โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ จังหวัดลำปาง

International Plant Research and Learning Center

6 Ecosystems Lampang Province Design Project

รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

RACHANON SRIROJTIRA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2566

โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ จังหวัดลำปาง

International Plant Research and Learning Center

6 Ecosystems Lampang Province Design Project

รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

RACHANON SRIROJTIRA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

INTERNATIONALN PLANT RESEARCH AND LEARNING CENTER 6 ECOSYSTEMS LAMPANG PROVINCE DESIGN PROJECT

RACHANON SRIROJTIRA

THESIS SUBMITTED IN PARTLAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF ARCHITECTURE
PROGRAM IN ARCHITECTURE
FACULTY OF ARCHITECTURE AND DESIGN
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON
2023

ชื่อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ จังหวัดลำปาง

ชื่อ นามสกุล รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ชื่อปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา และคณะ สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

ระบบนิเวศป่าไม้เป็นศูนย์รวมความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญที่สุดในโลก และเป็นปัจจัยหลักที่เกื้อกูลการดำรงชีวิตของประชาชนจำนวนมาก โดยเฉพาะชนพื้นเมืองและชุมชนท้องถิ่นที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่า ทั้งยังช่วยควบคุมสภาพอากาศให้เหมาะสม เนื่องจากเป็นแหล่งดูดซับและกักเก็บคาร์บอน การที่มนุษย์ตัดไม้ทำลายป่าการแบ่งป่าเป็นผืนเล็กผืนน้อยและทำให้แปรสภาพลง ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้ทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในป่าเขตร้อนที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุด

โครงการนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อให้นักวิจัยศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบนิเวศป่าไม้ เป็นการอนุรักษ์ ขยายพันธุ์ และฟื้นฟู แล้วยังเป็นแหล่งให้ความรู้แก่นักเรียนนักศึกษาและบุคคลทั่วไป อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัด โดยการนำเสนอผ่านการออกแบบสถาปัตยกรรมและการวางผังบริเวณ สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่สะท้อนผสมผสานกับสถาปัตยกรรมสมัยใหม่เพื่อให้เกิดเป็นสถาปัตยกรรมที่น่าสนใจอันเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อไป

คำสำคัญ : ฟื้นฟู, ป่าไม้, วิจัย

Thesis Title International Plant Research and Learning Center for 6 Ecosystems Lampang Province Design Project

Author Rachanon Srirojtira

Degree Bachelor of Architecture

Major Program Architecture, Faculty of Architecture and Design

Academic Year 2023

ABSTRACT

Forest ecosystems are among the most important biodiversity centers in the world. And is the main factor that supports the livelihood of many people. especially indigenous peoples and local communities living in forest areas It also helps to control the weather properly. as a source of carbon absorption and storage The deforestation by humans dividing the forest into small parcels. and make it deteriorate This results in the loss of forest biodiversity around the world. Especially in tropical forests with the highest biodiversity.

This project is therefore set up for researchers to study and collect data on forest ecosystems. It is conservation, propagation and restoration, and is also a source of knowledge for students and the general public. It also promotes the tourism of the province. by presenting through architectural design and site layout The reflected vernacular architecture blends with modern architecture to create an interesting architecture that is a source of further learning.

Keywords : Rejuvenation, Forest, Research

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จสมบูรณ์ไม่ได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ศรัญยู สว่างเมฆ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำแก่ข้าพเจ้า และตรวจสอบชี้แนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนคอยให้คำปรึกษาการทำงานในทุกๆ ด้านของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ออกแบบขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดา และมารดา ที่ให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ ให้คำปรึกษา และคอยให้กำลังใจในการทำงานตลอดมาตั้งแต่การศึกษาชั้นปีที่ 1 ตลอดจนจบปี 5 กราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำสั่งสอนถ่ายทอดความรู้ และอำนวยความสะดวกในการจัดทำโครงการ และขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกๆ ท่าน เป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาในการมาตรวจสอบความถูกต้องของโครงการชี้แนะให้ความรู้ที่จะไปพัฒนาต่อไปในอนาคต

ขอขอบคุณ กลุ่มเพื่อนและรุ่นพี่รุ่นน้องของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุน ให้คำชี้แนะ รวมถึงคอยเตือนสติ ผลักดัน และให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้าตลอดมาในช่วงเวลา 5 ปีการศึกษา

สุดท้าย ขอขอบคุณตัวเองที่พยายามมาถึงตรงนี้ ถึงแม้ว่าจะมีอุปสรรคทางด้านจิตใจที่เป็นปัญหาในการทำงาน แต่ก็พยายามจนถึงเป้าหมายและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสำเร็จลุล่วง

รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ช)
สารบัญภาพ	(ซ)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขั้นตอนในการศึกษาโครงการ	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความหมายคำจำกัดความของโครงการ	5
2.2 การทบทวนวรรณกรรม	5
2.3 กรณีศึกษา	9
2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	14
2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	21
บทที่ 3 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	25
3.1 การศึกษาทางด้านนโยบายและแผนงาน	25
3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางสังคม (ผู้ใช้โครงการ)	29
3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกฎหมาย	29
3.4 ความเป็นไปได้ทางด้านทางกายภาพ ระบบอาคาร เทคโนโลยี	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การกำหนดรายละเอียดโครงการ	33
4.1 การกำหนดขอบเขตของโครงการ	33
4.2 การบริหารและดำเนินงานภายในโครงการ	34
4.3 การศึกษาและวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยภายในโครงการ	35
4.5 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้สอยภายในโครงการ	36
4.6 การวิเคราะห์รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	36
บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	42
5.1 การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	42
5.2 การศึกษารายละเอียดของย่านทำเลและที่ตั้งโครงการ	43
5.3 การเลือกที่ตั้งโครงการ	43
5.4 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ	46
5.5 การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ	47
5.6 การวิเคราะห์ผลกระทบทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์ และผลกระทบของลมประจำถิ่น	49
5.7 การวิเคราะห์ผลกระทบจากมลภาวะโดยรอบ	49
5.8 การวิเคราะห์มุมมองภายนอกที่ตั้งโครงการ	50
บทที่ 6 สรุปแนวความคิดและผลงานการออกแบบ	52
6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	52
6.2 แนวความคิดของการจัดการฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ	55
6.3 แนวความคิดที่มาและหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม	56
6.4 แนวความคิดในการกำหนดวัสดุและความงามของรูปด้านอาคาร	57
6.5 แนวความคิดในการออกแบบและเลือกใช้โครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคาร	58
6.6 แนวความคิดในการออกแบบฟาซาดของอาคาร	58
6.7 แนวทางพัฒนาของแบบร่างทางสถาปัตยกรรม	59
6.8 ผลงานการออกแบบ	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7 บทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม	77
7.1 สรุปผลการศึกษา	77
7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทำงานวิทยานิพนธ์	78
เอกสารอ้างอิง	79
ประวัติการศึกษา	81

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	แสดงพื้นที่ใช้งานรวมของโครงการ	37
5.1	แสดงเกณฑ์และข้อพิจารณาในการเลือกพื้นที่	46

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
2.1	ระบบนิเวศ (Ecosystem)	6
2.2	กระบวนการหลักสองอย่างของระบบนิเวศ (Energy Flow)	7
2.3	สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา	10
2.4	สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัด เชียงใหม่	11
2.5	Ecorium สถาบันนิเวศวิทยาแห่งชาติ ประเทศเกาหลีใต้	12
4.1	รายละเอียดและโครงสร้างแต่ละฝ่าย	35
5.1	พื้นที่ตั้งโครงการบริเวณอำเภอห้างฉัตร 1	43
5.2	พื้นที่ตั้งโครงการบริเวณอำเภอห้างฉัตร 2	44
5.3	พื้นที่ตั้งโครงการบริเวณอำเภอห้างฉัตร 3	45
5.4	ผังแสดงบริเวณและสภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ	47
5.5	ผังแสดงพื้นที่สีเขียวบริเวณที่ตั้งโครงการ	47
5.6	ผังแสดงพื้นที่แม่น้ำบริเวณที่ตั้งโครงการ	48
5.7	ผังแสดงพื้นที่ชุมชนบริเวณที่ตั้งโครงการ	48
5.8	ผังแสดงทิศทางแดดลมฝนบริเวณที่ตั้งโครงการ	49
5.9	มลภาวะโดยรอบจังหวัดลำปาง	49
5.10	แสดงถนนด้านซ้ายที่ตั้งโครงการ	50
5.11	แสดงพื้นที่ด้านหน้าที่ตั้งโครงการ	50
5.12	แสดงพื้นที่ด้านขวาที่ตั้งโครงการ	51
5.13	แสดงพื้นที่ด้านหลังที่ตั้งโครงการ	51
6.1	การวางผังอาคาร	52
6.2	แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 1	53
6.3	แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 2	54
6.4	แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 3	54
6.5	แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 4	55
6.6	แสดงฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ	55
6.7	แสดงเวลาการใช้งานอาคารของผู้ใช้อาคาร	56

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
6.8	แสดงระดับชั้นของป่า	56
6.9	แสดงแนวคิดการออกแบบอาคาร	57
6.10	แนวความคิดในการกำหนดวัสดุและความงามของอาคาร	57
6.11	อาคารส่วนนิทรรศการ	58
6.12	ไซมงคล	58
6.13	แสดงแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 1	59
6.14	แสดงแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 2	59
6.15	แสดงแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 3	60
6.16	แสดงผังบริเวณโครงการ	61
6.17	แสดงผังพื้นชั้น 1	62
6.18	แสดงผังพื้นหลังคา	63
6.19	แสดงรูปด้าน 1	64
6.20	แสดงรูปด้าน 2	64
6.21	แสดงรูปด้าน 3	64
6.22	แสดงรูปด้าน 4	64
6.23	แสดงรูปตัด A	65
6.24	แสดงรูปตัด B	65
6.25	แสดงแบบงานระบบ	66
6.26	ทัศนียภาพโดยรวมของโครงการ	67
6.27	ทัศนียภาพอาคารต้อนรับ	67
6.28	ทัศนียภาพด้านอาคารออฟฟิศนักวิจัย	68
6.29	ทัศนียภาพบริเวณพื้นกิจกรรม	68
6.30	ทัศนียภาพทางเดินภายในโครงการ 1	69
6.31	ทัศนียภาพทางเดินภายในโครงการ 2	69
6.32	ทัศนียภาพภายในห้องเพราะพรรณไม้	70
6.33	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าดิบชื้น 1	70

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
6.34	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าดิบชื้น 2	71
6.35	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าสน 1	71
6.36	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าสน 2	72
6.37	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าผลัดใบ 1	72
6.38	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าผลัดใบ 2	73
6.39	ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าทุ่งหญ้า	73
6.40	แสดงหุ่นจำลอง 1	74
6.41	แสดงหุ่นจำลอง 2	74
6.42	แสดงหุ่นจำลอง 3	75
6.43	แสดงหุ่นจำลอง 4	75
6.44	รวมแบบนำเสนอ	76

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ป่าไม้มีความสำคัญกับระบบนิเวศทางธรรมชาติเป็นอย่างยิ่ง บ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ ปัจจุบันพบว่าทรัพยากรชายป่าไม้มีแนวโน้มลดลงเป็นอย่างมาก ด้วยอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้พรรณไม้บางสายพันธุ์ไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ไม่ว่าจะเป็นพรรณไม้ในไทยและพรรณไม้ต่างประเทศ ที่ต้องความดูแลเป็นอย่างมาก ทำให้การวิจัยและการเรียนรู้ยังไม่เข้าถึงพรรณไม้บางสายพันธ์ เพราะนักวิจัยยังขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวพรรณไม้บางพรรณที่ไม่สามารถอยู่ได้ในประเทศไทย จึงเป็นที่มาของโครงการศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ เพื่อลองรับพรรณไม้ทั้งไทยและต่างประเทศ ให้สามารถดำรงอยู่ได้ในประเทศไทย เป็นที่สำหรับเรียนรู้และวิจัย

โครงการศูนย์วิจัยพรรณไม้ต่างประเทศ ในประเทศไทย มีความเฉพาะในด้านการวิจัยพรรณไม้ เนื่องจากพรรณไม้ต่างต้องใช้การดูแลมากกว่าพรรณไม้ในไทย ไม่ว่าจะเป็นอาคารที่รองรับพรรณไม้ และระบบที่ช่วยให้พรรณไม้สามารถอยู่ได้ในไทยนั้นทำได้ยาก จึงมีความลำบากในการดูแลรักษาในประเทศไทย ปัจจุบัน กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการประชุมการประชุมเอเปคด้านป่าไม้ โดยที่การจัดการประชุมครั้งนี้ ได้จัดให้มีการศึกษาดูงานที่สวนป่าทุ่งเกวียน จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นสวนป่าภายใต้การดูแล ขององค์การอุดสาหกรรมป่าไม้เพื่อเป็นการแสดงศักยภาพของประเทศไทยในการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน และนักวิจัยสำนักวิจัยป่าไม้และพันธุ์พืชร่วมกับนักวิจัยต่างชาติ ได้มีการวิจัยพรรณไม้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านความหลากหลายของพรรณไม้ในประเทศไทยและต่างประเทศ นอกจากนี้ยังนำองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการวิจัยไปถ่ายทอดให้กับนักวิจัยในหน่วยงานอื่น ในรูปแบบจัดการฝึกอบรม และเขียนบทความ เอกสารทางวิชาการเพื่อใช้ในการอ้างอิง โดยตัวอย่างพรรณไม้และผลงานการวิจัยต่างๆ

จังหวัดลำปาง เป็นพื้นที่ที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสนใจเนื่องจากเป็นพื้นที่ในการเรียนรู้ของป่าในวงศ์พรรณไม้ต่างประเทศ ที่สามารถอยู่ในประเทศไทยได้จากการสำรวจในปี 2564 มีการพบมากสุดในอำเภอห้างฉัตร มีการกระจายตัวในแต่ละพื้นที่ได้แก่ พื้นที่ สวนป่าทุ่งเกวียน ดอยผาเมือง ดอยขุนตาล

โครงการนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อให้นักวิจัยศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลของทรัพยากรพรรณไม้ในไทยและต่างประเทศ เป็นการอนุรักษ์ ขยายพันธุ์ และฟื้นฟู แล้วยังเป็นแหล่งให้ความรู้แก่นักเรียน นักศึกษาและบุคคลทั่วไป อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัด โดยการนำเสนอผ่านการออกแบบสถาปัตยกรรมและการวางผังบริเวณ สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่สะท้อนผสมผสานกับสถาปัตยกรรมสมัยใหม่เพื่อให้เกิดเป็นสถาปัตยกรรมที่น่าสนใจอันเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อการวิจัยด้านพฤกษศาสตร์และสถาบันทางการเรียนรู้ระบบนิเวศ

1.2.2 เพื่อรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้และอนุรักษ์และขยายพรรณไม้

1.2.3 เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัด

1.3 ขั้นตอนในการศึกษาโครงการ

1.3.1 ศึกษาข้อมูลและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

1) ศึกษาพื้นที่ระบบนิเวศป่าไม้

2) ศึกษาวิถีชีวิตของคนในชุมชนและคนในพื้นที่

3) ศึกษาสถาปัตยกรรมดั้งเดิมของบริบทโดยรอบ

4) ศึกษาข้อมูลกฎหมายการออกแบบและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 ศึกษาและวิเคราะห์อาคารประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ

1) ข้อมูลทั่วไป

2) แนวความคิดในการออกแบบและรูปแบบสถาปัตยกรรม

3) ขนาดพื้นที่ใช้สอยและกิจกรรม

1.3.3 ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ

1) ความเป็นไปได้ของโครงการ

2) หน้าที่ใช้สอยระหว่างพื้นที่กับผู้ใช้สอย

1.3.4 ศึกษาวิเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

1) ศึกษาความต้องการและกิจกรรมของนักวิจัยและนักท่องเที่ยวที่จะเข้ามาใช้สอยภายในสถาปัตยกรรม

2) ศึกษาการวางผังทางสัญจรและนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับผู้ใช้อาคาร

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 การออกแแบบอาคารประเภทศูนย์วิจัย

