

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

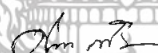
การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60ปี วนศาสตร์ คณะวนศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดย

นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ

นายวันอาสาฬหะ พิทักษ์

ได้รับความเห็นชอบจาก



(ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์)

วันที่ ๕ เดือน ๕ พ.ศ. ๒๕๖๑

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๕ เดือน ๕ พ.ศ. ๖๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60ปี วนศาสตร์ คณะวนศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60ปี วนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โดย	นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ นายวันอาสาฬหะ พิทักษ์
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์

### บทคัดย่อ

การจัดสวนบริเวณด้านหน้าของตึก 60ปีวนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน ตั้งอยู่เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 เพื่อศึกษาวิธีการและขั้นตอนการออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อความสวยงาม เพิ่มคุณค่าแก่อาคารในสถานที่ราชการ แก้ปัญหาในเรื่องสภาพแวดล้อมและเป็นสถานที่ทำกิจกรรมและพักผ่อนหย่อนใจ วิธีศึกษาประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการออกแบบจัดสวน 2) ขั้นตอนการประเมินราคา 3) ขั้นตอนการปฏิบัติงานจัดสวน

จากการศึกษาได้แบ่งส่วนที่มีการออกแบบปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วน A บริเวณลานพักผ่อน จัดให้เป็นบริเวณสวนน้ำตกและลำธาร เพื่อใช้ในการถ่ายรูปที่ระลึกงานรับปริญญาบัตรประจำปีการศึกษา 2549 และใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักศึกษาและบุคลากร

ส่วน B บริเวณพื้นที่สวนหย่อมติดกับตัวอาคาร จัดให้เป็นสวนป่าเน้นความหลากหลายของสายพันธุ์พืชเมืองร้อน เพื่อใช้ศึกษาหาความรู้ด้านพฤกษศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : Landscape Improvement Design at 60<sup>th</sup> Forestry Building, Faculty of Forestry, Kasetsart University

**By** : Mr.Pongpit Sukcharoen  
Mr.Wan-ar-san Pitak

**Major** : Horticulture

**Department** : Horticulture

**Faculty** : Agricultural Technology

**Advisor** : Dr.Sarayut Phonpho

### Abstract

The landscaping area is in front of the 60<sup>th</sup> Forestry Building, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangken Campus. It is locate at 50 Pahonyothin Rd, Ladyow Sub-district, Jatujak District, Bangkok 10900. The objectives of this project are to study the methods and steps of landscaping, to solve the environment problems. The landscape improvement area can be used for doing various activities for recreation and relaxation. There are 3 steps of working; 1) planning, 2) estimating and 3) landscaping installation

According to the study landscape improvement design can be divided into two parts; Part A; relaxation area, waterfall and stream setting. This area can be used for taking photographs by graduated students. It's also used for relaxation area of students and staff. Part B; This area in front of 60<sup>th</sup> Forestry Building, Faculty of Forestry can be set as a tropical garden. There are various species of tropical plants on the purpose of botany study.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การจัดทำปัญหาพิเศษ เรื่อง การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60ปี วนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ดร. ศรายุทธ ผลโพธิ์ เป็นอย่างสูงที่ให้โอกาสในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ตลอดจนแนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น จนทำให้สามารถประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

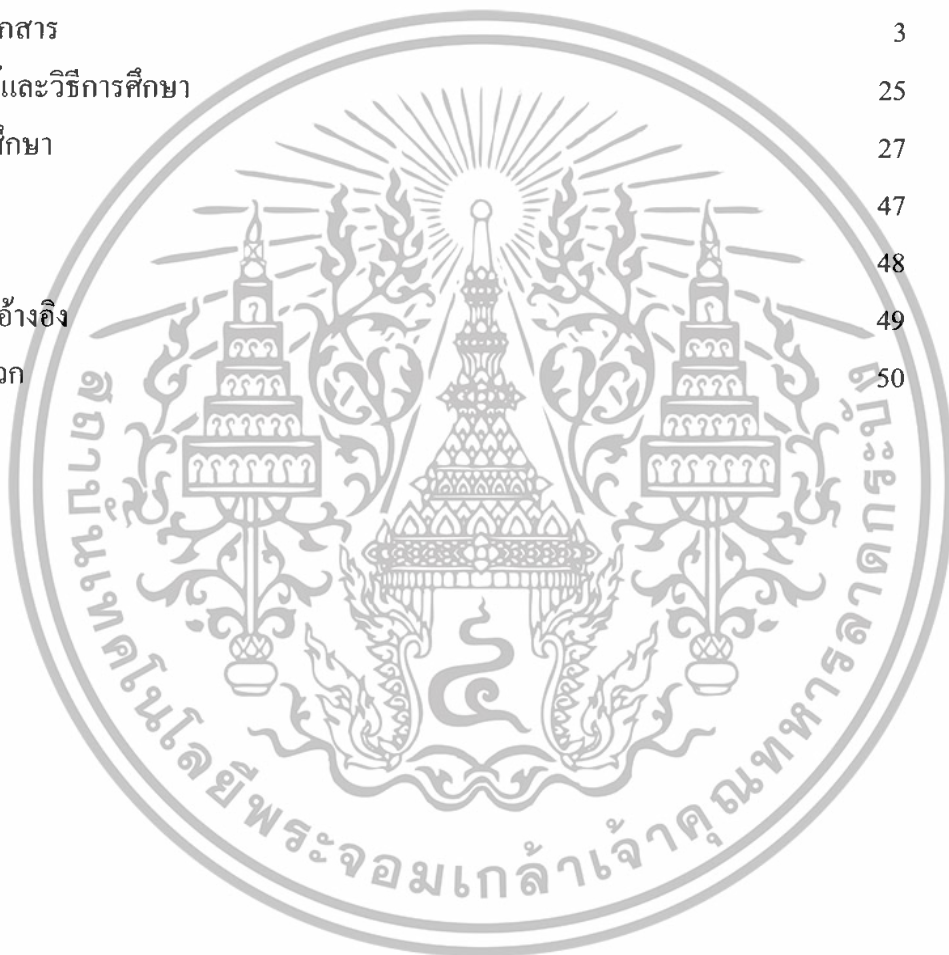
นอกจากนี้ขอขอบคุณวีรวัฒน์ ศรีสุข คุณจักรพันธ์ วนิชกุล ที่ให้เราได้ร่วมงาน ขอขอบคุณพี่ๆ บ้านฟอร์เบิร์ต ชมรมคุณก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ที่พักพิงระหว่างทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจและให้คำแนะนำดีเสมอมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	25
ผลการศึกษา	27
วิจารณ์	47
สรุป	48
เอกสารอ้างอิง	49
ภาคผนวก	50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

เรื่อง		เรื่อง
ภาพที่ 1	หินกาบ	14
ภาพที่ 2	หินชั้น	14
ภาพที่ 3	หินทราย	15
ภาพที่ 4	หินปูน	15
ภาพที่ 5	หินภูเขา	16
ภาพที่ 6	หินแม่น้ำ	16
ภาพที่ 7	หินฟองน้ำ	17
ภาพที่ 8	บ่อดิน	20
ภาพที่ 9	บ่อคอนกรีต	21
ภาพที่ 10	บ่อกรอง	21
ภาพที่ 11	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A ก่อนดำเนินการ	28
ภาพที่ 12	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน B ก่อนดำเนินการ	28
ภาพที่ 13	แสดงการวางแผน Balloon Diagram	31
ภาพที่ 14	แสดงการวางแผน Master plan	32
ภาพที่ 15	แสดงการวางแผน Elevation พื้นที่ส่วน A	33
ภาพที่ 16	แสดงการวางแผน Elevation พื้นที่ส่วน B	34
ภาพที่ 17	แสดงการวางแผน Section หน้าตักและลำธาร	35
ภาพที่ 18	แสดงภาพ Perspective พื้นที่ส่วน A	36
ภาพที่ 19	แสดงภาพ Perspective พื้นที่ส่วน B	37
ภาพที่ 20	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 1	43
ภาพที่ 21	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 2	43
ภาพที่ 22	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 3	44
ภาพที่ 23	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 4	44
ภาพที่ 24	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน B หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 1	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

เรื่อง		เรื่อง
ภาพที่ 25	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน B หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 2	45
ภาพที่ 26	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน B หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 3	45
ภาพที่ 27	แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน B หลังปรับปรุงภูมิทัศน์ รูปที่ 4	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

เรื่อง		เรื่อง
ตารางที่ 1	แสดงผลการสัมภาษณ์	29
ตารางที่ 2	แสดงราคาพรรณไม้	39
ตารางที่ 3	แสดงราคาวัสดุอุปกรณ์ตกแต่งสวนและ ก่อสร้างน้ำตกกับบ่อกรอง	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

การจัดสวนประดับเป็นส่วนหนึ่งของงานด้านภูมิทัศน์ซึ่งปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมและมีผู้ให้ความสนใจกับงานทางด้านนี้กันมาก เพราะธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดีถูกทำลายลง ดังนั้นมนุษย์จึงพยายามหาสิ่งทดแทน โดยการปลูกต้นไม้หรือจัดสวนประดับตามบริเวณอาคารสถานที่ต่างๆ เช่น สวนสาธารณะ บ้านพักอาศัย บริษัท ห้างร้าน สำนักงาน ตลอดจนสถานที่ราชการต่างๆ การจัดภูมิทัศน์จึงเป็นการจัดสภาพแวดล้อม อันได้แก่ อาคารสิ่งก่อสร้าง ถนน ทางเท้า หินประดับ หญ้า พรรณไม้และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีความผสมกลมกลืนซึ่งกันและกัน ซึ่งจะทำให้เกิดทัศนียภาพที่สวยงามน่าดู (ประเวศ, 2547)

ดังนั้นในการสร้างที่อยู่อาศัยหรืออาคารสำนักงานทั้งส่วนราชการและส่วนเอกชนก็มีความต้องการจะตกแต่งบริเวณด้วยสวนไม้ประดับ สวนหย่อม ตลอดจนสวนสาธารณะ การจัดสวนไม้ประดับถือว่ามีค่ามากในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นบ้านจัดสรร บ้านทั่วไป อาคารพาณิชย์ จะจัดสวนไม้ดอกไม้ประดับถือว่ามีค่ามากในปัจจุบันเพื่อให้ผู้พบเห็นหรือผู้ที่พักอยู่อาศัยมีความสดชื่นด้วยบรรยากาศของความสวยงามด้วยดอกไม้ ต้นไม้ ซึ่งได้คุณประโยชน์ทั้งกายและจิตใจนอกจากนี้ยังทำให้สถานที่นั้นดูเป็นสง่า อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่สถานที่นั้นๆ อีกด้วย (พรรณเพ็ญ, 2537)

เนื่องด้วยทางคณะวนศาสตร์ต้องการปรับปรุงทัศนียภาพด้านหน้าอาคาร 60 ปี วนศาสตร์ เพื่อจุดประสงค์เพื่อใช้สถานที่ในการถ่ายรูปที่ระลึกงานรับปริญญาบัตรประจำปีการศึกษา 2549 เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักศึกษาและบุคลากร และเพื่อฉลอง 72 ปี คณะวนศาสตร์ โดยที่ทางคณะวนศาสตร์ได้ตั้งเจตนาในการปรับปรุงภูมิทัศน์ไว้คือ เป็นสวนน้ำตกโดยเน้นบรรยากาศร่มรื่นและไม่ทำลายต้นไม้เดิมบางชนิดที่มีอยู่แต่เดิม เนื่องจากสถานที่หน้าคณะวนศาสตร์เป็นที่ร่มตลอดทั้งวัน การเลือกใช้พรรณไม้จึงเน้นพรรณไม้ในร่มสีส้มต่างๆ ที่มีลักษณะสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการและขั้นตอนการออกแบบภูมิทัศน์จากการปฏิบัติจริง
2. เพื่อความสวยงามและเพิ่มคุณค่าแก่อาคารในสถานที่ราชการ แก้ปัญหาในเรื่องสภาพแวดล้อม และให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้พื้นที่จัดสวนเป็นสถานที่ทำกิจกรรมและพักผ่อนหย่อนใจของสถานที่ราชการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

การออกแบบจัดสวน ควรทำความเข้าใจให้ถ่องแท้เกี่ยวกับความหมายต่างๆ ดังต่อไปนี้ให้เข้าใจพอสังเขปก่อน เพื่อนำไปเป็นหลักในการจัดสวน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดสวนที่สวยงาม

ที่ว่าง (Space) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากพื้นที่ระนาบปิดล้อม และพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้เป็นปริมาตรที่ถูกกำหนดโดยวัสดุพืชพันธุ์ (สมจิตร, 2540)

สวน หมายถึง บริเวณที่ปลูกต้นไม้เป็นจำนวนมาก ซึ่งกันเป็นขอบเขตไว้ เป็นคำกล่าวทั่วไป ถ้าต้องการกล่าวว่าเป็นสวนชนิดใด ลักษณะใด ก็ให้มีคำอื่นประกอบหลังบอกให้ทราบ โดยเฉพาะเช่น สวนครัว สวนดอกไม้ (พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน, 2525)

Landscape แปลว่า ภูมิประเทศ, สภาพภูมิประเทศ และคำว่า Landscape Gardening แปลว่าการทำสวนสำหรับดูเล่น มีภูเขาและลำธาร (สอ เสถบุตร, 2530)

Landscape Gardening แปลว่า การปรับปรุงพื้นดินให้เกิดทิวทัศน์แหล่งอำนวยความสะดวก ประโยชน์สุข สถานพักผ่อนหย่อนใจ ตลอดจนแหล่งสวยงามต่างๆ โดยมีขอบเขต (สมจิตร, 2538)

สวนหย่อม เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่แทรกตัวอยู่เพื่อเสริมให้งานด้านการจัดสวน สวยสมบูรณ์ขึ้น แต่สวนหย่อมเป็นอิสระในตัวเอง ไม่จำเป็นต้องขึ้นกับสวนขนาดใหญ่เสมอไป เทคนิคบางประการในการจัดยังมีลักษณะเฉพาะ สวนหย่อมยังเป็นการจัดสวนแบบหนึ่งเช่นกัน มีความมุ่งหมายทางด้านความงาม และสัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมของผู้คนเช่นเดียวกันไม่ว่าจะแทรกอยู่ในสวนขนาดใหญ่หรืออยู่ด้วยตัวเอง แต่มีขนาดเล็กกว่าการจัดสวนทั่วไป (ขวัญชัย, 2541)

ศิลป์ (Art) คือ การสร้างสรรค์ผลงานทางจิต ประสานสอดคล้องกับชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ดังนั้นการจัดสวนเป็นศิลปะที่เกิดจากการผสมผสานของจิตสอดคล้องกับชีวิตเพื่ออำนวยความสะดวกทางร่างกายและจิตใจ (สมจิตร, 2538)

การออกแบบ (Designing) มีนัยสำคัญคือ การวางแผนการสร้างสรรค์ ให้เกิดสิ่งใหม่หรือปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้ดีขึ้น เหมาะสมขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้คนในสังคม โดยการสร้างสรรค์ปรุงแต่งส่วนประกอบต่างๆ ให้เกิดความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวิธีการและยังหมายถึงกิจกรรมของการแก้ปัญหาต่างๆ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในทางภูมิทัศน์ เพื่อให้เกิดการพัฒนา นอกจากนี้ การออกแบบสวน นับเป็นสิ่งกลางระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ และระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ปัจจุบันธรรมชาติถูกทำลายลงอย่างมาก ความสำคัญของการจัดสวนจึงมีคุณค่ามากด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติ การจัดวางผังเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดพื้นที่สีเขียว การกำหนดเขตอุตสาหกรรมและเขตที่อยู่อาศัย ต้องมีการออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม รวมไปถึงสภาพพื้นที่รูปแบบของสถาปัตยกรรม สิ่งก่อสร้างที่มีความสัมพันธ์กับบริเวณใกล้เคียงและยังต้องออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้คนในสังคมนั้นๆด้วย (ขวัญชัย, 2536)

### หลักการออกแบบให้มีคุณค่าทางศิลปะ

คือ การจัดองค์ประกอบของส่วนมูลฐานที่สำคัญของความงาม ให้มีคุณลักษณะและการใช้สอยรูปลักษณะ คุณค่า รูปทรง การวางช่องว่าง พื้นผิวและสีให้ถูกหลักการจัด การออกแบบที่ดีคือการออกแบบให้มีความเป็นคุณภาพ สดส่วน ช่วงจังหวะ ความกลมกลืน ความแตกต่าง และการทำให้เกิดจุดเด่น และยังผลให้เกิดประโยชน์ดังนี้ (สมจิตร, 2530)

1. การสร้างสรรค์ (Creative) เป็นการแสดงออกในทางความคิดของตนเอง โดยไม่ลอกเลียนแบบใคร ต้องคำนึงถึงคุณค่าของการใช้สอยให้เหมาะสมกับหน้าที่ โดยคำนึงถึงด้านความประหยัด ความมั่นคง ความสะดวกสบายในการดูแลรักษา และปลอดภัยในการใช้
2. เทคนิคในการทำ (Technical) เป็นกลวิธีและหลักวิชาการของการสร้างสรรค์ จนออกมาเป็นรูปร่างของงาน โดยการใช้วัสดุ การใช้เครื่องมือในการทำอย่างเหมาะสม
3. คุณค่าทางศิลปะ (The Aesthetic) หมายถึง ความสวยงามอย่างมีสุนทรียภาพ ฉะนั้นการออกแบบ จำเป็นต้องมีคุณค่าทางศิลปะในด้านความสวยงามในรูปทรงและลักษณะ ในกลุ่มชนที่มีความเจริญ ความจำเป็นในด้านนี้ยิ่งสูงขึ้น

จุดมุ่งหมายในการเลือกพันธุ์ไม้ เพื่อประหยัดเวลาในการดูแลรักษา ดังนี้ (เอี่ยมพร, 2530)

1. เลือกลักษณะของพันธุ์ไม้และชนิดให้เหมาะสมกับสถานที่นั้นๆ ทั้งในสภาพแสง ลม ความชื้น ตามลักษณะนิสัยของพันธุ์ไม้
2. เลือกต้นไม้ย่อยชนิด เพื่อช่วยให้เกิดรูปแบบที่ใกล้เคียงกัน สะดวกในการตัดแต่งและมีความสวยงามเรียบร้อย
3. หากต้องการเพิ่มสีสันทันให้กับสวน ควรเลือกใช้ไม้พุ่มมีดอกตลอดปีหรือไม้หัว โดยไม่ควรรใช้ไม้ดอกล้มลุก
4. ควรปลูกลงต้นไม้ให้มีจำนวนพอเหมาะกับพื้นที่นั้นๆ หรือเหมาะกับแปลงปลูก
5. เลือกไม้พุ่มที่มีใบหนา โด่ซ่า แต่สวยได้นาน ไม่ต้องตัดแต่งบ่อย เช่น เข็ม
6. ควรเลือกไม้พุ่มที่ทนได้ดีทั้งในที่ที่มีแสงแดดและในที่ร่มรำไร หรือในพื้นที่ที่แสงแดดเปลี่ยนแปลงตลอดวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เลือกต้นไม้ที่ทนทานและเกิดใหม่ทดแทนต้นที่ตายได้เรื่อยๆ
8. เลือกต้นไม้ที่มีรูปทรงกิ่งที่ไม่ต้องตัดแต่ง เช่น เศรษฐีไซ่ง่อน เข็มกุดัน
9. เลือกพันธุ์ไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีในท้องถิ่นนั้นๆ

### การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในสวน (พรรณเพ็ญ, 2540)

สวนนั้นถึงแม้จะได้รับการดูแลรักษาเป็นอย่างดีตาม ใ่ว่าจะคงสภาพได้สวยงามสมบูรณ์เหมือนเดิมได้ตลอด อาจต้องมีวันหมดอายุและตายไป หรืออาจมีโรคร้ายและผลกระทบจากสภาพแวดล้อม ทำให้ชำรุดเสียหายและหมดสภาพ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงทำให้ต้องมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงสวนเดิม ดังนี้

1. หากมีต้นไม้หมดอายุและตายไป ควรหาต้นไม้มาเปลี่ยนใหม่ อาจจะใช้ต้นไม้ชนิดเดิมหรือเปลี่ยนชนิดใหม่ เพื่อเปลี่ยนแปลงสีต้นและบรรยากาศภายในสวน ทั้งนี้ควรพิจารณาให้มีขนาดรูปฟอร์มและธรรมชาติคล้ายคลึงของเดิม เพื่อให้รูปแบบของสวนที่เป็นอยู่ไม่เปลี่ยนแปลง

2. ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นอยู่และสมาชิกในครอบครัว เช่น ในขณะที่จัดสวน ครอบครัวมีเด็กอาจกำหนดให้มีเครื่องเล่น เช่น ชิงช้า ม้าหมุน กระดานหิน หรือบ้านที่มีบ่อหรือสระว่ายน้ำ อาจจะทำรั้วประกอบสวนชั่วคราว เมื่อเด็กโตขึ้นสิ่งเหล่านี้ก็ไม่จำเป็น จึงสมควรปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงสภาพสวน ให้เหมาะสมกับสภาพใหม่ ตรงกันข้ามหากสภาพของครอบครัวเดิมที่ไม่มีเด็ก แต่ปัจจุบันมีเด็กก็จะต้องปรับปรุงและเพิ่มเติมในสิ่งที่สนองกับความต้องการและสิ่งแวดล้อม

3. การแก้ไขต่อเติม หรือเพิ่มเติมตัวอาคารใหม่ เนื้อที่และสภาพสวนก็อาจจะเปลี่ยนแปลงไป จึงมีความจำเป็นจะต้องปรับปรุงแก้ไขหรือจัดสวนใหม่อีกครั้ง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและสิ่งแวดล้อมใหม่

4. ในกรณีที่สวนได้รับการจัดแต่งไว้นานปี อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย อยากจะแก้ไขปรับปรุง เพื่อเปลี่ยนแปลงบรรยากาศที่ย่อมทำได้ หรืออาจเปลี่ยนแปลงพันธุ์ไม้ใหม่ๆ เพื่อทำให้เกิดสีสันและบรรยากาศที่แตกต่างออกไป การปรับปรุงแก้ไขสวนเดิม โดยเหลือไว้บางส่วนและแต่งเติมเสริมจัด

บางส่วน จะทำงานได้ยากกว่าการรื้อถอนและทำใหม่ทั้งหมด สิ่งสำคัญนักออกแบบจะต้องพิจารณาอย่าให้เกิดความขัดแย้ง

## องค์ประกอบของสวนน้ำ

### บ่อหรือสระน้ำ

บ่อหรือสระน้ำสามารถทำได้หลายรูปทรงและขนาดขึ้นอยู่กับความต้องการและการใช้สอย อาจเป็นเพียงบ่อน้ำปกติที่ไม่ได้เลี้ยงปลา มีน้ำตก น้ำพุ ปลุกต้นไม้ที่ชอบเพื่อให้ดูสวยงามหรืออาจเป็นบ่อเลี้ยงปลาสวยงาม ลักษณะของบ่อน้ำขึ้นอยู่กับลักษณะของสวนเป็นสำคัญ เราสามารถแบ่งรูปสวนแบบง่ายๆ ได้เป็น 2 แบบ (วชิรพงศ์, 2549) คือ

