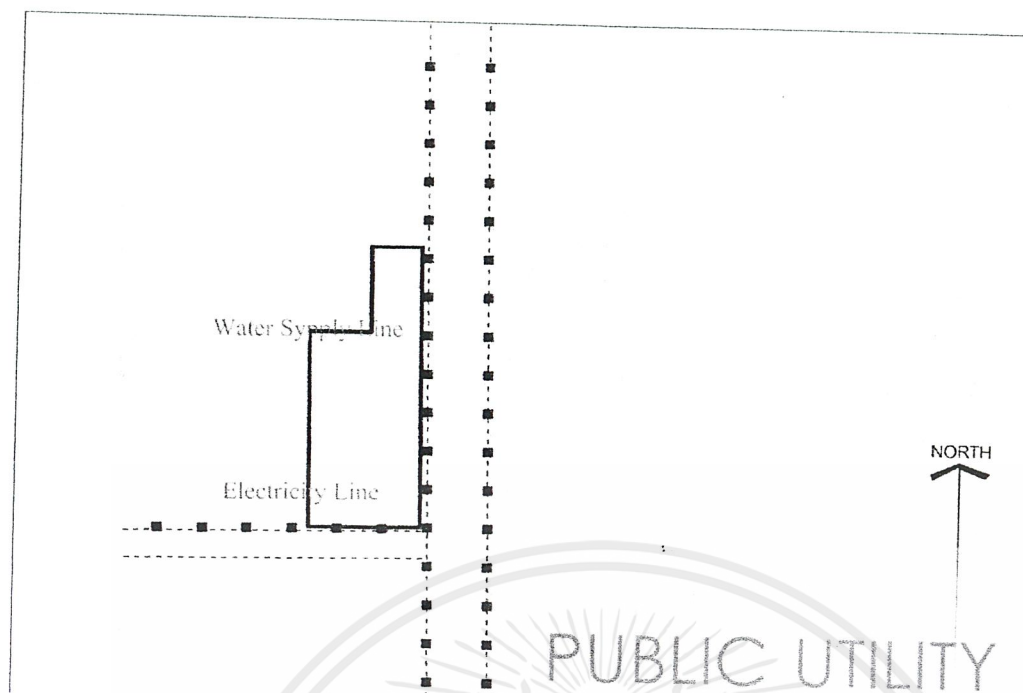
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.31 รูปแสดงตำแหน่งองค์ประกอบโดยรอบที่ตั้งโครงการ

#### 6.3.2.4 การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบด้านสาธารณูปโภค

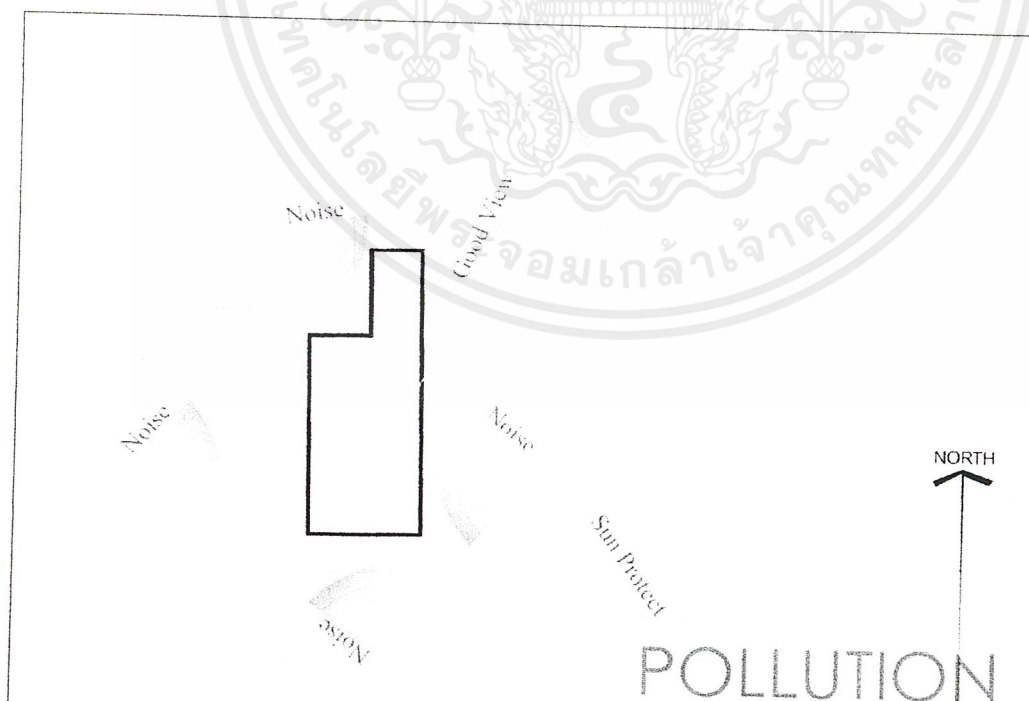
หน้าโครงการด้านถนนกำแพงเพชร 2 มีระบบเสาไฟฟ้าพาดผ่านตามแนวฟุตบอลเพียงด้านเดียวส่วนระบบน้ำที่นั่น จะเป็นท่อระบายน้ำโดยรอบบริเวณสวน โดยที่บ่อน้ำที่เดิมของเรือนพรรณไม้เฉลิมพระเกียรติ บริเวณริมรั้วทางฝั่งถนนกำแพงเพชร 4 และเนื่องด้วยโครงการมีโอกาสได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำภายในบริเวณจึงมีการคาดคะเนถึงตำแหน่งของการติดตั้งระบบสูบน้ำในเบื้องต้น



รูปที่ 6.32 รูปแสดงตำแหน่งระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ

#### 6.3.2.5 การวิเคราะห์ด้านผลกระทบทางสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ

โดยสรุปมลภาวะด้านเสียงนั้นจะมาจากทุกทิศทาง และมุมมองที่ตึ้นนั้นจะมุ่งไปยังสวนสาธารณะ แต่ก็อยู่ในระดับสูงกว่า 4 เมตรขึ้นไป



รูปที่ 6.33 รูปแสดงผลกระทบด้านสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

### แนวคิดในการออกแบบ

แนวคิดในการออกแบบโครงการเป็นการศึกษาถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในด้านความเป็นมาของโครงการ และการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การศึกษาถึงรายละเอียดด้านความต้องการของผู้ใช้สอยโครงการตลอดจนทฤษฎี และงานระบบออกแบบเฉพาะด้านที่มีความสำคัญ สรุปสาระสำคัญ คู่แนวคิดในการออกแบบในองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการดังนี้

ในกระบวนการการออกแบบโครงการศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก มีการพิจารณาในด้านแนวคิดการออกแบบโครงการดังต่อไปนี้

#### 7.1 เส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการ

จากการศึกษาด้านที่ตั้งโครงการ และรายละเอียดของที่ตั้งโครงการในด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาในการเข้าถึงโครงการ ซึ่งแบ่งผู้ใช้สอยโครงการที่สามารถเข้าถึงโครงการได้จากภายนอกเป็น 2 ประเภทคือ

##### ก. เส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการโดยการเดินเท้า

ผู้ใช้สอยโครงการที่ใช้การเดินเท้าเข้าสู่โครงการสามารถเข้าถึงได้จากเส้นทางด้านทิศใต้ของโครงการเป็นสัดส่วนที่สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่น ๆ ดังนั้นแนวคิดในการออกแบบเพื่อที่จะเปิดรับผู้ใช้สอยโครงการซึ่งสัญจรมาจาก สถานีรถไฟฟ้าใต้ดินซึ่งห่างออกไปเพียง 500 เมตร และผู้ใช้สอยที่เดินทางจากพื้นที่สถานที่และอาคารข้างเคียงต่าง ๆ ส่วนแต่สามารถเข้าสู่ตัวอาคารได้ด้วยเส้นทางดังกล่าวเป็นส่วนใหญ่

ดังนั้นแนวคิดในการออกแบบจึง มีการให้ความสำคัญกับการออกแบบพื้นที่ทางทิศใต้ของตัวอาคารให้เปิดรับกับผู้ใช้สอยโครงการที่เดินเท้า ด้วยเทคนิคการเปิดพื้นที่ให้สูง ให้มีความเป็นที่โล่ง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้สอยผ่านไปมา รวมทั้งจัดวาง องค์ประกอบที่มีกิจกรรม การใช้งานที่สอดคล้องกับพื้นที่ เช่นองค์ประกอบเชิงพาณิชย์ หรือองค์ประกอบด้านบริการสาธารณะ

##### ข. เส้นทางการสัญจรของผู้ใช้โครงการโดยยานพาหนะ

ส่วนหนึ่งของผู้ใช้สอยโครงการเป็นผู้ที่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวซึ่งสามารถเข้าสู่พื้นที่บริเวณที่จอดรถได้จากเส้นทางซอยทางทิศใต้ของโครงการ โดยมีช่องเปิด 1 ช่องเปิดสำหรับรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความสูงไม่เกิน 3 เมตร เข้าสู่พื้นที่ชั้นจอร์จไดคิน B1 และชั้น B2 โดยแนวคิดในการเลือกทางเข้าโครงการให้ซ่อนอยู่ด้านหลังโดยใช้ถนนเส้นเดียวกับถนนสาธารณะในการเข้าถึงเพื่อเป็นการลดพื้นที่ที่เสียไปเป็นถนนภายในโครงการ

### 7.2 แนวคิดในการวางผังโครงการ

จากการศึกษารายละเอียดในด้านองค์ประกอบโครงการ จะเห็นได้ว่าสามารถแบ่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการได้เป็น 2 ส่วนคือ องค์ประกอบส่วนจัดนิทรรศการ และองค์ประกอบรองต่าง ๆ ซึ่งแนวคิดในการวางผังโครงการจะมีการใช้แนวคิดที่คำนึงถึงการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทั้งนี้ในด้านการจัดวางองค์ประกอบจะคำนึงถึงตำแหน่งการจัดวางโดยการอ้างอิงกับ เส้นใจดังต่อไปนี้

#### 7.2.1 เส้นใจด้านบริบทที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากที่ตั้ง โครงการตั้งอยู่บนพื้นที่จำกัด และมีประชากรหนาแน่น ซึ่งทำให้จำเป็นต้องคำนึงถึงบริบทในส่วนต่าง ๆ เช่นการปฏิสัมพันธ์ กับพื้นที่สาธารณะ เช่น สวนสาธารณะ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ หรือ การปฏิสัมพันธ์กับ พื้นที่เชิงพาณิชย์ เช่นตลาดนัดสวนจตุจักร ห้างร้านต่าง ๆ รอบบริเวณ โดยการดึงองค์ประกอบที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบริบทดังกล่าวให้อยู่ในทิศทางที่ใกล้เคียงกัน

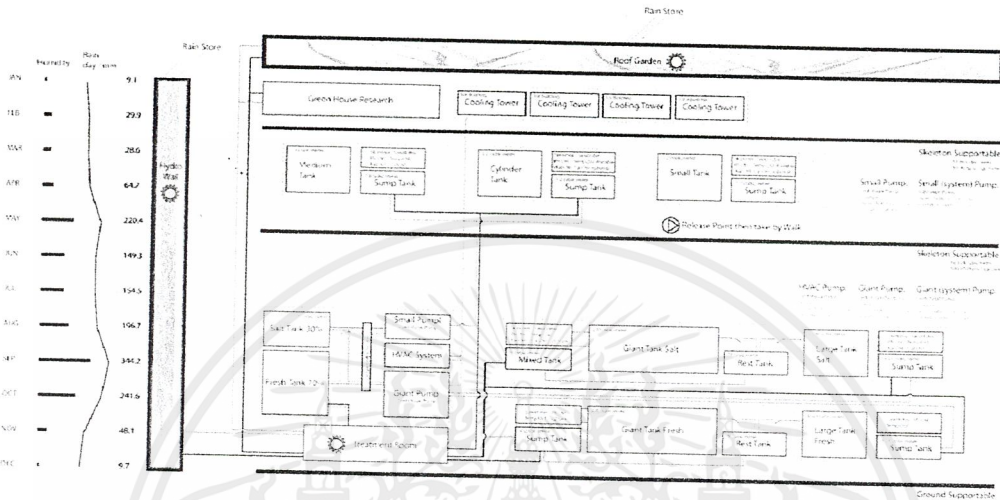


รูปที่ 7.1 รูปแสดงบริบทที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2.2 เงื่อนไขด้านความเหมาะสมทางโครงสร้างรับน้ำหนัก

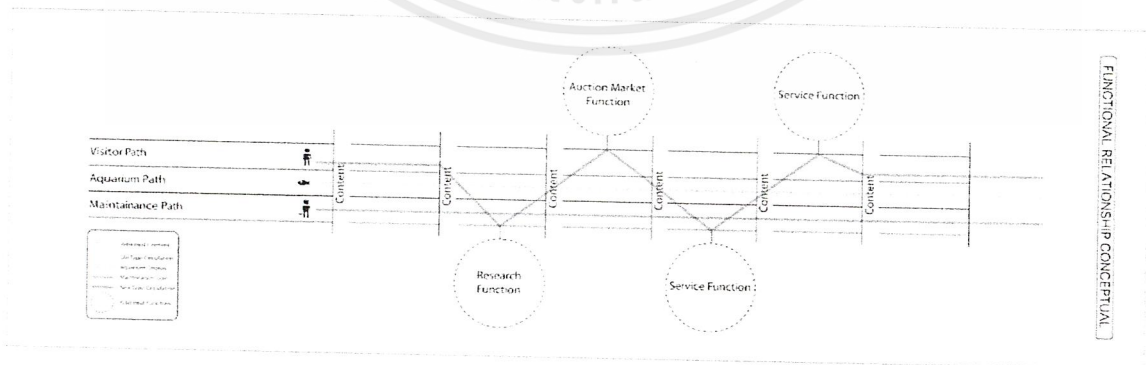
ระบบการจัดการน้ำของโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำมีการคำนึงถึงความเหมาะสมในการจัดตำแหน่งของ ตู้ปลา โดยตู้ปลาที่มีขนาดใหญ่เน้นควรคำนึงถึงตำแหน่งในการจัดวาง และการรับน้ำหนักด้วยพื้นและเสาเข็มโดยตรง