1.4.2 การออกแบบอาคารเรือนกระจกเพื่อรองรับระบบนิเวศ

1.4.2.1 เขตป่าดิบชื้น

1.4.2.2 เขตป่าสน

1.4.2.3 เขตป่าผลัดใบ

1.4.2.4 เขตสะวันนา

1.4.3 การออกแบบอาคารศูนย์การเรียนรู้

1.4.3.1 ห้องนิทรรศการ

1.4.3.2 ห้องเธียเตอร์

1.4.4 ศึกษาข้อมูลของระบบนิเวศป่าในพื้นที่

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้ทราบถึงกระบวนการการทำออกแบบสถาปัตยกรรมศูนย์วิจัยและศูนย์การเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.5.2 ได้พื้นที่ให้ความรู้ข้อมูลแก่บุคคลทั่วไป

1.5.3 ทำให้ทราบถึงระบบนิเวศต่างๆที่จัดทำขึ้น มีดังนี้

1) เขตป่าดิบชื้น

2) เขตป่าสน

3) เขตป่าผลัดใบ

4) เขตสะวันนา

1.5.4 ทำให้ทราบถึงปัจจัยในการสร้างองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมเพื่อดึงดูดผู้คนได้มากขึ้น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) ระบบนิเวศ (Ecosystem) เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่ ระบบนิเวศนั้นเป็นแนวคิด (Concept) ที่นักนิเวศวิทยาได้นำมาใช้ในการมองโลกส่วนย่อย ๆ ของโลกเพื่อที่จะได้เข้าใจความเป็นไปบนโลกนี้ได้ดีขึ้น

2) สะวันนา (Savanna) เป็นระบบนิเวศทุ่งหญ้าที่มีลักษณะไม้ต้นมีที่ว่างกว้างจนร่มไม้ไม่ปิด ร่มไม้เปิดทำให้แสงถึงพื้นเพียงพอเพื่อสนับสนุนชั้นไม้ล้มลุกซึ่งประกอบด้วยหญ้าเป็นหลัก

3) ฟื้นฟู (Restore) ทำให้กลับเจริญขึ้น ทำให้กลับเจริญงอกงามขึ้นมาใหม่ เช่น ฟื้นฟูศิลปะวัฒนธรรมไทย ฟื้นฟูการละเล่นของไทย

4) ทุนดรา (Tundra) เป็นชนิดของนิเวศน์วิทยาที่การเจริญเติบโตของต้นไม้ที่ถูกขัดขวางโดยอุณหภูมิต่ำและฤดูการเจริญเติบโตในระยะสั้น

บทที่ 2
วรรณกรรมและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายคำจำกัด ความของโครงการ

2.1.1 **สถาบันวิจัย** (Research Center) หน่วยงานที่จัดตั้งให้มีขึ้นเพื่อการค้นคว้าหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่สังคม ซึ่งประกอบด้วย กลุ่ม อาจารย์ นักวิจัยที่มีความชำนาญในการทำวิจัยและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง หรือ สหสาขา จำนวนตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ร่วมกันดาเนินการวิจัยแบบมุ่งเป้าเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของพื้นที่ ภูมิภาคและประเทศ สามารถหาแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยจากภายนอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ สร้างผลงานวิจัย นวัตกรรมที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ หรือ ผลงานสร้างสรรค์ เป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการในระดับประเทศ หรือ ระดับ นานาชาติ มีผลงานที่ได้รับลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตร และผลงานมีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง

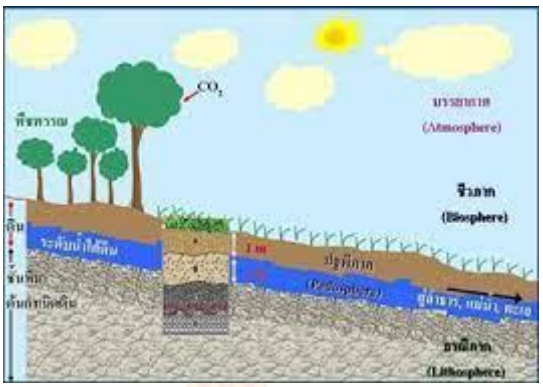
2.1.2 **ศูนย์การเรียนรู้** (Learning Center) หมายถึง การจัดพื้นที่การเรียนทางกายภาพ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือผู้เรียนในกลุ่มเล็ก ตามงานที่โปรแกรมกำหนดให้ โดยจัดเป็นคูหาหรือโต๊ะ และมีสื่อการเรียนในรูปแบบสื่อประสม ช่วยในการเรียนรู้โดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ

2.2 การทบทวนวรรณกรรม

2.2.1 **ระบบนิเวศ** (Ecosystem) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โครงสร้างของระบบนิเวศ ระบบนิเวศมีองค์ประกอบที่สำคัญ 1 ส่วน

2.2.1.1 องค์ประกอบทางชีวภาพ (Biological Component) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น พืช สัตว์ มนุษย์ เห็ด รา จุลินทรีย์ เป็นต้น

2.2.1.2 องค์ประกอบทางกายภาพ (Physical Component) ได้แก่ สิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น ดิน น้ำ แสง อุณหภูมิ เป็นต้น



ภาพ 2.1 ระบบนิเวศ (Ecosystem)

ที่มา : https://www.scimath.org/lesson-biology/item

โครงสร้างของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ **(Trophic Levels)** แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

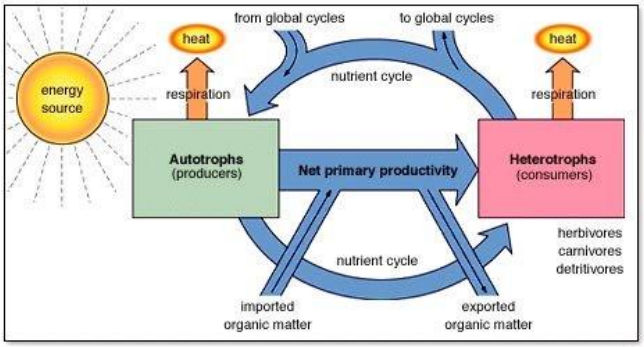
1) ผู้ผลิต (Producer) ได้แก่พืช สาหร่าย โปรโตซัว เช่น ยูกลีน่า หรือแบคทีเรียบางชนิด โดยมีบทบาทในการนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มากระตุ้นสารอนินทรีย์บางชนิดให้อยู่ในรูปของสารอาหาร

2) ผู้บริโภค (Consumer) ได้แก่ สัตว์ที่ดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น ได้แก่

- ผู้บริโภคพืช (Herbivore หรือ Primary Consumer) เช่น ช้าง ม้า โค เป็นต้น
- ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore หรือ Secondary Consumer) เช่น เสือ สิงโต งู เป็นต้น
- ผู้บริโภคทั้งสัตว์ทั้งพืช (Omnivore) เช่น คน ไก่ ลิง เป็นต้น

3) ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (Decomposer) ได้แก่ เห็ด รา แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ต่างๆ ที่สามารถย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ หรือสารอินทรีย์ ให้เป็นสารอนินทรีย์พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

กระบวนการหลักสองอย่างของระบบนิเวศคือ การไหลของพลังงานและการหมุนเวียนของสารเคมี การไหลของพลังงาน (Energy Flow) เป็นการส่งผ่านของพลังงานในองค์ประกอบของระบบนิเวศ ส่วนการหมุนเวียนสารเคมี (Chemical Cycling) เป็นการใช้ประโยชน์และนำกลับมาใช้ใหม่ของแร่ธาตุภายในระบบนิเวศ อาทิเช่น คาร์บอน และ ไนโตรเจน



ภาพ 2.2 กระบวนการหลักสองอย่างของระบบนิเวศ (Energy Flow)

ที่มา : https://www.scimath.org/lesson-biology/item

2.2.2 **การสังเคราะห์ด้วยแสง** (Photosynthesis) ได้รวมเอาธาตุเหล่านี้เข้าไว้ในสารประกอบอินทรีย์ อาทิเช่น คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน สัตว์ต่างๆ ได้รับธาตุเหล่านี้โดยการกินสารอินทรีย์ เมแทบบอลิซึม (Metabolism) ของทุกชีวิตเปลี่ยนสารเคมีบางส่วนกลับไปเป็นสารไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อมในรูปของสารอนินทรีย์ การหายใจระดับเซลล์ (Respiration) เป็นการทำให้โมเลกุลของอินทรียสารแตกสลายออกเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ การหมุนเวียนของสารสำเร็จลงได้ด้วยจุลินทรีย์ที่ย่อยอินทรียสารที่ตายลงและของเสียเช่นอุจจาระ และเศษใบไม้ ผู้ย่อยสลายเหล่านี้จะกักเก็บเอาธาตุต่างๆ ไว้ในดิน ในน้ำ และในอากาศ ในรูปของ สารอนินทรีย์ ซึ่งพืชและผู้ผลิตสามารถนำมาสร้างเป็นสารอินทรีย์ได้อีกครั้ง หมุนเวียนกันไปเป็นวัฏจักร

2.2.3 **ประเภทของระบบนิเวศ** ลักษณะ และบริเวณที่พบระบบนิเวศ

2.2.3.1 ป่าดิบชื้น (Tropical Rain Forest)

1) ลักษณะ

- อยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร
- ฝนตกตลอดปี อาจสูงกว่า 400 เซนติเมตรต่อปี
- พบพืชพวกไม้ยาง ตะเคียน กันเกรา บุนนาค ปาล์ม เฟิน มอสส์

2) บริเวณที่พบ

- ประเทศไทย
- มาเลเซีย
- อินโดนีเซีย
- ฟิลิปปินส์
- อเมริกาใต้

- แอฟริกา

2.2.3.2 ทะเลทราย (Desert)

1) ลักษณะ

- อยู่บริเวณเหนือหรือใต้เส้นศูนย์สูตร บริเวณละติจูดที่ 30 องศา
- มีฝนตกอย่างน้อย 20 เซนติเมตรต่อปี
- พบกระบองเพชร

2) บริเวณที่พบ

- ทางเหนือของแม็กซิโก
- ประเทศชิลี
- เปรู
- แอฟริกา

2.2.3.3 ป่าผลัดใบ (Temperate Deciduous Forest)

1) ลักษณะ

- อยู่เหนือหรือใต้บริเวณที่มีทะเลทราย
- อากาศอบอุ่น มีฝนตกมาก
- พบพืชพวกโอ๊ก เมเปิล

2) บริเวณที่พบ

- อเมริกาเหนือ
- ยุโรป
- ญี่ปุ่น
- ออสเตรเลีย

2.2.3.4 ป่าสน (Taiga)

1) ลักษณะ

- อากาศหนาวจัด มีหิมะในฤดูหนาว
- พบไม้ไม่พลัดใบ เช่น สน

2) บริเวณที่พบ

- ตอนใต้ของประเทศแคนาดา
- ไซบีเรีย

2.2.3.5 ทุนดรา (Tundra)

1) ลักษณะ

- ปกคลุมด้วยน้ำแข็ง
- ไม่พบต้นไม้ใหญ่ พบหญ้ามอสส์ ไลเคน ไม่พุ่มเล็กๆ

2) บริเวณที่พบ

- ทางเหนือของประเทศแคนาดา
- รัฐอะแลสกาของสหรัฐอเมริกา

2.2.3.6 ทุ่งหญ้า (Grassland)

1) ลักษณะ

- พบหญ้าเป็นจำนวนมาก
- ฝนตกไม่มาก

2) บริเวณที่พบ

- อเมริกาเหนือ
- แอฟริกาใต้
- อาร์เจนตินา

2.3 กรณีศึกษา

2.3.1 **เกณฑ์การพิจารณาเลือกกรณีศึกษา** การศึกษาอาคารตัวอย่าง เป็นการศึกษาเพื่อทราบถึง รายละเอียดของโครงการที่ผู้วิจัยทำการศึกษา ให้สามารถเข้าใจโครงการมากขึ้น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในงานเพื่อทำการศึกษา วิเคราะห์เฉพาะเป็นเรื่องๆ หรือเจาะลึกเข้าไปก็ได้ ทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งการศึกษา อาคารตัวอย่างวัตถุประสงค์ในการศึกษาดังต่อไปนี้

1) เป็นโครงการประเภทเดียวกัน หรือเป็นโครงการที่ลักษณะคล้ายคลึงกันหรือใกล้เคียงกับโครงการที่ต้องการออกแบบมากที่สุด

2) ต้องเป็นโครงการที่สร้างขึ้นจริงแล้ว เนื่องจากจะได้สามารถเข้าไปเยี่ยมชมสถานที่จริง ดูลักษณะการออกแบบการใช้งานจริง เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการศึกษาให้มีความครอบคลุมและครบถ้วนให้ได้มากที่สุด

3) เป็นโครงการที่มีความน่าสนใจ หรือต้องการข้อมูลบางอย่างเฉพาะเรื่อง เพื่อทำการศึกษา และเก็บข้อมูลไปประกอบการออกแบบในภายหลัง

2.3.2 รายละเอียดและการวิเคราะห์กรณีศึกษา

1) กรณีศึกษาในประเทศไทย

ภาพ 2.3 สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา

ที่มา : https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/14392

1.1 สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา สถานีวิจัยลำตะคองจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 1541 โดยมีวัตถุประสงค์หลัก

1) เป็นพื้นที่สำหรับดำเนินการวิจัยทางด้านการเกษตร

2) เป็นพื้นที่สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนและสังคม

ภารกิจและเป้าหมายของสถานี ฯ มุ่งวิจัย พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตร ควบคู่ไปกับการสร้างจิตสำนึก การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพัฒนาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านงานวิจัยเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.1.1 อาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 1) อาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 1) อาคารเรือนกระจกจัดสร้างขึ้นเพื่อเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา การก่อสร้างอาคารเรือนกระจกมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์ กีฏวิทยา การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และความสัมพันธ์ของแมลงกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม เรียกได้ว่าเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านเกษตรและพฤกษศาสตร์ แห่งใหม่ของประเทศไทย สำหรับภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 1) มีส่วนจัดแสดงพันธุ์พืชที่มีความหลากหลาย ประกอบด้วย 6 โซน ได้แก่

1) ไม้หายาก

2) ไม้อิงอาศัยและกล้วยไม้

3) ไม้เขตอบอุ่น ไม้อัลไพน์ ไม้จากยอดดอย

4) ไม้น้ำ

5) ไม้ทะเลทรายและไม้อวบน้ำ

6) พืชวิวัฒนาการต่ำ

1.1.2 ส่วนอาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 2) ประกอบด้วยการจัดแสดง 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งจัดแสดงวิวัฒนาการของพืช ดำเนินการจัดแสดงรูปแบบวิวัฒนาการของพรรณไม้ในทางอนุกรมวิธานพืชสมัยใหม่ ให้ความรู้ความเข้าใจการใช้ประโยชน์พรรณไม้ของมนุษย์ โดยแบ่งพื้นที่การดำเนินงานตามประเภทการใช้ประโยชน์ของพืช ได้แก่ พืชวิวัฒนาการต่ำ/พืชใบเลี้ยงคู่โบราณ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ พืชเกียรติประวัติไทย พืชหายากและพืชเฉพาะถิ่น พืชสมุนไพรเครื่องเทศ พืชเครื่องดื่ม ส่วนที่สอง คือ ศูนย์อนุรักษ์แมลงเขตร้อนเป็นพิพิธภัณฑ์ของแมลง มีลักษณะเป็นโดมจัดแสดงทั้งแมลงมีชีวิตที่ปล่อยอิสระ แมลงที่อยู่ในกรงและแมลงที่ถูกสตาฟไว้จัดแสดงเป็นตัวอย่าง ซึ่งเป็นที่น่าตื่นเต้นและดึงดูดใจผู้เข้าชมเป็นอย่างมาก

สรุปโครงการสถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา เป็นโครงการที่มีการวิจัยพรรณไม้ในไทยและต่างประเทศ มีการอาคารกระจกเพื่อลองรับพรรณไม้ต่างๆ ในโครงการ ตัวอาคารมีการใช้โครงทัชลองรับกระจก และฟาซาดในการบังแสงในบางจุดของอาคาร รูปแบบการจัดผังนิทรรศกาลในโครงการมีความไม่ซับซ้อม งานระบบในอาคารที่ทำให้พรรณไม้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ภายในอาคาร เช่น

1) ระบบทำความเย็น

2) ระบบรักษาความชื้นภายในอาคาร

3) ระบบดูดซับความชื้น

มีการเลือกพรรณไม้บางสายพันธ์ ทำให้โครงการศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