**สวนแบบประดิษฐ์** โดยส่วนใหญ่มักมีองค์ประกอบต่างๆ ในสวนเป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น รูปเหลี่ยม กลมรี มีลักษณะที่สมดุลกันทั้งซ้ายขวา บ่อหรือสระน้ำสำหรับสวนแบบนี้ควรมีรูปทรงเรขาคณิตเช่นกัน และควรอยู่ในตำแหน่งที่เด่นสะดุดตา มีความสวยงามในตัวเอง โดยเฉพาะสระหรือบ่อที่มีน้ำพุหรือน้ำตกรวมอยู่ด้วย บ่อมักทำจากวัสดุที่มีคุณภาพและสวยงาม ขอบบ่อมักเป็นรูปทรงเว้าโค้งหรือตัดเป็นมุมฉาก ไม่นิยมตกแต่งขอบบ่อหรือในบ่อเพิ่มเติม ในบางครั้งบ่อหรือสระอาจมีรูปทรงอิสระที่คล้ายธรรมชาติได้เช่นกัน แต่จะเน้นให้เห็นว่าเป็นงานประดิษฐ์หรือก่อสร้างโดยมนุษย์ บ่อประเภทนี้สามารถทำได้ทั้งที่มีระดับเท่ากับพื้นดินหรือสูงกว่าก็ได้

**สวนแบบธรรมชาติ** บ่อหรือสระน้ำในแบบสวนธรรมชาติมักมีรูปทรงที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ นิยมใช้รูปทรงอิสระเพื่อให้ดูเหมือนบ่อน้ำตามธรรมชาติ ในการก่อสร้างจะพยายามทำให้ดูเหมือนไม่ได้ถูกสร้างขึ้น ขอบบ่อหรือสระ รวมทั้งในบ่อ ใช้วัสดุและพันธุ์ไม้ตกแต่งพรางตาให้แนบเนียนเป็นธรรมชาติมากที่สุด บ่อประเภทนี้ควรมีระดับเท่ากับหรือต่ำกว่าพื้นดินเล็กน้อย จะดูเป็นธรรมชาติมากกว่า

รูปแบบบ่อหรือสระน้ำนอกจากจะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ ความต้องการ การใช้ประโยชน์ และรูปแบบสวนแล้ว ยังควรพิจารณาถึงรูปแบบของสถาปัตยกรรมหรือสิ่งก่อสร้างในบริเวณใกล้เคียงร่วมด้วย ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งเหล่านั้นล้วนแต่มีผลต่อภาพรวมของสวน แต่ก็ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนตายตัวว่าสวนแบบไหนที่เรียกว่าสวย หรือบ่อแบบไหนที่เรียกว่าถูกหรือผิด ทั้งนี้ควรพิจารณาให้ภาพรวมดูกลมกลืน ดูแล้วไม่รู้สึกระคายหรือขัดสายตาเป็นสำคัญ

สำหรับการทำบ่อหรือสระน้ำนั้น โดยปกตินิยมใช้วิธีขุดลงไปในดินหรือที่เรียกว่า บ่อขุด เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับบ้านที่มีพื้นที่กว้างขวางพอ แต่สำหรับบ้านที่มีพื้นที่น้อยหรือไม่สะดวกที่จะขุดบ่อ อาจใช้วิธีก่อขึ้นมาเหนือดินแทน หรือเรียกว่า บ่อยกระดับ ที่แม้ว่าจะมีข้อจำกัดในรูปทรงที่มักเป็นรูปเหลี่ยม แต่ก็สามารถตกแต่งขอบบ่อด้วยพันธุ์ไม้หรือก้อนหินเพื่อให้ดูเป็นธรรมชาติได้ ทั้งยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและง่ายต่อการดูแลรักษามากกว่าบ่อขุด นอกจากนี้ บ่อยกระดับยังเหมาะกับพื้นที่ที่มีระดับน้ำได้ดินสูงหรือน้ำท่วมบ่อยแต่การทำบ่อยกระดับนี้ควรมีสิ่ง

ช่วยคำขอขบ่เพื่อต้านแรงดันของน้ำ ถันกั้นบ่ออาจจะทำด้วยคอนกรีตแล้วปูทับด้วยแผ่นทางเท้าก็ได้

### ตำแหน่งของน้ำตก

ตำแหน่งที่เหมาะสมจะช่วยให้ น้ำตกสวยงามขึ้นและในทางตรงกันข้ามก็ทำให้ น้ำตกดู ค่อยคุณค่าไม่สามารถสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมได้เมื่ออยู่ในสถานที่ที่ไม่ถูกต้อง ด้วยเหตุผลเหล่านี้ จะเอาอะไรเป็นเครื่องชี้ นำ เพราะจะดูกันที่ สวยงามอย่างเดียวนั้นไม่ได้ เช่น สร้างน้ำตกสวย แต่ไปวาง หน้าบ้านแบบกรีกหรือโรมัน ซึ่งมองดูแล้วจะขัดกัน เพราะบ้านแบบกรีกหรือโรมันก็ต้องมีส่วน ประดิษฐ์ไปด้วย ถ้าต้องการน้ำตกจริงๆ ก็ควรหลบมุมให้ดูอย่าให้เห็นชัดเจนจากภายนอก

ตำแหน่งที่ควรวางน้ำตก (เอี่ยมพร, 2538) คือ

1. เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้ตัวผู้ใช้มากที่สุด  
สามารถมองเห็น ชื่นชมหรือสัมผัสได้ง่าย อาจกล่าวได้ว่าใช้ประโยชน์ได้ตลอดเวลา

2. ควรได้รับแสงแดดเพียง 30 %

ถ้าแสงมากกว่านี้ น้ำจะขุ่นเนื่องจากตะไคร่น้ำ ในระยะแรกที่จัดสวนรอบบริเวณน้ำตกควรปลูก ต้นไม้ที่มีทรงพุ่มใหญ่ แล้วเอาไว้ใกล้ๆ บริเวณน้ำตก เพื่อจะได้ให้ร่มเงาได้ในระยะเวลาอันสั้น

3. ฐานของน้ำตกจะหันหลังชนกำแพง

ผนังบ้าน หรือรั้วบ้านที่ติดด้านใดด้านหนึ่งและหันหน้าของน้ำตกมายังตัวบ้าน หรือมุมพักผ่อน ห้องนั่งเล่น ในกรณีนี้หลังฐานน้ำตกควรมีช่องว่างสำหรับการปลูกไม้ใหญ่เพื่อเป็นฉากหลังให้แก่น้ำตกด้วย เพราะถ้ามองไปที่น้ำตกแล้วเห็นผนังอิฐบล็อกอยู่ด้านหลังก็คงทำให้ความงามลดลงอย่าง แน่นนอน

### การออกแบบน้ำตก

ก่อนที่จะออกแบบรูปร่างของน้ำตกนั้นควรตัดสินใจเสียก่อนว่าถ้าทำบ่อและน้ำตก แล้วจะ เลี้ยงปลาหรือไม่ และจะมีน้ำพุหรือเปล่านั้น ข้อมูลเหล่านี้จะทำให้โครงสร้างของน้ำตกแตกต่างกัน

การออกแบบสระน้ำและน้ำตกนั้นควรมอง ไปยังจุดสำคัญๆ เพื่อให้ออกแบบมีแนวดวงที่ จำกัด และง่ายในการจินตนาการ (เอี่ยมพร, 2538) คือ

1. สำรววมุมพักผ่อน ของบ้านหลังนั้นว่าอยู่ตรงจุดใดของบ้าน ทางซ้าย ขวา หน้าหรือหลัง ส่วนใหญ่มุมพักผ่อนจะต่อออกจากห้องรับแขกห้องรับประทานอาหาร หรือห้องนั่งเล่นภายในบ้าน ส่วนที่ต่อออกมาเองเหมาะที่จะเชื่อมกับสระน้ำและน้ำตกมาก เพราะจะได้มีที่นั่งเล่นใกล้ๆกับ บริเวณน้ำตกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะของบ้านกับน้ำตก บ้านบางชนิดไม่เหมาะกับการทำน้ำตกแบบธรรมชาติเลย เช่น บ้านแบบกรีก โรมัน ที่มีเสาทรงสูง เพราะถื่นกำเนิดของบ้านแบบนี้มักจะอยู่บนเนินเขาหรือที่ราบสูง มีสนามหญ้ากว้าง มองเห็นตัวกฤหาสน์ได้ชัดเจน ไม่ใช่สร้างบ้านใหญ่โตแบบครม้น แต่หลังคาบ้านชนกับกำแพงเสียแล้ว บ้านลักษณะดังกล่าวนี้ที่น่าที่จะทำน้ำพุมากกว่า

ถ้าบ้านโดยทั่วไป เช่น บ้านทรงไทย บ้านแบบอเมริกัน หรือบ้านแบบประยุกต์ ที่ไม่แสดงลักษณะของชาติใดชาติหนึ่งชัดเจนนักก็สามารถสร้างน้ำตกให้กลมกลืนกับตัวบ้านได้ง่าย และตัวน้ำตกเองก็สร้างขึ้นเพื่อให้เจ้าของบ้านชื่นชมมากที่สุด ถ้ามองจากถนนหน้าบ้านมาไม่เห็นน้ำตกก็ไม่ควรที่จะเตือคร้อนใจอะไรแต่ถ้าเรานั่งพักผ่อนแล้วไม่สามารถมองเห็นน้ำตกได้ก็ถือว่าตำแหน่งที่วางนั้นผิดไป

3. การวางแผนน้ำตก เมื่อได้ตำแหน่งที่เหมาะสมกับตัวบ้านจากเหตุผลดังกล่าวแล้วนั้น ก็เริ่มวางแผนให้ละเอียดเพื่อที่จะได้ลักษณะของสระน้ำและน้ำตกชัดเจนขึ้น โดยการเลือกลักษณะของน้ำตกเสียก่อนว่าจะเป็นอย่างใด ซึ่งน้ำตกจะมีหลายๆแบบคือ

**น้ำตกแบบธรรมชาติ** เป็นน้ำตกที่เลียนแบบมาจากธรรมชาติโดยจัดวางหินและต้นไม้ให้กลมกลืนกันมากที่สุดเหมือนกับว่าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งมีอยู่หลายลักษณะคือ

- น้ำตกเป็นชั้นเตี้ยๆ แบบลำธาร ลดหลั่นกันไป 2-3 ระดับ อาจจะมีกรวดร่วมอยู่ด้วยคล้ายลำธารกรวดน้ำตกชนิดนี้เหมาะกับบริเวณที่มีพื้นที่กว้างหรือแคบยาว เพราะน้ำตกจะลาดเอียงไปเรื่อยๆ

- น้ำตกแบบหน้าผา 1 ชั้น น้ำตกลักษณะนี้จะสูงและมีแอ่งน้ำกว้างบนยอดน้ำตก เพื่อให้ น้ำที่ตกลงมานิ่งเป็นผืนบางสวย น้ำตกชนิดนี้ทำได้ยากที่สุด ถ้าน้ำไม่นิ่งหรือหินหน้าผาไม่เรียบ สายน้ำจะขาดรุ่งริ่งไม่ต่อกันเป็นแผ่น

- น้ำตกแบบหน้าผา 2-3 ชั้น ลักษณะน้ำตกจะสูงเช่นกัน จะมีแอ่งน้ำเพื่อให้ น้ำล้นออกมาเป็นน้ำตก 3 ชั้น เวลาที่น้ำตกลงมาจะเป็นผืน 3 ผืน ซ้อนกันอยู่ น้ำตกชนิดนี้เหมาะกับบริเวณพื้นที่แคบ เพราะน้ำตกลงมาจากหน้าผาลงมาก็เป็นแอ่งเลย

- น้ำตกไล่ระดับต่ำลง 1-3 ชั้น เป็นน้ำตกที่มีผู้นิยมทำมากที่สุด เพราะจะค่อยๆ ตกลงมาทีละชั้น อาจมีแอ่งรับน้ำช่วงบนแอ่งเดียวหรือ 2 แอ่ง บริเวณชั้นต่อๆมาก็ได้ สาเหตุที่นิยมมากกว่าก็เพราะว่าทำง่ายกว่าชนิดอื่นๆ นั่นเอง

**น้ำตกแบบประดิษฐ์** เป็นน้ำตกที่มีรูปร่างตามสถาปัตยกรรมในแหล่งนั้นๆ โดยมาจะเน้นที่โครงสร้างย่อ ฐานน้ำตก โดยใช้วัสดุตามความเหมาะสมของอาคาร เช่น อิฐ กระเบื้อง ฯลฯ ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ก้อนหินธรรมชาติแต่อย่างใด นอกจากน้ำตกแบบธรรมชาติแล้วก็ยังมีน้ำตกแบบ

ประดิษฐ์อีกด้วย โดยทำเป็นทางเดินน้ำตกและเป็นชั้นบันได เตี้ยๆ มาเรื่อยๆ จากตัวบ้าน มองดูคล้ายถนนแต่กลับมีน้ำไหลผ่าน

น้ำตกรูปทรงทันสมัยเพื่อให้เข้ากับบรรยากาศกับตัวบ้าน โดยยึดหลักการทำเช่นเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนวัสดุที่ใช้จากหินธรรมชาติมาเป็นอิฐหรือคอนกรีต

**การวางผังน้ำตก (เอี่ยมพร, 2538)**

#### 1. ตำแหน่งของฐานน้ำตก

ใกล้ที่นั่งเล่น มองเห็นชัดจากห้องต่างๆ แสงน้อย เลื่อนน้ำตกแบบ 3 ชั้น และมีลำธารไหลผ่านที่นั่งเล่น

#### 2. วาดรูปร่างตัวบ่อ

ให้รับกับฐานของน้ำตกพยายามวาดหลายๆครั้ง จะเอารูปร่างอะไรดี ส่วนใหญ่นิยมเลียนแบบธรรมชาติทำเป็นเส้นโค้งคดเคี้ยวเหมือนสายน้ำไหลผ่านจริงๆ ตอนปลายสระต้องโค้งมนให้รับกับลักษณะของลำธารด้วย อย่าใช้เส้นเหลี่ยมผสมเส้นโค้งจะทำให้มองดูขัดกันเนื่องจากลักษณะเส้นจะให้ความหมายที่แตกต่างกันด้วย เอากระดาษลอกถ่ายทับลงบนแบบวาดซ้ำหรือเปลี่ยนแบบใหม่ไปหลายๆแบบจนกว่าจะพอใจที่สุด ในขณะที่ดูเรื่องความงามนั้นต้องดูสิ่งอื่นประกอบด้วย เช่น ตัวสระใกล้ขอบระเบียงมากไปหรือเปล่า ที่มีหินเป็นสะพานก็ต้องกะระยะคอคอดของบ่อให้เหมาะสมด้วย

ในกรณีที่เลี้ยงปลาบ่อคดเคี้ยวได้แต่ไม่ถึงกับซิกแซกมากไปเพราะจะทำให้น้ำขังตรงช่วงที่เว้าเข้าเศษอาหารและขี้ปลาจะค้างอยู่บริเวณนั้นทำให้บ่อปลาสกปรกได้

#### 3. กำหนดหินรอบๆตัวบ่อและฐานน้ำตก

ขนาดของหินที่วางลงในแปลนต้องมีสัดส่วนที่เป็นไปได้ด้วย ส่วนใหญ่หินจะเรียงรายรอบขอบบ่อมียื่นเข้าบ้างออกบ้าง และขยับเข้ามาในสวนบ้าง เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมชาติมากที่สุดในการวางหินจริงๆ ก็คงต้องดูรายละเอียดอีกครั้งหนึ่ง แต่ในการวาดแบบนี้ก็จำเป็นเพื่อที่จะใช้ในการคำนวณหาจำนวนของหินที่ใช้จริงด้วย

#### 4. กำหนดตำแหน่งของบ่อกรองและปั้มน้ำลงในแปลน

ขนาดของบ่อกรองมาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับกรองควรเป็น 1/3 ของพื้นที่บ่อปลานั้นเอง และอาจจะลดลงได้เป็น 1/5 ของพื้นที่บ่อเลี้ยง ถ้ามีพื้นที่จำกัด แต่มีประสิทธิภาพในการใช้งานจะสู้ขนาดมาตรฐานไม่ได้

ในกรณีพื้นที่จำกัดจริงๆอาจจะทำบ่อกรองอยู่ใต้ศาลาหรือที่นั่งเล่นก็ได้ แต่ควรออกแบบให้ใช้งานได้ดีในการเปิด-ปิดล้างบ่อ หรือทำความสะอาด โดยที่มองดูแล้วไม่ขัดกับความงามส่วนรวมของสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. กำหนดชนิดของต้นไม้ลงไปรอบๆ น้ำตก

โดยธรรมชาติของน้ำตกแล้วจะไม่ค่อยมีดอกไม้ ต้นไม้มักจะเป็นไม้ใบ เนื่องจากแสงแดดน้อยและมีความชุ่มชื้นมาก แต่ในการทำน้ำตกจำลองนั้นพบว่าแสงสว่างมีมากเกินไป ถ้าจะรอให้ต้นไม้ใหญ่ที่ปลูกให้ร่มเงาจะต้องใช้เวลานาน 1 ถึง 2 ปีทีเดียว ซึ่งในระยะที่รอคอยนี้ก็ต้องปลูกไม้ดอก ไม้คลุมดินที่ทนแสงสว่างมากได้ หรือไม้ใบที่สามารถอยู่ได้ในแสงระดับนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 1-2 ปี จึงต้องทำการปรับสวนอีกครั้งหนึ่งเพื่อเปลี่ยนเอาไม้ที่ไม่สามารถอยู่ได้ออกไป

ในการออกแบบต้นไม้เดี่ยวๆ เป็นกลุ่มหลายกลุ่มควรจะให้ด้านหลังเป็นต้นไม้ที่มีใบใหญ่ ส่วนกลุ่มข้างหน้าใบเล็กจะเกิดความสะดุดตา มองดูสวยกว่าใบละเอียดเล็กเหมือนกันหมด

ส่วนต้นไม้ใบใหญ่และหนาไม่นิยมปลูกใกล้กับน้ำตกเพราะทำให้เกิดความแตกต่างกันในเรื่องของสัดส่วน เช่น แสงจันทร์, หมากเขียว, หมากเหลือง, ถั่วลิสงใช้ไม้ฉากหลังของน้ำตก ควรระวังให้มีเพียง 1 ถึง 2 ชนิดเท่านั้น มิฉะนั้นจะเกิดลักษณะขัดแย้งกันเองในรูปทรงและจำนวนที่ใช้ด้วย

### 6. กำหนดรายละเอียดต่างๆ

ลงในแปลน เช่น ทางเท้า สะพาน ตะเกียงหิน รูปปั้น และใส่ชื่อของต้นไม้และส่วนอื่นๆ ลงในแปลน ถ้าแปลนไม่เล็กนักควรเขียนชื่อต้นไม้และสิ่งอื่นๆ ที่จำเป็นต้องบอกให้เจ้าของบ้านทราบลงในแปลนเลย ซึ่งจะสะดวกในการอ่านและสามารถเข้าใจแปลนได้ง่ายขึ้น

ในการออกแบบจะต้องเสนอแบบแก่เจ้าของบ้านดังนี้

1. แปลนสมบูรณ์
2. รูปด้าน หรือรูปทัศนียภาพ
3. แปลนโครงสร้างของน้ำตกและบ่อกรอง

### โครงสร้างการทำน้ำตกและลำธาร

โดยทั่วไปการทำน้ำตกจะต้องทำบ่อหรือสระน้ำร่วมด้วย เพื่อให้มีน้ำตกไหลมายังบ่อนั้นๆ รูปร่างของบ่อก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบในการจัดสวน อาจจะกลม สี่เหลี่ยมหรือคอคเคียวเป็นรูปทรงอิสระก็ได้ แต่ไม่ควรคอคเคียวมากนัก เพื่อความสะดวกในการไหลเวียนของน้ำ บ่อน้ำจึงสะอาดอยู่เสมอ

บ่อน้ำจะขุดลึกไม่เกิน 0.75-1.20 เมตร ในกรณีที่เลี้ยงปลา แต่ถ้าไม่เลี้ยงปลาลึกเพียง 0.40-0.50 เมตรก็พอ ขอบบ่อจะมีความลาดเอียงประมาณ 10-20 องศาของแนวตั้งฉากบ่อ

การทำบ่อและน้ำตกนั้นส่วนใหญ่จะทำด้วยคอนกรีตแต่บางครั้งก็ใช้บ่อสำเร็จรูปกับน้ำตกก็ได้ เช่น บ่อไฟเบอร์ บ่อคอนกรีตสำเร็จรูป ซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 1.00-1.50 เมตรเท่านั้น (เอี่ยมพร, 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของน้ำตก แบ่งเป็นระบบต่างๆ ดังนี้ (เอี่ยมพร, 2538) คือ

- 1) ระบบการไหลเวียนของน้ำตกและน้ำพุ
- 2) โครงสร้างและฐานรากของการกอน้ำตกและลำธาร
- 3) การทำบ่อและระบบการกรองน้ำ

### 1. ระบบการไหลเวียนของน้ำตกและลำธาร

ก่อนที่จะทำน้ำตกควรทำความเข้าใจถึงระบบการทำงานของตัวน้ำตก บ่อน้ำ และน้ำพุ ทั่วไป ดังนี้

1) ในกรณีที่มีบ่อขนาดเล็ก ใช้ปั๊มเพียงตัวเดียวก็พอ เพื่อดึงน้ำออกจากบ่อผ่านบ่อกรอง และออกไปยังน้ำตก เมื่อเปิดน้ำตกระบบน้ำจะไหลเวียนผ่านบ่อกรองไปด้วย

บ่อขนาดเล็กประมาณ 8 ตารางเมตร ใช้ปั๊มน้ำประเภท 0.5-1 แรง ความลึกของบ่อประมาณ 0.40 – 0.75 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาที่จะเลี้ยง

2) ในกรณีที่มีบ่อขนาดใหญ่ และต้องการแยกระบบน้ำให้ไหลเข้าบ่อเลี้ยงและน้ำตก ก็ทำได้โดยสูบน้ำให้เข้าบ่อกรองตามปกติ แล้วตอนที่น้ำไหลออกแยกเป็นประตูน้ำ 3 ทาง ให้น้ำไหลเข้าน้ำตก 1 ท่อ ไหลเข้าบ่อเลี้ยง 1-2 ท่อ เพื่อทำฟองอากาศด้วย ซึ่งวิธีนี้จะเปิดระบบกรองน้ำแล้วเข้าบ่อเลี้ยงโดยไม่ต้องผ่านน้ำตกได้

บ่อที่เหมาะสมกับปลาแฟนซีกราฟ

ไม่ควรสร้างให้ลึกหรือตื้นเกินไป ความลึกที่เหมาะสมที่สุดคือประมาณ 75-120 ซม. โดยให้ก้นบ่อลึกลงไปในดินครึ่งหนึ่ง และขอบบ่อโผล่เหนือดินอีกครึ่งหนึ่ง และเป็นบ่อซีเมนต์ ไม่ควรสร้างเป็นบ่อปูกระเบื้อง เพราะผิวจะลื่น ตะไคร่เกาะยากทำให้น้ำไม่ใสเท่าที่ควรขนาดความกว้างยาวของบ่อขึ้นอยู่กับจำนวนปลาและสถานที่ที่จะอำนวยความสะดวก