รูปที่ 7.2 รูปแสดงเงื่อนไขความต้องการด้านการรับน้ำหนัก

### 7.2.3 เงื่อนไขทางด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการ

เนื่องจากโครงการศูนย์แสดงและวิจัยสัตว์น้ำสวยงามนั้นมีองค์ประกอบหลายส่วนที่ดำเนินงานในลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น กลุ่มขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ และกลุ่มขององค์ประกอบรองต่าง ๆ ซึ่งมีแนวคิดในการออกแบบ โดยการเชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ ให้ความต่อเนื่องสามารถเข้าถึงกันได้



รูปที่ 7.3 รูปแสดงแนวคิดการสร้างความต่อเนื่องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

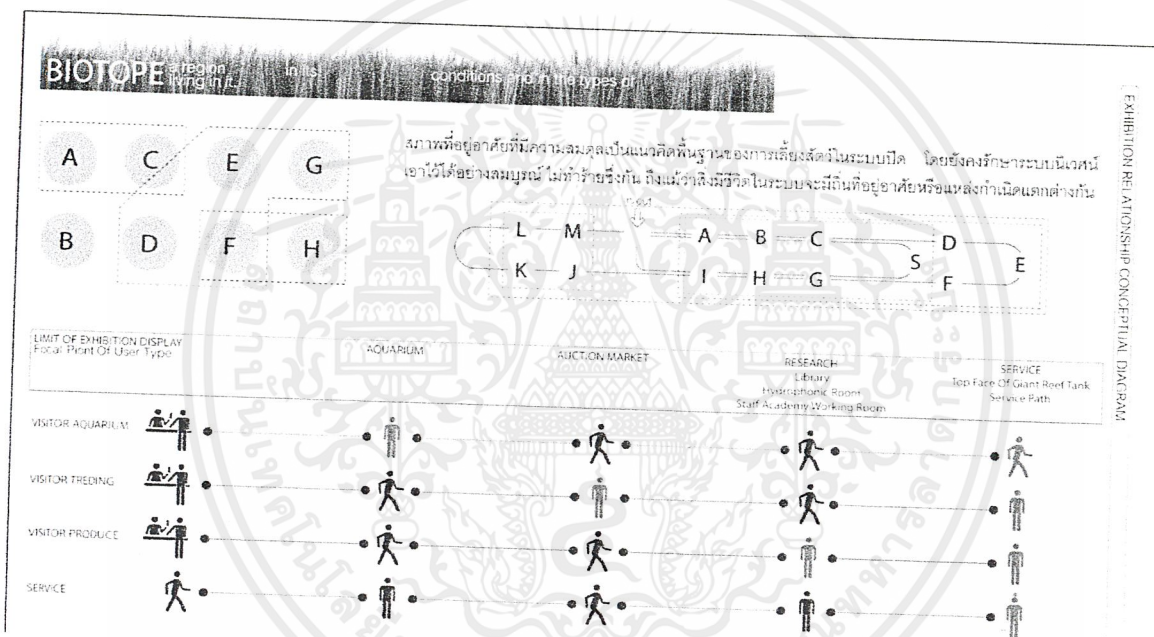
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 แนวคิดในการออกแบบองค์ประกอบส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบส่วนนิทรรศการเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ โดยแนวคิดในการจัดนิทรรศการ โครงการ คือการจัดแสดงโดยการดึงเอาศักยภาพขององค์ประกอบรองเช่น ตลาดประมูลสถาบันวิจัย ให้เข้ามามีส่วนในการจัดนิทรรศการร่วมไปกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ เพื่อความต่อเนื่องและครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหาให้มากที่สุด

โดยเทคนิคการจัดแสดงจะมีการใช้แนวคิดในการจัดแสดงในลักษณะที่คำนึงถึงประเภทของผู้ใช้สอยเป็นสำคัญ โดยการจัดหมวดของเนื้อหาจัดแสดง ให้มีความเกี่ยวเนื่องกับ ผู้เข้าชมนิทรรศการแต่ละประเภท

#### ด้วยแนวคิด BIOTOPE



รูปที่ 7.4 รูปแสดงแนวคิดการจัดนิทรรศการ แบบ BIOTOPE

คือความพยายามที่จะประยุกต์ใช้แนวคิด BIOTOPE เข้ากับลักษณะการจัดนิทรรศการ โดยเปรียบเสมือนกับว่า องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ นั้นสามารถจัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อตอบสนองต่อ ผู้เข้าชมโครงการได้ โดยดึงเอาแนวคิดของ การจำลองระบบนิเวศน์ เจริญ BIOTOPE คือ ที่ซึ่ง สภาพที่อยู่อาศัยที่มีความสมดุลเป็นแนวคิดพื้นฐานของการเลี้ยงสัตว์ในระบบปิด โดยยังคงรักษาระบบนิเวศน์เอาไว้ได้อย่างสมบูรณ์ ไม่มีการทำร้ายซึ่งกันและกัน ถึงแม้ว่าสิ่งมีชีวิตในระบบจะมีถิ่นที่อยู่อาศัยหรือแปลงกำเนิดแตกต่างกัน

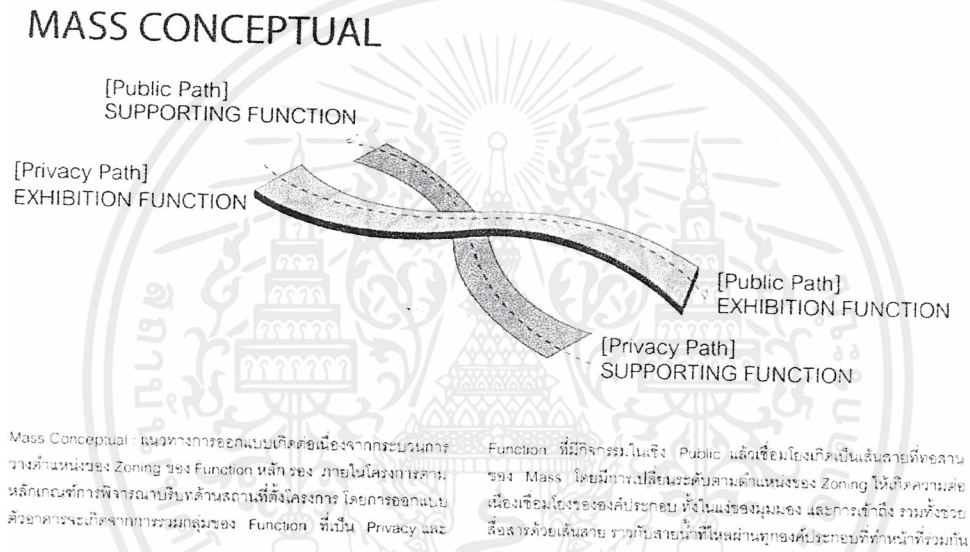
โดยเอาแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับ ประเภทของผู้ใช้สอยโครงการ เสมือนว่า ผู้ใช้สอยโครงการเป็นหนึ่งนิเวศน์ ที่สามารถจับกลุ่มสิ่งมีชีวิต เข้าไว้ด้วยกัน ด้วยแนวคิดนี้ จึงมีการจำแนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

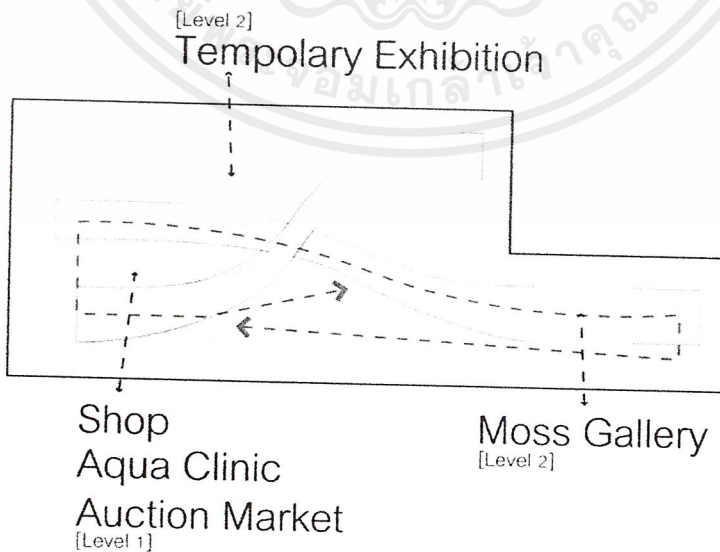
ผู้ใช้สอยออกให้ชัดเจน และรวมกลุ่มเนื้อหานิทรรศการ เสมือนดังการรวมกลุ่มสิ่งมีชีวิต เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อแบ่งเส้นทางสัญจรของผู้ใช้สอยโครงการแต่ละประเภทออกจากกัน แต่ยังคงอยู่บนเส้นทางเดียวกันได้

### 7.4 แนวคิดในการออกแบบรูปลักษณ์โครงการ

ต่อเนื่องจาก “เงื่อนไขทางด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการ” ด้วยแนวคิดนี้จึงส่งผลถึงการออกแบบรูปลักษณ์ขององค์อาคารให้มีความต่อเนื่องดังกล่าว แสดงออกมาทางเส้นสายของตัวอาคาร ดังอธิบายด้วยภาพประกอบ

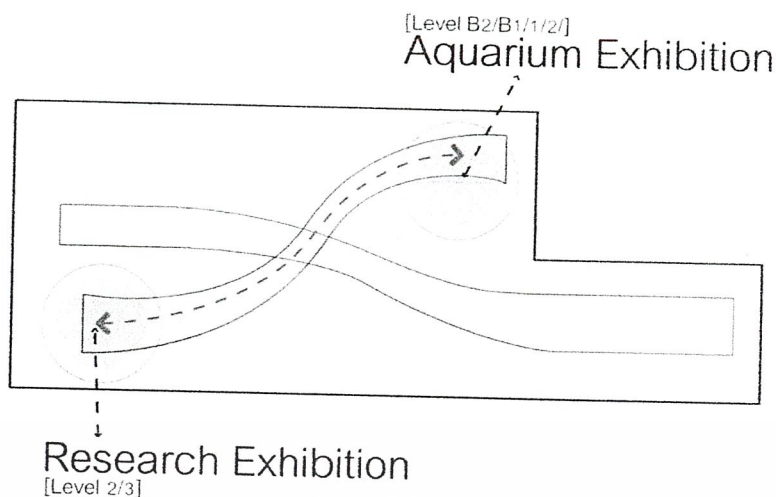


รูปที่ 7.5 รูปแสดงแนวคิดการออกแบบรูปลักษณ์โครงการ



รูปที่ 7.6 รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างในส่วนขององค์ประกอบรองที่ส่งผลต่อรูปลักษณ์โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



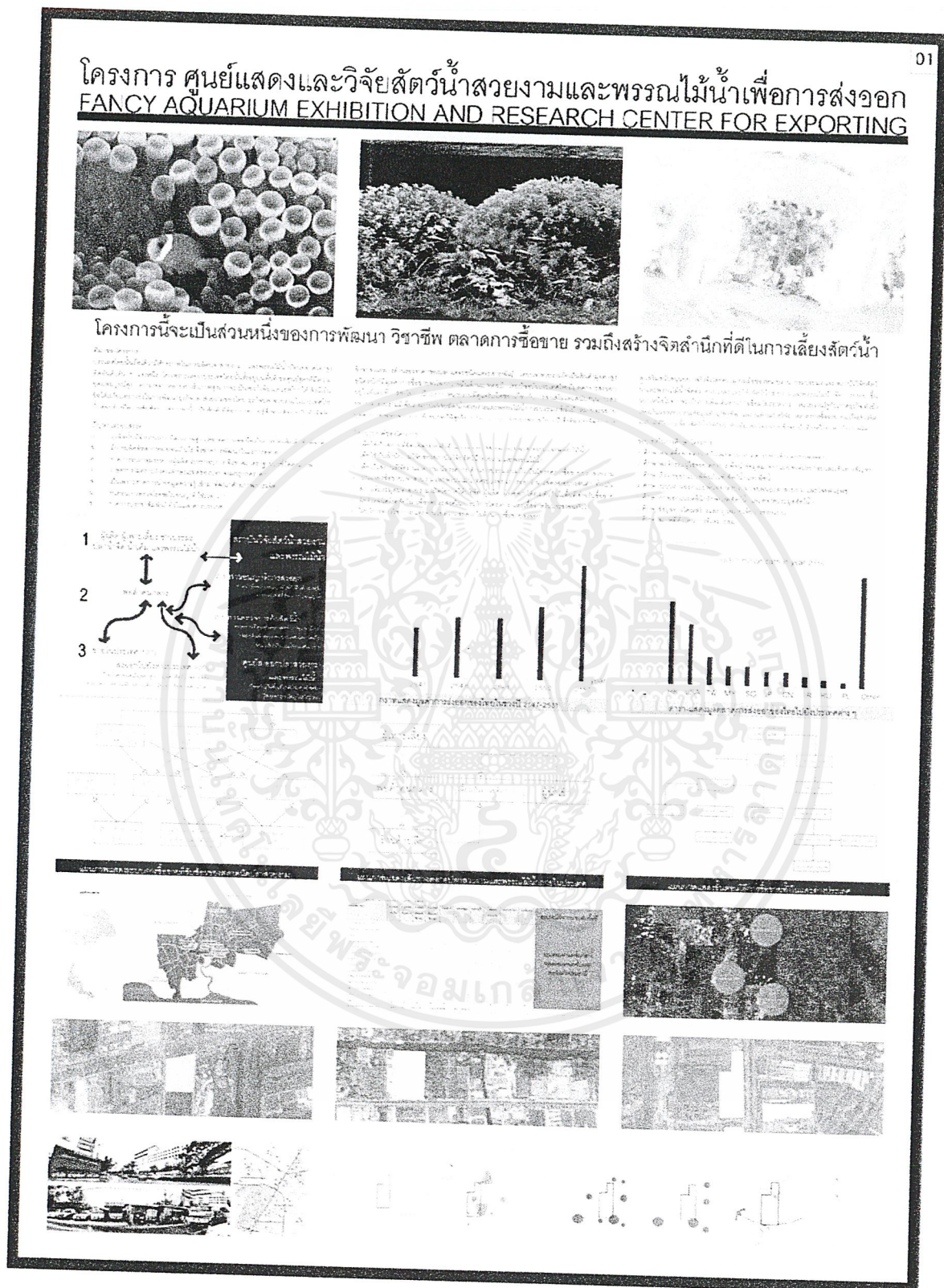
รูปที่ 7.7 รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างในส่วนขององค์ประกอบหลักที่ส่งผลต่อรูปลักษณ์โครงการ