ภาพ 2.4 สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัด เชียงใหม่

ที่มา : http://www.qsbg.org

1.2 **สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัด เชียงใหม่** องค์การสวนพฤกษศาสตร์ ได้รับการจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ.1535 ซึ่งเป็นมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง มีสภาพเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี เพื่อให้ประเทศไทยมีสวนพฤกษศาสตร์ที่ได้ระดับมาตรฐานสากล และเป็น

สถานที่เชิดชูความงามและคุณค่าพรรณไม้ไทยให้เป็นที่ประจักษ์แก่ชาวโลก ตั้งอยู่บริเวณชายเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ในปี พ.ศ.1537 องค์การฯ ได้รับพระมหากรุณาธิคุณอันหาที่สุดมิได้พระราชทานพระราชานุญาตจากสมเด็จฯ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ให้ใช้ชื่อว่า “สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์” ภายในสวนพฤกษศาสตร์ มีจุดไฮไลท์ ได้แก่

1) ทางเดินเหนือเรือนยอดไม้ (Canopy Walk) เป็นทางเดินตาข่ายเหล็กและกระจกชมทัศนียภาพพรรณไม้มุมสูง ตลอดเส้นทง 500 เมตร

2) กลุ่มอาคารเรือนกระจก โรงเรือนรวบรวมพรรณไม้หายากและใกล้สูญพันธุ์จากหลากหลายระบบนิเวศ ชมสภาพป่าและพันธุ์ไม้ป่าดิบชื้น ความมหัศจรรย์ในการปรับตัวของพืชกลุ่มกระบองเพชร ความสวยงามของกล้วยไม้และเฟิน บัวของไทยและต่างประเทศ สีสันของสับปะรดสี พืชที่เปลี่ยนใบให้เป็นกับดักจับแมลง เรียนรู้สรรพคุณพืชสมุนไพร พร้อมทั้งชมนาฬิกาดอกไม้ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีการปลูกไม้ดอกไม้ประดับสีสันสดใสตามฤดูกาล

3) พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Science Museum) อาคารจัดแสดงนิทรรศการถาวรและนิทรรศการหมุนเวียน ให้ความรู้ทางด้านพืช ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สรุปโครงการสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เป็นโครงการมีพรรณไม้และการวิจัยที่หลากหลาย ทำให้โครงการสามารถดึงข้อมูลบางส่วนมาใช้ได้ ทั้งรูปแบบโครงสร้างภายในองค์กร ขนาดพื้นที่ในการจัดวางอาคารวิจัย อาคารต้อนรับ และอาคารนิเทศการภายใน รูปแบบการจัดวางผังแลนด์สเคป มีการเลือกใช้อาคารเพราะพรรณไม้ให้เหมาะสมกับโครงการ

2) กรณีศึกษาในต่างประเทศ

ภาพ 2.5 Ecorium สถาบันนิเวศวิทยาแห่งชาติ ประเทศเกาหลีใต้

ที่มา : https://www.archdaily.com/423255/ecorium

2.1 Ecorium **สถาบันนิเวศวิทยาแห่งชาติ ประเทศเกาหลีใต้** ส่วน ระบบนิเวศ Ecoplex ตั้งอยู่ในเมืองซอชอน สาธารณรัฐเกาหลี เป็นโครงการ ริเริ่มที่นำโดยรัฐบาลเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของภูมิภาค และสร้างศูนย์กลางแห่งชาติเพื่อรวบรวมคุณค่าทาง

นิเวศวิทยาต่างๆ สำหรับการวิจัยขั้นสูงและนิทรรศการในเกาหลี ภายในอีโคเพล็กซ์เป็นที่ตั้งของอีโคเรียม ซึ่งเป็นสถานที่สำคัญและสถานที่จัดนิทรรศการ ประกอบด้วยเรือนกระจกและสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุมเพื่อสร้างระบบนิเวศทั่วโลกของเขตภูมิอากาศที่แตกต่างกัน 5 เขต ตั้งแต่เขตร้อนไปจนถึงเขตขั้วโลก ได้รับการ โซนภูมิอากาศแต่ละโซนจะถูกจัดกลุ่มตามแท่นเชิงเส้น ซึ่งทำหน้าที่เป็นเส้นทางหมุนเวียนนิทรรศการหลักที่ให้ประสบการณ์ที่หลากหลายแก่ผู้เข้าชม เมื่อมาถึงภายใน Ecorium ผู้เข้าชมจะได้รับการต้อนรับด้วยล็อบบี้ขนาดใหญ่ที่มองเห็นโซนภูมิอากาศต่างๆ และเส้นทางเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่สะดวกสบาย รวมถึงนิทรรศการถาวร โรงละคร โรงอาหาร และร้านขายของที่ระลึก

1) เขตร้อนจะเป็นโซนภูมิอากาศแห่งแรกที่นำเสนอต่อผู้เข้าชมออกแบบเป็นเรือนกระจกที่ใหญ่ที่สุด

2) ถัดจากโซนร้อนคือเรือนกระจกแห่งที่สองซึ่งจำลองเขตกึ่งร้อนซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่รุนแรงของทะเลทราย

3) เรือนกระจกแห่งที่สามคือโซนเมดิเตอร์เรเนียนที่เต็มไปด้วยต้นไม้เขียวขจีมากมายและมอบประสบการณ์ที่แตกต่าง

4) เรือนกระจกที่สี่จะเป็นโซน Temperate ซึ่งเป็นโซนภูมิอากาศของเกาหลีจริงๆ

5) เรือนสุดท้ายโซนนี้จะจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับสภาพแวด ล้อมของขั้วโลก

เพื่อความแข็งแกร่งทางโครงสร้างของโรงเรือนขนาดใหญ่ โรงเรือนแต่ละหลังได้รับการสนับสนุนโดยส่วนโค้งหลักที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ซึ่งให้ความมั่นคงแก่โครงสร้างทั้งหมดด้วยส่วนโค้งหลักที่ให้การสนับสนุน มันติดตั้งโครงถักแนวนอนซึ่งให้ความมั่นคงด้านข้างและความสมบูรณ์ของโครงสร้างทั้งหมด โครงถักแนวลาดเอียงที่เชื่อมต่อกับส่วนโค้งหลักช่วยรองรับผนังม่านและต้านทานแรงลม

สรุปโครงการ สถาบันนิเวศวิทยาแห่งชาติ Ecorium เป็นโครงที่ให้ความสำคัญกับพรรณไม้ มีการสร้างอาคารเพื่อรองรับพรรณไม้ทุกระบบนิเวศ การวางผังการเข้าชมนิทรรศการมีความเข้าใจและเข้าถึงได้ง่าย รูปแบบอาคารมีการใช้กระจกเป็นหลังคาโดยใช้โครงทัชดึงโครงกระจก ซึ่งเป็นต้นแบบในการออกแบบอาคารนิทรรศการในโครงการ และงานระบบต่างๆ ภายในโครงการ คือ

ระบบปรับอากาศภายในอาคาร

ระบบให้ความชื้นในอาคารนิทรรศการป่าดิบชื้น

ระบบการสูบน้ำและการใช้น้ำในโครงการ

ทำให้การออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ มีความถูกต้องครบถ้วน

2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

โครงการศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบ มีรูปแบบอาคารขนาดกลาง มีการออกแบบให้โครงการใช้วัสดุที่เป็นไม้ เหล็ก และกระจกเป็นหลัก โดยโครงการที่มีอาคารหลักคือ

1) อาคารวิจัย

2) อาคารนิทรรศการโดมกระจก

3) อาคารนิทรรศการภายใน

4) อาคารต้อนรับ

5) อาคารออฟฟิศ

อาคารรอง คือ

1) อาคารเพราะพันธ์ไม้

2) คาเฟ่

3) อาคารงานระบบ

โดยใช้ระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.4.1 ฐานราก (Footing) คือ เป็นโครงสร้างส่วนที่อยู่ใต้ผิวดินทำหน้าที่รับน้ำหนักจากโครงสร้างทั้งหมดแล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาเข็มหรือดินโดยตรง คุณสมบัติของดินที่รองรับฐานรากควรมีความสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยไม่เกิดการเคลื่อนตัวหรือพังทลายของดินใต้ฐานรากและต้องไม่เกิดการทรุดตัวลงมากจนก่อให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง โดยใช้ฐานราก ดังนี้

2.4.1.1 ฐานรากตื้น (Shallow Foundation) หรือ แบบไม่มีเสาเข็มมารองรับ หมายถึงฐานรากลึกจากระดับผิวดินน้อยกว่า หรือเท่ากับด้านที่สั้นที่สุดของฐานราก โดยฐานรากวางอยู่บนชั้นดินโดยตรง และไม่มีการตอกเสาเข็มเพื่อรองรับฐานราก เหมาะกับสภาพพื้นดินที่มีความสามารถแบกรับน้ำหนักบรรทุกได้สูง และกับสภาพพื้นดินที่ตอกเสาเข็มไม่ลงหรืออย่างยากลำบาก เช่น พื้นที่ดินลูกรัง พื้นที่ภูเขาทะเลทราย เป็นต้น

2.4.1.2 ฐานรากลึก (Deep Foundation) หรือแบบมีเสาเข็มรองรับ หมายถึง ฐานรากที่ถ่ายน้ำหนักโครงสร้างลงสู่ดินด้วยเสาเข็ม เนื่องจากชั้นดินที่รับน้ำหนักปลอดภัยอยู่ในระดับลึก เหมาะกับการก่อสร้างบนดินอ่อน มีการออกแบบฐานรากให้มีขนาดเสาเข็มและความลึกให้มีลักษณะแตกต่างกันเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนัก และความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

โดยใช้ฐานราก ฐานแผ่ร่วม (Combined Footing) เป็นการออกแบบฐานรากเพื่อแก้ปัญหากรณีไม่สามารถสร้างฐานรากเดี่ยวได้ เพื่อป้องกันการทรุดตัวของอาคาร

2.4.2 **เสา และ คาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก** หรือ มีชื่อย่อว่าโรงสร้าง ค.ส.ล. โดยส่วนประกอบภายในโครงสร้างนี้ได้แก่ การใช้คอนกรีตและเหล็กเส้น โดยเหล็กเส้นที่ใช้เป็นเหล็กข้ออ้อย เนื่องจากมีผิวเหล็กที่เป็นข้อๆทำให้สามารถยึดกับเนื้อคอนกรีตได้เป็นอย่างดี และเจ้าเหล็กข้ออ้อย หรือ เหล็กเส้นนี่แหละที่ทำให้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีความแข็งแรงและยืดหยุ่นมากขึ้น เพราะหากใช้แต่คอนกรีตอย่างเดียว ทำให้โครงสร้างไม่มีความยืดหยุ่น และพังทลาย หรือเสียหายได้ง่ายเมื่อเกิดแรงสั่นสะเทือนมากๆ เพราะคอนกรีตมีคุณสมบัติของความแข็งแรงแต่ไม่มีความยืดหยุ่น

2.4.2.1 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Columns) เป็นตัวรับน้ำหนักของอาคาร โดยตัวอาคารถ่ายน้ำหนักมาลงที่เสาในแนวดิ่ง และในบางครั้งอาจต้องรับโมเมนต์ดัดด้วย ซึ่งเสามีรูปแบบและข้อกำหนดที่แตกต่างกันไป ในการพิจารณาออกแบบเสาต้องพิจารณาถึงการรับแรงของเสาและลักษณะปลายยึดของหัวเสาด้วย ลักษณะของเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถแบ่งโดยสังเขปเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.4.2.2 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beams) คือ คานที่สร้างด้วยคอนกรีตซึ่งประกอบด้วยปูนซีเมนต์ น้ำ ทราย และหิน โดยเสริมความแข็งแกร่งด้วยเหล็กเส้นเพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการรับแรงดึง ถือเป็นคานบ้านที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เพราะแข็งแรงมั่นคง มีราคาไม่สูง และเป็นโครงสร้างที่สถาปนิก วิศวกร และช่างก่อสร้างชำนาญมาก จึงออกแบบและก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว แต่คานคอนกรีตเสริมเหล็กก็มีจุดอ่อนที่ต้องใส่ใจขั้นตอนการเทปูนอย่างละเอียด เพราะไม่เช่นนั้นอาจเกิดการแตกร้าวขึ้นได้ง่าย

2.4.3 **โครงทรัส หรือ โครงถัก** (Truss Structures) ในงานโครงสร้างสถาปัตยกรรม มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โครงข้อหมุน เป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการนำเอาชิ้นส่วนวัสดุอย่างเหล็กและไม้เนื้อแข็ง (ส่วนมากนิยมใช้เหล็ก) มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นโครงสร้างรูปทรงเรขาคณิตแบบต่างๆ โดยยึดปลายทั้งสองของชิ้นส่วนต่างๆให้ยึดติดกัน และสามารถถ่ายแรงเฉือน แรงตามแนวแกน และโมเมนต์ดัดให้กันได้อย่างทั่วถึงด้วยวิธีการเชื่อม การใช้หมุดย้ำ หรือ การใช้น๊อต เพื่อให้ได้โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา รับน้ำหนักได้มาก ให้ความสวยงาม และสามารถวางพาดในรูปแบบโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือ โครงสร้างช่วงยาวได้ โดยไม่ต้องมีเสามาค้ำตรงกลาง เพื่ออรรถประโยชน์ในการใช้งานพื้นที่ได้สูงสุด และลดการบดบังทัศนียภาพจากเสาค้ำที่อยู่ภายในอาคาร โดยหลักการออกแบบแล้ว ประเภทของโครงทรัส หรือ โครงถัก (Truss Structures)

2.4.4 โครงสร้างพื้น (Floor Structure) พื้นเป็นโครงสร้างพื้นฐานตามแนวราบของอาคาร ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักบรรทุกที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ได้แก่ น้ำหนักบรรทุกจร และน้ำหนักคงที่ พื้น คือ โครงสร้างที่วางในแนวราบ สำหรับรับน้ำหนักบรรทุกโดยตรง แล้วถ่ายน้ำหนักที่ได้ลงสู่คาน หรือเสา พื้นบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นตัวโครงสร้างสำคัญ ช่วยยึดระบบโครงสร้างของอาคารทั้งหลัง ให้มีความมั่นคงแข็งแรงอีกด้วย พื้นแบ่งประเภทตามรายละเอียดดังนี้

2.4.4.1 พื้นไม้ คือ พื้นที่มีโครงสร้างเป็นไม้เนื้อแข็ง ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วน คือ ไม้แผ่นหรือไม้กระดานที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หน้ากว้าง 4 นิ้ว, 6 นิ้ว, 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว ทำหน้าที่รับน้ำหนักโดยตรง และตงไม้ ขนาด 1 ½ x 6 นิ้ว, 2 x 6 นิ้ว, 11/2 x 8 นิ้ว และ 2 x 8 นิ้ว วางห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ทำหน้าที่รองรับไม่พื้น แล้วจึงถ่ายน้ำหนักให้คาน

2.4.4.2 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก คือ พื้นที่มีโครงสร้างที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งระบบ ปัจจุบันพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กมีกระแสของความนิยมสูงมาก เพราะมีความประหยัด มั่นคงแข็งแรงกว่าพื้นทุกชนิด และยังมีให้เลือกได้หลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ พื้นชนิดหล่อกับที่ และพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป พื้นคอนกรีตชนิดหล่อหล่อกับที่ คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่เทคอนกรีตในที่ก่อสร้าง แบ่งตามลักษณะโครงสร้าง มีรายละเอียดดังนี้

2.4.5 ระบบไฟฟ้า

2.4.5.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในศูนย์นิทรรศการ โดยผ่านกระแสไฟเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าแปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน (Temperature Monitoring System) แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนตแผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงและอุปกรณ์อื่นๆ

ภายในอาคารมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบ คือ 30 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดย มีการต่อสายดิน สำหรับเครื่องมือ - อุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้ากำลังสูง และ 220 โวลต์ เฟสเดียว 3 สายเป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่ว ๆ ไป เละระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

2.4.5.2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

1) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรอง (Emergency Lighting) จะให้แสงสว่างเป็นจุดเพื่อป้องกันปัญหาการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง

2) ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generation Set) จะทำการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นต้องดำเนินต่อไปไม่ขาดตอน เช่น ในส่วนนิทรรศการส่วนโถง และ

ส่วนเทคนิคต่างๆ ของโครงการ (http://nongcom-electrical.blogspot.com, 1563)