การสร้างบ่อเลี้ยงปลาแบบธรรมชาติเพื่อประดับสวนในบ้าน อาจมีรูปแบบต่างๆ ตามลักษณะของการออกแบบสวนส่วนรวม ซึ่งก่อนลงมือสร้างบ่อเลี้ยงปลา ควรคำนึงถึงรูปร่างลักษณะ ขนาด และทิศทางให้แน่ใจเสียก่อน จากนั้นจึงวางจุดตั้งอุปกรณ์ และองค์ประกอบของบ่อให้ครบถ้วน

บ่อเลี้ยงปลาแฟนซีกราฟที่สมบูรณ์แบบ จะต้องมียังองค์ประกอบดังนี้

- แอ่งสะดือก้นบ่อ
- ท่อน้ำล้น
- ท่อน้ำทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ท่อเติมน้ำ
- มุมตั้งเครื่องพ่นอากาศ
- ท่อน้ำดูดไปบ่อกรอง
- ที่ตั้งบ่อกรองน้ำ
- ทางน้ำกลับ
- ที่ให้อาหาร
- ที่ยื่นหรือนั่งชมปลา

## 2. โครงสร้างและการก่อกำเนิดน้ำตกและลำธาร

การก่อกำเนิดน้ำตกและลำธาร บ่อน้ำและบ่อกรองนั้นนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่ง เพราะส่วนใหญ่แล้วเจ้าของบ้านหรือนักจัดสวนที่เริ่มสนใจทางด้านนี้มักจะพบปัญหาในการก่อสร้างมาก เนื่องจากการทำงานต้องเกี่ยวข้องกับช่างปูน ช่างก่อสร้าง และทำสวนอีกด้วย ข้อมูลทางด้านต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนั้นก็พอมีแต่ก็ไม่เฉพาะเจาะจง สำหรับการก่อกำเนิดน้ำตก ส่วนใหญ่จะค้นคิดเอาเองบ้าง

มีขั้นตอนการก่อสร้างดังนี้

2.1) การขุดดิน เมื่อเริ่มจะทำน้ำตกและบ่อปลานั้นนำแผนผังมาดูก่อนเริ่มลงมือ ถ้าจะให้ง่ายควรตีตารางในแปลนทุกๆ ระยะ 1 เมตร แล้วนำมาเทียบกับพื้นที่จริง อาจเอาเชือกฟางซึ่งเป็นตาราง 1 เมตร เหมือนในแปลนแล้วเอาปูนขาวโรยแสดงรูปร่างของตัวบ่อและฐานของน้ำตก เช็กระดับของบ่อว่าขอบบ่ออยู่ในระดับเท่าใด และจะต้องขุดดินลึกลงไปอีกเท่าใดจึงจะถึงก้นบ่อ เมื่อได้ทราบระดับแล้ว จึงขุดดินบริเวณบ่อเลี้ยงปลา เอาดินออกโดยกะว่าจากขอบบ่อถึงก้นบ่อไม่ควรเกิน 0.75 เมตร ถึง 1.20 เมตร ส่วนบริเวณฐานน้ำตกปรับให้เรียบสูงได้ระดับตามต้องการ

2.2) วางตำแหน่งเสาเข็มและตอกเสาเข็ม ภาพแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็มจะบอกให้ทราบว่าจะมีเสาเข็มทุกๆ ระยะ 1 เมตร ทั้งบริเวณฐานน้ำตกและบ่อเลี้ยงปลา เสาเข็มที่ใช้ควรเป็นเสาเข็ม ก.ส.ล. 6 นิ้ว ยาว 3 เมตร จึงจะแข็งแรงทนทานรับน้ำหนักได้ดี เมื่อทราบระดับหัวเสาเข็มแล้วก็ตอกเสาเข็มตามจุดต่างๆ ให้ได้ระดับตามต้องการ

2.3) วางท่อน้ำเข้า – ออก สะดือบ่อเป็นจุดรวมที่ต่ำที่สุดของก้นบ่อ มีหน้าที่ดูดถ่ายของเสีย จะต้องขุดดินวางท่อต่อกับสะดือบ่อให้เสร็จเป็นสิ่งแรกตัวเองสะดือปกติจะสร้างเป็นรูปกรวย เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 8 นิ้ว หรือจะสร้างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 นิ้ว ลึก 8 นิ้ว โดยให้ก้นแคบ 5 นิ้ว เหมือนรูปตัววี แล้วเดินท่อ (PVC) ขนาด 4-5 นิ้ว ไปยังบ่อกรองน้ำแล้วทำฝาเหล็กที่ปากแอ่งสะดือที่ก้นบ่อ เพื่อป้องกันไม่ให้ใบไม้หรือปลาเล็กหลุดออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนผูกเหล็กเทพื้นคอนกรีต ควรจะวางท่อน้ำเข้าและน้ำออกจากบ่อให้เรียบร้อยก่อน ท่อที่ใช้เป็นท่อ PVC

- บริเวณสระคือบ่อ ถ้าบ่มีขนาด 1 แรงครึ่ง ใช้ท่อ PVC 2-4 นิ้ว
- บริเวณสระคือบ่อ ถ้าบ่มีขนาด 2 แรง ใช้ท่อ PVC 4 นิ้ว
- บริเวณสระคือบ่อ ถ้าบ่มีขนาด 3 แรงครึ่งใช้ท่อ PVC 5 นิ้ว

#### น้ำออก

น้ำออกท่อที่ 1 บริเวณจุดที่ลึกที่สุดของบ่อนั้นจะเป็นจุดที่น้ำไหลออก จึงต้องต่อท่อ PVC ขนาด 5 นิ้ว ไว้ ท่อนี้เป็นท่อที่น้ำไหลออกไปยังบ่อกรองห้องที่ 1 เวลาวางท่อ PVC ต้องวางให้ได้ระดับจากพื้นบ่อเลี้ยงไปยังบ่อกรอง ต่อท่อออกไปลอยพื้นบ่อน้ำที่เทคอนกรีต อุดปลายท่อเอาไว้อย่าให้เศษปูนหรือดินเข้าไป เมื่อทำบ่อเสร็จแล้วจึงทำตะแกรงเหล็กครอบท่อน้ำออกตรงพื้นบ่อน้ำ

น้ำออกท่อที่ 2 ด้านข้างขอบบ่อจะใช้ท่อ PVC 2 นิ้วครึ่ง เป็นท่อ น้ำล้น วางที่ระดับ - 0.30 ใส่ข้องอไม่ทากาว และต่อไปยังทางระบายน้ำ เพื่อให้ระดับน้ำในบ่อคงที่เสมอ ท่อน้ำล้นนี้บางครั้งก็ต่อท่อไปยังบ่อกรองก็ได้ เมื่อเวลาที่จะให้อาคารแก่ปลาต้องทำท่อ PVC สวมทับให้สูงกว่าระดับน้ำ มิฉะนั้นอาคารปลาจะไหลออกหมด

#### น้ำเข้า

น้ำเข้าท่อที่ 1 ท่อน้ำเข้าจะวิ่งจากบ่อกรองห้องสุดท้ายไหลผ่านน้ำตกลงสู่บ่อเลี้ยงนี้ ท่อน้ำเข้าใช้ PVC 0.5 นิ้ว-1 นิ้ว

น้ำเข้าท่อที่ 2 น้ำจะไหลจากบ่อกรองเข้าขอบบ่อเลี้ยง โดยตรงไม่ผ่านน้ำตก แล้วฉีดหัว Jet เพื่อให้ น้ำกับอากาศพุ่งออกมาเป็นฟองอากาศในบ่อช่วยให้ปลาได้มีอากาศหายใจพอเพียง และแรงดันน้ำที่พุ่งออกมานี้จะช่วยให้ น้ำในบ่อเลี้ยงไหลเวียน เศษอาหารและขี้ปลาก็จะไหลไปรวมกันที่สระคือบ่อและถูกดูดออกไปยังบ่อกรองต่อไป ถ้าบ่อเลี้ยงมีขนาดใหญ่และคดเคี้ยววกวนมาก จะต้องทำหัว Jet เพื่อไหลเวียนน้ำหลายจุด เพื่อให้ น้ำไหลเวียน ได้อย่างทั่วถึงบ่อถึงจะไม่สกปรก ท่อน้ำเข้านี้จะใช้ PVC 1 นิ้วครึ่ง ต่อเข้าที่ระดับ -0.40 คือต่ำกว่าระดับน้ำล้น 10 ซม.

เป็นที่น่าสังเกตว่าพื้นบ่อกรองจะลึกกว่าพื้นบ่อเลี้ยงประมาณ 20 ซม. เพื่อให้การไหลเวียนของน้ำดีขึ้น ควรฉาบปูนแต่งพื้นและผนังบ่อ โดยขัดมันให้เรียบลื่น เพื่อให้ปลาคราฟว่ายผ่านไปมาได้อย่างปลอดภัยไม่เกิดแผลขึ้นได้

**2.4) การผูกเหล็กเทพื้นคอนกรีตและผนัง** เมื่อดอกเสาเข็มและวางท่อน้ำเข้าและออกเรียบร้อยแล้ว เริ่มผูกเหล็กเทพื้น และผนังคอนกรีตของบ่อปลา,ฐานน้ำตกและบ่อกรอง โดยใช้เหล็กเส้นหนา 9 มม.ทั้งหมดแต่จะผูกตะแกรงเหล็กห่าง 0.25 x 0.25 บริเวณฐานของน้ำตกและผนังของบ่อปลา

ส่วนพื้นของบ่อปลา ผนังและพื้นของบ่อกรองใช้เหล็กเส้น 9 มม. ผูกตะแกรงเหล็ก 0.15 x 0.15 เมตรเพื่อให้น้ำหนักได้มากขึ้น

เมื่อผูกเหล็กแล้วก็เริ่มเทคอนกรีต โดยส่วนผสมของคอนกรีตจะมีอัตราส่วน ปูน : ทราย : หิน = 1 : 2 : 4 เมื่อผสมแล้วเทที่พื้นบ่อปลาก่อน ควรจะระดมแรงงานเทให้เสร็จสิ้นภายในวันเดียว เพื่อไม่ให้พื้นบ่อมีรอยต่อได้ ขณะที่ผสมปูนควรผสมน้ำยากันซึมเข้าไปด้วยในอัตราส่วนตามที่กำหนดในฉลาก เพื่อป้องกันการไหลซึมเข้าออกของน้ำรอบๆบ่อได้

บางครั้งผู้ทำบ่อปลาที่จะก่ออิฐมอญรอบบ่อปลาและฉาบปูนอีกครั้งหนึ่งเพื่อกันไม่ให้ น้ำซึมเข้าออกได้และให้มันใจว่ามันคงแข็งแรงจริงๆเมื่อเทปูนที่พื้นและผนังของบ่อเลี้ยงให้แห้งแล้วจึงจะฉาบปูนขัดมันให้เรียบ ในระหว่างที่ฉาบปูน ส่วนที่ฉาบไปแล้วถ้าถูกแดดมาก ๆ อาจจะแห้งและแตกลายงาได้ ควรเอากระสอบชุบน้ำคลุมไว้ให้ชื้นจะได้แห้งช้าลงอีกนิดเมื่อฉาบปูนขัดมันเรียบทั่วทั้งบ่อและปูนแห้งดีแล้วจึงเปิดน้ำเข้าบ่อไว้ประมาณ 1/3 ของบ่อไว้ก็พอ มิฉะนั้นปูนจะร่อนได้

#### การทำขอบบ่อและขอบฐานน้ำตกเพื่อกันน้ำไหลออก

การทำน้ำตกเลี้ยงปลา เมื่อทำฐานเป็นชั้นๆเหมือนขั้นบันไดแล้วต้องผูกเหล็กกรอบๆเพื่อทำเป็นขอบกันน้ำไหลรอบฐานรอบนอกของน้ำตก และขอบบ่อเลี้ยงปลาทั้งหมด ซึ่งขอบกันน้ำไหลนี้จะสูงประมาณ 15 ซม. รอบๆฐานน้ำตก ถ้าเป็นขอบข้างลำธารอาจสูงถึง 30 ซม.

2.5) การวางหิน การวางหินหรือการเลือกหินเพื่อจัดบริเวณฐานน้ำตกหรือขอบบ่อเลี้ยงปลานี้เป็นส่วนสำคัญที่สุดเพราะจะทำให้ น้ำตกมองดูเป็นธรรมชาติหรือไม่มันขึ้นอยู่กับเทคนิคการเลือกและการจัดของแต่ละคนไป ก่อนที่จะรู้จักวางนั้นควรมาทำความรู้จักกับชนิดของหินต่างๆที่ใช้ทำน้ำตกเสียก่อนดังนี้

#### - หินกาบ

มีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายผลึกแร่ที่ซ้อนทับกัน และแบ่งเซาะออกมาจากก้อนหินใหญ่ให้หนาบางได้ตามต้องการ แหล่งอยู่ที่ปากช่อง โกราช สีส่วนใหญ่ คือ สีดำ สีน้ำตาล ส่วนสีเทา พบที่ราชบุรี กาญจนบุรี ใช้ก่อทำน้ำตกไม่มากนัก ยกเว้นน้ำตกติดฝาผนัง ซึ่งจะเรียงเป็นชั้นๆ ต่อๆ สูงกันขึ้นไป เน้นผิวด้านข้าง นอกนั้นนิยมทำขอบสระ ขอบบ่อ หรือทางเดิน ตลอดจนบุพื้นและผนัง (ภาพที่ 1)

#### - หินชั้น

เนื้อแกร่งแข็งกว่าหินกาบ ผิวมีลักษณะเหมือนกระดาษที่เรียงอัดติดกันจนแน่น มองเห็นได้จากส่วนขอบด้านข้าง แหล่งมาจากภูเขาแถบกาญจนบุรี ราชบุรี ก้อนใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางราว 2-3 เมตร ก้อน เล็กราว 1 เมตรลงมา ส่วนเศษเล็กๆ นิยมใช้ก่อเขามอ สวนถาด สีสันมีตั้งแต่ น้ำตาล

อ่อน กากี ผิวนอกสีดำ ชั้นในสีน้ำตาลก็มี หินชั้นเหมาะสำหรับใช้ก้อน้ำตก หรือตกแต่งบริเวณขอบสระ ผนัง (ภาพที่ 2)

#### - หินทราย

มีหลายขนาด ใหญ่สุดเส้นผ่าศูนย์กลางราว 1-2 เมตร เนื้อแกร่ง มีหลายสี เช่น เหลือง เขียว น้ำตาล และแดง แต่สองสีหลังนี้นิยมเรียกรวมกันว่า หินทรายแดง

แหล่งที่พบ คือ ทางภาคอีสาน เช่น โคราช และ กาญจนบุรี นิยมสกัดเป็นแผ่นทำทางเดิน หรือตกแต่งขอบสระ รูปทรงในธรรมชาติมักเป็นแท่งๆ ก้อน้ำตกก็ได้ (ภาพที่ 3)

#### - หินปูน

ในธรรมชาติมักจมอยู่ใต้ผิวดิน รูปทรงอิสระหลากหลาย โดยมากมีขนาดใหญ่ บางก้อนขนาดเท่ารถปิกอัพก็มี สีสันออกขาวครีม อาจใช้กรดเกลือกัดผิวให้ขาวขึ้นได้ แหล่งที่พบ ได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี และภาคใต้ นิยมใช้ก้อน้ำตก ประดับขอบสระ หรือตกแต่งแท่งงานประติมากรรมในสวน (ภาพที่ 4)

#### - หินภูเขา

คือหินที่ระเบิดมาจากภูเขาเพื่อมาข่อยใช้ในการก่อสร้างทำถนน หรือนำมาทำปูนซีเมนต์นั่นเอง โดยมากเขาจะระเบิดมาเป็นก้อนใหญ่ ซึ่งสังขนาดได้ ก้อนใหญ่ก้อน้ำตก ก้อนเล็กๆวางประดับขอบสระ ลำธาร ตกแต่งในสวนได้ สีสันมีตั้งแต่ขาวครีม ออกเขียว หรือเทา แหล่งที่มาจากทั่วประเทศ (ภาพที่ 5)

#### - หินแม่น้ำ

หรือหินในห้วย หินวังตะไคร้ หินน้ำโจง รูปทรงเป็นธรรมชาติ ค่อนข้างกลมหรือรี เนื้อแกร่ง ลักษณะเหมือนกรวดก้อนใหญ่นั่นเอง มีหลายขนาด ที่ใหญ่มากราว 1 เมตร ก็มีสีสันค่อนข้างขาว น้ำตาล ครีมน เขียว เทา หรือออกม่วง แหล่งที่มาคือ ตามน้ำตกหรือแม่น้ำต่างๆ จากทุกภาค ใช้ก้อน้ำตก ประดับขอบสระ ตกแต่งขอบลำธาร ก้อนเล็กๆใช้โรยพื้นลำธารหรือพื้นในสวน (ภาพที่ 6)

#### - หินฟองน้ำ

ลักษณะพิเศษ คือ พื้นผิวมีรูพรุนหลายขนาด ซึ่งทำให้ดูดซึมความชุ่มชื้นได้มาก ตลอดจนเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูพืช สปอร์ และ สัตว์เล็กๆ เช่น กบ เขียด จึงทำให้มี มอส เฟิน และไม้เล็กๆ เกาะบนหิน เป็นธรรมชาติมาก สีสันของหินฟองน้ำออกไปทางสีน้ำตาลอ่อนๆ เหมาะก้อน้ำตก ขอบบ่อ ขอบลำธาร ทำเกาะแก่งในบ่อหรือลำธาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันหาได้ค่อนข้างยาก มักพบแถวกาญจนบุรี ขนาดใหญ่มาก โดยมากจะตัดแบ่งเป็นก้อนมาขาย (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 1 หินกาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 2 หินชั้น



ภาพที่ 3 หินทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

82140



ภาพที่ 5 หินภูเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 หินแม่น้ำ



ภาพที่ 7 หินฟองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดิมทีผู้ทำบ่อปลาและน้ำตกจะก่อบ่อปลาเอาไว้เรียบร้อยก่อน แล้วจึงนำเอาก้อนหินมาวางรอบขอบบ่อ เพื่อบังไม่ให้เห็นขอบปูน การวางหินจะทำให้ลำบากมาก เพราะมีแนวเส้นขอบบ่อกำหนดรูปร่างอยู่แล้วทำให้ดูแข็งกระด้างเมื่อวางหินเสร็จแล้ว เพราะต้องวางหินต่อกันตามแนวรอบๆบ่อทั้งหมด และได้ขอบบ่อด้วย เมื่อปล่อยน้ำเข้าบ่อระดับน้ำจะต่ำกว่าหินมากเพราะขอบบ่ออยู่ต่ำกว่าหินมากนั่นเอง แต่ในขณะนี้การทำบ่อเลี้ยงปลาและน้ำตกจะสวยงามเป็นธรรมชาติมากขึ้นนั้นเป็นเพราะเมื่อวางหินรอบขอบบ่อแล้วหินจะถูกวางเข้า - ออกตามธรรมชาติ ไม่วางเรียงเรียงแถวโค้งตามรูปบ่อแบบเดิมอีก และระดับน้ำในบ่อก็จะสูงปริ่มๆขอบหินมองดูสวยงามกว่าวิธีแรกที่กล่าวมาแล้วนั้น

วิธีการทำบ่อแบบนี้ ต้องทำผนังของบ่อเลี้ยงให้มีระดับต่ำกว่าพื้นสวน 50 ซม. และทำบ่อตรงขอบบ่อให้ยื่นออกมา 60-80 ซม. ตรงบ่อที่ยื่นออกไปนี้ต้องตอกเสาเข็มและผูกเหล็กเทคอนกรีตด้วย เพื่อรับน้ำหนักของก้อนหินที่จะวางรอบขอบบ่อ

หินที่จะใช้รอบขอบบ่อจะเป็นหินที่มีขนาดใหญ่ก่อน แล้วจึงแทรกด้วยหินขนาดกลางและเล็ก หินที่มีขนาดใหญ่ในส่วนใหญ่นิยมหินที่มีรูปร่างแบน อาจมีมุมบ้างก็ได้ แต่ไม่ใช่ก้อนกลมๆทั้งหมด ลองวางหินรอบๆบ่อดู ให้หินยื่นเข้าไปในบ่อบ้าง หรือลอยหลังห่างขอบบ่อออกมาบ้าง ให้จังหวะการวางก้อนใหญ่กระจายรอบๆบ่อ ไม่ควรที่จะให้หินแต่ละก้อนห่างเท่ากันหรือเรียงแถวเสมอกันรอบตัวบ่อ เพราะจะทำให้มองดูน่าเบื่อและไม่เป็นธรรมชาติ

ความสวยงามรอบๆขอบบ่อนั้นสำคัญมาก ถ้าจัดวางก้อนหินไม่เป็นแล้วจะทำให้มองดูเป็นกองหินมากกว่าภูเขาหรือน้ำตก หรือบ่อปลา ข้อสังเกตที่ไม่ควรพลาด คือ รอบๆบ่อนั้น นอกจากก้อนหินแล้วจะต้องเป็นช่วงที่เป็นดินบ้าง ต้นไม้บ้าง หรือหินบ้าง สลับกันไปให้พอเหมาะ ถ้าเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งตลอดไปแล้วจะมองดูแข็งกระด้าง ซึ่งหลักการอันนี้ผู้จัดทุกคนต้องหัดสังเกตเอาเอง ถ้าเป็นไปได้ควรจะหาภาพน้ำตก ถ้าธารสวยๆหรือจะไปเที่ยวชมธรรมชาติเหล่านั้นเองและนำเอาจุดที่ชื่นชอบในความสวยงามมาใช้ในการทำน้ำตกถ้าธารบ้าง ซึ่งวิธีการเลียนแบบธรรมชาตินี้ถือว่าการลอกเลียนที่ไม่ควรละเลยแต่อย่างใดหรือแม้แต่ลอกเลียนจากผู้ที่จัดมาแล้วก็ตาม ทางศิลปะจะถือว่า เป็นครุติ และต่อมาจึงพัฒนาเป็นรูปแบบของตัวเองในภายหลัง

ส่วนการวางหินบนฐานน้ำตกนั้นขึ้นอยู่กับกรเลือกรูปแบบของน้ำตกว่าจะเป็นชนิดใด เป็นน้ำตก 2 ชั้น 3 ชั้น หรือเป็นหน้าผา ตามตัวอย่าง โครงสร้างที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นเป็นน้ำตกชั้นเดียว 2-3 ชั้นซึ่งจะต้องเตรียมการดังนี้

**2.6 การกรอกปูนปิดรอยต่อของหิน** การวางหินรอบๆบ่อนั้นตามปกติแล้วผู้จัดจะค่อยๆวางไล่ไปทีละ 2-3 ก้อน แล้วก็อุดซีเมนต์ระหว่างรอยต่อของหิน ไปเรื่อยๆจนรอบบ่อแล้วจึงไล่ไปทำที่น้ำตกหรือจะทำจากน้ำตกมาก่อนก็ได้ การกรอกปูนปิดรอยต่อของหินจะช่วยให้หินแต่ละก้อนมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงยึดระหว่างกันไม่แตกหักเสียหายได้ และช่วยไม่ให้น้ำจากน้ำตกหรือบ่อไหลซึมออกไปนอกบ่อได้ซึ่งขั้นตอนการอุดนั้นต้องใช้น้ำยากันซึมผสมซีเมนต์ทุกครั้งไป