### 7.5 แนวคิดในการเลือกวัสดุและโครงสร้างโครงการ

ด้านการออกแบบวัสดุโครงการ จะเน้นการสร้างความรู้สึกร่วมกันให้มีความเป็นธรรมชาติ ผู้ด้อยค่าอาคารให้มากที่สุดเช่นการเลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่นการใช้วัสดุหินทราย วัสดุไม้ วัสดุที่เป็นพื้นหญ้า คอนกรีตไม่ทาสี

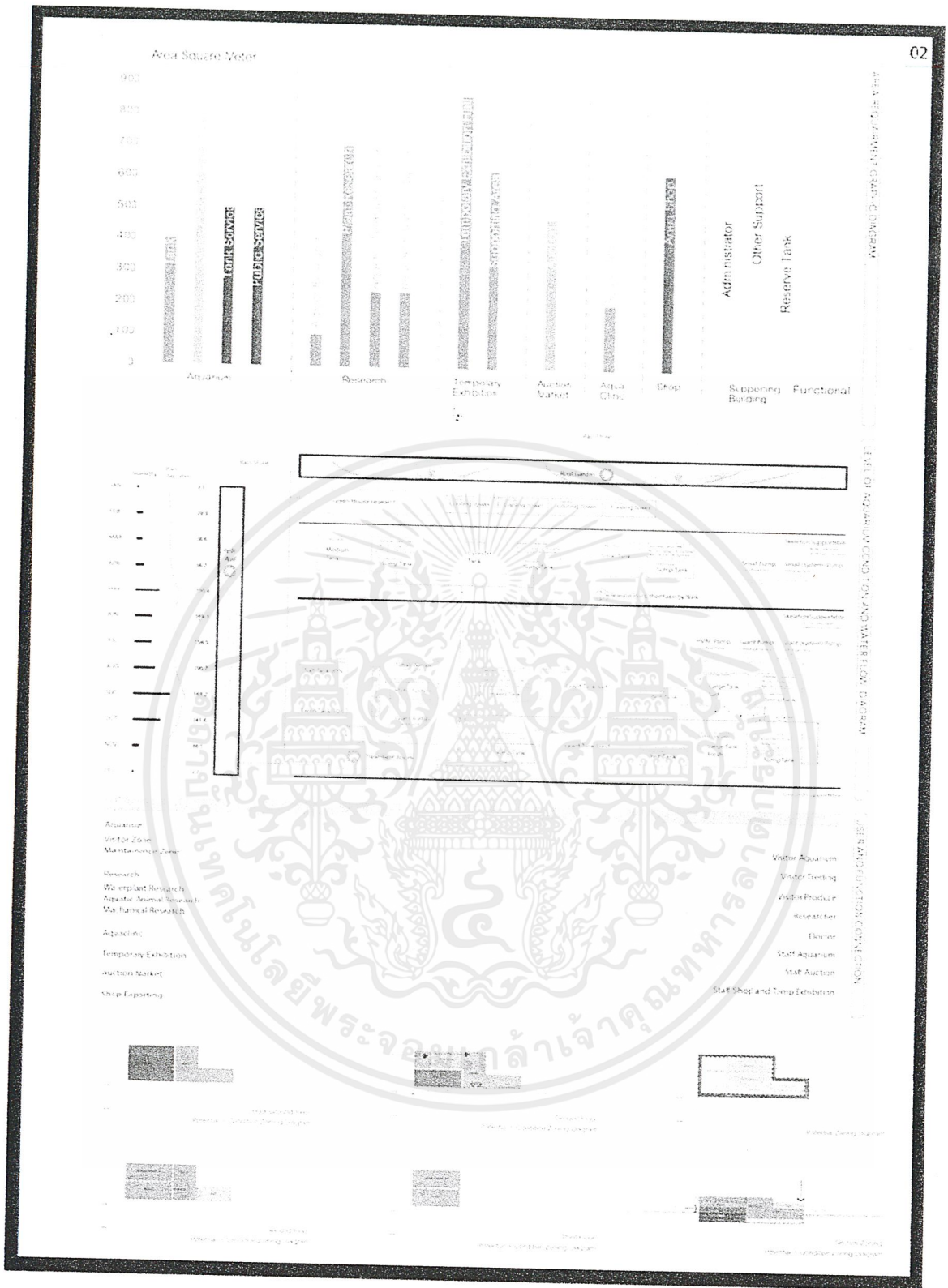
ด้านการออกแบบโครงสร้าง โดยทั่วไปโครงสร้างในส่วนองค์ประกอบหลัก จะใช้เป็นโครงสร้างประเภทเสาและคานรับน้ำหนัก ด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก และในบางส่วนที่เป็น ตู้ปลาขนาดใหญ่จะออกแบบให้ตัวตู้ถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาเข็มโดยตรง ในพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ก็จะมีการออกแบบโครงสร้าง เป็น เสาและคาน หรือบางส่วนอาจเป็นพื้น FLAT SLAB ประเภทต่าง ๆ เช่น POSTENSION แล้วแต่กรณี

### 7.6 ผลงานการออกแบบ



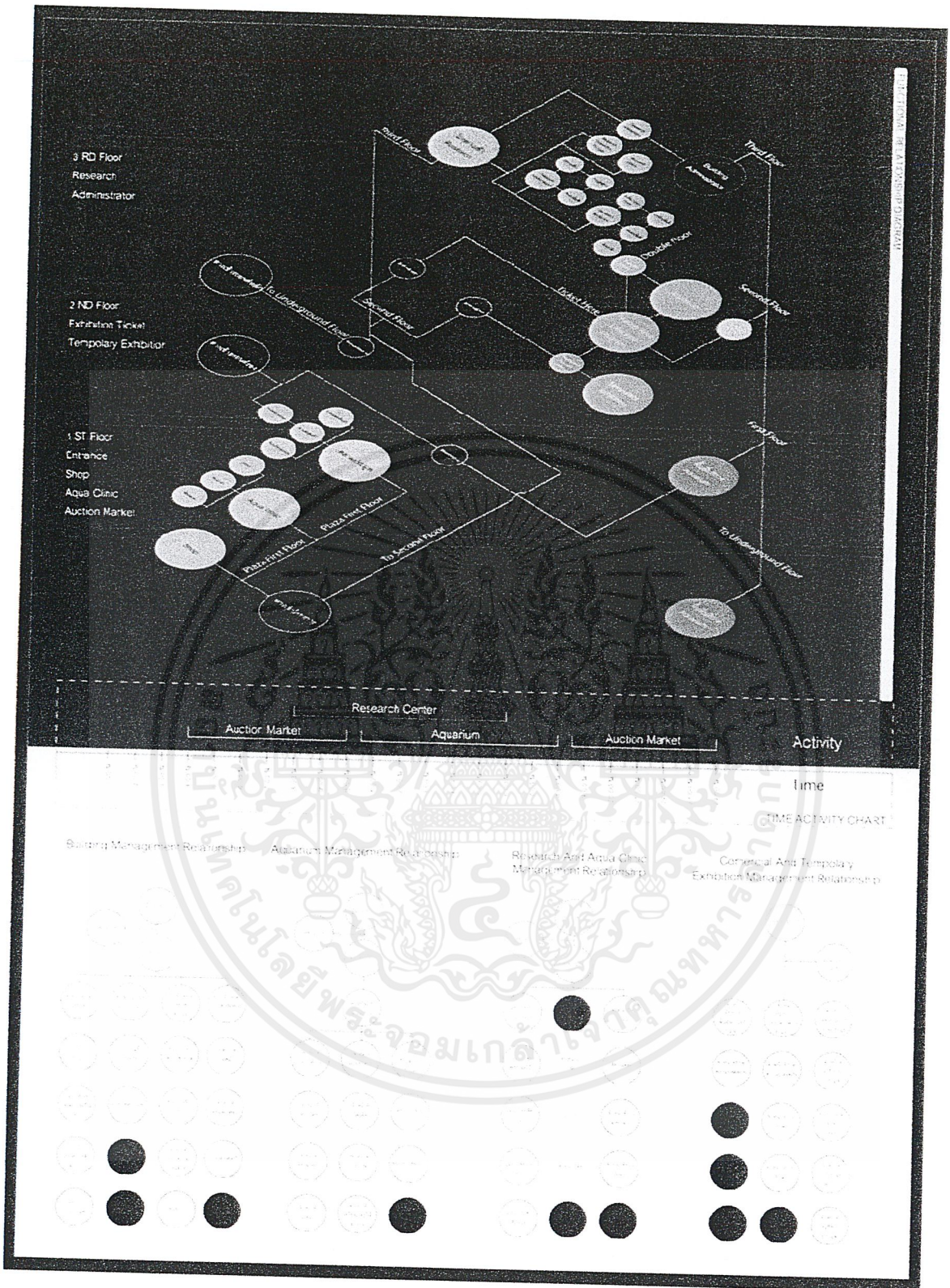
รูปที่ 7.8 แสดงความเป็นมาของโครงการ และสถานที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



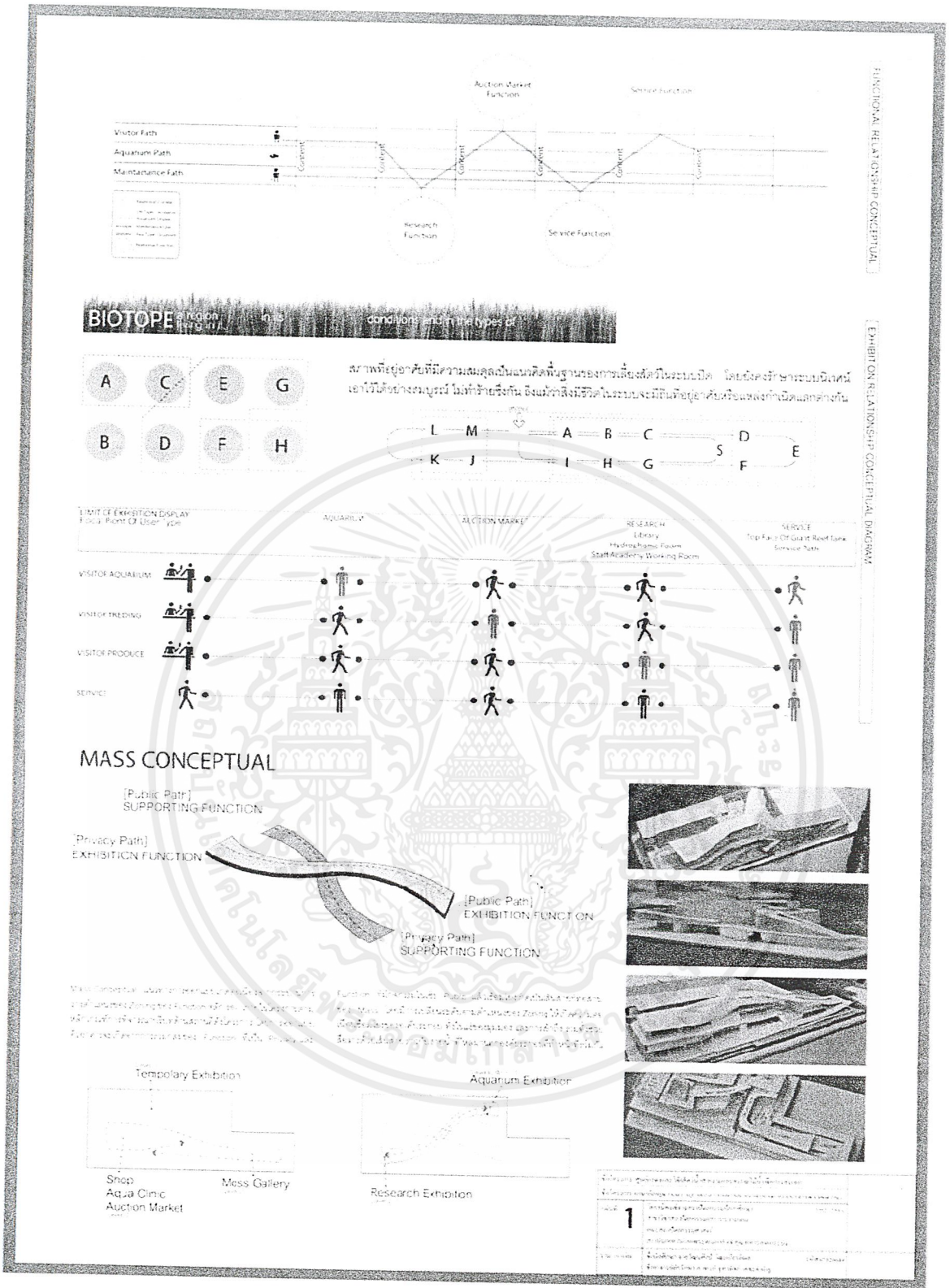
รูปที่ 7.9 แสดงพื้นที่ใช้สอยโครงการ ผู้ใช้สอยโครงการ และการจัดวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