2.4.6 ระบบสุขาภิบาล

2.4.6.1 ระบบน้ำดี หรือน้ำประปา (Cold Water Pipe System) คือ ระบบท่อที่ใช้งานในการลำเลียงน้ำสะอาดไปใช้งานตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบน้ำประปาสำหรับห้องน้ำ ห้องครัว ห้องซักล้าง หรือ ระบบน้ำดับเพลิงภายในอาคาร

2.4.6.2 ระบบจ่ายน้ำประปาแบบผสม (Up and Down Feed Distribution System) ระบบจ่ายน้ำประปาแบบผสม ซึ่งระบบนี้จะมีการจ่ายน้ำประปาทั้งจ่ายขึ้นและจ่ายลง โดยจ่ายน้ำประปาแบบใดแบบหนึ่งก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้อยู่อาศัย ข้อดีของระบบประปาในบ้านแบบผสมระบบนี้สามารถรับน้ำประปาที่จ่ายจากท่อประปาหรือสูบน้ำขึ้นจากชั้นล่างได้โดยตรงและยังสามารถรับน้ำประปาที่จ่ายจากถังเก็บ (https://mitrwater.com/what-is-water-supply-system/)

2.4.6.3 ระบบระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe System) คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากโถส้วม หรือโถปัสสาวะออกจากพื้นที่และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

2.4.6.4 ระบบระบายน้ำทิ้ง (Waste Pipe System) คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากกิจกรรมอื่นๆ ออกจากพื้นที่ และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

1) ท่อแรงดัน (Pressure Sewer) เป็นท่อที่ส่งน้ำเสียจากที่ต่ำไปยังที่สูงกว่า โดยท่อสามารถรับแรงดันของน้ำซึ่งเกิดจากการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำสวนกับ แรงโน้มถ่วงของโลก ได้ดังนั้นท่อแรงดันจึงเป็นระบบการระบายแบบปิด (Close Drain)

2) ท่อดักน้ำเสีย (Interceptor) เป็นท่อที่วางเชื่อมต่อ ณ จุดสุดท้ายของท่อระบายน้ำฝนรวมกับน้ำเสียในระบบท่อรวม ทำหน้าที่ในการดักน้ำเสียไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยรวบรวมน้ำเสียเหล่านั้นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ซึ่งท่อดักน้ำเสียนี้มีทั้งที่ใช้เป็นท่อแรงโน้มถ่วงและท่อแรงดัน ซึ่งจะขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศเป็นสำคัญ

3) บ่อตรวจระบาย (Manhole) เป็นบ่อที่ใช้สำหรับบรรจบท่อขนาดต่างๆ หรือจุดเปลี่ยนขนาดท่อหรือทิศทางการวางแนวท่อ รวมทั้งใช้สำหรับตรวจซ่อมแซมและทำความสะอาดท่อ

4) อาคารดักน้ำเสีย (Combined Sewer Overflow, CSO) เป็นโครงสร้างที่ต่อเชื่อมระหว่างท่อระบายน้ำและท่อดักน้ำเสีย เพื่อรวบรวมน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสียและระบายน้ำเสียปนน้ำฝนส่วนเกินให้ไหลล้นออกสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยน้ำล้นนี้ต้องไม่ส่งผล

กระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งรองรับ หรือต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง

5) สถานีสูบน้ำ (Pump Station) หรือสถานียกระดับน้ำ (Lift Station) ใช้ร่วมกับท่อ แรงดันหรือท่อแรงโน้มถ่วงเพื่อสูบส่งน้ำเสียด้วยแรงดันหรือยกระดับน้ำเสียให้สามารถระบายตามแรงโน้มถ่วงของโลกไปยังระบบบำบัดน้ำเสียได้

2.4.6.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Water Treatment System) คือ ระบบที่ใช้บำบัดน้ำจากการใช้งานภายในอาคาร ให้มีค่าดัชนีวัดค่าคุณสมบัติต่างๆ ของน้ำ ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

1) การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราย ไขมัน และน้ำมัน เป็นต้น โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมัน และน้ำมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก

2) การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทาง ชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนใน น้ำเสีย โดยเฉพาะ สารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยความสกปรกเหล่านี้ ถูกใช้เป็นอาหาร และเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ ในถังเลี้ยงเชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms)

2.4.6.6 ระบบท่อระบายอากาศ หรือท่ออากาศ (Vent Pipe System) คือ ระบบท่อที่ติดตั้งเข้ากับระบบท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันปัญหาสูญญากาศในเส้นท่อระบายน้ำ ซึ่งทำให้ระบบระบายน้ำในเส้นท่อสามารถระบายน้ำได้สะดวก

2.4.6.7 ระบบท่อระบายน้ำฝน (Rain Drainage Pipe System) คือ ระบบท่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคาร

2.4.6.8 ระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร (Building Sewer System) คือ ระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคาร ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

2.4.7 ระบบปรับอากาศ รูปแบบอาคารในโครงการเป็นมีการแยกอาคารหลายหลัง ทำให้บางอาคารต้องมีระบบปรับอากาศในตัวอาคาร

2.4.7.1 ระบบปรับอากาศ VRF หรือ VRV ระบบปรับอากาศประเภทนี้เป็นระบบที่

ปริมาณน้ำยาสามารถแปรผันได้ ถ้าจะขยายความก็คือ ถ้าอุณหภูมิในห้องเริ่มลดลงจนเข้าใกล้ค่าที่ตั้งเอาไว้แล้ว ระบบจะลดการจ่ายปริมาณน้ำยาเข้าห้องนั้นลงเพื่อให้อุณหภูมิห้องไม่ลดลงมากเกินไปจนทะลุค่าที่ตั้งไว้ เรียกว่าอุณหภูมิห้องจะค่อยๆ Soft Landing จนเท่ากับอุณหภูมิที่ตั้งไว้อย่างนิ่มนวล ในทางตรงกันข้าม ถ้าภาระความร้อนในห้องเริ่มสูงขึ้นและทำให้อุณภูมิห้องเริ่มสูงกว่าค่าที่ตั้ง ระบบจะจ่ายน้ำยาไปที่ห้องนั้นมากขึ้นเพื่อดึงอุณหภูมิลง

การทำงานของระบบ VRF หรือ VRV ระบบ VRV/VRF จะมีคอยล์ร้อนขนาดใหญ่หนึ่งชุดทำหน้าที่ระบายความร้อนออกจากอาคารและจ่าย “น้ำยา” หรือ Refrigerant ไปยังคอยล์เย็นที่อยู่ในพื้นที่ต่างๆ โดยในคอยล์เย็นจะมี EEV (Electronic Expansion Valve) สำหรับฉีดน้ำยาเพื่อสร้างความเย็น โดยที่ EEV จะสามารถปรับปริมาณน้ำยาได้โดยอัตโนมัติเพื่อให้เหมาะสมกับภาระความร้อนของห้องนั้นๆ และคอมเพรสเซอร์ที่คอยล์ร้อนซึ่งทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำยาก็มี Inverter ซึ่งเป็น Variable Speed Drive ชนิดหนึ่งคอยปรับความเร็วรอบในการหมุนของคอมเพรสเซอร์เพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำยาโดยรวมให้เหมาะสมและเพื่อการประหยัดพลังงาน เพราะคอมเพรสเซอร์ไม่จำเป็นต้องทำงานที่ความเร็วรอบ 100% เสมอ (Harn Engineering Solutions)

2.4.7.2 อุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับเครื่องปรับอากาศ ระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ โดยการลดอุณหภูมิของอากาศก่อนที่จะผ่านไปยังคอยล์ร้อน (Condenser Coil) ให้อยู่ในระดับที่ต่ำและสม่ำเสมอตลอดทั้งปีช่วยประหยัดเงินลงทุนในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเครื่องใหม่ ลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า และลดการสึกหรอช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศทำให้ PRE-COOL เหมาะสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเย็นให้กับเครื่องปรับอากาศทั้งขนาดเล็ก,ขนาดใหญ่ รวมถึงเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (Uile Engineering International)

2.4.8 ระบบเพิ่มเติม

2.4.8.1 ระบบพ่นหมอก Fogging System ระบบพ่นหมอกตามความหมาย คือ ระบบที่ให้น้ำละเลียดมากจนดูคล้ายไอ หมอก โดยมากจะใช้แรงดันสูงฉีด ผ่านหัวฉีดที่มีรูขนาดเล็ก เพื่อให้ได้ละอองน้ำที่ฝอยละเอียดที่สุด อย่างไรก็ดีด้วยลักษณะของละอองน้ำที่ละเอียดมากการติดตั้งส่วนมากจึงนิยมติดตั้งในที่ปิดเช่นกัน เช่นใน โรงเรือน เป็นต้น เพราะถ้าหากติดตั้งที่โล่งแจ้ง เมื่อมีลมพัดจะทำให้ละอองน้ำถูกพัดกระจายไปตามแรงลม และอาจจะทำให้ไม่เกิดความชื่นขึ้นในบริเวณที่ต้องการได้

ในปัจจุบันอุปกรณ์ระบบพ่นหมอกมีหลายรูปแบบ หัวพ่นหมอกที่นิยมใช้สำหรับงานเกษตรจะเป็นหัวพ่นหมอกแรงดันต่ำ คือแรงดันไม่เกิน 4 บาร์ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับระบบหัวพ่นหมอกแรงดันต่ำนี้สามารถใช้ร่วมกับระบบรดน้ำระบบอื่น ๆ ได้ ในขณะที่หัวพ่นหมอกบางชนิดที่ใช้แรงดันสูงตั้งแต่ 50-150 บาร์ นิยมใช้สำหรับงานภูมิทัศน์ หรืองานอุตสาหกรรม จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่ทนแรงดันสูง เช่นท่อในลอน ข้อต่อทองเหลือง และต้องใช้ปั๊มที่ให้แรงดันสูง ดังนั้นการใช้หัวพ่นหมอกแรงดันสูงนี้จะไม่เหมาะกับงานเกษตรเท่าไหร่นัก นอกจากอุปกรณ์พ่นหมอกที่ได้กล่าวมาทั้ง 1 ประเภทนี้แล้ว ยังมีอุปกรณ์สร้างหมอกในลักษณะของการใช้จานหมุนต่อกับมอเตอร์ขนาดเล็ก แล้วค่อยหยดน้ำลงบนจานที่หมุนด้วยความเร็วสูงเพื่อให้น้ำกระจายตัวออกเป็นละอองฝอย อย่างไรก็ดีอุปกรณ์ลักษณะนี้นอกจากต้องเดินระบบท่อน้ำแล้ว ยังจำเป็นต้องเดินสายไฟเพื่อไปจ่ายกับมอเตอร์ขนาดเล็กที่อุปกรณ์แต่ละตัวอีกด้วย การติดตั้งอาจจะมีความยุ่งยากกว่าการเดินท่อน้ำเพียงอย่างเดียว จากอุปกรณ์พ่นหมอกในรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้กล่างมาแล้วข้างต้นนั้น อุปกรณ์ที่เหมาะสำหรับติดตั้งใช้งานคู่กับระบบรดน้ำแบบอื่น ๆ มากที่สุด คือ หัวพ่นหมอกเกษตรแรงดันต่ำไม่เกิน 4 บาร์ ซึ่งเรียกสั้น ๆ หัวพ่นหมอก Fogger

2.4.8.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย MBR (Membrane Bio Reactor) นวัตกรรมในการบำบัดน้ำเสียแบบ Biological Treatment + Membrane + Filtration สำหรับน้ำเสียอุตสาหกรรม โดยใช้ การเลี้ยงตะกอนจุลชีพในถังเติมอากาศ ร่วมกับการกรองด้วย Membrane โดยตัดขั้นตอนการ ตกตะกอนออกไป ส่งผลให้ระบบมีขนาดเล็กลง ได้น้ำทิ้งคุณภาพสูง สามารถนำน้ำกลับไปใช้ใหม่ได้ ทำให้ระบบบำบัด สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการลดรายจ่ายในการใช้น้ำประปา และประหยัดค่าใช่จ่ายในการทิ้งตะกอนส่วนเกิน ลดค่าใช้จ่ายงานโครงสร้าง ขั้นตอนการทำงานของระบบ MBR ระบบ MBR มีส่วนประกอบสำคัญของระบบ ดังต่อไปนี้

1) Inlet Feed Tank ทำหน้าที่เป็นถังพักน้ำเสีย ก่อนนำไปบำบัดในขั้นตอนต่อไปใน Aeration tank

2) Aeration Tank ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ เครื่องเป่าอากาศจะทำงาน เพื่อให้ออกซิเจน และ มีการหยุดการเติมอากาศ ในบางจังหวะ เพื่อกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัส

3) Membrane Tank สารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายอีกครั้ง เครื่องเป่าอากาศจะทำงานตลอดเวลา เพื่อให้ออกซิเจนและ ทำการกวน ตะกอนจุลชีพไม่ให้อุดตันที่ผิว Membrane การดึงน้ำใสออกจากระบบ ด้วยการใช้ Permeated Pump กรองผ่าน Membrane ที่จุ่มในถัง ตะกอนจุลชีพจะมีการสูบหมุนเวียนกลับไปที่ Aeration Tank ระบบ MBR สามารถเลี้ยงตะกอนจุล

ชีพได้เข้มข้นสูงสุด 12,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้ ขนาดของ Aerobic tank เล็กกว่า Conventional Activated Sludge 2-3 เท่า

4) Sludge Holding Tank ตะกอนส่วนเกินจะถูกกำจัดออกพักไว้ที่ Sludge Holding Tank

2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

2.5.1 กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดลำปาง พ.ศ. 2556

ข้อ 10 ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม หรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการการสาธารณปโภค และสาธารณปการสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่นให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

1) ให้ดำเนินการหรือประกอบกิจการได้ในอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 13 เมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

2) ให้มีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละสามสิบของแปลงที่ดินที่ยื่นขออนุญาต

2.5.2 กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

2.5.2.1 “อาคารพาณิชย์” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรมหรือบริการธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนน หรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรมได้

2.5.2.2 “อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการการเมืองการศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการท่าอากาศยาน อุโมงค์สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือโป๊ะจอดเรือสุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

2.5.2.3 “อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า

สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

2.5.2.4 “ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจจัดให้เป็นบ่อน้ำสระว่ายน้ำบ่อพักน้ำเสีย ที่พักมูลฝอย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่จอดรถ ที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

2.5.3 กฎกระทรวง ฉบับที่ 66 (พ.ศ. 2559) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

“ทางเดินเชื่อมระหว่างอาคาร” หมายความว่า ทางเดินที่สร้างขึ้นอยู่เหนือระดับพื้นดินเชื่อมระหว่างอาคารโดยไม่มีการใช้ประโยชน์เพื่อการอื่น นอกจากเพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร

2.5.4 กฎกระทรวง ฉบับที่ 68 (พ.ศ. 2563) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

2.5.4.1 “แนวอาคาร” หมายความว่า แนวผนัง เสา หรือบันไดที่อยู่ด้านนอกสุดของอาคาร ยกเว้นบันไดหนีไฟภายนอกอาคารที่มีลักษณะโปร่ง

2.5.4.2 “ผนังทึบ” หมายความว่า ผนังที่ไม่มีหน้าต่าง ประตูช่องระบายอากาศ หรือช่องแสงและให้หมายความรวมถึงผนังที่ก่อด้วยบล็อกกู่แก้วหนาไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร โดยบล็อกแก้วต้องอยู่สูงกว่าระดับพื้นของห้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ทั้งนี้ ผนังที่ก่อด้วยบล็อกแก้วต้องมีพื้นที่รวมกันไม่เกินร้อยละสิบของพื้นที่ผนังแต่ละชั้นในด้านนั้นๆ

2.5.5 กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 2 แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

1) ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ท้ายกฎกระทรวงนี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มี แม้ว่าอาคารนันจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง จะต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่อาคาร หรือจำนวนคนที่มากเกินนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มมีอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มิได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้

พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

2) ข้อ 9 ห้องน้ำและห้องส้วมแยกจากกัน หรือร่วมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) สร้างด้วยวัสดุทนทาน และทำความสะอาดง่าย

2) ระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาหรือผนังตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

3) มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องหรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ

4) พื้นห้องน้ำและห้องส้วมมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 ใน 100 ส่วน และมีจุดระบายน้ำทิ้งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุดบนพื้นห้อง

5) ในกรณีที่มีท่อระบายอุจจาระให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ส่วน