เมื่อวางหินได้จึงหว่าสวยงามดีจำนวนหลายๆก้อนแล้ว นำเอาดินเหนียวมาปั้นเป็นแนวรอบกลุ่มหินทั้งด้านนอกและด้านในของก้อนหิน ใช้ดินเหนียวสูงประมาณ 15 ซม. แต่ไม่ควรสูงกว่าก้อนหินเมื่ออุดดินเหนียวดีแล้วจึงผสมปูน ทราวยและน้ำให้เข้ากันอย่าให้ปูนแห้งเกินไป และควรผสมน้ำยากันซึมด้วยเมื่อปูนผสมได้ที่แล้วจึงรอกปูนลงในช่องระหว่างซอกหินทุกๆก้อนเอาเกียงแหงลงไปอย่าให้มีโพรงอากาศได้ เมื่อเรียบร้อยดีแล้วทิ้งไว้ให้ปูนแห้งเสียก่อนจึงเอาดินเหนียวออกได้

จะเห็นได้ว่าเมื่อปูนแห้งแล้วก้อนหินแต่ละก้อนจะยึดติดกันและมองดูเป็นแนวต่อเนื่องกันเมื่อปล่อยน้ำเข้าบ่อก็จะสามารถยกระดับน้ำให้สูงปริ่มๆขอบก้อนหินได้ โดยที่น้ำไม่ไหลออกไปนอกบ่อ ซึ่งจะทำให้มองดูเป็นธรรมชาติมากกว่าที่หินลอยๆไว้ข้างขอบบ่อ

การให้ออกซิเจนแก่บ่อปลา การให้ออกซิเจนไหลผ่านในบ่อเลี้ยงปลานั้นจะช่วยให้น้ำสะอาดและปลาสามารถหายใจได้ดี ซึ่งวิธีให้ออกซิเจนหรือฟองอากาศในบ่อเลี้ยงปลาเกิดจากการต่อท่อน้ำเข้าจากบ่อกรองเป็นท่อ PVC 2 นิ้วครึ่ง ระดับ -0.30 เมตรที่บริเวณขอบบ่อ ถ้าบ่อเลี้ยงปลาโค้งเว้าหลายครั้งต้องมีท่อ PVC นี้หลายจุดเพื่อให้การไหลเวียนของน้ำทั่วถึงทั้งบ่อ และเศษอาหารจะได้ตกไปที่สะดือบ่อทั้งหมด

หัว jet จะเป็นหัวทองเหลืองขนาด 1 นิ้ว มีท่อน้ำหัวเข้าและออก ส่วนบนจะมีช่องต่อท่ออากาศเข้าไปในหัว jet ท่ออากาศจะใช้ท่อ PVC 0.5 นิ้ว โดยต่อท่อให้สูงเหนือระดับน้ำประมาณ 3-4 นิ้ว น้ำจะถูกปล่อยออกมาผ่านท่อทองเหลือง ซึ่งตรงกลางจะมีวงแหวนท่อน้ำให้ขนาดที่น้ำออกเล็กน้อย เมื่อน้ำออกมาจะมารวมตัวกันเข้ากับฟองอากาศที่ถูกดูดเข้าเพราะแรงดัน น้ำที่เล็กลงทำให้เกิดฟองอากาศพุ่งมาที่ปลายหัว jet ทองเหลือง

### 3. การทำบ่อและระบบการกรองน้ำ

บ่อหรือสระน้ำสามารถทำได้ทั้งบ่อยกระดับและบ่อขุดสำหรับบ่อยกระดับนั้น โครงสร้างวิธีการและขั้นตอนยุ่งยากน้อยกว่าบ่อขุด โดยเฉพาะบ่อหรือสระน้ำ รวมทั้งน้ำตกและลำธารที่มีขนาดใหญ่ นั้น ต้องคำนวณน้ำหนักและการรับน้ำหนักก่อนก่อสร้าง อาจต้องตอกเสาเข็ม อัดดินให้แน่นรวมทั้งโรยหินรองพื้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (วชิรพงษ์, 2549)

#### 3.1 บ่อดิน

บ่อดินเป็นบ่อหรือสระน้ำที่ขุดลงไปดินอย่างง่าย ๆ เป็นบ่อแบบธรรมชาติที่อาจตอกเสาเข็มเพื่อช่วยรับน้ำหนักเพิ่มความแข็งแรงหรือไม่ก็ได้ เป็นบ่อที่เหมาะสมกับแบบธรรมชาติ ใช้

เลี้ยงปลา ปลุกไม้ น้ำ รูปทรงและขนาดขึ้นอยู่กับความต้องการ รูปแบบสวน และสภาพพื้นที่เป็นสำคัญ

เริ่มต้นกำหนดรูปทรงบ่อที่ต้องการด้วยการโรยปูนขาวเป็นแนว จากนั้นจึงขุดให้เป็นบ่อระดับความลึกตามรูปแบบของบ่อ ควรแต่งขอบบ่อให้เป็นเนินสูงจากระดับพื้นดิน เพื่อป้องกันการน้ำสกปรกจากที่อื่นไหลมาปะปนในบ่อ เมื่อแต่งขอบบ่อได้รูปแล้ว ให้ปูทับด้วยแผ่นพลาสติกสำหรับปูพื้นบ่อ หลังจากปูแผ่นพลาสติกรองกันบ่อแล้ว ให้กรูทับด้วยดินเหนียวอีกชั้น โดยได้ดินเหนียวให้หนาประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถปลุกไม้ น้ำได้ จากนั้นอาจตกแต่งกันบ่อด้วยวัสดุต่างๆตามต้องการ เช่น กรวด หิน เพื่อเพิ่มความสวยงามเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น (ภาพที่ 8 และ ภาพที่ 9)

### 3.2 บ่อคอนกรีต

บ่อหรือสระที่ทำด้วยคอนกรีต มีข้อดีที่สามารถกำหนดรูปแบบและความลึกได้ง่ายและแม่นยำกว่าบ่อดิน มีโครงสร้างแข็งแรง ทนทาน แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าก็ตาม บ่อคอนกรีตสามารถทำได้ทั้งรูปเรขาคณิตและรูปทรงอิสระแบบธรรมชาติ ใช้ได้ทั้งสวนแบบประดิษฐ์และสวนแบบธรรมชาติ บ่อคอนกรีตส่วนใหญ่จะนิยมทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังบ่อควรลาดเอียงอย่างน้อย 20 องศา เพื่อป้องกันการพังทลายของขอบบ่อ และเพื่อความสะดวกในการก่อสร้าง โดยส่วนมากจะมีความลึก 0.75-1 เมตร และมีขนาดใหญ่พอสมควร เพื่อความสะดวกในการทำงานก่อสร้างได้โดยง่าย

สิ่งสำคัญของการทำบ่อคอนกรีตคือต้องตอกเสาเข็มตามทิศทางของขอบบ่อ เพื่อช่วยรับน้ำหนักให้มีความแข็งแรงและป้องกันการร้าวแตก รั่ว ซึ่งความยาว จำนวน และระยะของเสาเข็มที่จะตอกในบ่อพิจารณาจาก

1. บ่อลึกน้อยกว่า 1 เมตร ใช้เสาเข็มยาว 2 เมตร หนึ่งต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร
2. บ่อลึก 1-1.5 เมตร ใช้เสาเข็ม 3 เมตร หนึ่งต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร
3. บ่อลึกมากกว่า 1.50 เมตร ใช้เสาเข็มยาว 4 เมตร หนึ่งต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

หลังจากตอกเสาเข็มแล้ว ให้ปูพื้นด้วยกรวดหยาบหนาประมาณ 10 เซนติเมตรก่อน แล้วจึงผูกตะแกรงปูพื้นโดยใช้เหล็กขนาด 2 หุนวางและผูกเป็นตารางห่างกัน 30-40 เซนติเมตร จากนั้นจึงเททับด้วยคอนกรีตหนาประมาณ 10 เซนติเมตร ควรเทคอนกรีตให้เสร็จภายในวันเดียวหรือเทต่อเนื่องกัน ไม่เช่นนั้นจะทำให้เกิดรอยต่อ ทำให้น้ำรั่วซึมได้ หลังจากเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ทิ้งไว้ให้แห้ง และบ่มปูนโดยใช้กระสอบหรือผ้าเปียกคลุมทับทิ้งไว้ 3 วัน เมื่อครบกำหนดแล้วจึงฉาบเรียบอีกครั้ง โดยฉาบให้หนา 1.5-2 เซนติเมตร หลังจากนั้นหว่านปูนซีเมนต์เพื่อขัดมันได้ ถ้าต้องการ

บ่อคอนกรีตมักมีขนาดใหญ่กว่าบ่อดิน ดังนั้นจึงควรติดตั้งท่อน้ำสำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำเพิ่มเติมด้วย โดยมีท่อน้ำเข้าอยู่ด้านบน ท่อระบายน้ำออกอยู่ด้านล่าง หรือที่ก้นบ่ออาจมีวาล์วสำหรับปล่อยน้ำเพื่อเพิ่มความสะอาดยิ่งขึ้น นอกจากนี้ที่ขอบบ่ออาจเพิ่มท่อสำหรับระบายน้ำล้นเนื่องมาจากน้ำฝนหรือน้ำจากแหล่งอื่นไหลลงมาท่วมในบ่ออีกด้วย ที่สำคัญคือ ควรติดตะแกรงกรองเศษปฏิกูลที่ปลายท่อทุกจุดที่กล่าวมาเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อน้ำตันหรือปลาถูกดูดออกไป

สำหรับบ่อคอนกรีตที่ทำเสร็จใหม่ๆ หลังจากปูนแห้งแล้ว ภายใน 24 ชั่วโมง ควรใส่น้ำในบ่อให้เต็มเพื่อบ่มคอนกรีตให้แข็ง บ่อเสร็จใหม่นั้นจะเต็มไปด้วยปูนที่เป็นอันตรายกับต้นไม้และปลาที่จะนำมาเลี้ยง ดังนั้นต้องปล่อยน้ำทิ้งไว้ในบ่อก่อนหลายสัปดาห์เพื่อให้ปูนเกิดการสลายตัวแล้วจึงเปลี่ยนน้ำใหม่ แต่ถ้าต้องการใช้บ่อในเวลาอันรวดเร็วอาจทาด้วยสารเคลือบที่มีผิวมัน ผิวมันจะช่วยดันปูนไม่ให้ซึมออกมา หรือซึมออกมาในปริมาณน้อย ก็จะปล่อยน้ำปลุกต้นไม้เลี้ยงปลาได้ใน 2-3 วัน

บ่อหรือสระที่ใหม่ที่ขุดขึ้นมาเพื่อปลุกต้นไม้หรือเลี้ยงปลานั้นต้องการปรับตัวในระยะแรกเพื่อให้เกิดสมดุล น้ำที่จะปล่อยเข้าบ่อสามารถใช้น้ำประปาได้ แต่ต้องพักทิ้งไว้ก่อน 2-3 วัน และควรปลุกต้นไม้ 2-3 อาทิตย์จึงค่อยนำปลาลงปล่อยเพื่อให้ต้นไม้ตั้งตัวเจริญเติบโตแข็งแรงดีก่อน หากปล่อยปลาพร้อมกับปลุกต้นไม้ ต้นอาจอ่อนแอ ถูกปลากัดกินทำลายและตายในที่สุด (ภาพที่ 10)

## ระบบการกรองน้ำ

### 3.3 บ่อกรอง

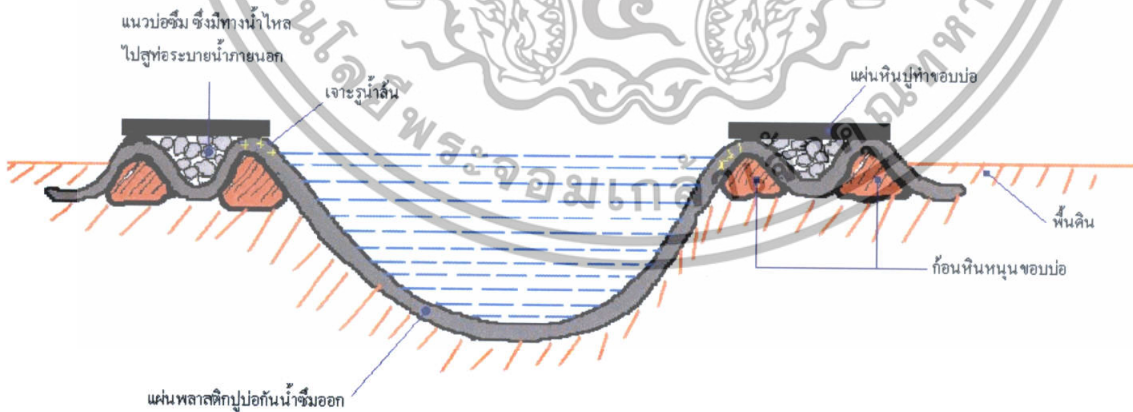
บ่อกรองจะทำงานในกรณีที่มีการเลี้ยงปลาหรือติดตั้งน้ำพุ น้ำตกในบ่อหรือสระน้ำที่มีขนาดใหญ่ บ่อกรองเป็นบ่อที่แยกมาจากบ่อหลัก มีหน้าที่กรองเศษปฏิกูล ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในบ่อ น้ำเสียข้างลง โดยปกติแล้วบ่อกรองควรลึกกว่าบ่อหลัก 10 เซนติเมตร หรือลึก 50-70 เซนติเมตร และมีขนาดเล็กกว่าบ่อหลักประมาณ 1 ใน 3 สำหรับบ่อเลี้ยงปลาขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องมีบ่อกรองก็ได้ แต่ใช้เครื่องกรองสำเร็จรูปหรือเครื่องฟ่นอากาศติดตั้งแทน

ระบบการทำงานของบ่อกรองคือ ช่วยหมุนเวียนน้ำจากบ่อกรองหลักลงสู่บ่อกรองที่มีวัสดุกรองต่างๆ เช่น แผ่นกรองตาข่ายไนลอน มุ้งลวด กรวด เศษปะการัง แผ่นใยขัด ฟองน้ำ เม็ดดินเผาเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ น้ำเสียจากบ่อหลักจะไหลผ่านชั้นวัสดุกรอง วัสดุกรองจะดักจับเศษตะกอนและสิ่งสกปรกไว้ น้ำที่ผ่านการกรองจะไหลลงสู่ก้นบ่อกรองแล้วส่งกลับไปบ่อหลักอีกครั้งหนึ่ง ควรติดตั้งปั้มน้ำช่วยดูดน้ำใสที่ผ่านการกรองร่วมด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความรวดเร็ว (ภาพที่ 11 และ ภาพที่ 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

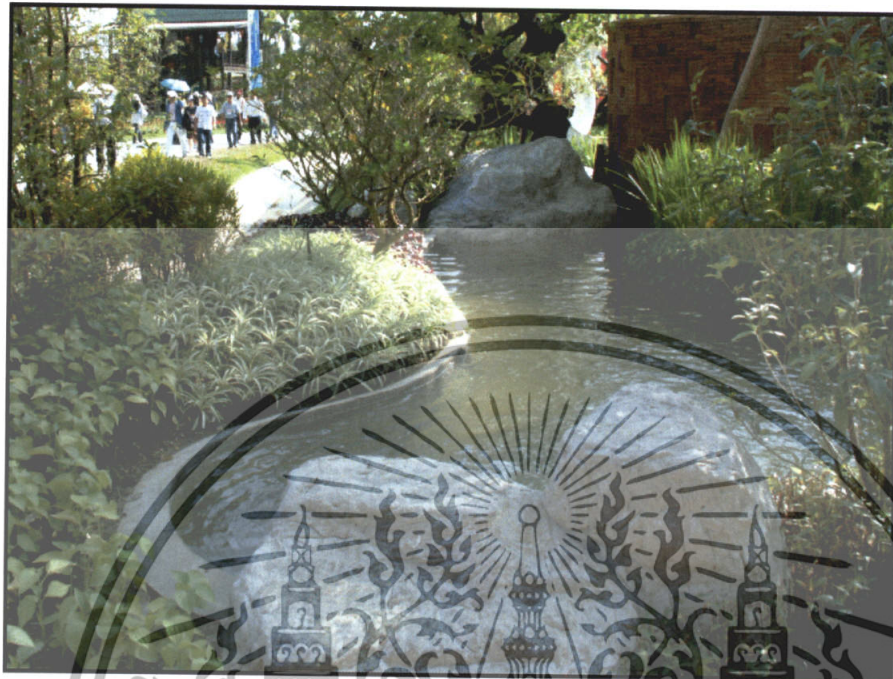


ภาพที่ 8 บ่อดิน



ภาพที่ 9 ภาพตัดบ่อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

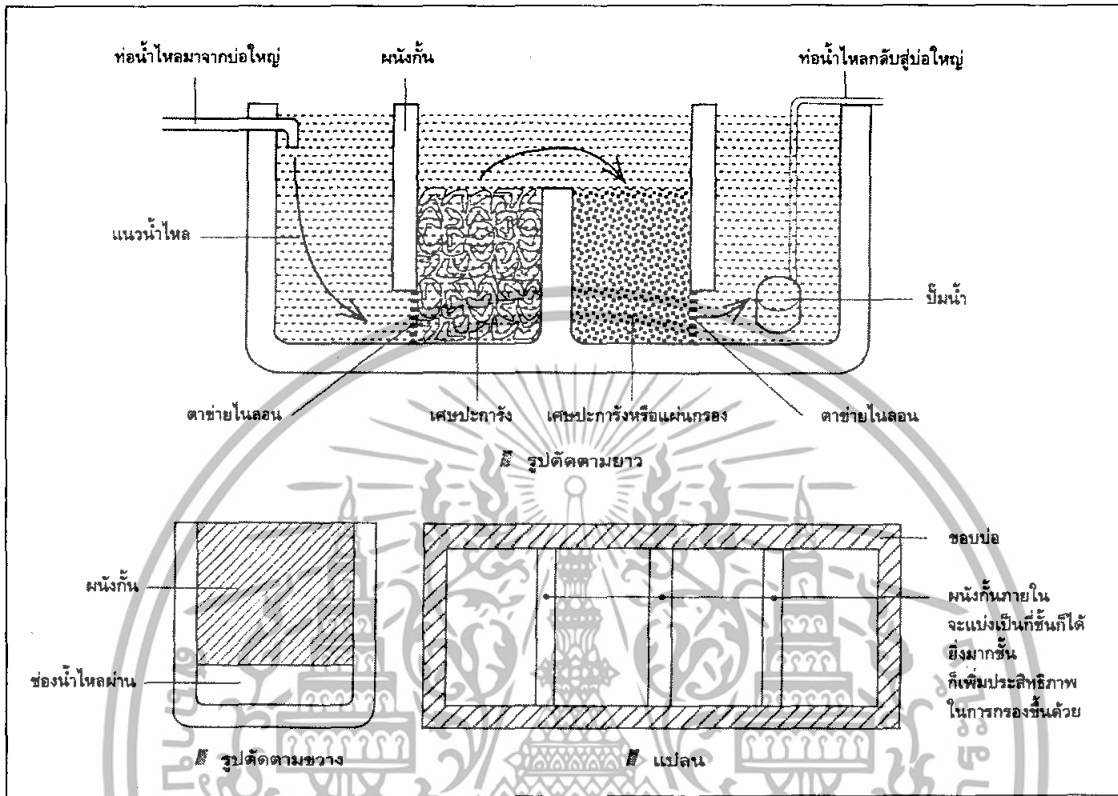


ภาพที่ 10 บ่อคอนกรีต



ภาพที่ 11 บ่อกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ภาพตัดบ่อกรอง

**การก่อกวนน้ำตก**

สิ่งที่ต้องนำมาคำนวณ คือ ขนาดของฐานและความสูงหรือขนาดของน้ำตกนั่นเอง เพื่อ กำหนดหาปริมาณและน้ำหนักหิน ในที่นี้ น้ำหนักน้ำไม่ต้องนำมาคิด เพราะน้ำเพียงแต่ไหลผ่าน ไม่มี น้ำหนักมากเท่า น้ำในบ่อหรือสระ (มัญชุสา, 2542)

น้ำตกสูงราว 2 เมตร ใช้เสาเข็มยาว 3 เมตร ดอกทุกๆพื้นที่ 0.50×0.50 เมตร และควรทำ โครงสร้างไว้ภายในเป็นรูปคล้ายบันไดด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็น โครงโปร่งหรือใส่ทรายก็ได้

สำหรับการคำนวณปริมาณของหินเพื่อกะปริมาณน้ำหนักก็ใช้ความกว้างของฐานน้ำตก× ความยาว×ความสูง ตามหลักการคำนวณหาปริมาณทั่วไป แต่ถ้าเป็นภูเขา น้ำตกที่มีโครงสร้างเป็น ชั้นๆ คล้ายบันไดหรือเก้าอี้ ก็หักปริมาณของ โครงสร้างนี้ออกไป แต่ในทางปฏิบัติจริง นักจัดสวน มักกะปริมาณจากหิน 1 คันรถ

การก่อกวนน้ำตกที่ค่อนข้างใหญ่จึงเป็นเรื่องยากของผู้ไม่มีประสบการณ์ อาจหัดทดลองทำ จากขนาดเล็กๆไปก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตกที่สูงขนาด 1 เมตร ขนาดเล็ก เป็นประเภทที่เรียกว่า เขมอ อาจไม่ต้องทำฐานราก ก่อ  
บนขอบอ่างสำเร็จรูปที่ฝังดินได้เลย นานเข้าอาจมีการทรุดบ้างเล็กน้อย ถ้าพื้นดินค่อนข้างอ่อน

#### การตกแต่งบ่อและขอบบ่อ (วชิรพงศ์, 2549)

หลังจากขุดบ่อหรือสระน้ำได้ตามต้องการแล้ว ควรมีการตกแต่งให้สวยงาม เพื่อให้ดูเป็น  
ธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ซึ่งปัจจุบันวัสดุที่นำมาใช้ ตกแต่งมีให้เลือกมากมายหลายประเภทตามความ  
ต้องการ แต่ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับรูปแบบของบ่อและสวนด้วย

สำหรับบ่อหรือสระในสวนประดิษฐ์นั้น สามารถเลือกใช้วัสดุตกแต่งได้ตามความต้องการ  
แต่ควรเลือกชนิดที่ได้รับการตัดแต่งแล้ว เพื่อให้ดูกลมกลืนเข้ากันได้กับสวน เช่น แผ่นไม้ แผ่นหิน  
อิฐ กรวด นำมาจัดวางอย่างเป็นระเบียบอาจใช้เป็นปูนฉาบเรียบก็ได้

ในส่วนของบ่อธรรมชาตินั้น สามารถเลือกใช้วัสดุตกแต่งได้หลากหลายชนิดกว่าบ่อแบบ  
ประดิษฐ์ ควรเลือกใช้ชนิดที่มีรูปร่างตามธรรมชาติ อาจใช้ต่างชนิดต่างขนาดกัน แต่ก็ไม่ควร  
เลือกใช้หลายชนิดเกินไปนัก และควรตกแต่งร่วมกับพันธุ์ไม้ จะช่วยให้ดูสวยงามกลมกลืนกว่าการ  
ตกแต่งด้วยวัสดุเพียงอย่างเดียว

หากเลือกตกแต่งขอบบ่อแบบธรรมชาติด้วยหินที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ควรตอก  
เสาเข็มเพื่อรับน้ำหนักเสียก่อน เพื่อป้องกันปัญหาดินทรุดตัวในอนาคต หากหินมีขนาดใหญ่แต่ไม่  
หนักมากนัก อาจใช้วิธีปักอัดดินบริเวณที่จะวางหินให้แน่น ปูด้วยหินก่อสร้าง หรือผูกตะแกรง  
เหล็กเป็นฐานช่วยรับน้ำหนักแทนการตอกเสาเข็มก็ได้