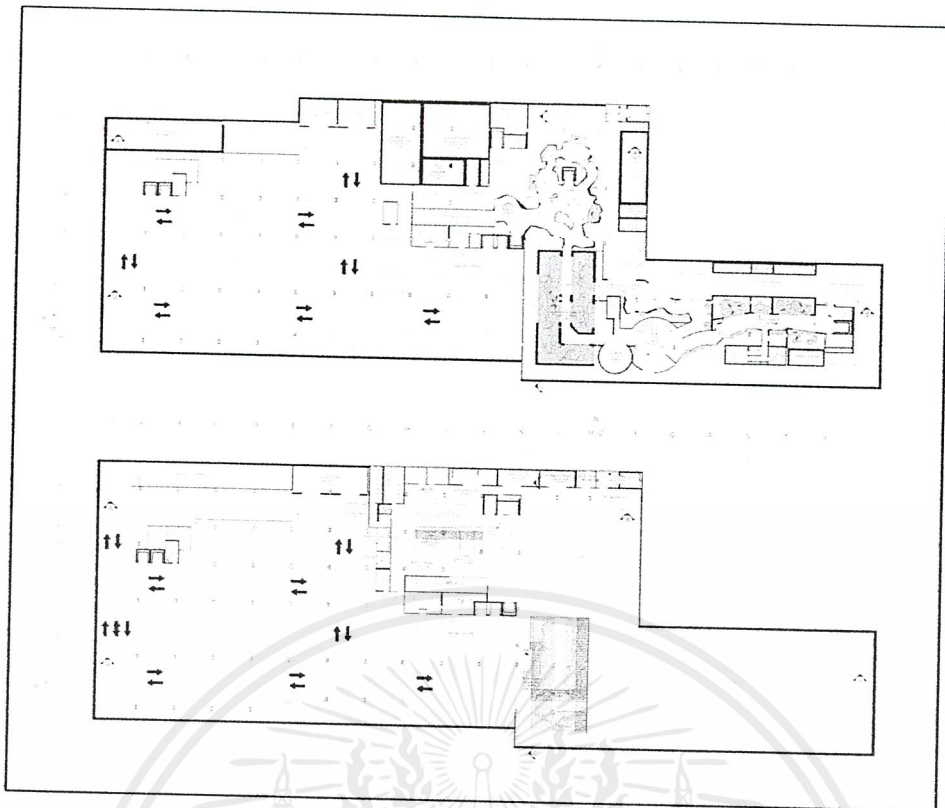
รูปที่ 7.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เวลาทำการ และลักษณะการบริหารงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

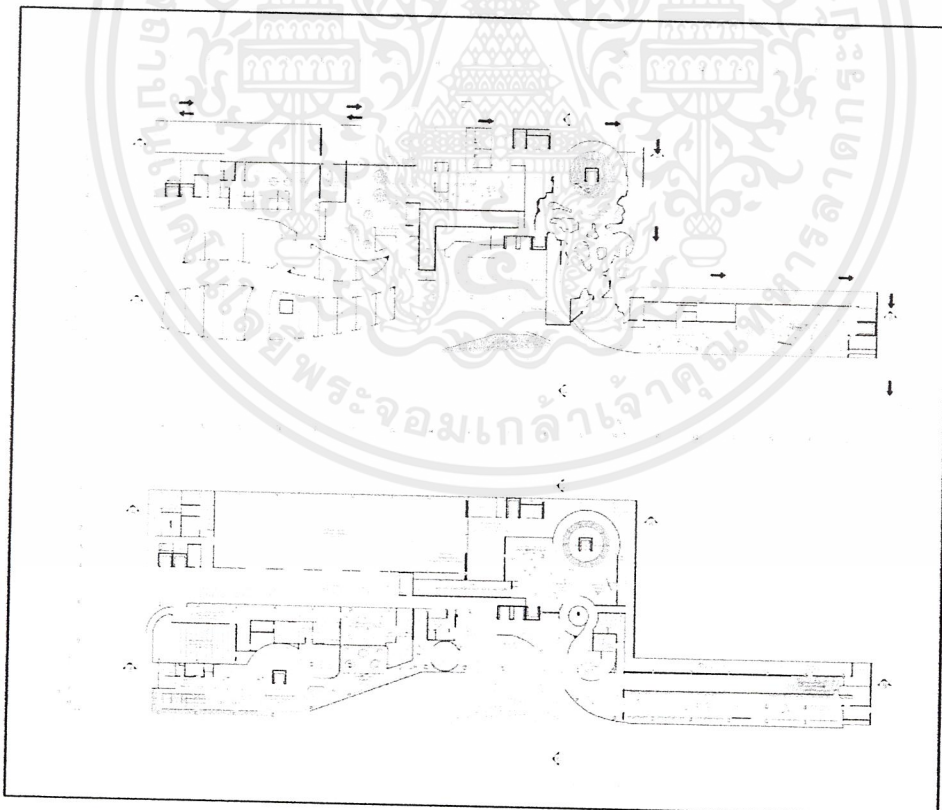


รูปที่ 7.11 แสดงแนวคิดในการออกแบบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

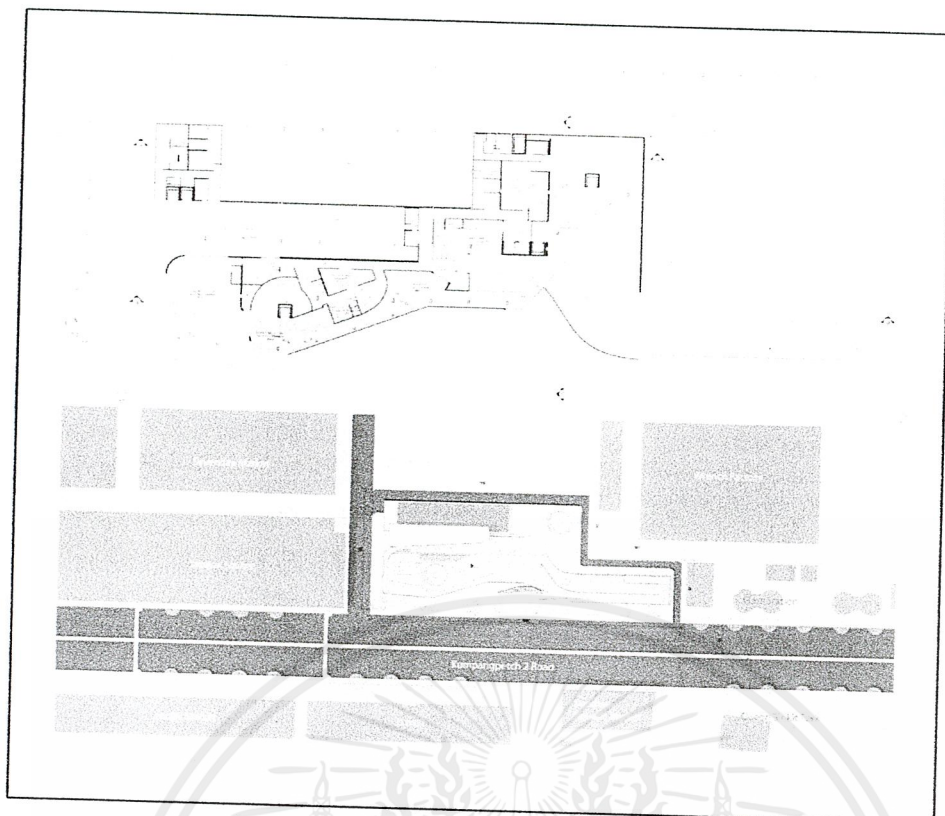


รูปที่ 7.12 แสดงแผนผังโครงการชั้น B1 และ B2

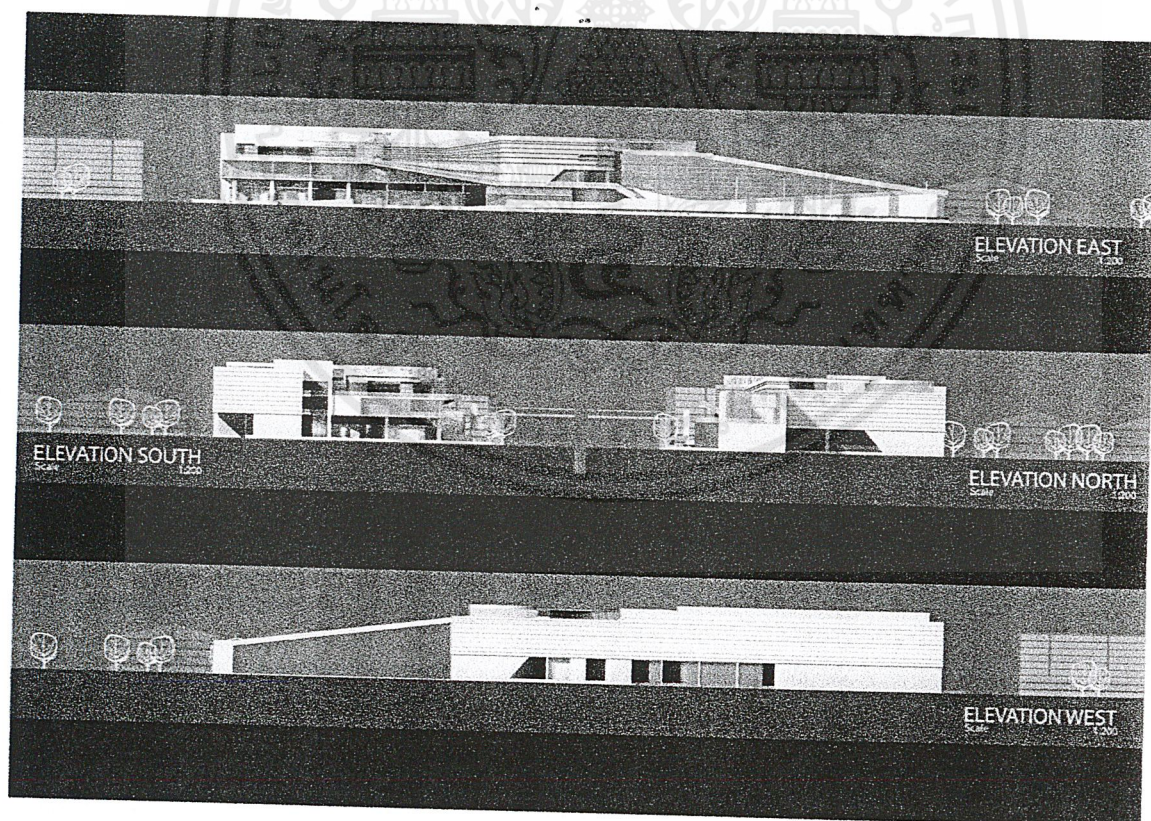


รูปที่ 7.13 แสดงแผนผังโครงการชั้น 1 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