6) มีท่อระบายก๊าซขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.50 เซนติเมตร และมีความสูงอยู่ในระดับที่กลิ่นเหม็นของก๊าซไม่รบกวนผู้อื่น

7) ที่ปัสสาวะต้องมีระบบการดักกลิ่นและเป็นแบบใช้น้ำชำระลงสู่ระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล

8) ในกรณีเป็นอาคารที่มีบุคคลเข้าใช้สอยประจำอยู่หลายชั้น การจะจัดให้มีห้องสวมและที่ปัสสาวะในชั้นใดให้เป็นไปตามความจำเป็นและเหมาะสม

9) ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ภายในของห้องไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมแยกกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ภายในของแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร

3) ข้อ 10 บ่อเกรอะ บ่อซึม ของส้วมต้องอยู่ห่างจากแม่น้ำคูคลองหรือแหล่งน้ำสาธารณะ ไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่ส้วมที่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุขและมีขนาดที่เหมาะสม ทั้งนี้ ตามที่กระทรวงมหาดไทยด้วยความเห็นชอบของกระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.5.6 กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479

2.5.6.1 ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กลับรถยนต์

และทางเข้าออกรถยนต์ไว้

อาคารขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ตามสภาพธรรมชาติไม่สามารถนำรถยนต์เข้าไปใช้ได้ ไม่จัดให้มีห้องโถงของภัตตาคารตาม อาคารขนาดใหญ่ ในกรณีที่โรงแรม หรือโรงแรมที่มีลักษณะเป็นอาคารขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ตามสภาพธรรมชาติไม่สามารถนำรถยนต์เข้าไปใช้ได้ ไม่จัดให้มีที่จอดรถยนต์ ที่กลับรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ก็ได้

2.5.6.2 ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ใช้บังคับ

อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นร่วมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

บทที่ 3
การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

3.1 การศึกษาทางด้านนโยบายและแผนงาน

3.1.1 **แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ.** 2561-2580 ยุทธศาสตร์ชาติ เป็นแผนการพัฒนาประเทศ ที่กำหนดกรอบและแนวทางการพัฒนาให้หน่วยงานของรัฐทุกภาคส่วนต้องทำตาม เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ประเทศไทยที่ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” หรือเป็นคติพจน์ประจำชาติว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” เพื่อสนองตอบต่อผลประโยชน์แห่งชาติ โดยที่รัฐธรรมนูญ แห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา 65 กำหนดให้รัฐพึงจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาลเพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนต่างๆ ให้สอดคล้องและบูรณาการกัน เพื่อให้เกิดพลังผลักดันร่วมกันไปสู่เป้าหมายดังกล่าว ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทยตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน

เพื่อให้ประเทศสามารถยกระดับการพัฒนาให้บรรลุวิสัยทัศน์และเป้าหมายการพัฒนาประเทศ จึงจำเป็นต้องกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศระยะยาวที่มุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนา ความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

1) ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง

2) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

3) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

4) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

5) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

6) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

3.1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับ ที่ 12 พ.ศ.2560-2564

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 ได้น้อมนำหลัก “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นปรัชญานำทางในการพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9 - 11 เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและช่วยให้สังคมไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคงเกิดภูมิคุ้มกัน ส่งผลให้การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน

ในการจัดทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ครั้งนี้ ได้จัดทำบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ซึ่งเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ นอกจากนั้นได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วนทั้งในระดับกลุ่มอาชีพ ระดับภาค และระดับประเทศในทุกขั้นตอนของแผนฯ อย่างกว้างขวางและต่อเนื่องเพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศ รวมทั้งร่วมจัดทำรายละเอียดยุทธศาสตร์ของแผนฯ เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 ฉบับนี้ประกอบด้วย 4 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 ภาพรวมการพัฒนาในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ส่วนที่ 2 การประเมินสภาพแวดล้อมการพัฒนาประเทศ

- สถานการณ์และแนวโน้มภายนอก
- สถานการณ์และแนวโน้มภายใน

ส่วนที่ 3 วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ส่วนที่ 4 ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 : การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์

ยุทธศาสตร์ที่ 2 : การสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำในสังคม

ยุทธศาสตร์ที่ 3 : การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 4 : การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 5 : การเสริมสร้างความมั่งคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 6 : การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริต ประพฤติมิชอบและธรรมาภิบาลในสังคมไทย

ยุทธศาสตร์ที่ 7 : การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์

ยุทธศาสตร์ที่ 8 : การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 9 : การพัฒนาภาคเมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์ที่ 10 : ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา

ยุทธศาสตร์ที่ 11 : การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1) การรักษาฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ โดยอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้อนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน พัฒนาระบบบริหารจัดการที่ดินและแก้ไขการบุกรุกที่ดินของรัฐ ปกป้องทรัพยากรทางทะเลและป้องกันการกัดเซาะตลิ่งและชายฝั่ง วางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่

2) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยเร่งรัดการประกาศใช้ร่างพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ เร่งรัดให้มีแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ ผลักดันกระบวนการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ เพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำของแหล่งน้ำต้นทุนและระบบกระจายน้ำ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและการจัดสรรน้ำต่อหน่วยในภาคการผลิต

3) แก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อม โดยเร่งรัดแก้ไขปัญหาการจัดการขยะตกค้างสะสมในพื้นที่วิกฤต ผลักดันกฎหมายและกลไกเพื่อการคัดแยกขยะ สนับสนุนการแปรรูปเป็นพลังงาน ใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อให้เกิดการลดปริมาณขยะ รวมทั้งสร้างวินัยคนในชาติเพื่อการจัดการขยะอย่างยั่งยืน เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำวิกฤตและลุ่มน้ำสำคัญอย่างครบวงจร แก้ไขปัญหาวิกฤตหมอกควันไฟป่าในเขตภาคเหนือและภาคใต้ ปรับปรุงกฎหมายและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมืองเพื่อรองรับการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4) ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยส่งเสริมการผลิตและการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการผลิตภาคการเกษตรไปสู่เกษตรกรรมที่ยั่งยืน ส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนโดยคำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับของระบบนิเวศ สร้างแรงจูงใจเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนไปสู่การบริโภคที่ยั่งยืน

5) สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มขีดความสามารถในการ

ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยจัดทำและปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้สามารถรองรับพันธกรณีระหว่างประเทศด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พัฒนามาตรการและกลไกเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน ส่งเสริมภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการจัดเก็บและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพิ่มขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมของประชาชน และภาคส่วนต่างๆ ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

6) บริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติ โดยบูรณาการการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติเข้าสู่กระบวนการวางแผน เสริมสร้างขีดความสามารถในการเตรียมความพร้อมและการรับมือภัยพิบัติ พัฒนาระบบการจัดการภัยพิบัติในภาวะฉุกเฉิน พัฒนาระบบการฟื้นฟูบูรณะหลังการเกิดภัย ส่งเสริมองค์ความรู้ด้านการจัดการภัยพิบัติ

7) พัฒนาระบบการบริหารจัดการและกลไกแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยปรับปรุงกลไกและกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพ ผลักดันการนำแนวทางการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ให้มีผลบังคับใช้ตามกฎหมาย สร้างจิตสำนึกความตระหนักและปรับปรุงกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ทบทวนแก้ไขกฎหมาย ส่งเสริมบทบาทภาคเอกชนและชุมชนเพื่อสร้างพลังร่วม

8) การพัฒนาความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ (http://plan.bru.ac.th)

3.1.3 กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แผนพัฒนาระยะ 5 ปี (พ.ศ. 1565 - 1569) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จัดทำแผนพัฒนา ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 1/2565 เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บท แผนการปฏิรูปประเทศ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนอื่นที่เกี่ยวข้อง มุ่งเน้นประโยชน์สูงสุดเกิดกับพี่น้องประชาชน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายสูงสุดเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศให้สามารถบรรลุผลตามเป้าหมายการพัฒนาระยะยาวที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ และเป็นกลไกที่ช่วยถ่ายทอดแนวทางการขับเคลื่อนประเทศในมิติต่าง ๆ ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติไปสู่การปฏิบัติในแผนระดับที่ 3 ต่อไป (กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางสังคม (ผู้ใช้โครงการ)

3.2.1 **โครงการประชุมรัฐมนตรีเอเปคด้านป่าไม้** การประชุมระดับรัฐมนตรีเอเปคด้านป่าไม้ ซึ่งเขตเศรษฐกิจทั้ง 21 เขตเศรษฐกิจ ได้มาร่วมมือกัน เพื่อส่งเสริมความร่วมมือด้านการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน นำไปสู่การจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ เพื่อสร้างมูลค่า และส่งเสริมรูปแบบธุรกิจที่ยั่งยืน โดยมีทรัพยากรป่าไม้ เป็นหนึ่งในกลไกสำคัญในการสร้างความสมดุล และขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเป็นการเพิ่มการดูดซับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจะสนับสนุนให้สามารถดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลาง ทางคาร์บอน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ โดยที่การจัดการประชุมครั้งนี้ ประเทศไทยได้จัด การประชุมแบบลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สำหรับการประชุมในครั้งนี้ เราได้จัดให้มีการศึกษาดูงานที่สวนป่าทุ่งเกวียน จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นสวนป่าภายใต้การดูแล ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้เพื่อเป็นการแสดงศักยภาพของประเทศไทยในการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน ตามมาตรฐานสากล (สำนักการป่าไม้ต่างประเทศ)

3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกฎหมาย

3.3.1 กฎหมายประเภทของอาคาร

1) "อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้ เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถานศาสนสถาน เป็นต้น

2) “อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่

3) ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 11.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

4) อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีถนนที่มีผิวการจราจรกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

5) อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่ก่อสร้างขึ้นในพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นของอาคารทุกหลังต่อพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคารไม่เกิน 10 ต่อ 1

6) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตังอาคาร

7) อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 1 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมือวัดตามแนวทางเดิน

3.3.2 กฎหมายระยะร่น

ระยะร่นจากถนนสาธารณะ ขอบเขตทางของถนนสาธารณะครอบคลุม ตั้งแต่ ทางเท้าทั้งสองฝั่งและพื้นที่ผิวจราจร ซึ่งระยะร่นของอาคารจะต้องพิจารณาจากความกว้างของเขตทาง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1) ถนนสาธารณะความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ระยะถอยร่นอาคารจากกึ่งกลางถนนสาธารณะ อย่างน้อย 3 เมตร

2) ถนนสาธารณะความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ระยะถอยร่นอาคารจากกึ่งกลางถนนสาธารณะ อย่างน้อย 6 เมตร

3) ถนนสาธารณะความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไปแต่ไม่เกิน 20 เมตร ระยะถอยร่นอาคารจากเขตที่ดิน 1 ใน 10 ของความกว้างถนน ถนนสาธารณะความกว้างตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป ระยะถอยร่นอาคารจากเขตที่ดิน อย่างน้อย 2 เมตร

3.4 ความเป็นไปได้ทางด้านทางกายภาพ ระบบอาคาร เทคโนโลยี

3.4.1 ความเป็นไปด้างด้านระบบอาคาร

1) ระบบปรับอากาศ ชิลเลอร์ หรือ Chiller คือ เครื่องทำความเย็น เครื่องทำน้ำเย็น มีทั้งขนาดใหญ่และเล็ก หรือเรียกว่า Mini Chiller ที่มีหน้าที่ในการผลิตความเย็น ปรับลดอุณหภูมิ โดยใช้น้ำเป็นตัวหลักในการแลกเปลี่ยน หรือถ่ายเทความเย็นจากตัวเครื่องชิลเลอร์ โดยชุดแลกเปลี่ยนความเย็นในระบบชิลเลอร์ เรียกว่า Evaporator เพื่อนำไปใช้กับโหลดที่ต้องการ เช่น เครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นจากเครื่องชิลเลอร์ ห้องต่างๆ ของอาคาร การระบายความร้อน

ของเครื่องจักร การนำไปใช้ระบายความร้อนของโหลดต่างๆที่ถูกออกแบบมาให้ระบายความร้อนด้วยน้ำเย็น จากระบบ Chiller (2pt3q COMPANY)

2) ระบบไฟฟ้าสำรอง เครื่องสำรองไฟฟ้าและปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (อังกฤษ : Uninterruptible Power Supply) หรือมักเรียกสั้นๆ ว่า เครื่องสำรองไฟ หรือ ยูพีเอส (UPS) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จ่ายไฟฉุกเฉินกับเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อเกิดความขัดข้องกับระบบไฟบ้าน (ไฟดับ รวมถึงไฟตก ไฟเกิน ในบางกรณี) โดยยูพีเอสนั้นแตกต่างกับระบบพลังงานฉุกเฉินหรือเครื่องปั่นไฟสำรอง ตรงที่จะสามารถยับยั้งกระทบจากไฟฟ้าดับได้แบบทันที โดยจ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุยิ่งยวด หรือไฟที่ปั่นได้จากล้อตุนกำลัง เข้ามาทดแทน ซึ่งแม้ว่าระยะเวลาจ่ายไฟสำรองของยูพีเอสส่วนใหญ่ทำได้จะค่อนข้างสั้น เมื่อเทียบกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองแบบอื่น (อยู่ในช่วงไม่กี่นาที จนถึงระดับหลายชั่วโมง แต่จะไม่มากไปกว่านั้น) แต่ก็เพียงพอสำหรับจุดประสงค์เพื่อพยุงอุปกรณ์หลายชนิดให้ปิดการทำงานลงได้อย่างสมบูรณ์ หรือรอระหว่างที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองแบบอื่นกำลังเริ่มการทำงานเพื่อเข้ามารับช่วงต่อ

3) วัสดุกันไฟและควันลาม Fire Barrier หรือ Fire Stop คือ ระบบควบคุมเพลิงให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนดไม่ให้ลามออกไปยังพื้นที่อื่นเป็นการจำกัดความเสียให้ให้อยู่ในพื้นที่เดียว ทำให้ผู้คนมีเวลาในการอพยพหนีไฟได้ทันและมีเวลาให้พนักงานดับเพลิงสามารถเข้ามาดับเพลิงได้ทันเวลา การเจาะหรือเปิดพื้นผนังเดินระบบไฟฟ้า ประปา สื่อสาร ฯลฯ อาจทิ้งรูหรือช่องไว้ ทำให้เกิดไฟและควันลามได้เมื่อเกิดอัคคีภัย โดยเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหลอมละลายหรือลามไฟได้ จะทำให้ไฟไหม้ลามได้อย่างรวดเร็วไปยังทั่วบริเวณวัสดุกันไฟและควันลาม(Fire Barrier) หรือเรียกอีกอย่างว่า(Fire Stop) นี้ใช้เพื่อจำกัดการแพร่กระจายของไฟและควันผ่านช่องเจาะหรือช่องเปิดพื้นและผนังป้องกันอัคคีภัย (MakingConstructionBetter, Engineering Team, 2023)

3.4.2 ความเป็นไปได้ทางด้านโครงสร้างอาคาร

1) โครงถัก มีชื่ออีกอย่างหนึ่งที่ชาวสถาปนิกวิศวกรต่างคุ้นหู และนิยมเรียกกันติดปากว่า "โครงทรัส" แต่ในงานโครงสร้างสถาปัตยกรรม โครงถักมีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการอีกอย่างหนึ่งว่า "โครงข้อหมุน" ซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการนำเอาชิ้นส่วนวัสดุ (ส่วนมากนิยมใช้เหล็ก) มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นโครงสร้างรูปทรงเรขาคณิตแบบโครงสามเหลี่ยม โดยมีจันทันและขื่อ คอยเป็นเฟรมภายนอกที่จะเป็นตัวกำหนดขนาดสเกลของโครงสามเหลี่ยม (ค้ำยันแนวดิ่งและค้ำยันแนวเอียง) ที่อยู่ภายในอีกที (Encyclopedia)

2) คอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) คือ คอนกรีตเสริมแรงรูปแบบหนึ่ง ที่เพิ่มประสิทธิภาพการรับน้ำหนัก ด้วยการใช้เหล็กเข้ามาช่วย ส่วนประกอบหลักอย่าง “คอนกรีต” และ