สำหรับการตกแต่งขอบบ่อด้วยหินขนาดเล็กสามารถใช้ปูนยาแนวติดกับบ่อได้เลย หรือ  
หากต้องการโรยกรวด ก็ควรปูแผ่นพลาสติกเจาะรูหรือตาข่ายไนลอนก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ดิน  
กระเด็นมาเลอะกรวด และสามารถระบายน้ำได้ ควรทำขอบกันต่อเนื่องมาจากผนังบ่อเพื่อกันไม่ให้  
กรวดไหลลงไปบ่อ โดยผูกตะแกรงเหล็กก่อนเทพูนเพื่อช่วยรับน้ำหนัก ส่วนบริเวณขอบบ่อที่  
ต้องการปูแผ่นทางเดินควรอัดดินให้แน่น แล้วปูด้วยหินก่อสร้างก่อนวางแผ่นทางเดิน

นอกจากนี้ยังสามารถเลือกใช้ต้นไม้มาปลูกประดับแทรกกับวัสดุตกแต่งอื่นๆ ควรเลือกที่  
เป็นประเภทไม้คลุมดิน ไม้ริมน้ำ หรือ ไม้้ำ และควรเลือกใช้ต้นไม้ที่มีลักษณะห้อยย้อยลงมาปก  
คลุมขอบบ่อ หรือชนิดที่ต้นมีลักษณะเป็นกอ เพื่อพร่างขอบบ่อให้ดูเป็นธรรมชาติสวยงามยิ่งขึ้น

### การดูแลรักษาสวนน้ำ (มัญชุสา, 2542)

ปัญหาของสวนน้ำส่วนใหญ่ คือ ตะไคร่น้ำที่งอกงามอยู่ในสระหนาแน่น ทำให้สัตว์น้ำเจ็บป่วยหรือตาย ขาดออกซิเจน ตะไคร่น้ำยังเข้าไปติดตามตะแกรง ท่อระบายน้ำเกิดการอุดตัน ตลอดจนทำให้น้ำหมุ่นเวียนไหลได้ยาก และเน่าเสีย

แสงแดดที่จัดเกินไปทำให้ตะไคร่น้ำในบ่องอกงามได้รวดเร็ว โดยเฉพาะในบ่อที่มีน้ำนิ่งไม่มีการหมุนเวียน ตะไคร่น้ำจะเกิดได้ดียิ่งขึ้น

แสงแดดราว 70-80 เปอร์เซ็นต์ กับระบบน้ำหมุนเวียนจะทำให้ตะไคร่น้ำเกิดได้ช้า ดังนั้นรอบๆสระจึงควรมีร่มเงาจากไม้ยืนต้นบ้าง

ส่วนตะไคร่น้ำหรือมอสที่ขึ้นตามขอบสระและทางเดินในสวนนั้น ชอบความชื้นที่แสงน้อย ราว 30-50 เปอร์เซ็นต์ ทางเดินที่อยู่ในแสงราว 70-100 เปอร์เซ็นต์ จึงปลอดภัยกว่า ต้องหมั่นขัดทำความสะอาดหรือตัดแต่งกิ่งไม้ใหญ่ๆ ในสวนให้แสงส่องลงมาได้บ้าง

ปัจจุบันมีกำจัดตะไคร่น้ำและมอสจำหน่ายตามร้านอุปกรณ์เคมีภัณฑ์เกี่ยวกับสวน หลังจากขัดทำความสะอาดแล้วฉีดพ่นยาดังกล่าว ก็จะลดระยะเวลาในการขัดล้างได้บ้าง

ปัญหาของสวนน้ำอีกประการก็คือ ใบไม้ดอกไม้ที่ร่วงหล่นลงในน้ำ และอาหารปลาที่ตกค้างเน่าเสีย อาจแก้ไขได้โดยปลูกพันธุ์ไม้ที่มีดอกและใบไม่ร่วงง่ายในบริเวณใกล้ๆสระ และหมั่นช้อนดอกไม้และใบไม้ทิ้งบ่อยๆอาหารปลาก็ให้ปริมาณน้อยๆ แต่บ่อย คว้ากินอาหารหมดทันหรือไม่ อาจเลือกยี่ห้อที่ไม่เน่าเสียง่ายก็พอช่วยได้บ้าง

นอกจากนี้ก็เป็นเรื่องของการดูแลอุปกรณ์และระบบต่างๆ โดยเฉพาะการทำความสะอาดบ่อกรอง ดูแลเครื่องสูบน้ำ ท่อและบ่อ ระบายต่างๆ ไม่ให้สกปรกอุดตันตลอดจนขัดล้างทำความสะอาดบ่อ ตัดแต่งแยกกอลพันธุ์ไม้น้ำต่างๆ ไม่ให้เติบโตจนรากแน่นเกินไป การปลูกไม้น้ำก็อาจปลูกลงในภาชนะจำกัดหรือตะกร้าโปร่ง ซึ่งจะช่วยควบคุมการลุกลามได้อีกประการหนึ่ง

ในสระที่ปลูกไม้น้ำมักมีหอยตัวเล็กๆ มาอาศัยอยู่และกินดอกใบไม้น้ำจนแห้งเหี่ยว วิธีกำจัดที่ปลอดภัยมากที่สุดโดยไม่ต้องใช้สารเคมี ก็คือ การช้อนหรือจับออกทิ้งและด้วยวิธีการต่างๆ ดังกล่าวมานี้คงพอทำให้สวนน้ำของเราสวยสะอาดอยู่ได้นาน

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

### อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บข้อมูล
  - กล้องถ่ายภาพ
  - ตลับเมตร
  - กระดาษบันทึกข้อมูล
2. โต้ะเขียนแบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบ

### วิธีการศึกษา

ขั้นตอนในการออกแบบจัดสวน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

#### 1. การออกแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การสำรวจพื้นที่ (Site analysis) คือการสำรวจสถานที่จริง โดยหาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ ทิศทางการเชื่อมต่อของสถานที่ข้างเคียง พรรณไม้เดิม ความลาดเอียงของพื้นที่ สิ่งปลูกสร้างเดิมของพื้นที่ พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูล คือการเอาข้อมูลต่างๆ ของพื้นที่จริง ตลอดจนวัตถุประสงค์ และความต้องการ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพื่อจะได้กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกัน (เอี่ยมพร, 2527)

1.2 การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่ (Client analysis) คือการหาข้อมูลจากเจ้าของสถานที่ โดยการสอบถาม สังเกตและพิจารณา อาจทำได้โดยการตั้งปัญหาถาม สนทนาถึงเรื่องความชอบรสนิยมทั่วไปของเจ้าของสถานที่ (เอี่ยมพร, 2527)

1.3 การใช้วงกลมในการออกแบบ (Balloon diagram) คือ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสถานที่ มาแยกเป็นส่วนๆ โดยเรียงลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยแล้วเลือกเอาส่วนที่จำเป็นต้องมีภายในพื้นที่ โดยให้แต่ละส่วนเป็นวงกลม 1 อัน แล้วเอาวงกลมเหล่านั้นมาวางลงในแปลนจริงเพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างแต่ละวง (เอี่ยมพร, 2527)

1.4 การเขียนแปลน (Plan) แปลนหมายถึงลักษณะรูปร่างของสถานที่หรือสิ่งของนั้นๆ โดยมองจากเบื้องบนลง (Top view) แปลนจะสามารถบอกรายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้ง ทิศทางและขนาดของสิ่งของต่างๆ ภายในแปลนไว้ทั้งหมด

การเขียนรูปด้าน ทำให้ช่วยเข้าใจถึงลักษณะของแปลนนั้นๆ ในด้านตั้ง และทราบถึงส่วนสูงของต้นไม้ เก้าอี้ และสิ่งอื่นๆ ที่อยู่ภายในแปลนนั้นด้วย การเขียนรูปด้านมี 2 ชนิด คือ

รูปด้าน (Elevation) การเขียนรูปด้านแบบนี้จะขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้ออกแบบจะชี้ให้ผู้ดูในด้านใดที่คิดว่าน่าสนใจ โดยเขียนเส้นลากผ่านแปลนและแสดงทิศทางของรูปด้วยในแปลนก่อน แล้วนำมาเขียนสัดส่วนในแนวตั้งอีกครั้งหนึ่ง โดยถือจากระดับดินขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปตัด (Section) รูปตัดจะมีความหมายเหมือนๆ รูปด้านเพียงแต่ได้ตัดผ่านโครงสร้างที่ต้องการจะให้ผู้ดูทราบถึงโครงสร้างของสิ่งนั้นๆ เช่น ตัดผ่านสระว่ายน้ำ บ่อปลา ก็จะทำให้เรามองเห็นว่า บ่อน้ำลึกจากระดับดินเท่าไร หรือมีเนินสูงเท่าไร (เอี่ยมพร, 2527)

1.5 การเขียนทัศนียภาพ (Perspective) การเขียนทัศนียภาพเป็นการเขียนที่ให้ผู้ดูสามารถเข้าใจได้มากที่สุด เพราะจะเป็นภาพถ่าย และมีมุมต่างๆกัน อาจเขียนได้โดยใช้ลายเส้นเป็นขาวดำ หรือจะลงสีให้มีสีสันเหมือนจริงก็ได้ (เอี่ยมพร, 2527)

## 2. การประเมินราคา (Estimate)

การประเมินราคาเป็นสิ่งจำเป็นในการปรับปรุงสวน หรือจัดสวนใหม่ สำหรับเจ้าของสถานที่และนักออกแบบ เพราะเจ้าของสถานที่ต้องการจะทราบถึงราคาหรือค่าใช้จ่ายจริงในการจัดสวน โดยเจ้าของสถานที่จะบอกถึงงบประมาณคร่าวๆ ที่สามารถจ่ายได้และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ นักออกแบบจะช่วยออกแบบและคำนวณให้ค่าใช้จ่ายอยู่ในระหว่างงบประมาณของเจ้าของสถานที่ที่ต้องการ โดยมีการตัดทอนหรือเปลี่ยนแปลงบางอย่างถ้าการประเมินราคาสูงกว่างบประมาณที่ตั้งไว้ หรือเพิ่มเติมการจัดสวนให้มากขึ้นเมื่องบประมาณเหลือ (เอี่ยมพร, 2527)

## 3. ขั้นตอนการจัดสวน (Landscaping installation)

- 3.1 การปรับที่ (Grading)
- 3.2 การก่อสร้างน้ำตกและลำธาร (Making waterfall and stream)
- 3.3 การตกแต่งขอบบ่อ (Setting Stream)
- 3.4 การกำจัดวัชพืช (Weed Control)
- 3.5 การคัดเลือกซื้อพรรณไม้ (Getting Plant)
- 3.6 การเตรียมหลุมปลูก (Soil Preparation)
- 3.7 การวางต้นไม้ (Setting )
- 3.8 การปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน (Planting)
- 3.9 การโรยกรวด ( Fade the pebble)
- 3.10 การวางทางเดิน (Laying Pavement)
- 3.11 การเก็บงานและการส่งมอบ (Completed work)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการศึกษา

### 1. ผลการออกแบบ ได้แก่

#### 1.1 ผลการสำรวจสถานที่ (Site Analysis)

สถานที่ตั้งของจุดที่จะปรับปรุงภูมิทัศน์นี้ มีด้วยกัน 2 พื้นที่ อยู่ในบริเวณเดียวกัน โดยมีต่อระบายน้ำกันพื้นที่แยกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1) พื้นที่ส่วนแรกเป็นลานพักผ่อนปูพื้นด้วยอิฐตัวหนอนมีการปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาในบริเวณอย่างร่มรื่น (ภาพที่ 13)

2) พื้นที่ส่วนที่ 2 เป็นเนินต่างระดับอยู่ติดตัวอาคาร เป็นบริเวณจัดสวนเดิม ลักษณะเป็นสวนป่า มีการปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาหลายต้นด้วยกัน (ภาพที่ 14)

ในขั้นตอนการสำรวจพื้นที่ เริ่มจากการวัดที่ใช้ตลับเมตร เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการจัดสวน โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการเขียนแบบ เนื่องจากสภาพเดิมของพื้นที่ส่วนที่ 1 พื้นอิฐตัวหนอนได้รับความเสียหายจากรากต้นไม้ใหญ่ ทำให้พื้นที่ไม่เรียบสม่ำเสมอ ส่วนพื้นที่ส่วนที่ 2 เคยได้รับการจัดสวนมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก ทางคณะวนศาสตร์ต้องการให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ส่วนดังกล่าวขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ประโยชน์ถาวรที่ระลึกในวันรับปริญญาบัตร โดยทางคณะต้องการเป็นสวนธรรมชาติและบริเวณน้ำตก



ภาพที่ 13 แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A ก่อนได้รับการปรับปรุงภูมิทัศน์



ภาพที่ 14 แสดงภาพถ่ายพื้นที่ส่วน A ก่อนได้รับการปรับปรุงภูมิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ว่าจ้าง (Client analysis)

เนื่องจากผู้ว่าจ้างเป็นหน่วยงานของรัฐบาล ที่ได้พิจารณาบทบาทและประโยชน์ของพื้นที่ไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว (ดังตารางที่ 1) จึงปฏิบัติตามความต้องการของเจ้าของสถานที่

### ตารางที่ 1. แสดงความต้องการของผู้ว่าจ้าง

ลำดับที่	ข้อกำหนดความต้องการของคณะวนศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
1.	- เพื่อใช้สถานที่ในการถ่ายรูปแบบที่ระลึกงานรับปริญญาบัตรประจำปีการศึกษา 2549
2.	- เพื่อใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักศึกษาและบุคลากร
3.	- เพื่อทดลอง 72 ปี คณะวนศาสตร์
4.	- ลักษณะของสวนเป็นรูปแบบสวนน้ำ มีน้ำตกและลำธาร

### 1.3 ขั้นตอนการออกแบบและเขียนแบบ

ได้ทำการดำเนินงานออกแบบ จากข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดที่ผู้ว่าจ้างกำหนด จากนั้นทำการวางผังองค์ประกอบสวนและพรรณไม้ต่างๆ ลงในบริเวณที่ต้องการจัดสวน ทำการกำหนดจุดแบบคร่าวๆ โดยใช้สัญลักษณ์วงกลมในการออกแบบ (Balloon Diagram) และใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ (Plan) หรือการเขียนรายละเอียด (Section) เพื่อระบุส่วนประกอบต่างๆ ในการจัดสวนให้เกิดความสวยงามและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และงบประมาณที่ผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้

#### 1.3.1 ขั้นตอนการใช้วงกลมในการออกแบบ (Balloon Diagram)

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ และข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างนำมาใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบ โดยแบ่งส่วนใช้ประโยชน์ของพื้นที่เป็น 2 ส่วน และวางตำแหน่งวงกลมในแต่ละส่วน (ภาพที่ 15)

พื้นที่ส่วน A บริเวณด้านติดตัวอาคาร ปรับระดับเพื่อทำทางเดินเชื่อมบริเวณต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการเดินชมสวนได้และเพื่อเป็นแหล่งความรู้ทางพฤกษศาสตร์ พรรณไม้ที่ใช้จะเน้นที่ความหลากหลายและเหมาะสมกับสถานที่ร่ม รวมทั้งปรับปรุงมุมมองในบางจุดเพื่อทำให้เกิดจุดเด่นสำหรับใช้เป็นฉากถ่ายรูปได้

พื้นที่ส่วน B บริเวณลานพักผ่อนใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ จัดเป็นบริเวณน้ำตก ขนาดความสูงสามชั้น มีบ่อน้ำรูปยาวโค้งคล้ายลำธาร ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของน้ำและเกิดเสียงธรรมชาติ เน้นทำให้เกิดมุมมองของฉากหน้านำไปสู่ทางเข้าตัวอาคารตึก 60 ปี คณะวนศาสตร์ จัดสวนแนวตั้งบริเวณหน้าน้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3.2 ขั้นตอนการออกแบบผังพื้น (Plan)

ผังพื้น (Plan) ปลายเส้นแสดงขอบเขต หรือลักษณะรายละเอียด เกี่ยวกับทิศทางและขนาดขององค์ประกอบต่างๆในสวน โดยมองได้จากมุมที่สูงเป็นภาพ 2 มิติ ซึ่งแสดงถึงขอบเขต ทิศทาง ของพื้นที่บริเวณที่จะทำการปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ (ภาพที่ 16)

**Master Plan** คือ แปลนที่สมบูรณ์ ครอบคลุมตำแหน่งของอาคาร สิ่งก่อสร้าง ตลอดจนองค์ประกอบอื่นๆ โดยใช้สัญลักษณ์แทนพรรณไม้และกิจกรรมต่างๆ ได้ดังนี้

1) พื้นที่ส่วนที่ 1 เดิมเป็นพื้นที่ลานพักผ่อนที่ปูด้วยอิฐตัวหนอนซึ่งทางคณะกรรมการให้เป็นสวนน้ำตกจึงได้ทำการรื้ออิฐตัวหนอนทิ้งและก่อสร้างน้ำตกขึ้นมาแทนและทำการจัดแตงน้ำตกด้วยพรรณไม้ใบที่ดูแล้วให้บรรยากาศร่มรื่น เช่น พิไลเดนดรอน เฟินต่างๆ คล้าม้าลายและหนวดปลาชุก เป็นต้นจัดองค์ประกอบของสวนให้ดูสบายตาเหมาะแก่การพักผ่อนหย่อนใจในบรรยากาศของสวนน้ำ จัดวางทางเดินแผ่นหินฟริฟอร์ม เพื่อให้สามารถเข้าไปใช้งานในสวนได้เต็มที่และเข้าบรรยากาศของสวนน้ำกึ่งสวนป่า

2) พื้นที่ส่วนที่ 2 เป็นพื้นที่ที่อยู่หลังพื้นที่น้ำตก ซึ่งเดิมเป็นส่วนหน้าคณะวนศาสตร์ซึ่งมีสภาพทรุดโทรมจึงดำเนินการจัดแตงภูมิทัศน์ใหม่ในบรรยากาศสวนป่า โดยได้เพิ่มลูกเล่นให้แก่สวนโดยการวางแผ่นทางเดินอ้อมสวน ให้ผู้คนที่เดินเข้ามาในสวนมีความรู้สึกสนุกเหมือนได้เดินเที่ยวป่าเพื่อให้เข้ากับความรู้สึกชอบของนักศึกษาคณะนี้ซึ่งพรรณไม้ที่ใช้ในการจัดแตงภูมิทัศน์ได้เน้นพรรณไม้ไม่ผลัดใบ สับประดสีพันธุ์ต่างๆ กระดาด โมก เป็นต้น

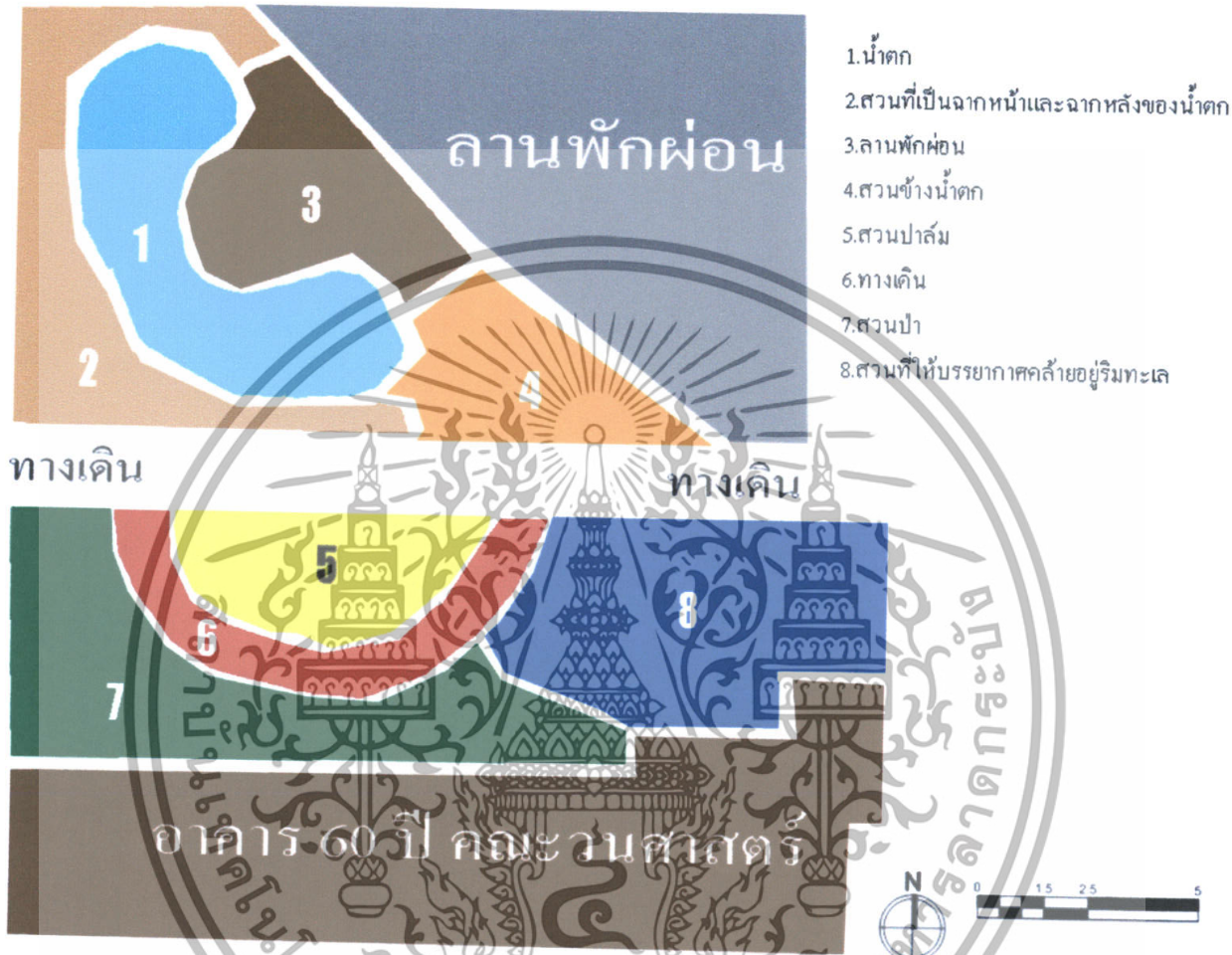
### 1.3.3 ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด

- รูปด้าน (Elevation) เขียนรูปด้านเพื่อแสดงให้เห็นมุมมองด้านข้างของสวน ความสูงของต้นไม้ และองค์ประกอบต่างๆที่จัดวาง โดยเขียนเส้นลากผ่านแปลนและแสดงทิศทางของรูปด้วยในแปลนก่อน แล้วยนำมาเขียนสัดส่วนในแนวตั้งอีกครั้งหนึ่ง โดยถือจากระดับดินขึ้นไป (ภาพที่ 17 และ 18)

- รูปตัด (Section) วาดภาพ ตัดผ่าน โครงสร้างของน้ำตกและลำธาร เพื่อให้มองเห็นโครงสร้าง ระดับความลึกของบ่อและบ่อกรอง (ภาพที่ 19)

- รูปทัศนียภาพ (Perspective) วาดภาพ 3 มิติ จำลองทัศนียภาพบริเวณสวนที่จะจัดลงสีให้เหมือนจริงที่สุด (ภาพที่ 20 และ 21)