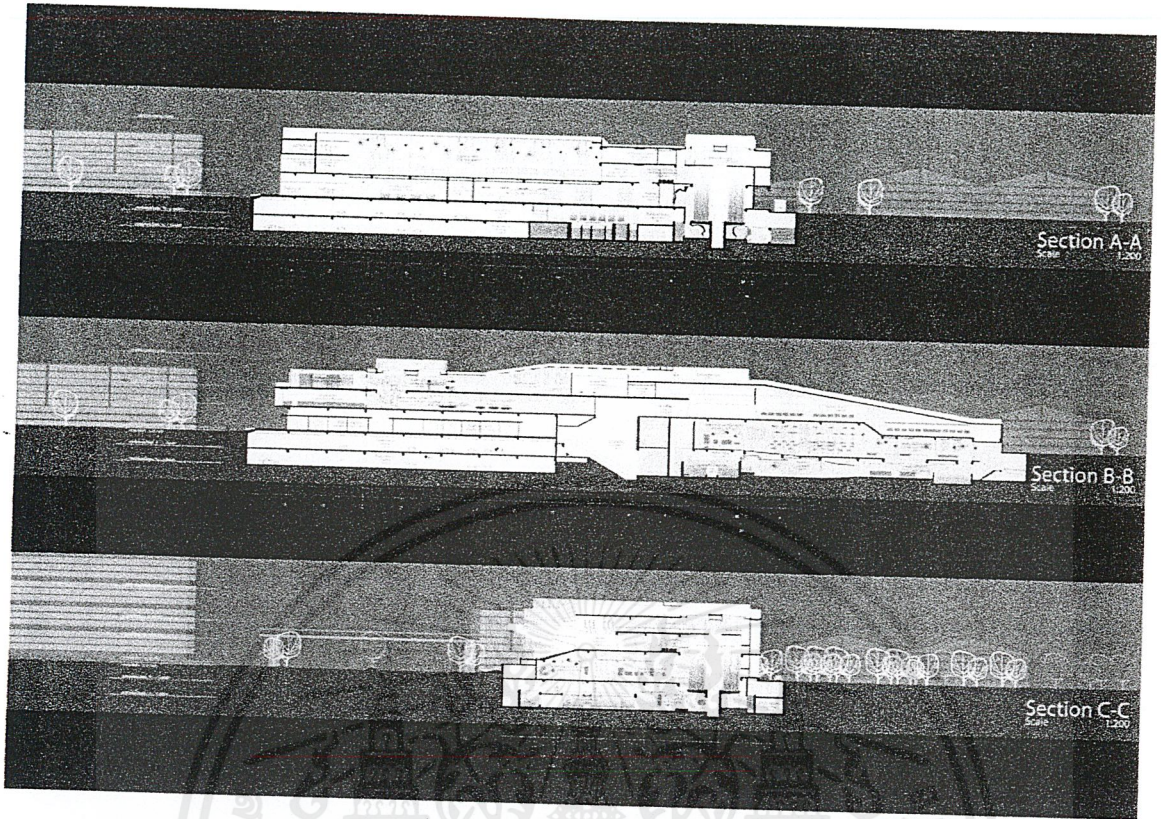


รูปที่ 7.14 แสดงแผนผังโครงการชั้น 3 และ ผังหลังคา

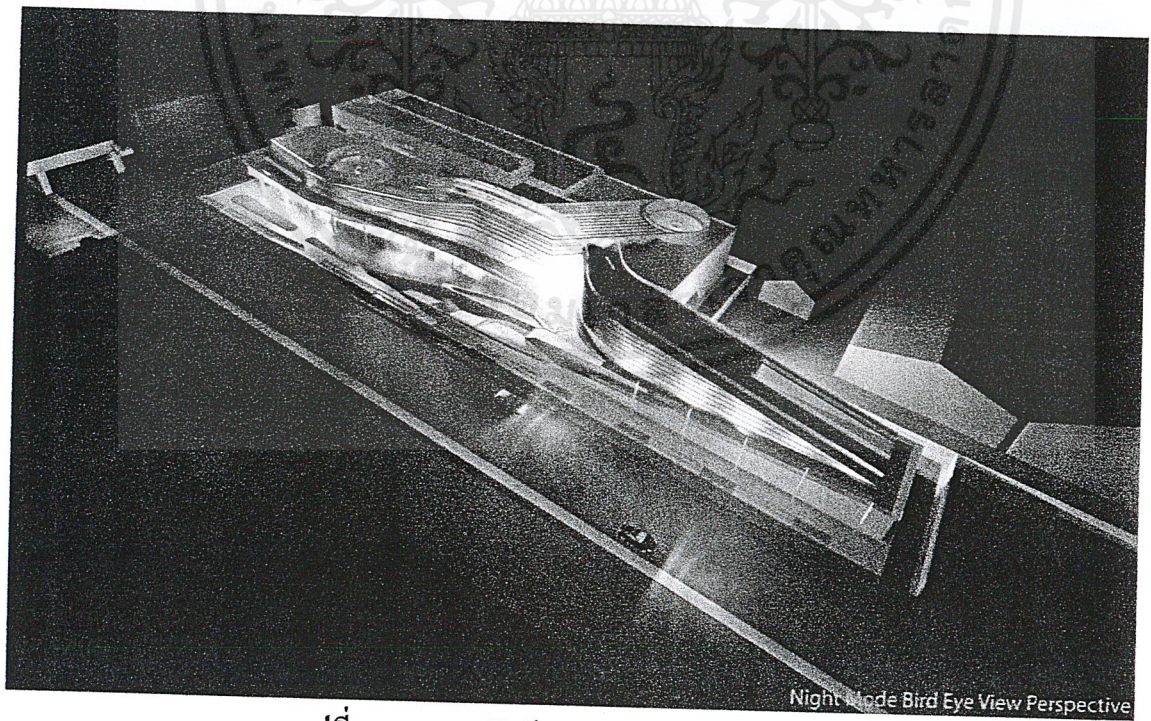


รูปที่ 7.15 แสดงรูปด้านโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

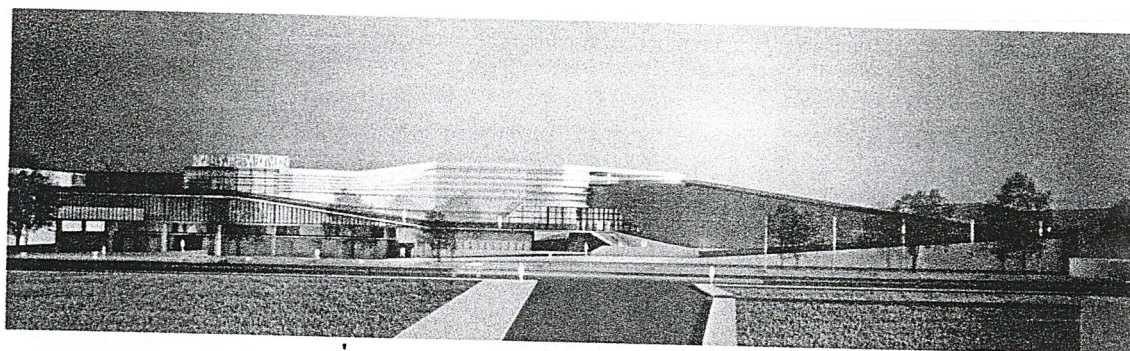


รูปที่ 7.16 แสดงรูปตัดโครงการ

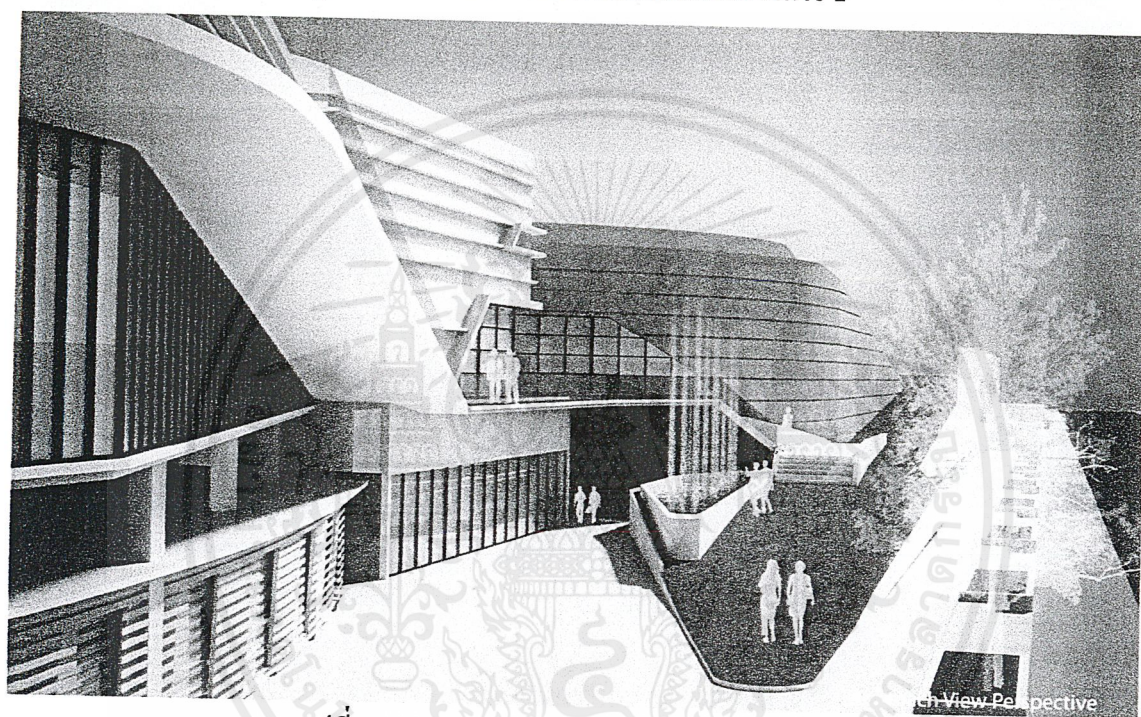


รูปที่ 7.17 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 1

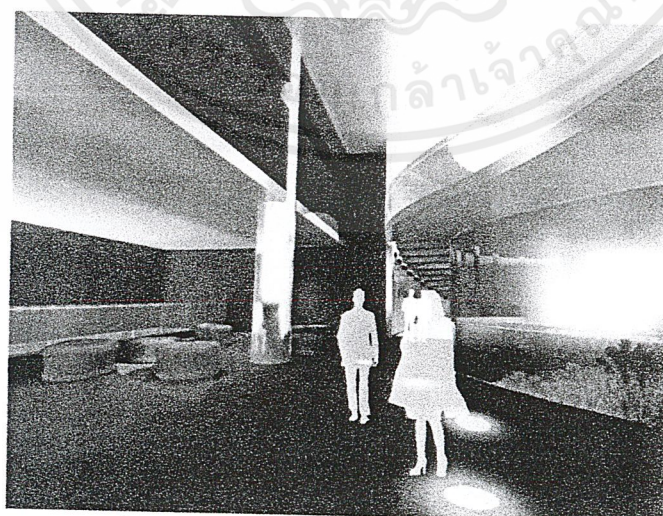
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.18 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 2

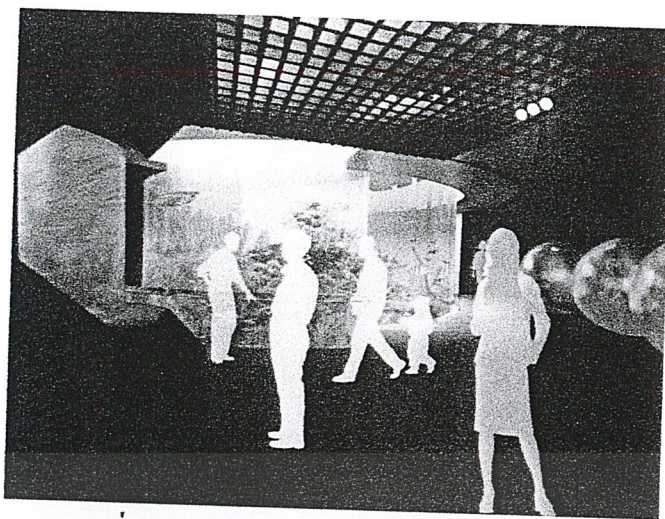


รูปที่ 7.19 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ 3

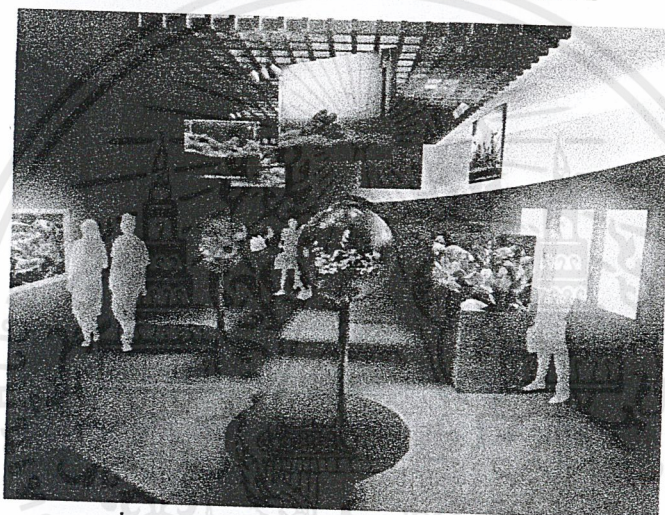


รูปที่ 7.20 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 1

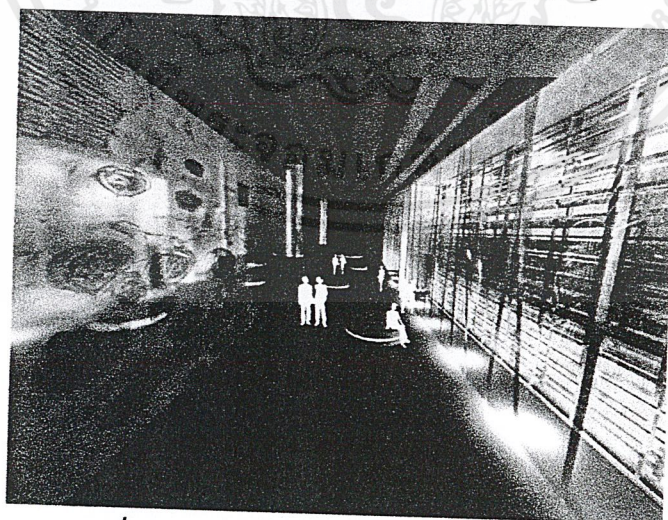
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.21 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 2

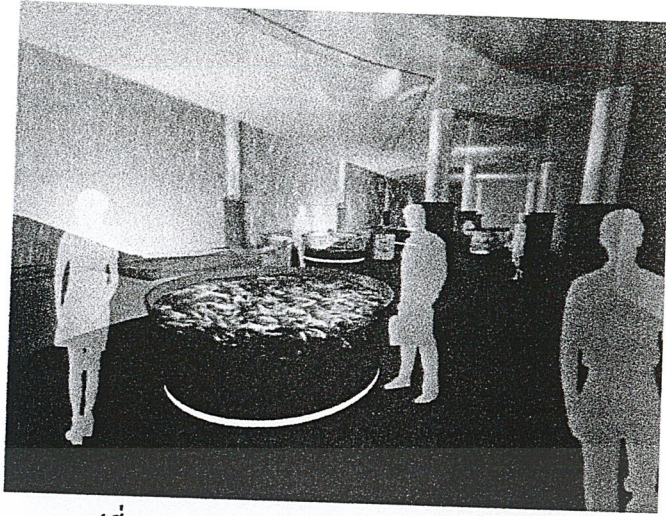


รูปที่ 7.22 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 3

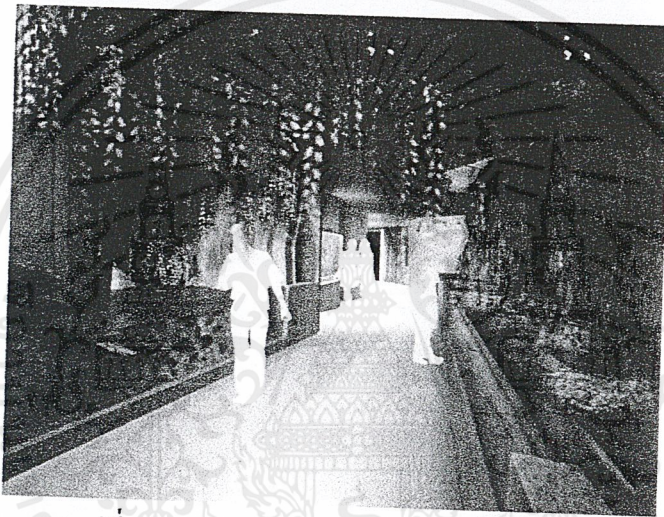


รูปที่ 7.23 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 4

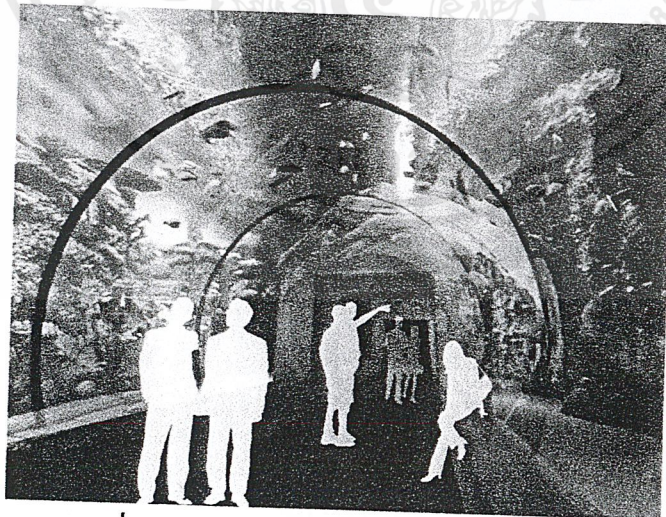
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.24 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 5