“เหล็ก” เนื่องจากคอนกรีต เป็นวัสดุที่รับแรงอัดได้สูง แต่มีความสามารถในการรับแรงดึงต่ำ อีกทั้งยังมีความเปราะ เมื่อถูกกระทำด้วยแรงดึงจึงแตกหักได้ง่าย การสร้างบ้าน ค.ส.ล. เป็นที่นิยมกันมาช้านาน เพราะนอกจากจะหาวัสดุกับบริการก่อสร้างได้ง่าย ในราคาไม่แพง และยัง ให้ความรู้สึกแข็งแรงในขณะที่เหล็กมีความสามารถในการรับแรงดึงสูง เมื่อถูกนำมาใช้งานร่วมกัน จะเกิดการการถ่ายเทแรงภายในระหว่างคอนกรีต และเหล็กช่วยเพิ่มความสามารถในการรับแรงของวัสดุโดยรวม ให้มากยิ่งขึ้น สำหรับในบ้านพักอาศัย หรืออาคารทั่วไป จะสามารถรับน้ำหนักได้ประมาณ 200-400 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร (https://www.kachathailand.com)

3) หลังคากระจก Skylight Roof คือหลังคาโปร่งแสงที่ยอมให้แสงจากท้องฟ้าผ่านเข้ามาภายในอาคารได้ นอกจากความสวยงามที่มีแล้ว หลังคา Skylight ยังช่วยให้ประหยัดค่าไฟฟ้าได้อย่างมากและทำให้อาคารดูโปร่งขึ้น ทำให้อาคารดูโปร่งและสว่าง

การติดตั้งให้กับอาคาร แยกความแตกต่างของวัสดุหลักออกเป็น 2 ส่วน

1) ส่วนโครงหลังคา คือ ส่วนของจันทันและแปที่จะรับแผ่นหลังคา วัสดุเป็นเหล็กเป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของหลังคา Skylight ได้ มีความคงทนต่อสภาวะอากาศและมีความแข็งแรงสูงกว่าวัสดุทุกประเภท โดยส่วนใหญ่แล้วมักใช้กับแผ่นอะคลิลิค เพราะสามารถยึดและติดตั้งได้ง่าย

2) ส่วนตัวหลังคา คือวัสดุที่นำมาปิดทับในชั้นด้านบนสุด วัสดุเป็นกระจกลามิเนท เป็นกระจกนิรภัย2ชั้นชนิดอบเทมเปอร์ จะมีความเหนียวและแข็งแรงกว่าชั้นเดียวมากเป็นวัสดุที่ปลอดภัยและดีที่สุด การใช้งานจะใช้ร่วมกันกับโครงอลูมิเนียมและ UPVC (Campany of Interior Design)

4) พื้นยก Raised Floor คือระบบพื้น 1 ชั้น (Double Floor) ทำหน้าที่เหมือนกับท่อส่งลม หรือ Air Plenum มีฉนวนยางพร้อมแผ่นอลูมิเนียม สำหรับป้องกันการสูญเสียพลังงาน และการกลั่นตัวของไอน้ำบริเวณใต้พื้นยก รวมถึงขาตั้งของพื้นยกในพื้นที่ระหว่างพื้นยกและใต้พื้นยกมักมีการเดินสายไฟได้มีการนำ คอนกรีตโฟม เข้ามาเป็นตัวช่วยในการเพิ่มการรับน้ำหนัก นอกจากนี้ที่บริเวณของขอบพื้นยกยังได้มีการใช้วัสดุ PVC ที่สามารถทนต่อไฟฟ้าสถิตย์ได้เป็นอย่างดี ช่วยป้องกันการรั่วของน้ำที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และกำจัดไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งเกิดขึ้นมาจากคอมพิวเตอร์ความสูงมาตรฐานอยู่ที่10-60เซนติเมตรหรือมากกว่า60 ช่วงน้ำหนักที่แผ่นพื้นสามารถรับได้นั้นอยู่ระหว่าง 1,000-1,000 ปอนด์ เซนติเมตร (Pro-Act Marketing Groups)

บทที่ 4
การกำหนดรายละเอียดโครงการ

4.1 การกำหนดขอบเขตของโครงการ

โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและการเรียนรู้ระบบนิเวศป่า เป็นศูนย์วิจัยและศูนย์การเรียนรู้ระบบนิเวศป่า โดยมีขอบเขตการออกแบบดังนี้

1) องค์ประกอบหลักของโครงการ

- ห้องวิจัย
- ห้องจัดแสดงถาวร
- ห้องจัดแสดงชั่วคราว
- ห้องนิทรรศการ
- ห้องเธียเตอร์
- สวนสาธารณะ

2) องค์ประกอบรองของโครงการ

- โถงทางเข้า
- ร้านค้า
- ห้องน้ำ

4.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและการเรียนรู้ระบบนิเวศป่าทั้ง6เขต เป็นโครงการที่มีการวิจัยและเป็นศูนย์เรียนรู้สำหรับป่าระบบนิเวศทั้ง 6 เขต โดยแยกเป็นการจัดแสดง แบบของจริงและไม่เป็นของจริง

1) การจำลองระบบนิเวศป่าจริงมีดั่งต่อไปนี้

1) ป่าดิบชื้น (Tropical Rain Forest) ป่าประเภทไม่ผลัดใบ เป็นป่าที่มีสีเขียวตลอดทั้งปี อยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ฝนตกตลอดปี อาจสูงกว่า 400 เซนติเมตรต่อปี

2) ป่าผลัดใบ (Temperate Deciduous Forest) เป็นป่าไม้ที่ผลัดใบตามฤดูกาล พบทั่วไปทุกภาคที่มีช่วงฤดูแล้งยาวนานชัดเจน ระหว่าง 4-7 เดือน พืชพรรณในป่าผลัดใบส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ผลัดใบ อยู่เหนือหรือใต้บริเวณที่มีทะเลทราย อากาศอบอุ่น มีฝนตกมาก

3) ป่าสน (Taiga) เป็นป่าโปร่งไม่ผลัดใบ ซึ่งจะมีเพียงต้นสนเขาปรากฏอยู่เท่านั้นปรากฏอยู่ตามภูเขาสูงเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเป็นพื้นที่ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยทั่วไป

มักจะขึ้นอยู่ในที่ซึ่งดินไม่ค่อยมีความอุดมสมบูรณ์มากนัก มีสภาพภูมิอากาศที่มีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำเป็นระยะเวลายาวนานและยังมีความแห้งแล้งที่ป่าดิบปรับตัวได้ยาก

4) ทุ่งหญ้า (Grassland) มีลักษณะเป็นที่ราบ สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นต้นหญ้า พบได้ในส่วนต่าง ๆ ของโลกหลายทวีป มีปริมาณน้ำฝน 10-30 นิ้วต่อปี มีอัตราการระเหยของน้ำสูง จึงทำให้สามารถพบสภาวะแห้งแล้งได้ในบางช่วงเวลา

2) การจำลองระบบนิเวศแบบไม่จริง

1) ทะเลทราย (Desert) เป็นระบบนิเวศที่มีความแห้งแล้งอยู่ในระดับสูงซึ่งเกิดจากสภาพแวดล้อมที่รุนแรง ทะเลทรายบางแห่งเช่นทะเลทรายซาฮาราแทบจะไม่มีฝนตกเลยตลอดทั้งปี

2) ทุนดรา (Tundra) เป็นระบบนิเวศบนบก ทิศตะวันออก ไบโอม มันเป็นหนึ่งในที่ที่หนาวที่สุดบนพื้นโลก อากาศหนาว ฝนตกน้อย.ลมแรง. ความหลากหลายเพียงเล็กน้อยในระดับชีวภาพ ดินค่อนข้างแย่ในแง่ของธาตุอาหาร

4.1.2 ภารกิจหลักของโครงการรออกแบบศูนย์วิจัยและการเรียนรู้ระบบนิเวศป่า

1) เป็นศูนย์วิจัยเพื่อทำการวิจัยระบบนิเวศในโครงการเพื่อเรียนรู้การเติบโตของพืชเมื่ออยู่ในระบบนิเวศจำลองที่สร้างขึ้น การตรวจสอบวิจัยส่วนสำคัญของพืชเพื่อทำความเข้าใจต่อส่วนต่างๆ ของระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น รวมทั้งสนับสนุนพื้นที่สีเขียวให้มีมากยิ่งขึ้น

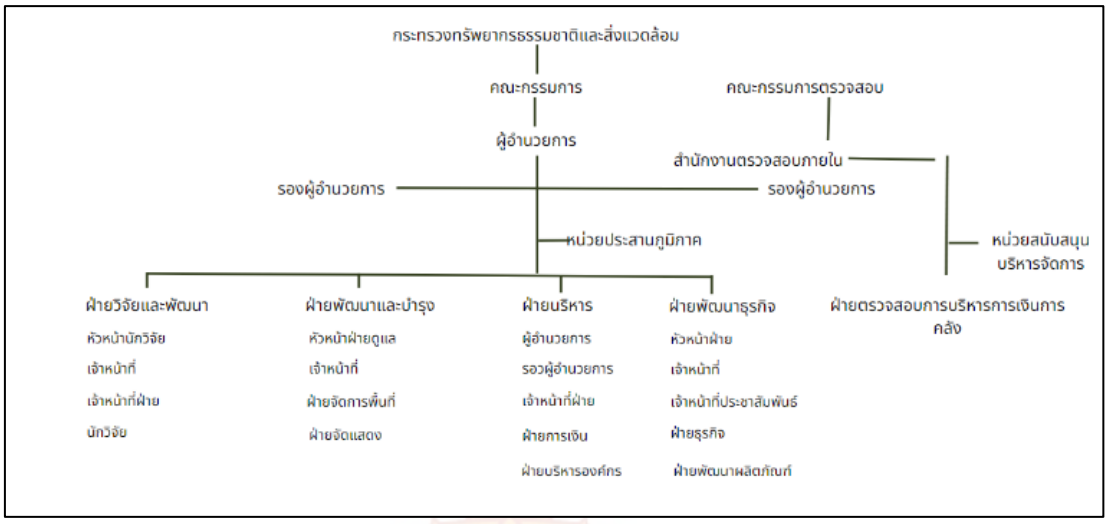
2) เป็นศูนย์การเรียนรู้ระบบนิเวศของเขตป่า โดยจะจัดแสดงเป็น 2 แบบ แบบที่ 1 เป็นแบบจำลองระบบนิเวศของจริงในอาคารโดมกระจก แบบที่ 2 เป็นการจำลองระบบนิเวศ แบบตัวอย่างในห้องนิทรรศการของโครงการและยังมีห้องเธียเตอรสำหรับให้ความรู้ความเข้าใจของระบบนิเวศป่ามากยิ่งขึ้น

3) การจัดกิจกรรมการศึกษา สำหรับบุคคลทั่วไป นักเรียน นักศึกษา นักวิจัย โดยจัดเป็น การจัดค่ายระบบนิเวศ การฝึกอบรม

4) การจัดอีเว้นงานต้นไม้ งานพืชต่างๆ เพื่อเป็นศูนย์กลางการจัดงาน

4.2 การบริหารและดำเนินงานภายในโครงการ

โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้ระบบนิเวศป่า จังหวัดพิษณุโลก เป็นโครงการรัฐที่ต้องการพัฒนาและวิจัยระบบนิเวศป่าไม้ ตามแผนการพัฒนาเศษฐกิจ และสอดคล้องกับการสร้างมูลค่าเพิ่มทางการท่องเที่ยว จากทรัพยากรป่าไม้ ดังนั้นโครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้ระบบนิเวศป่า จังหวัดพิษณุโลก ยังเป็นแหล่งการเรียนรู้เพื่อสร้างพื้นที่และส่งเสริมการวิจัย



ภาพ 4.1 รายละเอียดและโครงสร้างแต่ละฝ่าย

ที่มา : ฐานข้อมูลหน่วยภาครัฐ

4.3 การศึกษาและวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยภายในโครงการ

4.3.1 การศึกษาวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยภายในอาคาร

4.3.1.1 กลุ่มนักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างประเทศ ที่มีความต้องการในการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศป่า

4.3.1.2 กลุ่มนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านระบบนิเวศ เป็นผู้มาศึกษาหาความรู้ของโครงการ

4.3.1.3 กลุ่มทัศนศึกษาและผู้มาอบรม เป็นกลุ่มบริษัทหรือสถาศึกษาจัดมาดูงานทำกิจกรรมเสริมความรู้

4.3.1.4 ผู้ใช้รองของโครงการ กลุ่มชาวบ้านรอบๆ โครงการ

4.3.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้สอยในโครงการ โครงการศูนย์วิจัยและเรียนรู้ระบบนิเวศป่าไม้ทั้ง 6 เขต เป็นโครงการที่มุ่งเน้นในการเป็นที่วิจัยและที่ให้ความรู้ความเข้าใจระบบนิเวศป่า จึงได้จัดเป็นศูนย์วิจัยและศูนย์การเรียนรู้เป็นส่วนมาก โดยแบ่งออกได้ ดังนี้

4.3.2.1 ผู้มาใช้กิจกกรม

1) นักวิชาการหรือนักวิจัย มีการมาร่วมวิจัยสำหรับระบบนิเวศที่มีในโครงการ และมีการเข้ามาช่วยกันดูแลระบบนิเวศที่หายากของเขตต่างๆ ให้สามารถอยู่ที่ไทยได้

2) นักเรียนและนักศึกษา เป็นกลุ่มที่มีความต้องการที่จะเรียนรู้โครงการ ซึ่งจะมาเป็นหมู่คณะ

3) นักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างประเทศ กลุ่มคนที่มีความสนใจต่อโครงการ

หรือต้องการมาท่องเที่ยวเยี่ยมชม

4.3.2.2 ผู้มาปฏิบัติงาน

1) ผู้มาติดต่อ บุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนดำเนินงานโครงการ

2) เจ้าหน้าที่ เป็นผู้ใช้โครงการเป็นประจำ โดยจะทำงานในส่วนต่างๆ และให้บริการข้อมูลแก่ผู้มาติดต่อแบ่งได้ดังนี้

1) ฝ่ายวิจัยและพัฒนา

2) ฝ่ายพัฒนาและบำรุง

3) ฝ่ายนริหาร

4) ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ

4.4 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้สอยภายในโครงการ

โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้ระบบนิเวศป่า จังหวัดพิษณุโลก ที่มีการมุ่งเน้นในการเป็นศูนย์ให้ความรู้และเป็นสถานที่การวิจัยงานระบบนิเวศป่า และเป็นแหล่งท่องเที่ยวจึงได้จัดพื้นที่สาธารณะเป็นส่วนมาก ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1) 8.30-10.00 น.

ผู้เข้าชมยังไม่มาก ส่วนใหญ่มากเป็นกุล่มเล็กๆ มาแล้วติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์และซื้อบัตรเข้าชมโครงการ เริ่มจากการเข้าชม ส่วนนิทรรศการระบบนิเวศจำลองก่อน

2) 10.30-12.00 น.

มีผู้เข้าชมเป็นกลุ่มใหญ่มากขึ้น ส่วนของนิทรรศการระบบนิเวศจำลองมีผู้เข้าชมหนาแน่นขึ้น ผู้เข้าชม 8.30-10.00 กำลังชมศูนย์วิจัยห้องเธียเตอร์อยู่

3) 12.30-14.00 น.