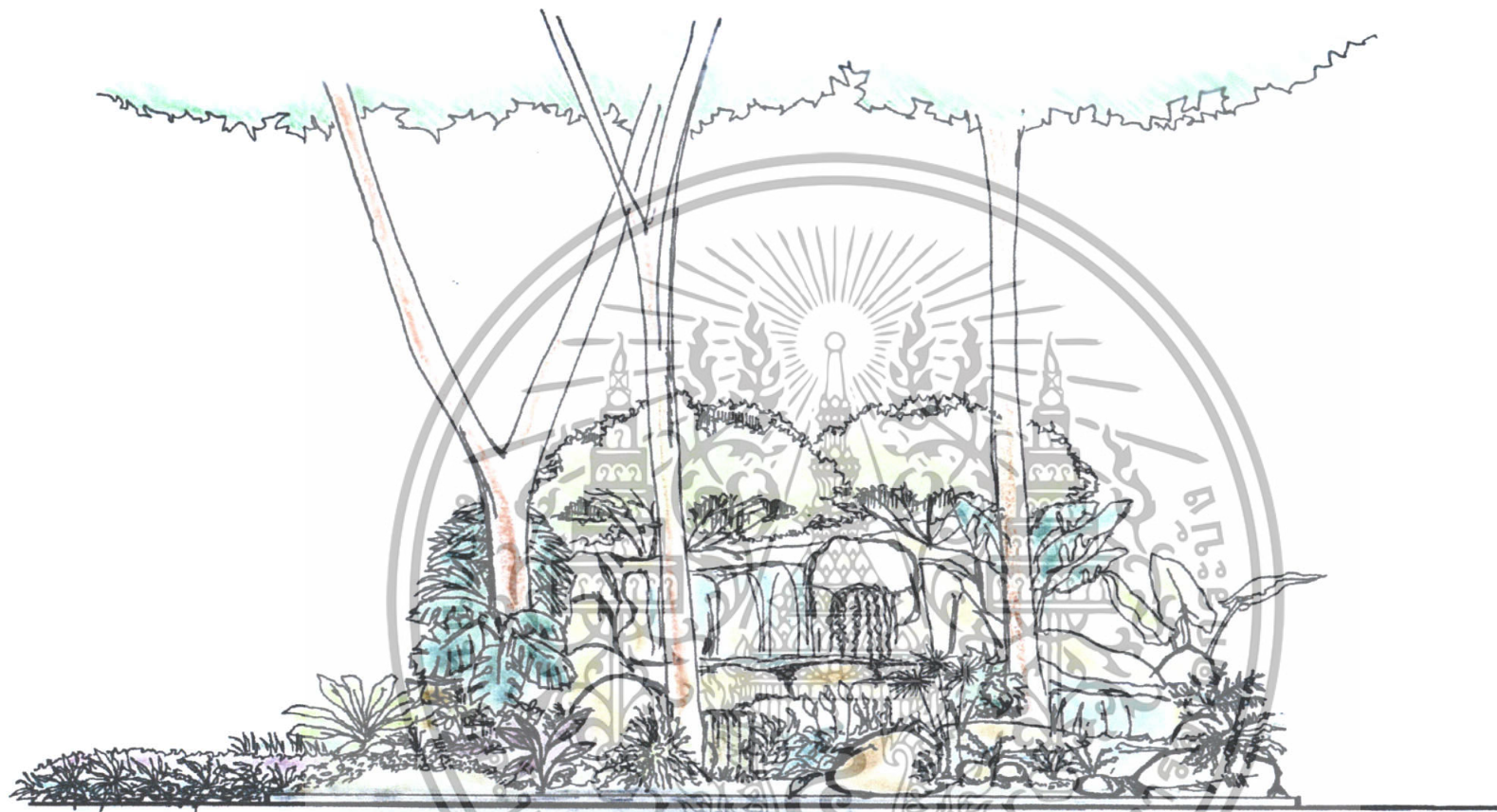
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 Balloon Diagram

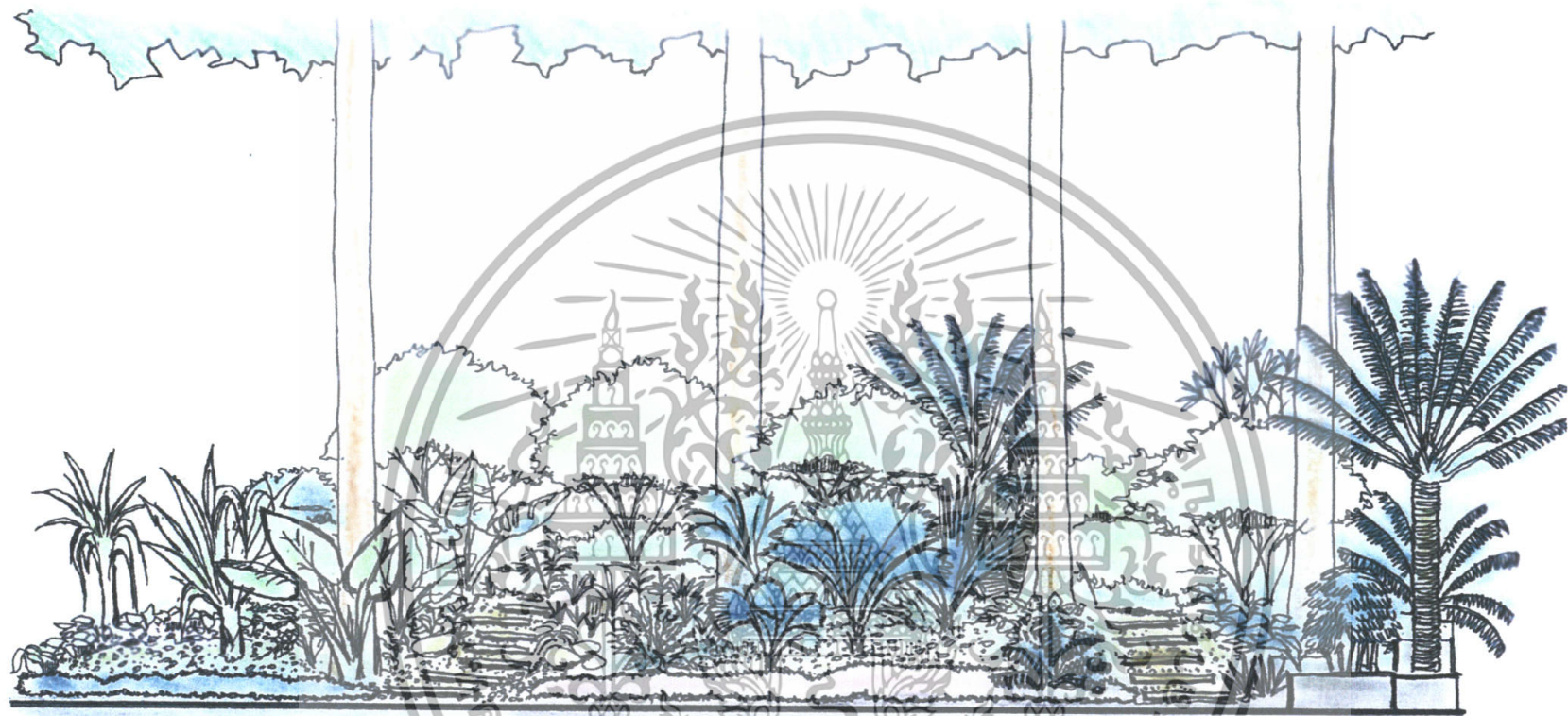
ชื่อแบบ <b>Balloon Diagram</b>	ชื่องาน การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60 ปี วน ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน	ผู้ออกแบบ นายวันอาสาฬห์ พิทักษ์ 47040245	อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์
	เจ้าของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ผู้เขียนแบบ นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ 47040240	





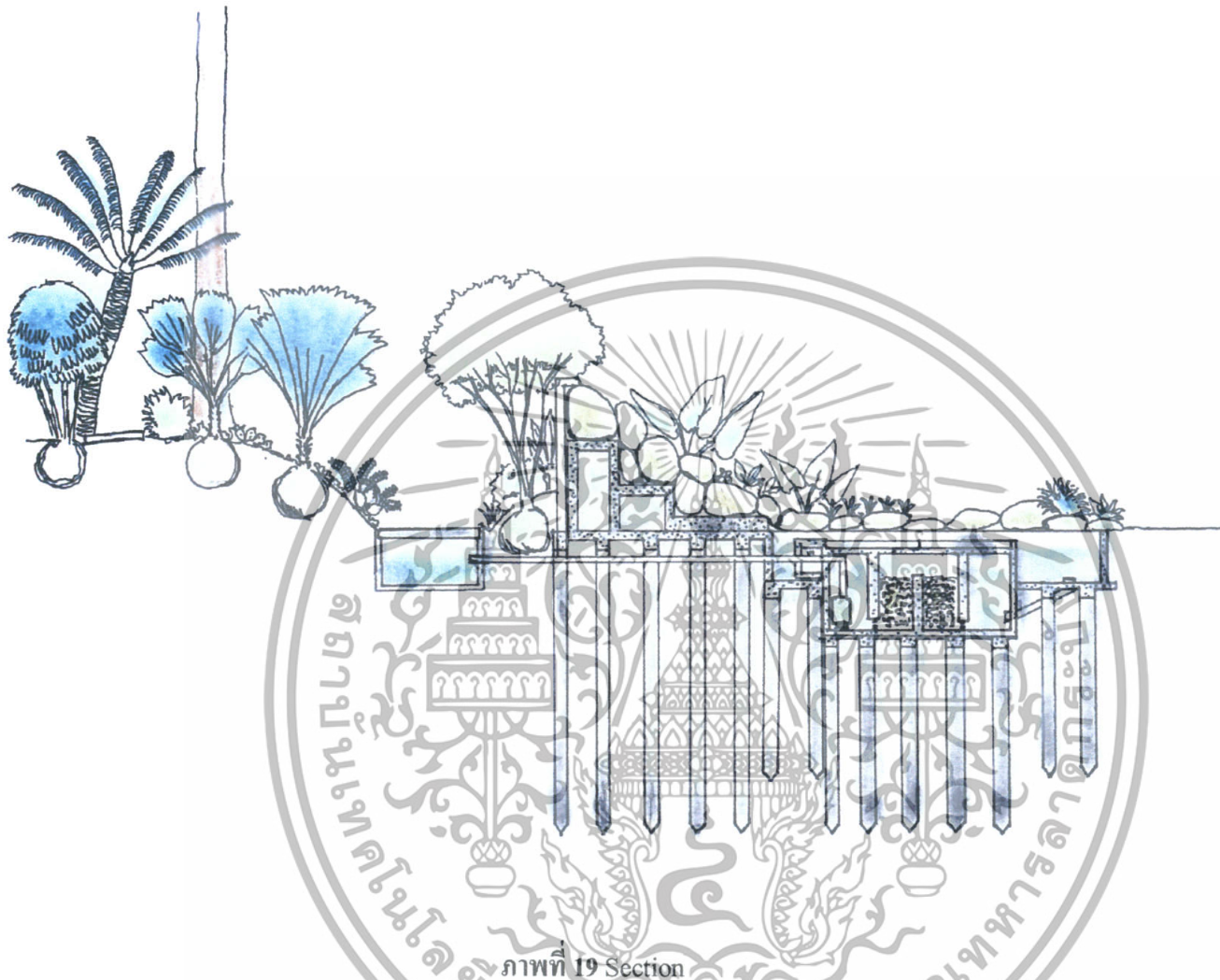
ภาพที่ 17 Elevation A

<b>ชื่อแบบ</b>  <b>Elevation A</b>	ชื่องาน การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60 ปี วน ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน	ผู้ออกแบบ นายวินอาสาฬห์ พิทักษ์ 47040245	อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์
	เจ้าของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ผู้เขียนแบบ นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ 47040240	



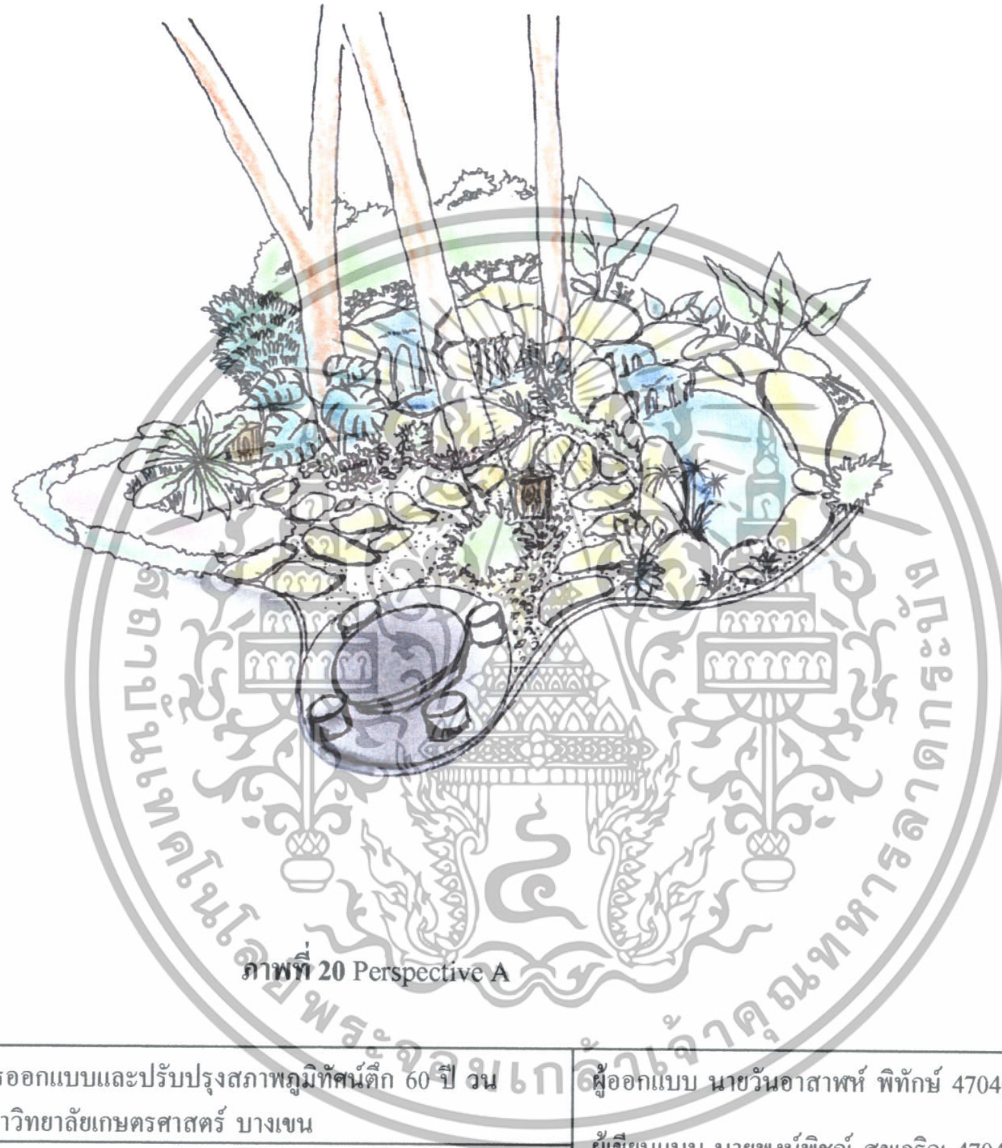
ภาพที่ 18 Elevation B

ชื่อแบบ <b>Elevation B</b>	ชื่องาน การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60 ปี วน	ผู้ออกแบบ นายวันอาสาฬห์ พิทักษ์ 47040245	อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์
	ศาสตร มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน	ผู้เขียนแบบ นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ 47040240	
	เจ้าของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์		



ภาพที่ 19 Section

<p>ชื่อแบบ <b>Section</b></p>	<p>ชื่องาน การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60 ปี วน ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน เจ้าของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</p>	<p>ผู้ออกแบบ นายวันอาสาฬห์ พิทักษ์ 47040245 ผู้เขียนแบบ นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ 47040240</p>	<p>อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์</p>
-----------------------------------	--	--	--



ภาพที่ 20 Perspective A

ชื่อแบบ <b>Perspective A</b>	ชื่องาน การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60 ปี วน ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน	ผู้ออกแบบ นายวินอาสาฬห์ พิทักษ์ 47040245	อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์
	เจ้าของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ผู้เขียนแบบ นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ 47040240	



ภาพที่ 21 Perspective B

ชื่อแบบ <b>Perspective B</b>	ชื่องาน การออกแบบและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ตึก 60 ปี อเนก ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน	ผู้ออกแบบ นายวินอาสาฬห์ พิทักษ์ 47040245	อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์
	เจ้าของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ผู้เขียนแบบ นายพงษ์พิชญ์ สุขเจริญ 47040240	

## 2. ผลการประเมินราคา (Estimate)

การประเมินราคาเป็นสิ่งที่จำเป็นในการปรับปรุงสวนหรือการจัดสวนใหม่ เพราะจะทำให้ทราบถึงราคา หรือค่าใช้จ่ายในการจัดสวน ซึ่งมีหลายขั้นตอนและทุกขั้นตอนต้องมีการประเมินราคาถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ เพื่อให้สวนเสร็จสมบูรณ์ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

โดยแสดงหัวข้อการประเมินราคาออกดังนี้ (ตารางที่ 2 และ 3)

1. ราคาพรรณไม้
2. ราคาวัสดุและอุปกรณ์ตกแต่งสวน
3. ค่าแรงและค่าขนส่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงราคาพรรณไม้

ลำดับที่	รายการ	จำนวน(ต้น)	ราคา/ต้น (บาท)	ราคารวม (บาท)
1.	คาคตะกั่ว	800	4	3,200
2.	เฟินบอสตัน	15	40	600
3.	เฟินบอสตันทอง	20	20	400
4.	เฟินบอสตันใบดำ	5	100	500
5.	หนวดปลากระดูกกระ	40	20	200
6.	วาสนา	2	150	300
7.	หมากผู้หมากเมีย	5	150	750
8.	จิ้งจุกปูน	6	90	540
9.	จิ้งแคะ	5	100	500
10.	พลูราชินีสีทอง	20	30	600
11.	พลูราชินีหินอ่อน	20	30	600
12.	พลูดุ	15	30	450
13.	เฟินข้าหลวงหลังลาย	1	1,000	1,000
14.	มอนสเตอร์	1	1,200	1,200
15.	พลับพลึงดำ	2	200	400
16.	เตยดำ	1	200	200
17.	เศรษฐีเรือนนอก	25	10	250
18.	ฟีโลจักรพรรดิเขียว	25	50	1,250
19.	ฟีโลยอดแดง	1	100	100
20.	กกราชินี	3	40	120
			รวมราคาเป็นเงิน	13,160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงราคาวัสดุอุปกรณ์ตกแต่งสวน ค่าก่อสร้างน้ำตกกับบ่อกรองและค่าแรงงาน

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1.	บ่อน้ำตก	13 ตร.ม.	7,000	91,000
2.	บ่อกรอง	3 ตร.ม.	7,500	22,500
3.	ระบบท่อและปั้มน้ำ			9,000
4.	งานสร้างชั้นน้ำตก			25,000
5.	ก้อนหินทำน้ำตก			18,000
6.	แผ่นทางเดินหินทราย	20 แผ่น	70	1,400
7.	หินกรวดแม่น้ำ	50 ถุง	70	3,500
8.	ค่าขนส่ง	-	-	6,000
9.	ค่าออกแบบและ ควบคุมงาน	-	-	9,000
10.	ค่าแรงงาน (รวมวัสดุก่อสร้าง)	-	-	20,000
รวมราคา				205,400
รวมราคาทั้งหมด				218,560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ผลการดำเนินงานจัดสวน (Landscaping installation)

3.1 การปรับพื้นที่ (Grading) เริ่มจากขุดย้ายต้นไม้ ณ ตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมออกจากบริเวณที่ต้องการจัดสวน แล้วทำการเก็บขยะที่มีอยู่ในบริเวณนั้น รวมทั้งเก็บกรวดหินออกด้วย จากนั้นปรับพื้นที่ด้วยทรายซี้เปิดให้ได้ระดับตามต้องการ ลดระดับในส่วนที่เกินหรือเพิ่มเติมระดับในส่วนที่ขาด ให้เรียบเสมอกัน และปรับไถระดับดินให้ระบายน้ำได้ดี โดยไถระดับลาดเอียงไปยังแนวท่อระบายน้ำ เมื่อถมเสร็จแล้วรดน้ำและย่ำดินให้แน่น ไม่ให้เป็นโพรง เพื่อป้องกันการทรุดตัวของระดับดินในภายหลัง

3.2 การกอน้ำตกและลำธาร (Making Waterfall and Stream) กำหนดขนาดของฐานและความสูงหรือขนาดของน้ำตก เพื่อกำหนดหาปริมาณและน้ำหนักหิน ในที่นี้ น้ำหนักน้ำไม่ต้องนำมาคิด เพราะน้ำเพียงแค่น้ำไหลผ่าน ไม่มีน้ำหนักมากเท่า น้ำในบ่อหรือสระ

น้ำตกสูง 2 เมตร ใช้เสาเข็มยาว 3 เมตร ตอกทุกๆพื้นที่ 0.50×0.50 เมตร ทำโครงสร้างไว้ภายในเป็นรูปคล้ายบันไดด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นโครงโปร่งหรือใส่ทรายก็ได้

คำนวณปริมาตรของหินเพื่อกะปริมาณน้ำหนักก็ใช้ความกว้างของฐานน้ำตก×ความยาว×ความสูง ตามหลักการคำนวณหาปริมาตรทั่วไป แต่ถ้าเป็นภูเขา น้ำตกที่มีโครงสร้างเป็นชั้นๆ คล้ายบันไดหรือเก้าอี้ ก็หักปริมาตรของโครงสร้างนี้ออกไป

3.3 การตกแต่งบ่อและขอบ บ่อหลังจากกอน้ำตกและลำธารได้ตามต้องการแล้ว ก็ตกแต่งให้สวยงาม เพื่อให้ดูเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ในส่วนของบ่อธรรมชาตินั้นเลือกใช้ชนิดที่มีรูปร่างตามธรรมชาติ อาจใช้ต่างชนิดต่างขนาดกัน แต่ก็ไม่ควรเลือกใช้หลายชนิดเกินไปนัก ตกแต่งร่วมกับพันธุ์ไม้ช่วยให้ดูสวยงามกลมกลืนกว่าการตกแต่งด้วยวัสดุเพียงอย่างเดียว ในส่วนการตกแต่งขอบบ่อด้วยหินขนาดเล็กจะใช้ปูนยาแนวติดกับบ่อเลย เลือกใช้ต้นไม้มาปลูกประดับแทรกกับวัสดุตกแต่งอื่นๆ เพื่อพรางขอบบ่อให้ดูเป็นธรรมชาติสวยงามยิ่งขึ้น

3.4 การกำจัดวัชพืช (Weed Control) เป็นการกำจัดวัชพืชในบริเวณพื้นที่จัดสวน โดยการถอนหญ้าเดิมและวัชพืชที่ขึ้นอยู่ทั่วไปในบริเวณสวนออกแล้ว และได้ทำการกำจัดปลวกด้วย โดยการราดน้ำยากำจัดปลวก จากนั้นทิ้งไว้นานประมาณ 1 วัน เพื่อรอให้น้ำยากำจัดปลวกสามารถซึมลงดินไปก่อน จึงดำเนินการปลูกในขั้นต่อไป