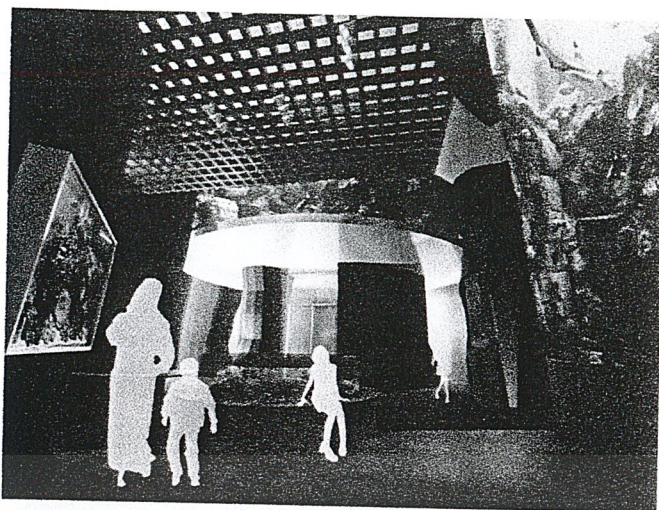


รูปที่ 7.25 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 6

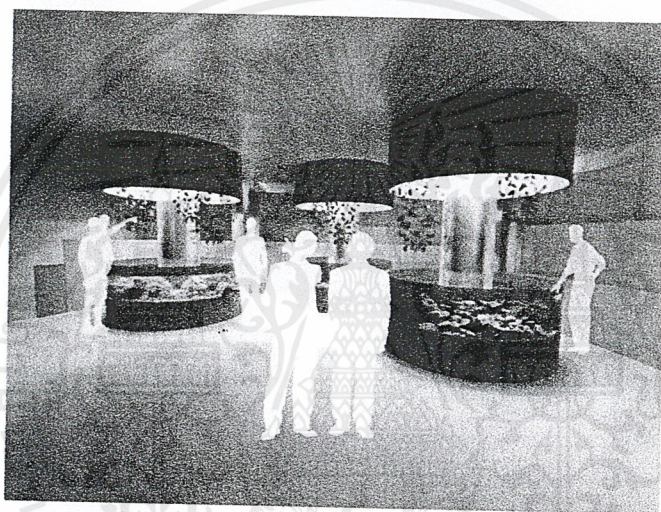


รูปที่ 7.26 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.27 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 8

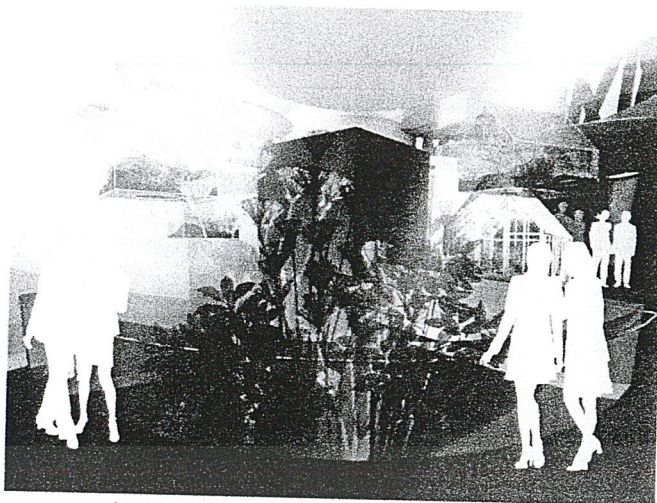


รูปที่ 7.28 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 9



รูปที่ 7.29 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 10

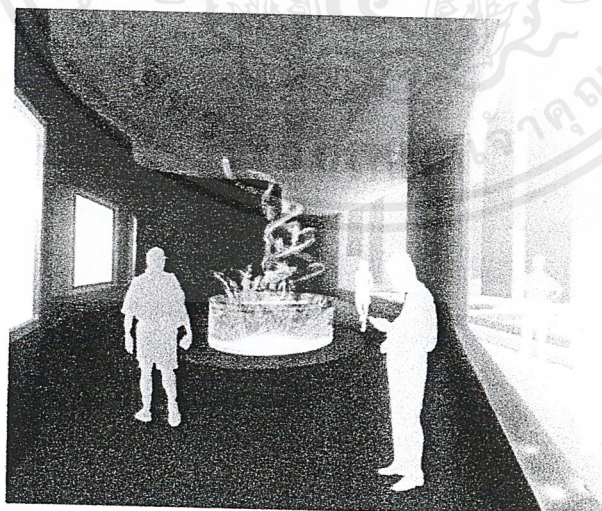
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.30 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 11

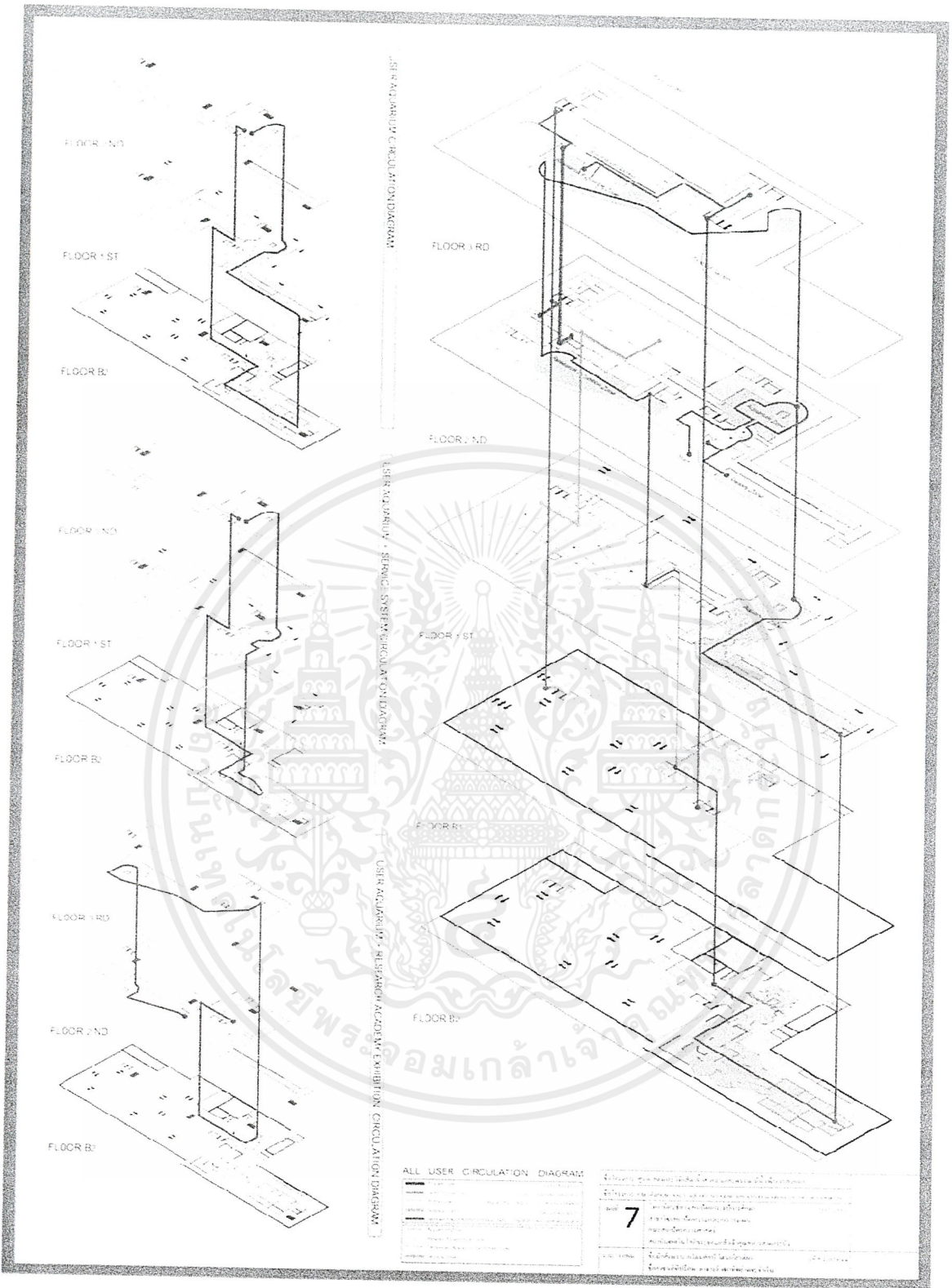


รูปที่ 7.31 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 12



รูปที่ 7.32 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ 13

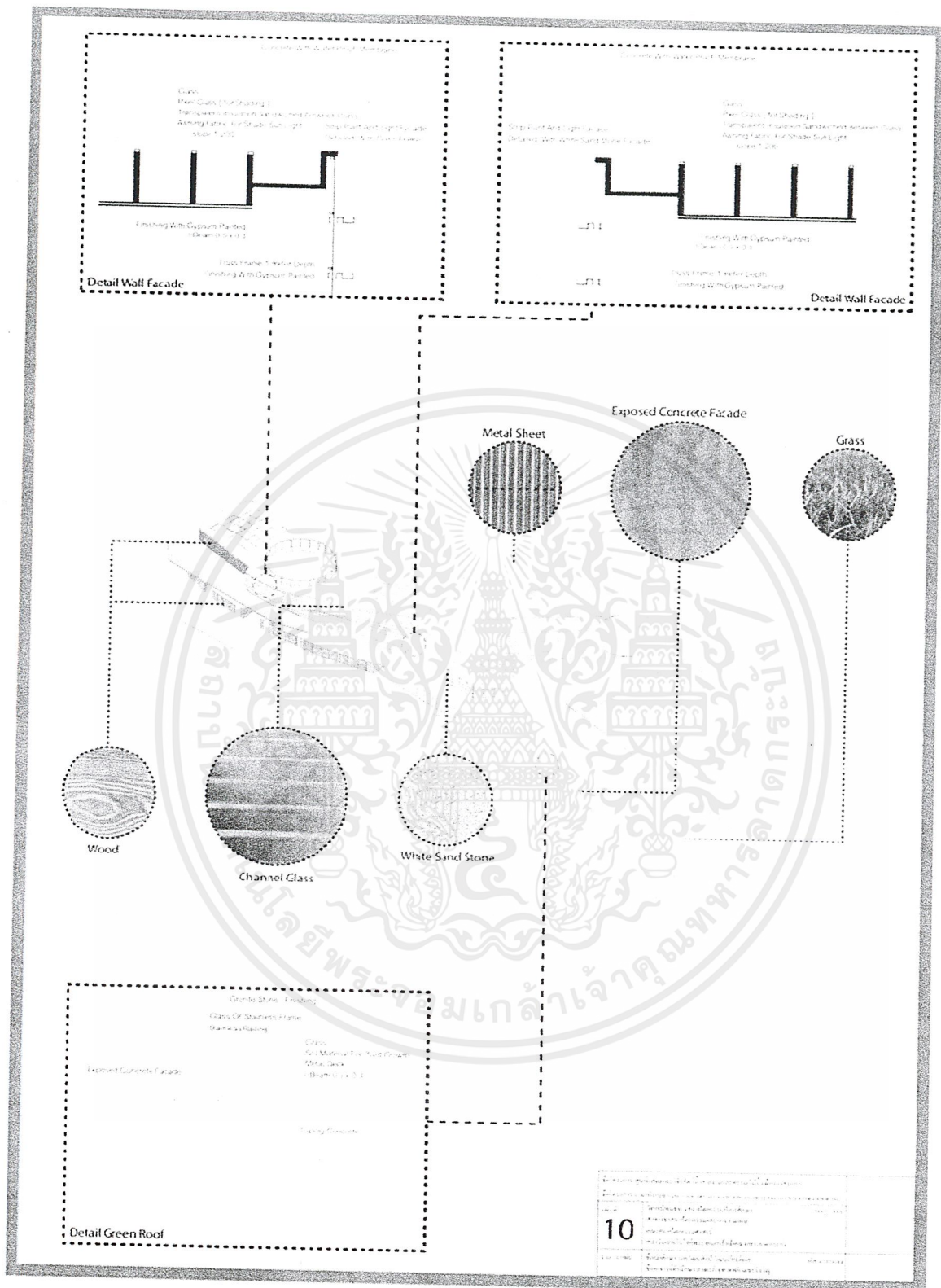
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.33 แสดงรูปแบบเส้นทางสัญจรภายในโครงการ และนิทรรศการ