ผู้เข้าชมมากเป็นลำดับ ส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยว ผู้เข้าชม 10.30-12.00 กำลังอยู่ในศูนย์วิจัยห้องเธียเตอร์ ส่วนผู้เข้าชม 8.30-10.00 กำลังซื้อของที่ระลึกและร่วมงานอีเว้นต่างๆ

4.5 การวิเคราะห์รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย

การคิดพื้นที่ใช้สอยของโครงการทำได้โดยการวิเคราะห์จากพื้นที่ของอาคารกรณีศึกษาที่ใกล้เคียงกัน

ตาราง 4.1 แสดงพื้นที่ใช้งานรวมของโครงการ

องค์ประกอบ	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/ห้อง (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	
1. ส่วนการวิจัย					
ฝ่ายวิจัยนิเวศป่าไม้					
- หัวหน้าฝ่ายแผนกวิจัย	1	1	12	12	
- ผู้ช่วยหัวหน้า	1	1	6	6	
- ห้องพักนักวิจัย	1	20	50	50	
- ห้องนักวิชาการ	1	2	15	15	
- ห้องเจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	1	4.5	4.5	
- ห้องวิจัยทางเคมี	1	6	90	90	
- ห้องวิจัยทางจุลชีวะ	1	6	90	90	
- ห้องวิจัยเมล็ดพันธุ์	1	6	90	90	
- ห้องวิจัยทางอนุกรมวิธาน	1	6	90	90	
- ห้องวิจัยทางนิเวศวิทยา	1	6	90	90	
- ห้องเตรียมตัวอย่าง	1		60	60	
- ห้องเก็บสารเคมี	1	2	20	20	
- ห้องเพาะเนื้อเยื่อ	1	4	15	15	
- ห้องปลอดเชื้อ	1		28	28	
- ห้องมืด	1		18	18	
- ห้องเย็น	1		18	18	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1		18	18	
- ห้องล้างอุปกรณ์	1		18	18	
- ห้องประชุมย่อย	1	12	24	24	
- ห้องเก็บของ	1		20	20	
- ห้อง Locker	2	30	30	60	
- โรงเรือนเพาะกล้าไม้	2		80	160	
- ห้องน้ำ	2		8	16	

ตาราง 4.1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/ห้อง (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	
ฝ่ายวิจัยและพัฒนา สิ่งแวดล้อมป่าไม้					
- หัวหน้าฝ่ายแผนกวิจัย	1	1	12	12	
- ผู้ช่วยหัวหน้า	1	1	6	6	
- ห้องพักนักวิจัย	1	5	21	21	
- ห้องนักวิชาการ	1	2	15	15	
- ห้องเจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	1	4.5	4	
- ห้องประชุมย่อย	1		24	90	
- ห้องเก็บของ	1	12	20	24	
- ห้อง Locker	2		30	20	
- โรงเรือนเพาะกล้าไม้	2	30	80	60	
ส่วนสนับสนุน					
- โถง	1	1	12	12	
- รักษาความปลอดภัย	1	1	6	6	
- ส่วนพักผ่อน	1	5	21	21	
- ส่วนเตรียมอาหาร	1	2	15	15	
- ห้องประชุมวิชาการ	1	1	5	5	
- ห้องประชุมย่อย	1	12	24	24	
- ห้องพนักงานเอกสาร	1		20	20	
- ห้องเก็บเอกสาร	2	10	10	20	
- ห้องพยาบาล	2	30	8	16	
รวม				2,790	
พื้นที่สัญจร 60%				697	
รวมพื้นที่องค์ประกอบส่วนการวิจัย				**3,487**	

ตาราง 4.1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/ห้อง (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	
2. ส่วนนิทรรศการ					
- โถง	1	30	28	28	
- ห้องบรรยาย	1	120	120	120	
- ส่วนเวที	1	20	24	24	
- ห้องประวัติความเป็นมา	1		44	44	
- ห้องแสดงจำลองป่าไม้เขตต่างๆ	4		360	1,440	
- ห้องห้องแสดงป่าไม้ตัวอย่าง	2		120	240	
- ห้องนิทรรศการชั่วคราว	1		150	150	
- ห้องคลังนิทรรศการ	1		195	195	
- ห้องน้ำ	2	120	16	32	
รวม				490	
พื้นที่สัญจร 40%				196	
รวมพื้นที่องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ				**686**	
3. ส่วนสาธารณะ					
- โถง	1	20	28	28	
- ส่วนลานอเนกประสงค์	1	100	102	102	
- ห้องพยาบาล	1		27	27	
- ส่วนสวน	1		117	117	
- ห้องน้ำ	2	300	16	32	
- ห้องน้ำคนพิการ	1		3	3	
รวม				312	
พื้นที่สัญจร 40%				124	
รวมพื้นที่องค์ประกอบส่วนสาธารณะ				**436**	

ตาราง 4.1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/ห้อง (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	
4. ส่วนสนับสนุนโครงการ					
- โถง	1	142	134	134	
- ส่วนรับประทานอาหาร	1	142	244	244	
- ครัวและเก็บของ	1		61	61	
- ส่วนจัดล้าง	1		3	3	
- ส่วนทิ้งขยะ	1		3	3	
- ลานส่งของ	1		10	10	
- ห้องน้ำ	2	200	16	32	
- ห้องน้ำคนพิการ	1	1	3	3	
รวม				490	
พื้นที่สัญจร 40%				196	
รวมพื้นที่องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ				**686**	
5. ส่วนบริการ					
- โถง	1	10	8	8	
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	1	4	4	
- ห้องประชุม	1	20	40	40	
- ห้อง Locker	2	30	30	60	
- ห้องแม่บ้าน	1	1	5	5	
- ห้องเก็บของ	1		60	60	
- ลานส่งของ	1		44	44	
- ห้องน้ำ	2	30	8	16	
ฝ่ายอาคารและสถานที่					
- บ้านพักผู้อำนวยการ	1	1	60	60	
- บ้านพักนักวิจัย	5	5	45	225	
- บ้านพักเจ้าหน้าที่	10	10	25	250	

ตาราง 4.1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/ห้อง (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	
ฝ่ายเทคนิค					
- หัวหน้าฝ่ายเทคนิค					
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	1	12	12	
- Workshop	1	1	6	6	
- ห้องเก็บของ	1	20	50	50	
ฝ่ายสวัสดิการ	1	2	15	15	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	4.5	4.5	
- เลขานุการ	1	6	90	90	
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	6	90	90	
ห้องเครื่อง	1	6	90	90	
- ห้องปั้มน้ำ	1	6	90	90	
- ถังเก็บน้ำ	1		60	60	
- ห้องตู้โทรศัพท์	1	2	20	20	
- ห้องจ่ายไฟหลัก	1	4	15	15	
- ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	1		28	28	
- หม้อแปลงไฟฟ้า	1		18	18	
รวม				1,228	
พื้นที่สัญจร 30%				368	
รวมพื้นที่องค์ประกอบส่วนบริการ				**1,596**	
7. ส่วนพื้นที่จอดรถ					
- พื้นที่จอดรถ				928	
พื้นที่สัญจร คิดเป็น 60%				556	
รวม				**1,484**	
รวมพื้นที่อาคาร (ไม่รวมที่จอดรถ)				**14,312**	

บทที่ 5
การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดโครงการศูนย์วิจัยและเรียนรู้ระบบนิเวศป่า ที่จะกล่าวถึงได้แก่ การศึกษาพื้นใช้งานของนักวิจัยของในแนวทางของกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงขอบเขตโครงการ การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ การกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบการเลือกที่ตั้งควรคำนึงถึง การคมนาคมที่ดี และ สาธารณูปการต่างๆ ที่สามารถเอื้ออำนวยต่อโครงการแบะผู้ที่เข้ามาใช้โครงการได้ตามสมควร

เกณฑ์ทางเลือกที่ตั้งโครงการมีเกณฑ์ ดังนี้

1) ความสำคัญของการใช้งานโครงการ ตำแหน่งที่โครงการตั้งจะต้องมี นักวิจัย นักศึกษา บุคคลทั่วไป เข้ามาใช้งาน เพื่อให้โครงการมีเหตผลในการสร้างมากยิ่งขึ้น

2) พื้นที่โดยรอบ พื้นที่ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นชุมชุม โรงเรียน สถานที่อื่นๆ มีผลต่อโครงการ

3) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญ เป็นกระทรวงที่รองรับว่าระบบนิเวศป่าในไทยส่วนไหนที่นักวิจัยให้ความสำคัญ หรือพื้นที่ไหนเป็นพื้นที่ป่าที่ต้องการของโครงการ

4) การเชื่อมต่อกับระบบนิเวศป่าโดยรอบ ระบบนิเทศป่าในพื้นที่เดิมที่ใกล้กับโครงการ มีป่าที่ใกล้เคียงกับโครงการ จะช่วยให้โครงการมีคามสำคัญต่อระบบนิเวศป่าโดยรอบ

5) แหล่งท่องเที่ยวแนวธรรมชาติ เนื่องจากเป็นโครงการแนวธรรมชาติ ทำให้แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติในรอบๆ โครงการและทางผ่าน สามารถดึงดูดผู้คนให้เข้าโครงการ

6) การระบายน้ำได้ดี เนื่องจากโครงการมีการใช้งานน้ำมากทำให้ต้องระบายออกมาก็จึงต้องมีคลองหรือแบบน้ำใกล้ๆ บริเวณ

7) การเข้าถึง กลุ่มผู้ใช้งานสามารถมาที่โครงการได้เนื่องจากโครงการอยู่ในถนนเส้นหลักหรือถนนเส้นผ่านไปยังสถานที่ท่องเที่ยวแนวๆ เดียวกัน

8) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต เนื่องจากโครงการเป็นการทำระบนิเวศป่าทำให้โครงการสามารถขยายตัวมากขึ้น เพื่อรองรับระบบนิเวศใหม่ที่จะเข้ามา จึงจำเป็นต้องมีพื้นที่ส่วนต่อขยายในอนาคต

5.2 การศึกษารายละเอียดของย่านทำเลและที่ตั้งโครงการ

ลำปาง เป็น จังหวัดหนึ่งในภาคเหนือ ตั้งอยู่ในแอ่งที่ราบล้อมรอบด้วยภูเขา มีแม่น้ำสำคัญคือ แม่น้ำวังที่มีต้นน้ำอยู่ที่ตอนเหนือ บริเวณอำเภอวังเหนือ ที่ไหลลงจากเหนือสู่ใต้ พื้นที่ราบที่กว้างใหญ่ที่สุดอยู่บริเวณตอนกลางนั่นคือ บริเวณอำเภอเมืองลำปาง อำเภอเกาะคา และอำเภอห้างฉัตร

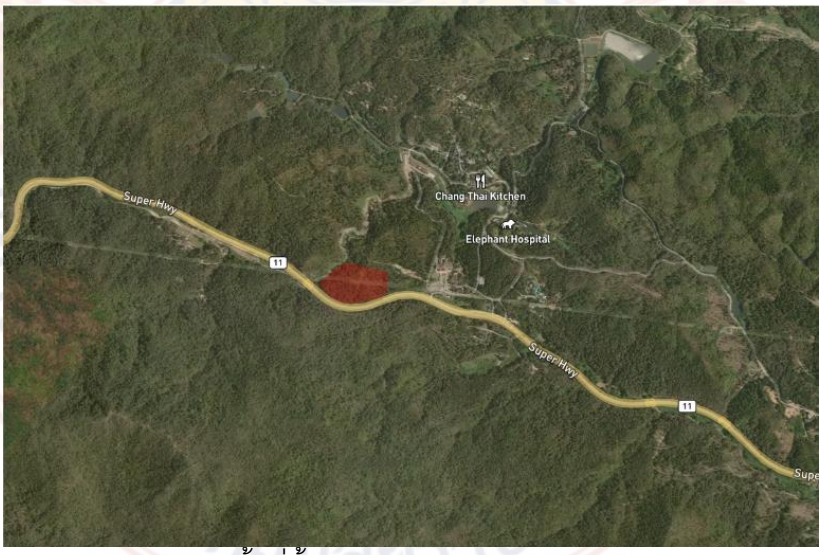
ห้างฉัตร เป็นอำเภอหนึ่งของ จังหวัด เป็นอำเภอที่มีแหล่งท่องเที่ยวที่มีความโดดเด่นหลายแห่ง เช่น ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย ตลาดทุ่งเกวียน มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน

ฤดูกาลที่ร้อนมีระยะเวลา 1.9 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 8 มีนาคม ถึงวันที่ 5 พฤษภาคม และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันสูงกว่า 35°C เดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดของปีใน ห้างฉัตร คือ เมษายน โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 37°C และต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 24°C

ฤดูกาลที่เย็นมีระยะเวลา 2.4 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 8 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 20 มกราคม และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันต่ำกว่า 30°C เดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดของปีใน ห้างฉัตร คือ ธันวาคม โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 16°C และสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 29°C

5.3 การเลือกที่ตั้งโครงการ

1) ที่ตั้งโครงการบริเวณ Site 1



ภาพ 5.1 พื้นที่ตั้งโครงการบริเวณอำเภอห้างฉัตร 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

272 หมู่ 6 ถนน ไฮเวย์ลำปาง-เชียงใหม่ ตำบลเวียงตาล อำเภอห้างฉัตร ลำปาง เป็นที่ตั้งที่ใกล้กับสถาบันคชบาลแห่งชาติ (ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย) และสวนรุกขชาติสวนป่าทุ่งเกวียน มีพื้นที่ป่าโดยรอบ ใกล้กับเส้นทางในการไปอุทยานแห่งชาติดอยขุนตาล

วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการที่ 1

ที่ตั้งบริเวณ ต.เวียงจันทร์ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

ขนาดที่ดิน 42,614 ตารางเมตร 26.63 ไร่

ข้อดี 1) ใกล้กับพื้นที่ธรรมชาติเพราะ อยู่ใกล้กับป่า ไกลจากที่พักอาศัย

2) อยู่ตรงใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ หน้าทางเข้า อุทยานแห่งชาติดอยขุนตาล

ข้อเสีย 1) ไกลจากชุมชน

2) พื้นมีความลาดชันที่สูง

2) ที่ตั้งโครงการบริเวณ Site 2

ภาพ 5.2 พื้นที่ตั้งโครงการบริเวณอำเภอห้างฉัตร 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

241 หมู่ 6 ถนน ไฮเวย์ลำปาง-เชียงใหม่ ตำบลเวียงตาล อำเภอห้างฉัตร ลำปาง มีพื้นที่ใกล้กับสวนป่าทุ่งเกวียน ซึ่งเป็นโครงการพื้นที่ของกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญ มีชุมชนโดยรอบ พื้นที่มีขนาดที่จำกัด

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการที่ 2

ที่ตั้งบริเวณ ต.เวียงจันทร์ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

ขนาดที่ดิน 44,242 ตารางเมตร 27.65 ไร่

ข้อดี 1) อยู่ตรงข้ามศูนย์การเรียนรู้ป่าทุ่งเกวียน

2) อยู่ในใจกลาง การท่องเที่ยวแนวธรรมชาติ

ข้อเสีย 1) ที่ดินที่มีจำกัดไม่สามารถขยายตัวในอนาคตได้

2) อยู่ในช่วงโค้งของถนน ทำให้ทางเข้าไม่โดดเด่น

3) **ที่ตั้งโครงการบริเวณ** Site 3

ภาพ 5.3 พื้นที่ตั้งโครงการบริเวณอำเภอห้างฉัตร 3

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

หมู่ 6 ถนน ไฮเวย์ลำปาง-เชียงใหม่ ตำบลเวียงตาล อำเภอห้างฉัตร ลำปาง เป็นพื้นที่ติดกับภูเขาและป่าโดยรอบ ใกล้กับตลาดทุ่งเกวียน ซึ่งเป็นย่านท่องเที่ยวของอำเภอห้างฉัตร ที่ตั้งมีการเข้าถึงได้ง่ายเนื่องจากอยู่ใกล้กับชุมชนขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการที่ 3

ที่ตั้งบริเวณ ต.เวียงจันทร์ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

ขนาดที่ดิน 41,500 ตารางเมตร 25.93 ไร่

ข้อดี 1) เข้าถึงได้ง่ายเนื่องจากใกล้กับชุมชมใหญ่

2) ความลาดชนของพื้นที่ มีความคงไม่ที่ไม่สูงเกินไป

ข้อเสีย 1) ไกลจากสถานที่ท่องเที่ยวธรรมชาติ

2) Site มีต้นไม้ไม่เยอะ อาจจะมี ปัญหา เรื่องอุณหภูมิ

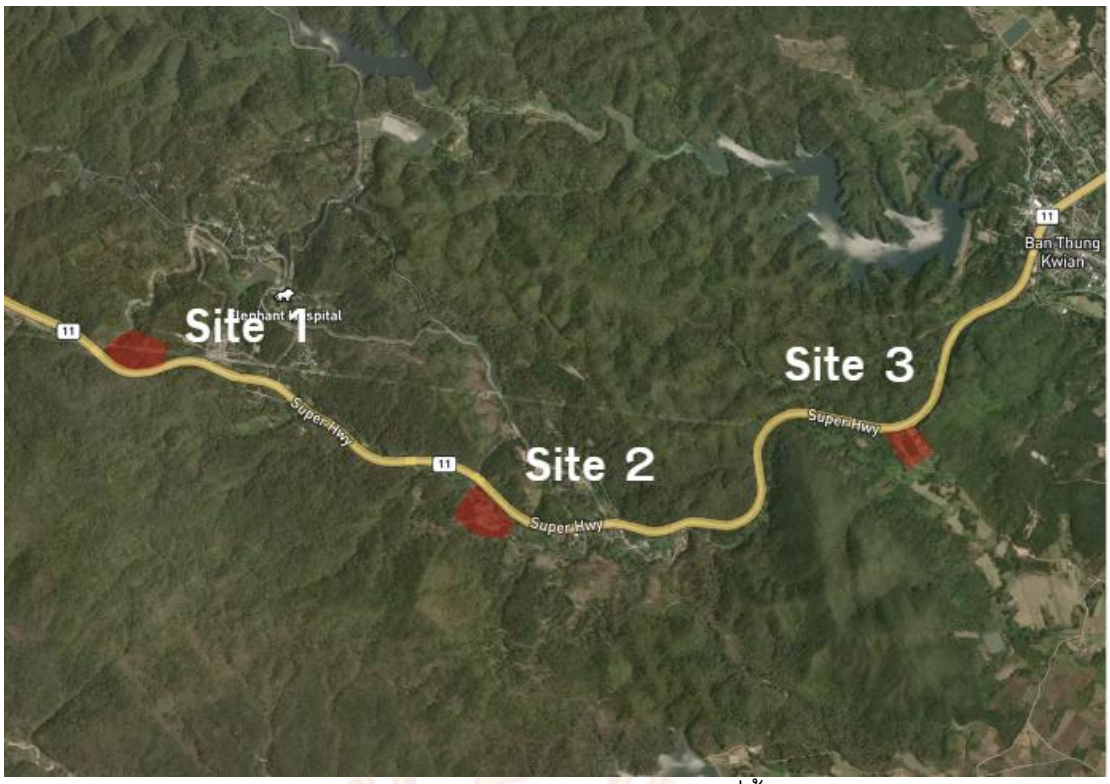
5.4 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