3.5 การคัดเลือกซื้อพรรณไม้ (Getting Plant) ทำการสำรวจราคาและขนาดของพรรณไม้ตามแหล่งซื้อขายพรรณไม้ต่างๆก่อน เช่น ราบ11 คลอง15 ตลาดนัดจตุจักร แล้วจึงดำเนินการจัดซื้อจากแหล่งพรรณไม้นั้นๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน โดยพยายามหาไม่ว่าจะเป็นชนิดของต้นไม้ขนาด รูปทรง ให้ได้ตรงตามแบบที่กำหนด และหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงขนาดและชนิดของต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 การเตรียมหลุมปลูก (Soil Preparation)

เนื่องจากบริเวณพื้นที่ส่วน A มีการปลูกต้นไม้หนาแน่นและไม่เป็นระเบียบ จึงจำเป็นต้องจัดพื้นที่ปลูกใหม่ และทำการขุดย้าย ก่อนการขุดย้ายจะต้องเตรียมหลุมปลูก โดยการขุดหลุมให้พอประมาณกับขนาดค้ำดิน แล้วใส่ดินผสมที่เตรียมไว้รองก้นหลุม เพื่อให้ต้นไม้มีธาตุอาหารเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตในระยะแรก และทำการโรยปูนขาว เพื่อแสดงขอบเขตในการเตรียมหลุมปลูกของต้นไม้แต่ละชนิด ทั้งไม้พุ่มและไม้คลุมดินตามลำดับ โดยดูตำแหน่งต้นไม้ที่ตัดจากแปลน เมื่อได้ตำแหน่งต้นไม้แต่ละต้น จึงทำการขุดหลุมปลูก

3.7 การวางต้นไม้ (Setting) จัดวางต้นไม้ที่ล้อมไว้เป็นอันดับแรก จากนั้นจัดวางปลูกไม้พุ่มต่อ การจัดวางต้นไม้ต้องพิจารณาสิ่งอื่นๆด้วย เช่น ขนาดทรงพุ่ม พุ่มใหญ่ พุ่มเล็ก สูงต่ำ ขนาดและรูปทรงต้นไม้ สีของใบไม้และดอกไม้ ไม่ควรปลูกชิดจนเบียดเสียด และต้องปลูกเผื่อขนาดทรงพุ่มที่จะเจริญเติบโตต่อไปด้วย ในขั้นตอนนี้สุดท้าย คือการจัดวางไม้ประเภทไม้คลุมดิน

3.8 การปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และ ไม้คลุมดิน (Planting) เมื่อเตรียมหลุมและใส่ดินผสมที่เตรียมไว้ รองก้นหลุมเรียบร้อยแล้ว จากนั้นเตรียมทำการปลูกต้นไม้ โดยถอดต้นไม้จากกระถางหรือถุงพลาสติก แล้ววางต้นไม้ลงในหลุม ต้องทำด้วยความทะนุถนอม เพื่อลดการกระทบกระเทือนต่อต้นไม้ให้น้อยที่สุด จากนั้นกลบดินให้แน่น แล้วรดน้ำตามทันทีหลังจากทำการปลูกเสร็จสิ้น เพื่อให้ต้นไม้ฟื้นตัวโดยเร็ว

3.9 การโรยกรวด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อแสดงจินตนาการ และสวดลายต่างๆ ตามลักษณะเส้นสายที่โรยกรวด เนื่องจากกรวดมีขนาดเล็ก หากทำการโรยกรวดบนพื้นดินที่อัดแน่น กรวดจะมีความสวยงามอยู่ได้ระดับหนึ่ง เมื่อฝนตกดินอ่อน กรวดจะจมดิน ทำให้สกปรก วัชพืชต่างๆขึ้นแทรก ฉะนั้นก่อนการโรยกรวด ต้องทำการปรับพื้นที่ให้เรียบเสมอกัน แล้วใช้ถุงพลาสติกหรือตาข่ายพลาสติกปูรอง เพื่อช่วยให้ทำความสะอาดกรวดได้ง่าย และป้องกันไม่ให้กรวดที่โรยนั้นจมดินได้อีกด้วย

3.10 การวางทางเดิน (Lawned Pavements) ทำการปรับพื้นที่ให้เรียบเสมอกันก่อน แล้วนำทรายขี้เป็ดมาถม ให้ระดับพื้นเรียบเสมอกัน จากนั้นคูทิศทางการกำหนดแนวทางเดินบนสนามหญ้าจากแบบแปลนให้ถูกต้อง จากนั้นใช้ปูนขาวโรยเป็นแนวทางตามแบบแปลน ต้องไม่ปูทางเดินเสมอหญ้า

เพาะต่อไปหญ้าจะสูงขึ้นเล็กน้อยและทางเดินจะจมลงดังนั้นจึงควรปูทางเดินให้สูงกว่าหญ้าเล็กน้อย

3.11 การเก็บงานและส่งมอบ (Completed Work) ก่อนส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างนั้นต้องเก็บรายละเอียดของงานทุกส่วนที่เป็นองค์ประกอบของสวนให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย แล้วส่งมอบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

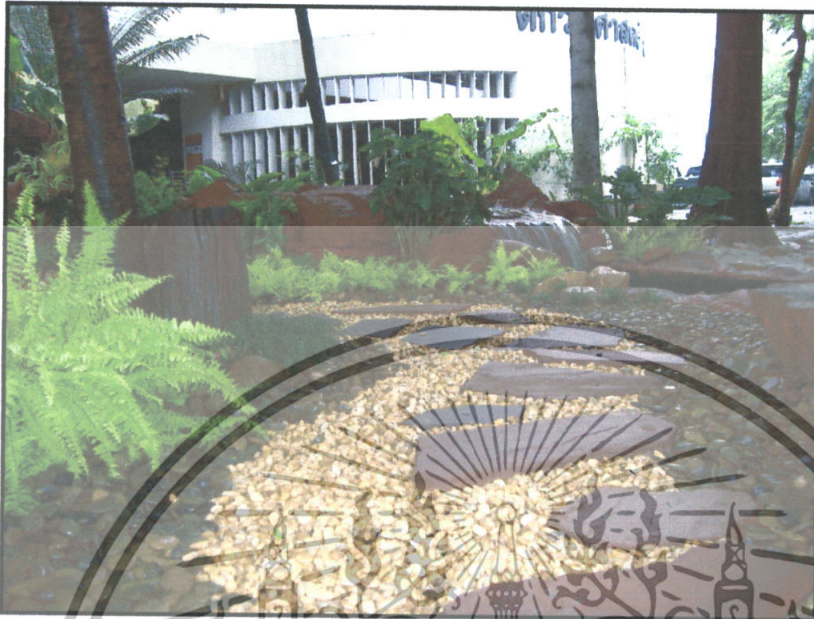
หลังจากได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว แสดงผลการจัดสวนได้ดังภาพที่ 22 – 29



ภาพที่ 22 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณลานพักผ่อนเดิม  
(พื้นที่ส่วน A บริเวณแผ่นทางเท้า)



ภาพที่ 23 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณด้านข้างลานพักผ่อนเดิม  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

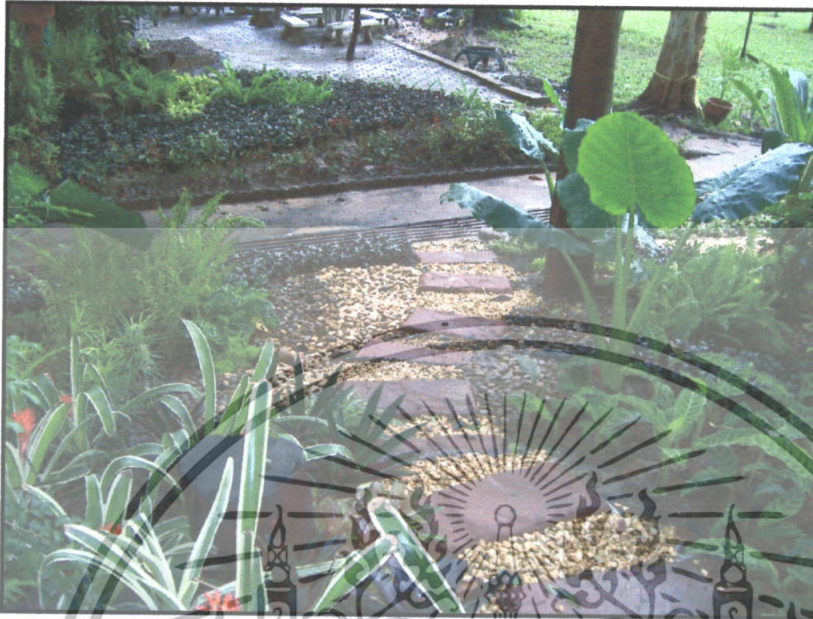


ภาพที่ 24 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้าลานพักผ่อนเดิม  
(พื้นที่ส่วน A บริเวณเส้นทางทำหอน้ำตก)



ภาพที่ 25 แสดงพื้นที่โดยรวมหลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณลานพักผ่อนเดิม  
(พื้นที่ส่วน A บริเวณโดยรวมของน้ำตก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

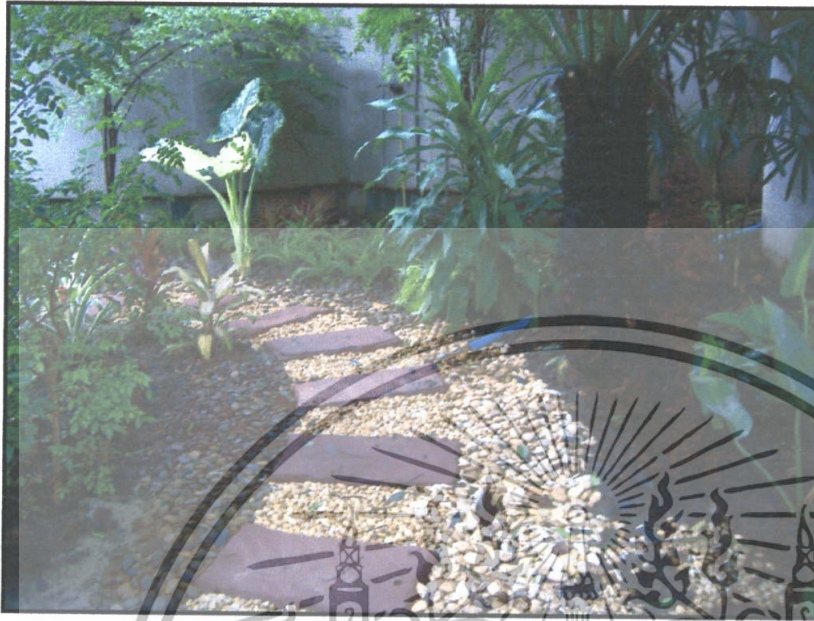


ภาพที่ 26 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้าสวนป่าเดิม  
(พื้นที่ส่วนB บริเวณเส้นทางเข้าด้านหน้าสวนป่า)



ภาพที่ 27 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณด้านข้างสวนป่าเดิม  
(พื้นที่ส่วนB บริเวณลานหินกรวดด้านข้างสวนป่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณด้านในติดตัวอาคาร  
(พื้นที่ส่วนB บริเวณเส้นทางเท้าด้านในสวนป่า)



ภาพที่ 29 แสดงพื้นที่หลังปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณข้างอาคาร  
(พื้นที่ส่วนB บริเวณเส้นทางเท้าออกไปสู่ด้านหน้าตัวอาคาร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์

จากการดำเนินงานออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ในครั้งนี้ ทำให้ทางผู้จัดทำได้ทราบถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นตลอดขั้นตอนการปฏิบัติและดำเนินงาน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

จากสภาพเดิมที่หน้าคณะวนศาสตร์นี้เป็นลานพักผ่อนของเหล่านักศึกษาซึ่งทางคณะวนศาสตร์ต้องการสวนน้ำที่มีน้ำตกและเป็นสถานที่ซึ่งใช้สำหรับให้นิสิตใหม่ใช้ถ่ายรูปและหลังจากพิธีรับพระราชทานปริญญาบัตรแล้วสถานที่แห่งนี้ยังสามารถใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของนักศึกษาได้ซึ่งปัญหาที่ผู้จัดทำได้พบก็คือบริเวณดังกล่าวเป็นที่ร่มตลอดทั้งวันไม่สามารถปลูกไม้ที่มีสีสนิมจุดผดผื่นหรือแม้แต่ไม้ดอกได้ อีกทั้งระยะเวลาทำงานที่จำกัด กล่าวคือ ต้องทำให้เสร็จก่อนพิธีพระราชทานปริญญาบัตร และรูปแบบที่ทางคณะต้องการมีงานจำพวก Hard Scape ค่อนข้างมากซึ่งทางคณะผู้จัดทำไม่คุ้นเคย แต่ทางคณะผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือจาก บริษัท บ้านสวนสวย จึงสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องการทำ Hard Scape ได้ และไม่มีปัญหาทางด้านงบประมาณต่างๆ

นอกจากปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ในแต่ละขั้นตอนยังพบปัญหาข้อผิดพลาดเล็กน้อยๆที่เกิดขึ้น โดยทางคณะผู้จัดทำได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานและการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง รวมถึงความช่วยเหลือจากพี่ๆทางบริษัทรวมทั้งเพื่อนๆทำให้การออกแบบปรับปรุงภูมิทัศน์ในครั้งนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ทำให้ทางคณะผู้จัดทำทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของนักจัดสวนที่ดีได้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังได้รับประสบการณ์ในการออกแบบเพิ่มขึ้น ซึ่งในการออกแบบสวนไม่ได้คำนึงถึงความสวยงามเพียงอย่างเดียว ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆในสวนและประโยชน์ใช้สอย ตามความต้องการของเจ้าของบ้านด้วย เพื่อให้เกิดความสวยงามควบคู่ไปกับการใช้งานที่เหมาะสม จึงจะทำให้เกิดความพึงพอใจของเจ้าของสถานที่มากที่สุดและความภูมิใจแก่คณะผู้จัดทำอีกด้วย

## สรุป

การออกแบบปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้าของตึก 60 ปีวนศาสตร์ คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการออกแบบจัดสวน 2) ขั้นตอนการประเมินราคา และ 3) ขั้นตอนการปฏิบัติงานจัดสวน

โดยแบ่งส่วนที่มีการออกแบบปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1) ส่วน A บริเวณลานพักผ่อนเดิม จัดให้เป็นบริเวณสวนน้ำตกและลำธาร เพื่อใช้ในการถ่ายรูปแบบที่ระลึกงานรับปริญญาบัตรประจำปีการศึกษา 2549 และใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักศึกษาและบุคลากร

2) ส่วน B บริเวณพื้นที่จัดสวนเดิม ซึ่งไม่ได้รับการดูแลรักษา จัดให้เป็นสวนป่าเน้นความหลากหลายของสายพันธุ์พืชเมืองร้อน เพื่อใช้ศึกษาหาความรู้ด้านพฤกษศาสตร์

ภาพรวมของสวนทำให้เกิดการสื่ออารมณ์บรรยากาศของป่าและน้ำตก ซึ่งตอบสนองต่อความสนใจของนิสิต อาจารย์ และบุคลากรของคณะวนศาสตร์เป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา เอนอ่อน. 2542. **สวนในบ้าน เล่มที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 3. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ**
- ขวัญชัย จิตสำรวย. 2536. **การออกแบบเขียนแบบจัดสวน. พิมพ์ครั้งที่ 1. รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์. กรุงเทพฯ**
- ขวัญชัย จิตสำรวย. 2541. **สวนหย่อมทำได้ด้วยมือคุณ. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ**
- ประเวศ ไชยวงศ์. 2547. **การจัดสวนประดับ. พิมพ์ครั้งที่ 5. เทคนิคพรีนติ้ง. กรุงเทพฯ**
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. 2525
- พรรณเพ็ญ ฉายปรีชา. 2540. **การจัดสวน. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพฯ**
- มัณฑุสา วัฒนพร. 2542. **สวนในบ้าน เล่มที่ 3. พิมพ์ครั้งที่ 3. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ**
- วชิรพงศ์ หวลบุตตา. 2549. **สวนในบ้าน เล่มที่ 20. พิมพ์ครั้งที่ 1. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ**
- สมจิต โยระคง. 2538. **การวางผังตกแต่งบริเวณ. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัทรวมสาส์น(1997) จำกัด. กรุงเทพฯ**
- สมจิต โยระคง. 2540. **วัสดุพืชพรรณในการจัดภูมิทัศน์. บริษัทรวมสาส์น(1997) จำกัด. กรุงเทพฯ**
- สอ เสถบุตร. 2530. **New Model English -Thai Dictionary.**
- เอี่ยมพร วิสมหมาย. 2527. **หลักการจัดสวนเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ เอส พรีนติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ**
- เอี่ยมพร วิสมหมาย. 2530. **หลักการจัดสวนในบ้าน. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์อักษรพิทย. กรุงเทพฯ**
- เอี่ยมพร วิสมหมาย. 2538. **เทคนิคการทำน้ำตกและลำธาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เคล็ดลับ

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Spathiphyllum* sp.

ชื่อวงศ์

ARACEAE

ลักษณะทั่วไป

ต้น

มีลำต้นเป็นไหล(stolon)อยู่ใต้ดินแล้วแตกหน่อขึ้นมาเป็นกอ

ใบ

เป็นใบเดี่ยวกว้างประมาณ10-15เซนติเมตร ยาวประมาณ20-30เซนติเมตร ปลายใบแหลม สีเขียวเข้มเป็นมัน ก้านใบยาวประมาณ20-30เซนติเมตร

ดอก

มีจานรองดอกสีขาว เวลาดอกจะแทงก้านขึ้นมา ยาวประมาณ20-30เซนติเมตร มีใบประดับที่เรียกว่าจานดอกมีอันเดียว มีลักษณะเป็นกาบหรือจานรูปหัวใจ ปลายแหลมกว้างประมาณ8-12เซนติเมตร ส่วนที่มีกลิ่นหอมจะอยู่ที่ซอกดอก ซึ่งเรียกว่าปลี ลักษณะทรงกระบอก มีดอกเล็กๆเรียงติดกันอยู่มีกลิ่นหอมเย็นจะบานและส่งกลิ่นล่อแมลงได้มากที่สุดในช่วงตีบโมงเช้า

ฤดูกาลออกดอก

สามารถออกดอกได้ตลอดปี

การขยายพันธุ์

ขยายพันธุ์โดยการขุดแยกส่วนของเหง้าใต้ดินแล้วนำไปชำ การปลูกลงแปลง ควรเตรียมดินให้ร่วนซุย กลุ่กล้ำปุ๋ยคอกให้เหมาะสม ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

การจัดสวน

ปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่สวยงามและหอม การปลูกประดับหรือจัดสวนนิยม ปลูกเป็นแปลง หรือปลูกเป็นกลุ่มเพื่อใช้คลุมดินในที่ร่มเงาหรือมีแสงน้อยซึ่งจะช่วยให้มีก้านใบยาว มีใบสีเขียวเข้มเป็นมันและมีจานดอกสีขาวเด่นสะดุดตา ออกดอกตลอดปี การปลูกล่างแจ้งหรือแดดจัดพบว่าใบจะมีสีเหลือง มีโอกาสเกิดใบตายได้ง่าย นอกจากนี้ยังนิยมปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับวันผลไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาดตะกั่ว	
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Hemigraphis alternata</i>
ชื่อวงศ์	ACANTHACEAE
ชื่อสามัญ	Hemigraph Excotica
ลักษณะทั่วไป	จัดเป็นไม้คลุมดินที่มีความสูงมากกว่าหญ้า
ต้น	เป็นไม้คลุมดินเหมาะแก่การที่เราจะปลูกไว้ในกระถาง เพื่อที่จะให้ลำต้น ช้อยคลุมปากกระถาง
ใบ	เป็นพรรณไม้ที่แปลก ลักษณะของใบมนรี โคนใบมน ด้านบนมีสีเขียวเข้ม ด้านล่างมีสีม่วงแดงคล้ายกับเปลือกมั่งคุด พื้นผิวใบหยักคล้ายกับแผ่น ตะกั่ว
ดอก	ดอกมีสีขาว โคนกลีบดอกติดกันปลายแยกออกเป็น 5 แฉกกลีบ
การขยายพันธุ์	ปักชำ
การจัดสวน	เป็นไม้ในร่มต้องการแดดเพียงเล็กน้อย รดน้ำพอประมาณเจริญเติบโตได้ ดีในดินร่วนซุย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แก้ว**

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Murraya paniculata*(linn.)jack.

ชื่อวงศ์

RUTACEAE

ชื่อสามัญ

Andaman Satinwood, China box tree, Cosmatic Bark tree, Orange Jasmine

ชื่ออื่น

กะมุNING(มาเลเซีย-ปัตตานี) แก้วซี่ไก่(ยะลา) แก้วพริก จ้าพริก ตะไหลแก้ว (ภาคเหนือ) แก้วขาว(ภาคกลาง) แก้วลาย(สระบุรี)

ลักษณะทั่วไป

แก้วเป็นพรรณไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง ปลูกจากกิ่งตอนจะเป็นพุ่มพบได้ทั่วไปทางแถบป่าเบญจพรรณหรือตามบริเวณภูเขาหินปูน

ต้น

ลำต้นสูงประมาณ2-3เมตร สีน้ำตาล ผิวของเปลือกไม้ละเอียด

ใบ

ใบของต้นแก้วจะเห็นมันหนาแข็งรูปของใบจะมน ปลายใบแหลม ใบย่อย 3-7ใบ รูปไข่ รูปรี หรือรูปไข่แหลมตัดเบี้ยว สีเขียวเข้ม เป็นมัน ขี้คิมจะมีกลิ่นฉุนเผ็ดร้อนเพราะเนื้อใบมีต่อมน้ำมัน ส่องกับแสงจะเห็นจุดใสๆ

ดอก

มีสีขาว กลิ่นหอมแรง ออกเป็นช่อสั้นใหญ่ที่ปลายกิ่ง หรือออกตามยอด ช่อหนึ่งมีดอกประมาณ10-15ดอก ดอกจะบานกว้างเต็มที่ประมาณ1นิ้ว แต่ละดอกจะมีกลีบเลี้ยงขนาดเล็กมี5แฉก กลีบดอก5กลีบ ยาว1.5-2 เซนติเมตรรูปรี หรือรูปขอบขนาน เมื่อบานเส้นผ่านศูนย์กลาง1-1.5 เซนติเมตร กลีบมีวนออกกว้าง เกสรตัวผู้10อันสั้น5อัน ยาว5อัน เรียงสลับกันเป็นวง

ผล

รูปไข่ หรือรูปรี เมื่อสุกมีสีแดงอมส้ม มีเมล็ด1-2เมล็ด

ฤดูกาลออกดอก

แก้วจะทยอยออกดอกเป็นระยะๆตลอดปี ดอกจะคงอยู่ได้ราว2-3วันก็จะเริ่มโรย

การขยายพันธุ์

เมล็ด ปักชำกิ่ง ตอนกิ่ง หน่อ

การจัดสวน

ชอบอยู่กลางแจ้งชอบดินปนทรายไม่ชอบดินเหนียวนิยมปลูกเป็นไม้หอม แทนรั้วหรือไม้กระถางหรือนำมาตัดแต่งให้เป็นทรงต่างๆ

## ถิ่นกระปือ

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Excoecaria cochinchinensis* Lour.