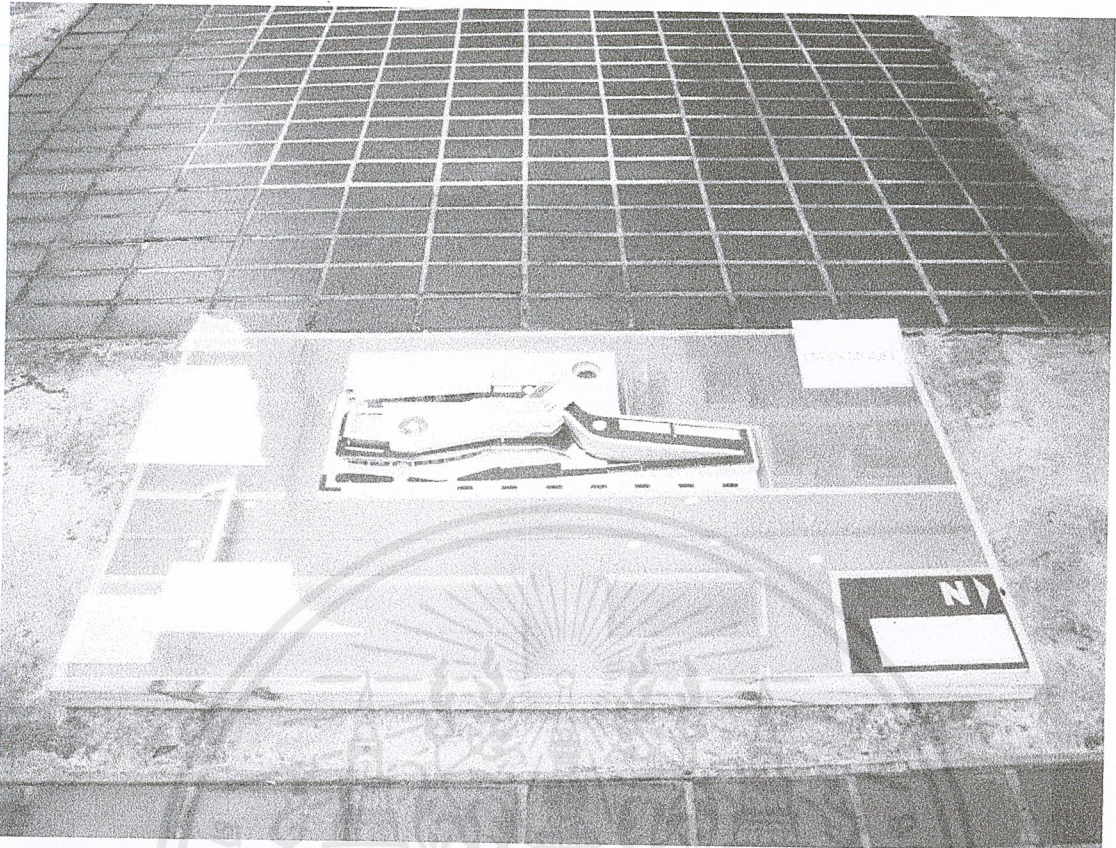
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 7.35 แสดงแบบขยายรายละเอียดและการเลือกวัสดุในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

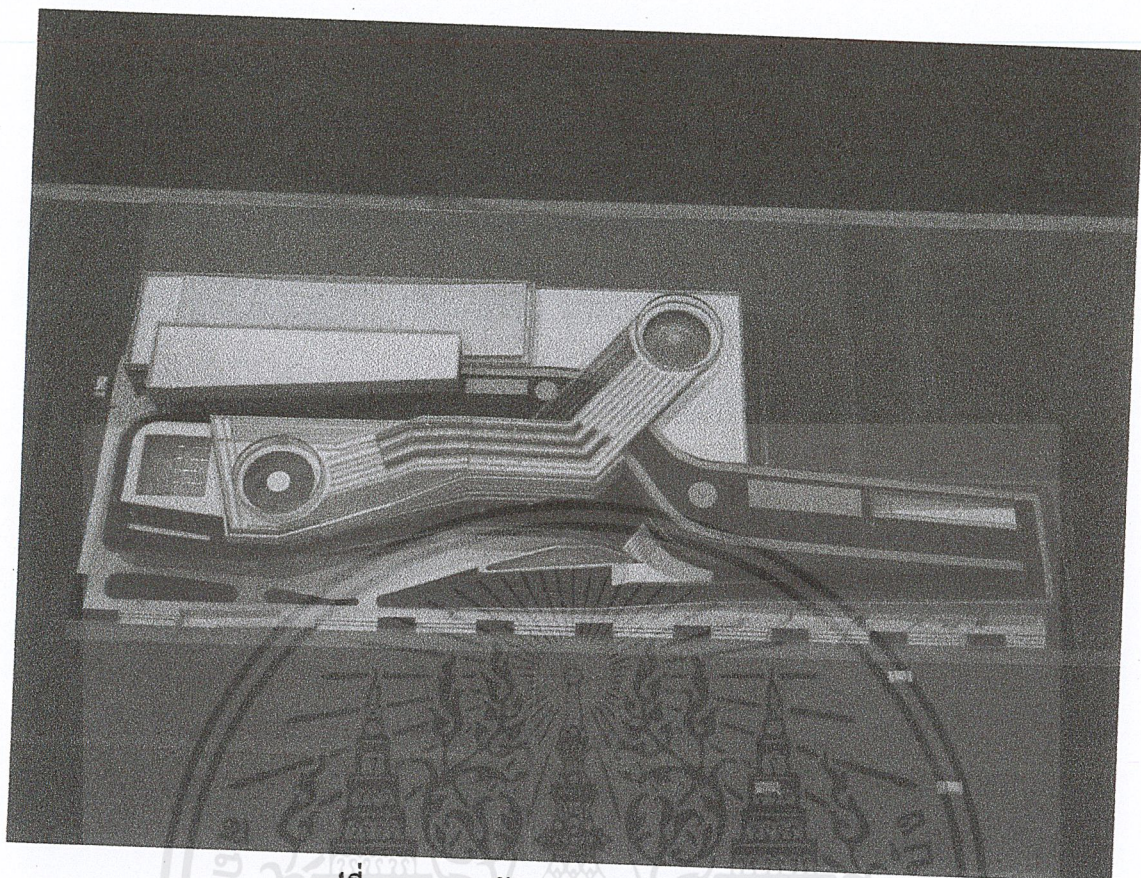


รูปที่ 7.36 แสดงแบบจำลองอาคาร



รูปที่ 7.37 แสดงแบบจำลองอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.38 แสดงด้านหน้าแบบจำลองอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] คณะกรรมการจัดงานวันประมงน้อมเกล้า. 2552. "รายงานการประชุมคณะกรรมการจัดงานวันประมงน้อมเกล้า ครั้งที่ 21 ครั้งที่ 1/2552." หน้า 1-17. ใน แนวทางการจัดงานวันประมงน้อมเกล้าครั้งที่ 21. กรุงเทพมหานคร : วันอังคารที่ 17 กุมภาพันธ์ 2552 ณ ห้องประชุมพะยูน ชั้น 7 ตึกจุฬารัตน์ กรมประมง
- [2] นายควรรคิครัตนรักษ์, นายช่างโยธา 6, ส่วนวิศวกรรมประมงให้สัมภาษณ์, 4 พฤษภาคม 2552 และ 11 พฤษภาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์. แนวทางการออกแบบสถานแสดงสัตว์น้ำในทิศทางที่เหมาะสม จากการศึกษากรณีตัวอย่างในปัจจุบัน. ณ ส่วนวิศวกรรมประมง กรมประมง
- [3] คณิน วรรณภิญโญ. 2549. "ศูนย์จัดแสดงและพัฒนาพันธุ์ปลาสวยงามเพื่อการส่งออก Aquarium And Development Fancy Fish Center For Export." วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [4] ชลิตา คำวรรณะกุล. 2548. "พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจังหวัดตราด Trad Marine Life Aquarium." วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] รศ.สพ.ญ.ดร.นันทริกา ชันซื่อ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะสัตวแพทยศาสตร์ ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 พฤษภาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์. การออกแบบสถานวิจัยสัตว์น้ำ และคลินิกโรคสัตว์น้ำ รวมถึงกิจกรรมภายในองค์กร. ณ ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [6] รัฐภัทร์ ประดิษฐ์สรรพ์ นักวิชาการประมงชำนาญการ ให้สัมภาษณ์, 9 กรกฎาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์. เทคนิคการออกแบบโรงเรือน Hydroponic ให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อการวิจัย และภาชนะน้ำสลาย. ณ สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ
- [7] วีระ วัชรกร โยธินหัวหน้ากลุ่มงานวิจัยระบบฯ ให้สัมภาษณ์, 16 กรกฎาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์. การบริหารจัดการการตรวจสอบคุณภาพฟาร์มผู้ผลิตและพ่อค้าส่งออก และเหตุที่ ศูนย์ส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ. ไม่ประสบความสำเร็จ. ณ ศูนย์ส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี
- [8] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, บจก.PR News Network. "ปลาสวยงามปี'51 : ส่งออกขยายตัว 76.0% มูลค่าประมาณ 1,000 ล้านบาท." [Online] Available :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<http://www.positioningmag.com/prnews/prnews.aspx?id=72729>. 2551, 3 กันยายน.

- [9] สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 2547. เทคนิคการจัดตู้ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ. กรุงเทพมหานคร  
สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรม  
ประมง. 2549. มาตรฐานการจัดการฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาสวยงามเพื่อการส่งออก.  
กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [10] สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.  
2549. โครงการสำรวจข้อมูลตลาดปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ. กรุงเทพมหานคร :  
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [11] สมเกียรติ ตีสอนองภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้สัมภาษณ์, 6 สิงหาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้  
สัมภาษณ์. การออกแบบโรงเรือน Hydroponic ในแง่มุมทางสถาปัตยกรรม. ณ คณะ  
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [12] ส่วนวิศวกรรมประมง. 2552. เอกสาร รายการประกอบแบบ สถานแสดงสัตว์น้ำ  
เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. กรุงเทพมหานคร : สำนักพัฒนาและถ่ายทอด  
เทคโนโลยีการประมง
- [13] สุจินต์ หนูขวัญผู้อำนวยการ สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ ให้สัมภาษณ์,  
9 กรกฎาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผลผู้สัมภาษณ์. ทิศทางการนำเข้าส่งออกและ  
อนาคตของธุรกิจการค้าสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม  
และพรรณไม้น้ำ
- [14] สุพล จิตราพงษ์ นักวิชาการประมง 8 สำนักงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง  
ให้สัมภาษณ์, 16 พฤษภาคม 2552. วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์. จุดเริ่มต้นของ  
การก่อตั้งสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ แนวทางการพัฒนา อุปสรรค และ  
อนาคตที่คาดหมาย. ณ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพ (Bangkok Aquarium)
- [15] อรุณี รอดลอย หัวหน้ากลุ่มวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม ให้สัมภาษณ์, 16 กรกฎาคม 2552.  
วัฒนศิลป์ วัฒนเกียรติผล ผู้สัมภาษณ์. ลักษณะการบริหารจัดการสถาบันวิจัยสัตว์น้ำ  
สวยงามและพรรณไม้น้ำ และปัญหาที่พบในองค์กร. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและ  
พรรณไม้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 (พ.ศ.2535)

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่ง ส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่ รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน  $\geq 10,000$  ตารางเมตร

“ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระ ว่ายน้ำหรือที่จอดรถ รวมถึงสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูง  $\leq 1.20$  เมตร และไม่มีหลังคาหรือ สิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“ถนนสาธารณะ” หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็น ทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

หมวด 1 ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างภายนอกอาคารและแนวอาคาร’

ข้อ 2 ที่ดินที่ตั้งของอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่อาคาร  $\geq 30,000$  ตารางเมตร ด้านสั้น สุดของที่ดินต้อง  $\geq 12.00$  เมตร คีดถนนสาธารณะที่กว้าง  $\geq 10.00$  เมตรตลอดแนวถนนนับตั้งแต่ ที่ตั้งอาคารไปจนเชื่อมกับถนนสาธารณะอื่นที่กว้าง  $\geq 10.00$  เมตร

ข้อ 3 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร กว้าง  $\geq 6.00$  เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวกที่ว่างดังกล่าวให้รวมระยะเขตห้าม ก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนน  
สาธารณะ  $\geq 6.00$  เมตร

ข้อ 5 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนระหว่าง พื้นที่อาคารรวมทุกชั้น  
/ พื้นที่ดินของทุกอาคารที่อยู่บนที่ดินแปลงเดียวกัน  $\leq 10 / 1$

**ข้อ 6**

(1) อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

(2) อาคารสาธารณะที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง  $\geq 10\%$  ของที่ดินแปลงนั้น

ข้อ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบ  
ระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยกออกจาก  
ระบบเหนือพื้นดิน

**หมวด 2 ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้**

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธี  
ธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่  
ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด  $\geq 10\%$  ของ  
พื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศเข้า  
มาตามอัตราดังนี้

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่า จำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
2	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้ง  $\geq 5.00$   
เมตร สูงจากพื้นดิน  $\geq 1.50$  เมตร

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออก ไม่น้อยกว่าอัตราดังต่อไปนี้

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์/ชั่วโมง/ตารางเมตร
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา  $\geq 2$  ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดินห้องโถงบันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน เป็นต้น

ข้อ 18 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็นที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณ ไม่น้อยกว่า 30 ลิตร / วินาที สำหรับท่อเย็นท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร / วินาทีสำหรับท่อเย็นที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร / วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา  $\geq 30$  นาที

ข้อ 19 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง / พื้นที่อาคาร  $\leq 1,000$  ตารางเมตร @  $\leq 45.00$  เมตรแต่ละชั้น  $\geq 1$  เครื่อง การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร  $\leq 1.50$  เมตร ในที่ที่สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

ข้อ 20 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หมวด 3 ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็ได้แต่ต้องไม่ก่ออันตรายแก่สุขภาพ

### หมวด 4 ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดได้นาน  $\geq 2$  ชั่วโมง

### หมวด 5 ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะ โดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 ปริมาณขยะมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร /ตารางเมตร / วัน

ข้อ 40 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ขนาดความจุ  $\geq 3$  เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในข้อ 39

(2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

(3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

(4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร  $\geq 4.00$  เมตร

ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ  $> 3$  ลูกบาศก์เมตร ต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บ อาหาร  $\geq 10.00$  เมตร

## กฎกระทรวง

ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543)

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- (ก) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน
- (ข) อุโมงค์ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส
- (ค) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่สูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือ โครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะ โครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้

“อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“โรงมหรสพ” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์ แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

“ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

## หมวด 2 ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

### ส่วนที่ 1 วัสดุของอาคาร

ข้อ 14 สิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งบนพื้นดินโดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟทั้งหมด

ข้อ 15 เสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป โรงมหรสพ หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า อาคารขนาดใหญ่ สถานบริการ ตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย

ข้อ 16 ผนังของตึกแถวหรือบ้านแถว ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย แต่ถ้าก่อด้วยอิฐธรรมดาหรือคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก ผนังนี้ต้องหนาไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 17 ห้องแถว ตึกแถว หรือบ้านแถวที่สร้างติดต่อกัน ให้มีผนังกันไฟทุกระยะไม่เกินห้า  
คูหา ผนังกันไฟต้องสร้างต่อเนื่องจากพื้นดินจนถึงระดับคานฟ้าที่สร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทน  
ไฟ กรณีที่เป็นหลังคาสร้างด้วยวัสดุไม่ทนไฟ ให้มีผนังกันไฟสูงเหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 30  
เซนติเมตร ตามความลาดของหลังคา

ข้อ 18 คร่าวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝาและ  
เพดานนั้น หากไม่ได้ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ก็ให้หุ้มด้วยวัสดุทนไฟ

**ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร**

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
1. อาคารอยู่อาศัย	1.00 เมตร
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50 เมตร

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องมีระยะดังต่อไปนี้  
ตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	ระยะตั้ง
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียน อนุบาล คร้วสำหรับอาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินใน อาคาร	2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงภัตตาคาร โรงงาน	3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และ อื่น ๆ ที่คล้ายกัน	3.50 เมตร
4. ห้องแถว ตึกแถว	
4.1 ชั้นล่าง	3.50 เมตร
4.2 ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	3.00 เมตร
5. ระเบียง	2.20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะคิงตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้น ในกรณีของชั้นใต้หลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝาดหรือยอดผนังอาคาร และในกรณีของห้องหรือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝาดหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่โครงสร้างของหลังคา

ห้องในอาคารซึ่งมีระยะคิงระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นชั้นลอยในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนั้นต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของเนื้อที่ห้อง ระยะคิงระหว่างพื้นชั้นลอยถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และระยะคิงระหว่างพื้นห้องถึงพื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ค้ำยันห้องน้ำ ห้องส้วม ต้องมีระยะคิงระหว่างพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2 เมตร

### ส่วนที่ 3 บันไดของอาคาร

ข้อ 23 บันไดของอาคารอยู่อาศัยต้องมีอย่างน้อยหนึ่งบันไดที่มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 3 เมตร ตกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และต้องมีพื้นหน้าบันไดมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 3 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และชานพักบันไดต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได ระยะคิงจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกันตก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณจุกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมียาระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

ข้อ 26 บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศา จะไม่มีชานพักบันไดก็ได้ แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 24

#### ส่วนที่ 4 บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีลาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้ โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่

เปิดสู่ภายนอกอาคาร ได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

### หมวด 3 ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัย และอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าวอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

### หมวด 4 แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือตัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือตัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้เว้นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย หรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือตัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถ้าวถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้เว้นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าวถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้เว้นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ถัดถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้รั้วแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

**ข้อ 44** ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

**ข้อ 45** อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนานอยู่เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะ สองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

**ข้อ 46** อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร สำหรับอาคารซึ่งเป็นห้องแถวหรือตึกแถว ความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 15 เมตร

**ข้อ 48** การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกันให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ผนังของอาคารด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมี ระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจาก ผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

(2) ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังที่บต้องมียระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่อง ระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(ง) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

(3) ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบต้องอยู่ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบ ไม่น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับอาคารที่มีลักษณะตาม (2) และ (3) ผนังของคานฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้กับอาคารอื่นให้ทำการก่อสร้าง เป็นผนังทึบสูงจากพื้นคานฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

## พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ.2522

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“อาคาร”หมายความว่า ตึก บ้าน โรงเรียน เรือน ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงานและสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่ออย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ และหมายรวมถึง

(2) เชื้อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อุโมงค์ คานเรือ ทำน้ำ ทำจอดเรือ รั้ว กำแพงหรือประตู ที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นให้บุคคลใช้สอยได้ทั่วไป

(4) พื้นหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กั๊บบรด และทางเข้าออกของรถสำหรับอาคารที่กำหนดตามมาตรา 8 (9)

### หมวด 1 บททั่วไป

มาตรา 8 (9) เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการอำนวยความสะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) พื้นที่หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กัณฑ์ และทางเข้าออกของรถสำหรับอาคารบางชนิด หรือบางประเภท ตลอดจน ลักษณะและขนาดของพื้นที่หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นดังกล่าว  
**กฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ.2526)**

**ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้**

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการพาณิชย์กรรม

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็นพิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานหรือศาสนสถาน

**กฎกระทรวง**

**ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537 )**

**หมวด 1 แบบและระเบียบวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย**

**ข้อ 2 อาคารต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย**

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม สถานศึกษา สนามกีฬา หอสมุด เป็นต้น

**ข้อ 3 อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตาราง**

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุ ≥
(1) โฟมเคมี	10 ลิตร
(2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
(3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
(4) เฮลอน HALON 1211	4 กิโลกรัม

**ข้อ 5 อาคารตามข้อ 3 ที่มีพื้นที่รวมกัน ในหลังเดียวกัน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น**

**ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ทำงาน
- (2) อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารทราบได้

## หมวด 2 แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 9 ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะดวกได้ง่าย มีช่องระบายอากาศ  $\geq 10\%$  ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะตั้งจากพื้นถึงฝ้า เพดาน  $\geq 1.80$  เมตร

ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง  $\geq 0.9$  ตารางเมตร และต้องมีความ กว้าง  $\geq 0.9$  เมตร

ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง  $\geq 1.50$  ตารางเมตร

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 ( พ.ศ. 2517 )

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์  $\geq 1$  คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ให้ปัดเป็น 240

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง  $\geq 6.00$  เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียวทางเข้าออกต้องกว้าง  $\geq 3.50$  เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่ม โค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก  $\geq 20$  เมตร

## กฎกระทรวง

กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

“สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและ

ภายนอกอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

“ลิฟต์” หมายความว่า อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับนำคนขึ้นลงระหว่างพื้นของอาคารที่ต่างระดับกันแต่ไม่ใช่บันไดเลื่อนหรือทางเลื่อน

“พื้นผิวต่างสัมผัส” หมายความว่า พื้นผิวที่มีผิวสัมผัสและสีซึ่งมีความแตกต่างไปจากพื้นผิวและสีในบริเวณข้างเคียงซึ่งคนพิการทางการมองเห็นสามารถสัมผัสได้

“ความกว้างสุทธิ” หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใด ๆ กีดขวาง

ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานเอนามัย อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและพิพิธภัณฑ์สถานของรัฐ สถานิชนสงฆวัดชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 300 ตารางเมตร

(2) สำนักงาน โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า ประเภทต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

### หมวด 1 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อ 4 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ

(2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(3) สัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 5 สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาว โดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงินหรือเป็นสีน้ำเงิน โดยพื้นป้ายเป็นสีขาว

ข้อ 6 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

## หมวด 2 ทางลาดและลิฟต์

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคาร หรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคาร หรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตรให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตรต้องปกคลุมพื้นที่ส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา

ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น
- (2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นที่กับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
- (3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชันพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คันระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด
- (6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก
- (7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
  - (ก) ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น
  - (ข) มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
  - (ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
  - (ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
  - (จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น
  - (ฉ) ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- (8) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้บริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 9 อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคารลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้สะดวกให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้

ข้อ 10 ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

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

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร

(3) มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์กว้าง 300 มิลลิเมตร และยาว 900 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

(4) ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1,200 มิลลิเมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(ข) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่ม เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

(ค) ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

(5) มีราวจับ โดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) และ (ง)

(6) มีตัวเลขและเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง

(7) มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางบริเวณ โถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

(8) ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็น ไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนพิการทางการได้ยิน ได้ทราบว่ามีผู้ใช้งานนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

(9) มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

(10) มีระบบการทำงานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

### หมวด 3 บันได

ข้อ 11 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) มีชนพักทุกระยะในแนวตั้งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร
- (3) มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7)
- (4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจุกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- (5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
- (6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโถ่ง
- (7) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

### หมวด 4 ที่จอดรถ

ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

- (1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน
- (2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน

(3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุก ๆ จำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้นเศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน

ข้อ 13 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคาร ให้มากที่สุด มีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถ มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินรถ มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีป้ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ติดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

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

#### หมวด 5 ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

ข้อ 15 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
- (2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

ข้อ 16 ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือ ไม่ก็ตาม ต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตรแนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน

- (3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส

(4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวาง และอยู่ห่างสิ่งกีดขวาง ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดิน ไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร

(6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

ข้อ 17 อาคารตามข้อ 3 ที่มีทางเชื่อมระหว่างอาคาร ต้องมีผนังหรือราวกันตกทั้งสองด้าน โดยมีราวจับซึ่งมีลักษณะตามข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) (ง) และ (จ) ที่ผนังหรือราวกันตกนั้น และมีทางเดินซึ่งมีลักษณะตามข้อ 16 (1) (2) (3) (4) และ (5)

### หมวด 6 ประตู

ข้อ 18 ประตูของอาคารตามข้อ 3 ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เปิดปิดได้ง่าย

(2) หากมีธรณีประตู ความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก

(3) ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร

(4) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเปิดผลักเข้าออก เมื่อเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้าง ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร และยาว ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเลื่อนหรือแบบบานเปิดให้มีมือจับที่มีขนาดเท่ากับราวจับตามข้อ 8 (7) (ข) ในแนวตั้งทั้งด้านในและด้านนอกของประตูซึ่งมีปลายด้านบนสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร และปลายด้านล่างไม่เกิน 800 มิลลิเมตร ในกรณีที่ประตูบานเปิดออกให้มีราวจับตามแนวอนด้านในประตู และในกรณีที่ประตูบานเปิดเข้าให้มีราวจับตามแนวอนด้านนอกประตูราวจับดังกล่าวให้สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร ยาวไปตามความกว้างของประตู

(6) ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือลูกฟักเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัด

(7) อุปกรณ์เปิดปิดประตูต้องเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนผลัก อยู่สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

ประตูตามวรรคหนึ่งต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เองที่อาจทำให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 19 ข้อกำหนดตามข้อ 18 ไม่ใช่บังคับกับประตูหนีไฟและประตูเปิดปิดโดยใช้ระบบอัตโนมัติ

### หมวด 7 ห้องส้วม

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้อง

ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) ประตูของห้องที่ตั้ง โถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา หรือเป็นแบบบานเลื่อน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้าห้องส้วม ลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6
- (3) พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น
- (4) พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำจั่งบนพื้น
- (5) มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร มีพนักพิงหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวได้เองใช้พิงได้และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคั้น โยก ปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้อย่างสะดวก มีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนัง โดยมีระยะห่างวัดจากกึ่งกลางโถส้วมถึงผนัง ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่ผนัง ส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวก ในกรณีที่ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่มีลักษณะตาม (7)

(6) มีราวจับบริเวณด้านที่จิตผนั่งเพื่อช่วยในการพยุงตัว เป็นราวจับในแนวนอนและแนวตั้ง โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ราวจับในแนวนอนมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร และให้ยื่นล้ำออกมาจากด้านหน้าโถส้วมอีกไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

(ข) ราวจับในแนวตั้งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร ราวจับตาม (6) (ก) และ (ข) อาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้

(7) ด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่จิตผนั่งให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ เมื่อกางออกให้มีระบบล็อกที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่าย มีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

(8) นอกเหนือจากราวจับตาม (6) และ (7) ต้องมีราวจับเพื่อนำไปสู่สุขภัณฑ์อื่น ๆ ภายในห้องส้วม มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(9) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

(10) มีอ่างล้างมือ โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ใต้อ่างล้างมือด้านที่จิตผนั่งไปจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้ โดยขอบอ่างอยู่ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าประชิดได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ข) มีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 800 มิลลิเมตร และมีราวจับในแนวนอนแบบพับเก็บได้ในแนวตั้งทั้งสองข้างของอ่าง

(ค) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้าน โยกหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

ข้อ 22 ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถเข้าถึงได้ โดยสะดวกห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่ง หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหาก

จากกันให้มีอักษรเบรลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

ข้อ 23 ในกรณีที่เป็นห้องส้วมสำหรับผู้ชายที่มีใช้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามข้อ 20 และข้อ 21 ให้มีที่ถ่ายปัสสาวะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่ โดยมีราวจับในแนวนอนอยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,300 มิลลิเมตร และมีราวจับด้านข้างของที่ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้าง มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,000 มิลลิเมตร ซึ่งยื่นออกมาจากผนังไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

ข้อ 24 ราวจับห้องส้วมให้มีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) และ (ข)

#### หมวด 8 พื้นผิวต่างสัมผัส

ข้อ 25 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นที่พื้นบริเวณต่างระดับที่มีระดับต่างกันเกิน 200 มิลลิเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันไดที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าอาคาร และที่พื้นด้านหน้าของประตูห้องส้วม โดยมีขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางเดินของพื้นต่างระดับทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตูไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร ในกรณีของสถานีขนส่งมวลชน ให้ขอบนอกของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากขอบของชานชาลาไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร แต่ไม่เกินกว่า 650 มิลลิเมตร

#### หมวด 9 โรงมหรสพ หอประชุม และโรงแรม

ข้อ 26 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็น โรงมหรสพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับเก้าอี้ล้ออย่างน้อยหนึ่งที่นั่งทุก ๆ จำนวน 100 ที่นั่ง โดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ต่อหนึ่งที่นั่งที่อยู่ในตำแหน่งที่