ชื่อวงศ์

EUPHORBIACEAE

ชื่ออื่น

กำลังกระปือ(ภาคกลาง) กระปือ(ราชบุรี) บัวลา(ภาคเหนือ) กระทุ้งเจ็ด  
แบก ไบทองแดง

ถิ่นกำเนิด

แถบอินโดจีน

ลักษณะทั่วไป

ไม้พุ่มขนาดเล็ก ทุกส่วนมียางสีขาวเหมือนน้ำมัน

ต้น

ลำต้นมีสีน้ำตาลเกือบดำสูงประมาณ 0.75-1.5 เมตร

ใบ

ใบเดี่ยว ออกตรงข้ามหรือเรียงสลับ รูปหอก หรือใบรูปหอกแกมรูปไข่  
กว้างประมาณ 1.5-4.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4-13 เซนติเมตรปลายแหลม  
เรียวโคนแหลม ขอบจักจรละเอียด ด้านบนสีเขียวอมเทา ด้านล่างสีแดงอม  
ม่วง ใบอ่อนผิวเป็นมัน(ถ้าท้องใบเป็นสีเขียวอ่อนจะเรียกว่าถิ่นกระปือ  
ขาวตาตุ่มไก่)

ดอก

สีเหลืองอมเขียว ขนาดเล็ก ออกเป็นช่อสั้นตามซอกใบ ช่อดอกตัวผู้มีดอก  
จำนวนมาก ช่อดอกตัวเมียมีดอก 2-3 ดอก ใบประดับ 2 ใบกลีบเลี้ยง 3 กลีบ  
ดอกตัวผู้มีเกสรตัวผู้ 3 อัน ดอกตัวเมียบ้านเกสรตัวเมียแยกเป็น 3 แฉก

ผล

รูปร่างค่อนข้างกลมมี 3 พู เมื่อแก่แตกเป็น 3 ส่วน

ฤดูกาลออกดอก

ตลอดทั้งปี

การขยายพันธุ์

ปักชำ ตอนกิ่ง

การจัดสวน

เป็นไม้ชอบอยู่กลางแจ้งที่มีแสงแดดจัด ความชื้นปานกลาง ขึ้นได้  
ทั่วไปในดินเกือบทุกชนิด แต่ชอบสภาพดินร่วน เมื่ออยู่ในสภาพ  
แสงแดดน้อยจะทำให้ใบมีสีเขียวไม่สวยงาม

**คล้าม้าลาย**ชื่อวิทยาศาสตร์ *Calathea zebrine*(Sims) Lindl.cv.

ชื่อวงศ์ MARANTACEAE

ชื่อสามัญ Zebra plant

ชื่ออื่น คล้าม้าลาย

ถิ่นกำเนิด แถบตะวันตกเฉียงใต้ของบราซิล

**ลักษณะทั่วไป**

ต้น ลำต้นสูงตั้งแต่30-100เซนติเมตร

ใบ รูปรีกว้าง8-15เซนติเมตร ยาว15-30เซนติเมตร แผ่นใบโค้งลงและห่อเข้าเล็กน้อย ใบด้านบนเป็นกำแพงสีเขียวอ่อนอมเหลือง เส้นก้านใบสีเขียวอมขาวมีลายคล้ายหางคอกนกก่อนข้างกลม ขอบใบเป็นคลื่นมีก้านใบสีเขียวอ่อนอมแดงเล็กน้อย ยาว10-20เซนติเมตร มีกาบใบแผ่หุ้มลำต้นตลอดแนวก้าน

ดอก ในที่นี้ไม่กล่าวถึงเพราะไม่เน้นความสวยงามที่ดอก

การขยายพันธุ์ โดยการแยกหน่อ

การจัดสวน เป็นไม้ที่อยู่ในร่มหรือในอาคารได้เป็นอย่างดี ควรปลูกในดินร่วนปนทรายและมีการระบายน้ำดี ชอบแสงแดดรำไร ต้องการความชื้นสูง เป็นไม้ที่มีความสวยงามทั้งสีเส้นและลวดลาย

## ชื่อวิทยาศาสตร์

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Costus speciosus*

ชื่อวงศ์

ZINGIBERACEAE

ชื่อสามัญ

Grape ginger

ลักษณะทั่วไป

ชื่อวิทยาศาสตร์เป็นพรรณไม้ในตระกูลเดียวกับวงศ์ขิงข่าชนิดหนึ่ง เป็นไม้ล้มลุก ซึ่งไม้วงศ์นี้มีลักษณะเด่นอย่างหนึ่งคือมีกลิ่นหอมระเหยจากใบ ต้น หรือแง่ง เหง้า เมื่อตัดออกหรือได้รับกระเทือนชอกช้ำ ชื่อวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปมีด้วยกันหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดในกกอกแต่ละต้นยอดจะบิดเหมือนบันไดเวียน โดยมีการเรียงตัวของใบหมุนไปรอบๆ

ต้น

ลำต้นสูงประมาณ 1.5 เมตร ลำต้นอวบน้ำซึ่งมีข้อปล้องถี่บ้างห่างบ้างแล้วแต่ชนิด

ใบ

ใบยาวรีปลายใบแหลมมน ขอบใบเรียบ ยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร แผ่นใบนุ่ม สีเหลืองนวล สลับกับเขียวสดเป็นแถบยาวจากโคนสู่ปลายใบสลับกัน

ดอก

ดอกออกที่ยอดสุด สีขาวบริสุทธิ์รวมตัวอัดแน่นเป็นกระจุก กลีบดอกเป็นแผ่นบางสีขาวละเอียดอ่อนนุ่ม กลีบดอกเดี่ยวใหญ่มาก โผล่เหนือกลีบเลี้ยงเมื่อบาน เกสรสีเหลืองอ่อน ดอกตูมมีกาบสีแดงคล้ำหุ้ม ดอกแต่ละดอกจะบานไม่พร้อมกัน จะบานหมุนเวียนกันจนสุดช่อดอกซึ่งกินเวลาหลายวัน

ฤดูกาลออกดอก

ออกดอกตลอดทั้งปี

การขยายพันธุ์

ขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อหรือปักชำยอด

การจัดสวน

นิยมปลูกเป็นไม้ประดับตามสวนหิน สวนกรวด หรือปลูกในสวนเลียนแบบธรรมชาติ ชอบสภาพแสงแดดครึ่งวันหรือร่มรำไร ต้องการความชื้นปานกลาง ชื่อวิทยาศาสตร์นี้ให้ความสวยงามในทุกๆ ด้าน ทั้งรูปทรงของพุ่มต้น ลวดลายรูปร่าง และสีสันของใบ ทั้งยังมีดอกที่สวยงามอีกด้วย

## กระดาดดำ

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Alocasia macrorrhizos*

ชื่อวงศ์

ARACEAE

ชื่อสามัญ

Giant Alocasia

ลักษณะทั่วไป

กระดาดดำเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกับพืชจำพวกบอน ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกัน เป็นพืชชอบน้ำไม่มีการแตกกิ่งก้านสาขา

ต้น

เป็นพืชหัวมีลำต้นอยู่ใต้ดิน ก้านและใบอยู่เหนือดิน

ใบ

มีสีเขียวเข้มเป็นมัน ขนาดของใบกว้างประมาณ 30-50 เซนติเมตร ตั้งแต่ก้านใบไปจนถึงปลายใบ ยาวประมาณ 1-1.5 เมตร มีทั้งขอบใบเป็นลอนและขอบใบเรียบ เส้นใบและก้านใบสีม่วงเข้มจนเกือบดำ เห็นเส้นใบได้ชัดเจน ก้านใบอวบน้ำ

การขยายพันธุ์

ขยายพันธุ์โดยการแยกหน่อ

การจัดสวน

ต้องการความชื้นปานกลางไม่มากหรือน้อยจนเกินไป นอกจากนั้นยังต้องการความอบอุ่นด้วย เป็นต้นไม้ที่ต้องการความดูแลเอาใจใส่ค่อนข้างมากจึงควรหมั่นให้น้ำบ่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันที่อากาศร้อนอบอ้าว เป็นพืชที่มียางเมื่อถูกผิวหนังทำให้เกิดอาการคัน

## เฟินข้าหลวงหลังลาย

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Asplenium nidus</i> L.
ชื่อวงศ์	ASPENIACEAE
ชื่อสามัญ	Brid'Nest fern
ชื่ออื่น	เฟินรังนก
ถิ่นกำเนิด	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้
ลักษณะทั่วไป	เฟินชนิดนี้ใหญ่และเป็นไม้เกาะอาศัย(epiphytes)เกาะอยู่ตามท่อนไม้หรือต้นไม้อื่นในป่าดงดิบ รูปทรงสมมาตรลักษณะทรงพุ่มเป็นวงกลม ความสูง 0.3-1เมตร ขนาดทรงพุ่ม 0.3-2เมตร
ต้น	ลำต้นสีน้ำตาลอยู่ใต้ดินและจะสูงขึ้นจากดินเมื่ออายุมากขึ้น
ใบ	ใบมีสีเขียวเป็นมัน เส้นกลางใบสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ลักษณะใบยาว ขอบใบเป็นลอนตั้งแต่โคนใบจนถึงปลายใบ ใบจะแตกออกรอบฐานเป็นแฉก หลังใบสีเขียวอ่อน เห็นเส้นใบได้ชัดเจน เมื่อใบมีอายุพอเหมาะจะเห็นสปอร์อยู่บริเวณหลังใบ
การขยายพันธุ์	ขยายพันธุ์โดยใช้สปอร์
การจัดสวน	สาเหตุของการเรียกชื่อข้าหลวงหลังลายเนื่องมาจากกลุ่มอับสปอร์ที่อยู่ด้านหลังใบ ชอบดินร่วน ระบายน้ำดีไม่ขังและ ความชื้นปานกลาง-มาก ชอบแดดครึ่งวัน-ร่มรำไร เจริญเติบโตปานกลาง ใช้เป็นไม้กระถางประดับในอาคารได้ดี นิยมปลูกบริเวณน้ำตก และสวนหย่อมในร่ม เนื่องจากมีระบบรากสั้น ควรเตรียมดินปลูกยกสูง การระบายน้ำดีโดยใช้ดินปลูกผสมกับใบก้ามปูจะเจริญเติบโตได้ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วาสนา

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Dazaena fragans lindenii*

ชื่อวงศ์

AGAVACEAE

ชื่อสามัญ

Dazaena

ชื่ออื่น

สะพายทอง

ถิ่นกำเนิด

ประเทศกินีในทวีปแอฟริกา

ลักษณะทั่วไป

เป็นพรรณไม้กลางแจ้งยืนต้นเดี่ยวมีขนาดใหญ่

ต้น

ลำต้นสูงชันเป็นลำตรง ไม่มีกิ่งก้านสาขา แต่จะมีปล้องติดกันคล้ายอ้อย แต่ถ้าปลูกเป็นไม้ประดับมักนิยมปลูกเป็นไม้ทรงพุ่มต่ำๆและจะสูงไม่เกิน 1 เมตร สูงได้เต็มที่ประมาณ 6-7 เมตร

ใบ

เป็นไม้ใบเดี่ยวแต่จะออกถี่มากทับซ้อนๆกันเป็นชั้นๆไปตามข้อต้นออก ดอกตรงส่วนยอด พื้นของใบเป็นสีเขียวอ่อน แต่ขอบใบเป็นสีเขียวเข้ม และมีลายเส้นสีขาวทั้ง 2 ด้าน ตอนกลางใบสีเหลืองพาดเป็นทาง ส่วนลักษณะใบนั้นเป็นรูปหอกเรียวยาวประมาณ 0.6-1 เมตร เนื้อใบเรียบเกลี้ยง ใบตรงส่วนโคนจะมีสีจางกว่าใบตรงส่วนยอด

ดอก

จะออกดอกรวมกันเป็นช่อๆแน่นที่ปล้องติดกันเป็นกลุ่ม รูปวงกลมคล้ายกับ ทรงดอกกะหล่ำ เป็นช่อยาวประมาณ 0.6-1 เมตร ดอกมีสีขาวบานสะพรั่ง อยู่เต็มต้นและเวลาที่ออกดอกสวยงาม ดอกจะเริ่มบานในเวลากลางคืน และบานเรื่อยๆไปจนบานหมดทั้งช่อ ดอกจะส่งกลิ่นหอมแรงมากในเวลา กลางคืน

การขยายพันธุ์

ขยายพันธุ์โดยใช้วิธีตัดลำต้นเป็นข้อๆไปปักชำ

การจัดสวน

เป็นพรรณไม้ที่ชอบแสงแดดจัด แต่สามารถอยู่ได้ทั้งในอาคารและ กลางแจ้งหากจะจัดเป็นไม้ในอาคาร ควรจัดให้ได้อยู่ในที่ๆได้รับแสง สว่างมากๆหรือจะให้ได้รับแสงแดดบ้างบางเวลายิ่งดี เจริญได้ดีในดิน ร่วนปนทราย ต้องการน้ำและความชื้นปานกลาง หากเลี้ยงในที่ร่มควรรด น้ำให้น้อยกว่าในที่แจ้ง วาสนาเป็นพรรณไม้ที่คนไทยและคนจีนถือกันว่าเป็น ต้นไม้เสี่ยงทาย หากใครปลูกได้เจริญงามก็จะมีความสำเร็จรุ่งเรือง

## หน้าวัวใบ

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Anthurium cubense*

ชื่อวงศ์

ARACEAE

ถิ่นกำเนิด

ในหมู่เกาะเวสต์อินดีส(West Indie)

ลักษณะทั่วไป

ต้น	ลำต้นอยู่เหนือดินแตกรากข้อปล้อง
ใบ	แตกใบที่ยอด เรียงใบเป็นกอกกลม ก้านใบสั้นและแข็ง กระจุกกลางใบแข็ง ใบยาวและใหญ่มาก ปลายใบแหลม โคนใบสอบ เส้นกลางใบนูนเป็นเหลี่ยม ใบบางบริเวณริมใบบิด
ดอก	เนื่องจากดอกไม่มีความสวยงามจึงไม่เน้นความสวยงามที่ดอก
ฤดูกาลออกดอก	ออกดอกตลอดทั้งปีทั้งบริเวณกิ่งกลางยอด
การขยายพันธุ์	ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด
การจัดสวน	เป็นพรรณไม้ที่เหมาะสมจะใช้เป็นไม้ประดับภายใน ในบริเวณที่มีการตกแต่งกว้างขวาง ดินปลูกควรเป็นดินร่วนผสมอินทรีย์วัตถุมากๆ การระบายน้ำดีต้องการความชื้นในอากาศพอสมควร ชอบที่ร่ม หรือที่ที่มีแสงแดดร่มรำไรเป็นพรรณไม้ที่ปลูกกับวัสดุประดับสวนอื่นๆ ได้อย่างดี และกลมกลืน เช่น ครกไม้ ขอนไม้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เฟินใบมะขาม**

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Nephrolepis cordifolia* (L.) Presl

ชื่อวงศ์

OLEANDRACEAE

ชื่อสามัญ

Tuber sword fern

ลักษณะทั่วไป

ต้น

มีสีน้ำตาลเป็นก้านยาวเล็กประมาณ 30 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มประมาณ 30-80 เซนติเมตร แตกกอกลม

ใบ

มีสีเขียวออกเป็นคู่ตามก้านใบ บางครั้งด้านหลังของใบจะมีสปอร์ ลักษณะกลมสีน้ำตาล

การขยายพันธุ์

การแตกหน่อ เพาะสปอร์

การจัดสวน

ใช้ประดับเป็นไม้กระถางภายในอาคารได้ดี นิยมปลูกริมน้ำตก สวนหย่อมในร่มระบบรากต้น ควรเตรียมดินปลูกยกสูง

และ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวดปลาหมึกแคระ

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Schefflera arboricola* (Hayata) Hayata cv. Compacta

ชื่อวงศ์

ARALIACEAE

ลักษณะทั่วไป

ต้น

เป็นพรรณไม้ที่มีลำต้นขนาดเล็ก แตกกิ่งก้านสาขาออกทรงพุ่มแน่น

ใบ

ใบมีสีเขียวสด ลักษณะของใบเป็นรูปฝ่ามือ ก้านๆหนึ่งจะมีใบย่อยอยู่ประมาณ 5 ใบ แต่ในต่อมาได้มีการกลายพันธุ์ พื้นใบจึงมีสีขาวประดำสีเขียว นวลบ้าง หรือสีเหลืองบ้าง ก็แล้วแต่พันธุ์นั้นๆ

การขยายพันธุ์

การแตกต้นหรือกอ

การจัดสวน

เป็นพรรณไม้ในร่ม ไม่ชอบแสงแดด เจริญงอกงามได้ดีในดินที่ร่วนซุย ต้องการน้ำมากและความชื้นสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หุปลาค้อน**

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Acalypha wilkesiana* Muell-Arg

ชื่อวงศ์

EUPHORBIACEAE

ชื่อสามัญ

Copper leaf, Fire Dragon plant, Beefsteak plant

ถิ่นกำเนิด

ชวาและ ปาปัวนิวกินี

ลักษณะทั่วไป

ต้น

เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ลำต้นมีสีน้ำตาลกิ่งก้านมีขน พุ่มสูงได้ตั้งแต่3-6ฟุต

ใบ

มีรูปร่างหลายแบบทั้งแบบรียาว รูปหัวใจ หรือใบกลม พับเป็นจีบ ขอบใบหยัก แบบฟันเลื่อย พื้นใบเป็นสีเขียว ชมพูอ่อน หรือเหลืองอ่อน พื้นใบยังประดับด้วยสีเหลืองอ่อน น้ำตาลแดง ขาว

ดอก

ดอกเป็นช่อยาวคล้ายหาง แต่ไม่ค่อยน่าสนใจนัก เรามักสนใจพุ่มใบมากกว่า

การขยายพันธุ์

ปักชำและตอนกิ่ง

การจัดสวน

นิยมปลูกทำเป็นรั้ว แสงแดดเต็มวัน ขึ้นได้ในดินทุกชนิด ต้องการน้ำปานกลาง ต้องการความชื้นปานกลางถึงสูง เมื่อโตมากๆแล้วทำการตกแต่งโคนจะ โลงไม้สวยงาม ไม่ควรตัดต่ำกว่าเมตร เป็นไม้ริมทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กระดาด**

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Syngonium podophyllum.*

ชื่อวงศ์

ARACEAE

ลักษณะทั่วไป

ต้น

ลำต้นมีสีเขียวเข้ม ไม่ค่อยสูงนัก จะสูงพอประมาณ

ใบ

ใบมีสีเขียวออกจะเลื่อม ลักษณะของใบจะใหญ่และยาวมีเส้นลายสีเทาอยู่  
กลางใบ

การขยายพันธุ์

แยกกอ

การจัดสวน

เป็นพรรณไม้ชอบที่ร่ม ต้องการแสงแดดปานกลางและความชื้นมาก  
ต้องการน้ำมาก และต้องการดินที่อุ้มน้ำพอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กล้วยแดง**

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Heliconia indica*

ชื่อวงศ์

HELICONIACEAE

ถิ่นกำเนิด

ฟิลิปปินส์

ลักษณะทั่วไป

ต้น

มีลำต้นตั้งตรง มีสีน้ำตาลหรือสีเขียว มีความสูงประมาณ 1.5-2 เมตร ขนาด  
ทรงพุ่มประมาณ 0.6-1 เมตร

ใบ

เส้นใบขนานกัน แกนใบเห็นได้ชัดเจน ใบจะมีสีเขียวปนแดง

การขยายพันธุ์

แยกหน่อ

การจัดสวน

เป็นพรรณไม้ในร่ม ต้องการแดดครึ่งวันหรือร่มรำไร ปลูกได้ในดินทั่วไป  
ต้องการความชื้นปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เหี่ยวหมื่นปี

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Aglaonema modestum*

ชื่อวงศ์

ARACEAE

ชื่อสามัญ

Chinese evergreen

ลักษณะทั่วไป

ต้น	เป็นไม้ประดับที่มีสีเขียวครามทั้งใบและลำต้นด้วย ลำต้นจะไม่ค่อยสูงนัก ประมาณ 1.5-2 นิ้ว
ใบ	มีใบที่ใหญ่และเป็นสีเขียว ลักษณะของใบจะเป็นมันปลายใบแหลม โคนใบมน ก้านของใบยาวประมาณ 6-7 นิ้ว
ดอก	มีดอกเหมือนพวกตระกูล ARACEAE ทั่วไปแต่ดอกไม้สวยงามนัก
การขยายพันธุ์	การแยกหน่อ ตัดชำต้น เพาะเมล็ด
การจัดสวน	เป็นพืชต้องการน้ำปานกลาง เหมาะปลูกในที่ร่มรำไรหรือในอาคารเป็นไม้ที่เลี้ยงง่าย ขึ้นได้ในทุกสภาวะต้องการแสงสว่างพอประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จั๋งจีน

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Rhapis exelsa.*

ชื่อวงศ์

PALMAE

ชื่อสามัญ

Lady palm

ลักษณะทั่วไป

ต้น	มีลำต้นขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 นิ้ว ลักษณะเป็นกอแตก หน่อจากใต้ดินขึ้นมาตั้งตรงรวมกับต้นเดิมคล้ายกอไผ่ ลำต้นแข็งแรงและ เหนียวคล้ายหวาย ตามลำต้นใกล้ยอดมีริ้วเป็นเส้นเหนียวสีดำคลุมกาบใบ หรือลำต้นอยู่ทั่วไปกอหนึ่งจะมีความสูงประมาณ 10-15 ฟุต
ใบ	ลักษณะเป็นใบพัด แต่มีใบย่อยออกจากกัน เป็นแฉกเล็กถึงปลายก้านทาง ใบ ในใบหนึ่งจะมีใบย่อยประมาณ 5-10 ใบย่อย แผ่นใบสีเขียวเป็นมันเงา ก้านใบเล็กเป็นสีเขียว ยาวประมาณ 1 ฟุต เรียบไม่ขรุขระหรือมีหนาม
ดอก	ช่อดอกออกตามข้อระหว่างใบ ดอกเป็นดอกไม้อสมบูรณ์เพศแบบแยกกัน อยู่คนละต้น
การขยายพันธุ์	ใช้ทั้งวิธีแยกหน่อจากกอมาปลูกและใช้เพาะเมล็ด
การจัดสวน	ชอบแสงแดดตลอดทั้งวัน ดินร่วนปนทรายระบายน้ำดี ชอบความชื้น แต่ สามารถอยู่ในที่แคบร่มรำไรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ฟีโลทอง

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Philodendron sp.*

ชื่อวงศ์

ARACEAE

ลักษณะทั่วไป

ต้น

เป็นพรรณไม้เลื้อยชนิดหนึ่ง มีลำต้นอวบน้ำ มีลักษณะเป็นข้อสี่เหลี่ยม  
ทอง

ใบ

มีใบยาวเรียวปลายใบแหลม โคนใบโค้งเว้า สีเขียวปนเหลือง เป็นเรียบมัน  
ขอบใบเรียบไม่มีจัก

การขยายพันธุ์

แยกหน่อ ปักชำ

การจัดสวน

เป็นพรรณไม้ที่ปลูกได้ดีในที่ร่มรำไร หรือแดดครึ่งวัน ปลูกในดินที่  
ระบายน้ำดี ต้องการน้ำปานกลาง ชอบที่ที่มีความชื้นในอากาศสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้