ตาราง5.1 แสดงเกณฑ์และข้อพิจารณาในการเลือกพื้นที่

เกณฑ์และข้อพิจารณา	คะแนน	Site 1		Site 2		Site 3	
		ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน
1. ความสำคัญของการใช้งานโครงการ	5	B	15	A	20	B	15
2. อุณหภูมิที่เหมาะสม	5	A	20	B	15	B	15
3. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญ	5	B	15	A	20	B	15
4. การเชื่อมต่อกับระบบนิเวศป่าโดยรอบ	4	A	16	B	12	A	16
5. แหล่งท่องเที่ยวแนวธรรมชาติ	4	B	12	A	16	B	12
6. การระบายน้ำได้ดี	3	A	12	B	9	A	12
7. การเข้าถึง	3	C	6	B	9	A	12
8. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต	2	B	6	C	6	A	12
รวม	31		102		107		109

หมายเหตุ : หลักเกณฑ์การให้คะแนน A = 4, B = 3, C = 2, D = 1

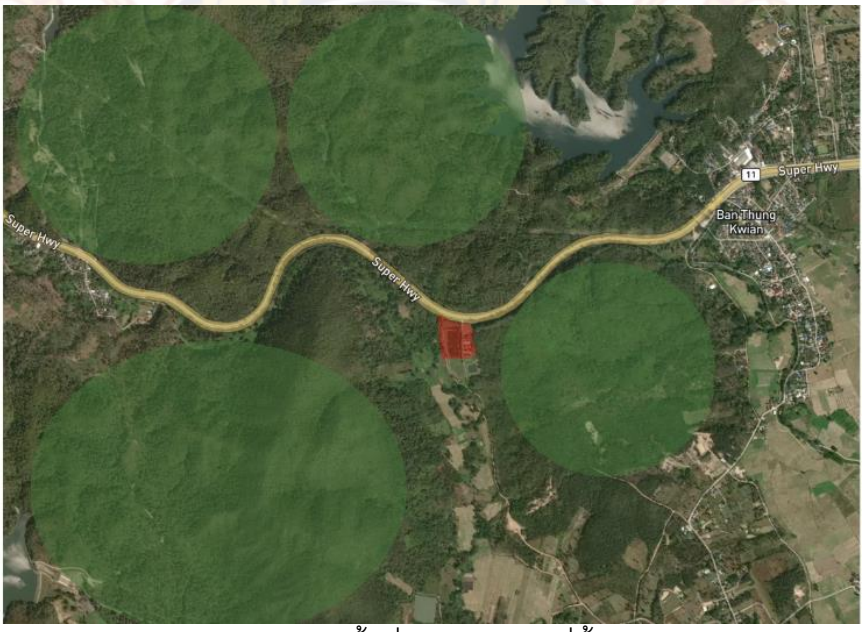
จากตาราง การพิจารณาปรากฏว่าที่ตั้งโครงการที่ 3 (Site 3) เหมาะสมมากที่สุดในการตั้งโครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ เพราะเป็นพื้นที่ที่ได้เปรียบในเรื่องของแหล่งสนับสนุนโครงการในการวิจัยพรรณไม้ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเข้าถึงโครงการ ใกล้แหล่งท่องเที่ยวทเชิงธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ



ภาพ 5.4 ผังแสดงบริเวณและสภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ

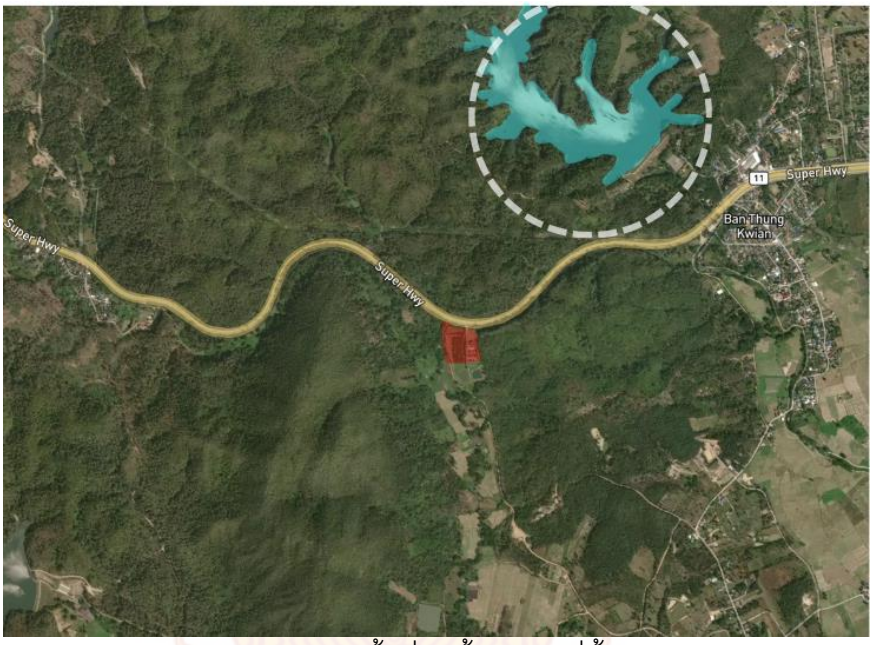
ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

5.5 การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ



ภาพ 5.5 ผังแสดงพื้นที่สีเขียวบริเวณที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ



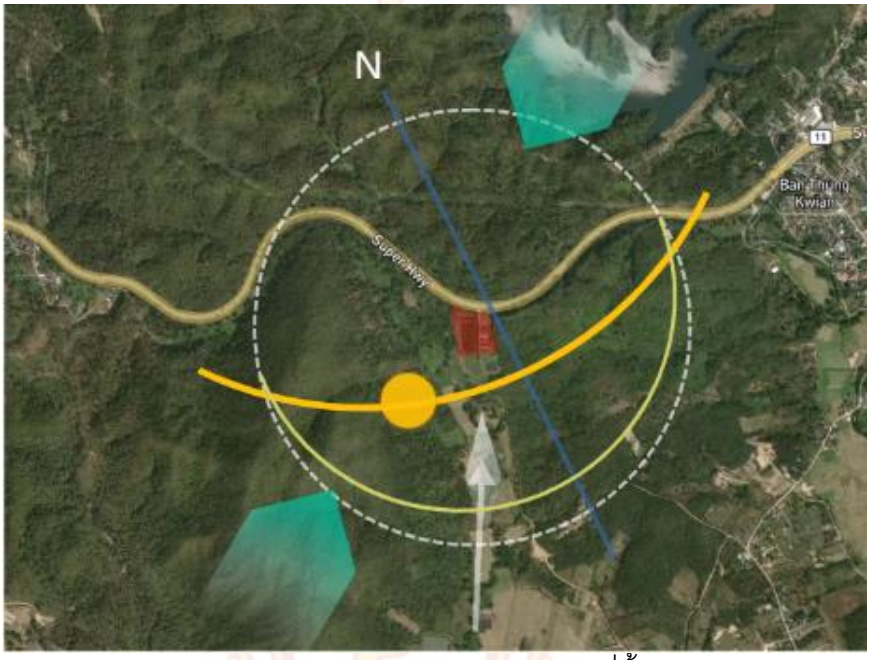
ภาพ 5.6 ผังแสดงพื้นที่แม่น้ำบริเวณที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 5.7 ผังแสดงพื้นที่ชุมชนบริเวณที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

5.6 การวิเคราะห์ผลกระทบทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์และผลกระทบของลมประจำถิ่น



ภาพ 5.8 ผังแสดงทิศทางแดดลมฝนบริเวณที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

5.7 การวิเคราะห์ผลกระทบจากมลภาวะโดยรอบ

ปริมาณฝุ่นละออง ขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) มีค่า 142 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m3) อยู่ในเกณฑ์มีผลกระทบต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังพบปริมาณฝุ่นละออง ขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) มีค่า 192 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (µg/m3)

พยากรณ์

พยากรณ์ดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) ลำปาง

วัน	ระดับมลพิษ		สภาพอากาศ	อุณหภูมิ	ลม
วันนี้	มีผลกระทบต่อผู้ป่วยหรือร่างกายอ่อนแอ	126 AQI US		34° 20°	14.4 km/h
พุธ, ก.พ. 28	ปานกลาง	82 AQI US		35° 21°	10.8 km/h
พฤหัสบดี, ก.พ. 29	ปานกลาง	81 AQI US		35° 20°	10.8 km/h
ศุกร์, มี.ค. 1	ปานกลาง	80 AQI US		36° 20°	7.2 km/h
เสาร์, มี.ค. 2	มีผลกระทบต่อผู้ป่วยหรือร่างกายอ่อนแอ	101 AQI US		35° 19°	7.2 km/h
อาทิตย์, มี.ค. 3	มีผลกระทบต่อผู้ป่วยหรือร่างกายอ่อนแอ	102 AQI US		35° 20°	10.8 km/h
จันทร์, มี.ค. 4	ปานกลาง	92 AQI US		35° 18°	7.2 km/h

ภาพ 5.9 มลภาวะโดยรอบจังหวัดลำปาง

ที่มา : https://www.iqair.com

5.8 การวิเคราะห์มุมมองภายนอกที่ตั้งโครงการ

ภาพ 5.10 แสดงถนนด้านซ้ายที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 5.11 แสดงพื้นที่ด้านหน้าที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 5.12 แสดงพื้นที่ด้านขวาที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 5.13 แสดงพื้นที่ด้านหลังที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

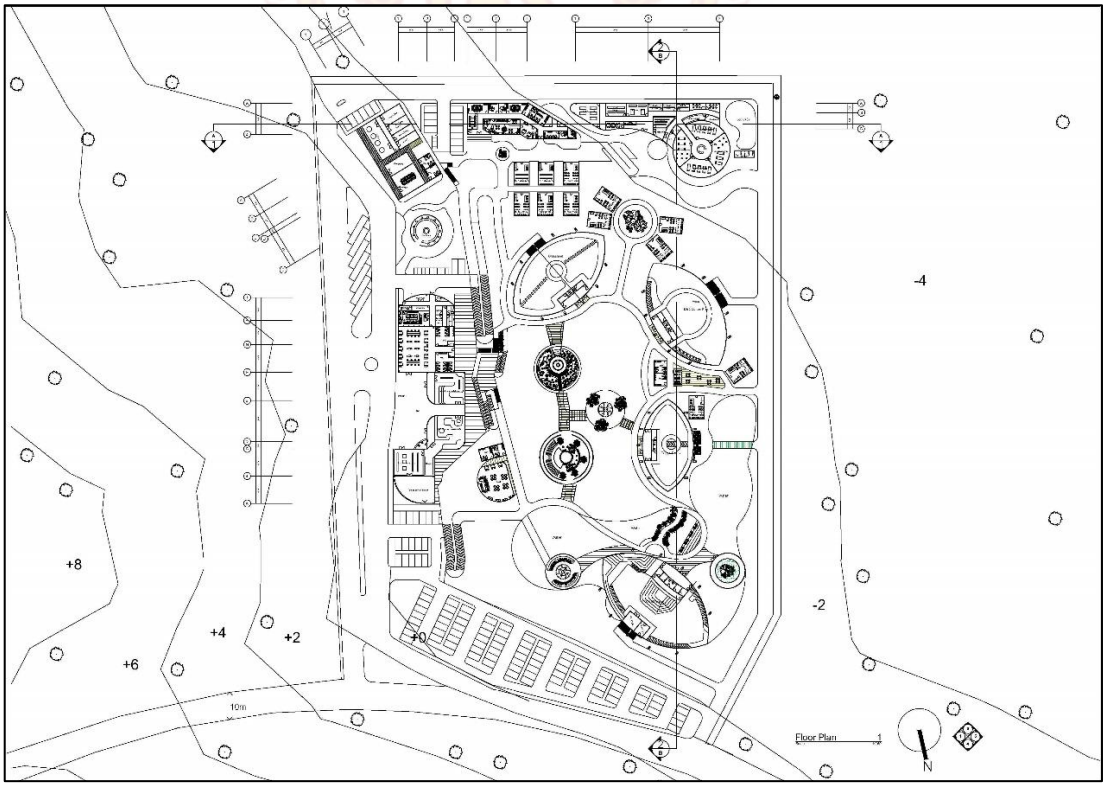
บทที่ 6
สรุปแนวความคิดและผลงานการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

แนวความคิดในการออกแบบโครงการเป็นส่วนสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของโครงการและทั้งนี้ยังเป็นบทสรุปของแนวทางในการนำข้อมูลประกอบโครงการไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบ แนวความคิดเกิดจากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทั้งความหมายของโครงการ ด้านที่ตั้งโครงการ องค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบโครงการ

6.1.1 แนวคิดในการวางผังโครงการ

การวางผังอาคารนั้น คำนึงถึงที่ตั้งของโครงการสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้อาคารในโครงการ การเข้าถึงโครงการได้สะดวกและการสัญจรในโครงการที่สอดคล้องกับทิศทางการสัญจรของถนนที่เกิดจากการวิเคราะห์ การวางอาคารดูจากทิศทางแดดลมมุมมองและการใช้งานของอาคาร มุมมองจากนอกโครงการตัวอาคารให้สอดคล้องกับบริบทรอบๆ และส่งผลตัวให้ความสูงของอาคารไม่สูงมาก



ภาพ 6.1 การวางผังอาคาร

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.1.2 การจัดแต่ละส่วนของพื้นที่โครงการแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

1) ส่วนที่ 1 พื้นที่สีเขียวเป็นพื้นที่นักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ ประกอบด้วย พื้นที่ส่วนต้อนรับ ส่วนการจัดนิทรรศการที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพรรณไม้ พื้นที่ส่วน Workshop คาเฟ่ และที่จอดรถ

ภาพ 6.2 แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

2) ส่วนที่ 2 พื้นที่สีเหลืองเป็นพื้นที่กึ่งสาธารณะมีการจำกัดการเข้าถึงพื้นที่ของบุคคลภายนอกโครงการประกอบด้วย พื้นที่ส่วนห้องวิจัยที่มีการกั้นด้วยผนังและกระจกส่งผลให้บุคคลภายนอกไม่สามารถเข้าถึงได้ แต่สามารถเห็นถึงการทำงานของนักวิจัยได้ พื้นที่ส่วนห้อง Grass House เพาะพรรณไม้ในการเข้าจะต้องมีเจ้าหน้าที่ในการเปิดให้ชม

ภาพ 6.3 แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

3) ส่วนที่ 3 พื้นที่ส่วนตัวเป็นพื้นที่สำหรับพนักงาน เป็นส่วนบริหารโครงการส่วนบริหารส่วนบริการ และเป็นพื้นที่ส่วนการทำงานของนักวิจัย

ภาพ 6.4 แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 3

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

4) ส่วนที่ 4 พื้นที่สีฟ้าเป็นพื้นที่ของน้ำและบ่อบำบัดน้ำเสีย

ภาพ 6.5 แสดงการวางความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในโครงการส่วนที่ 4

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.2 แนวความคิดของการจัดการฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ

ภาพ 6.6 แสดงฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ

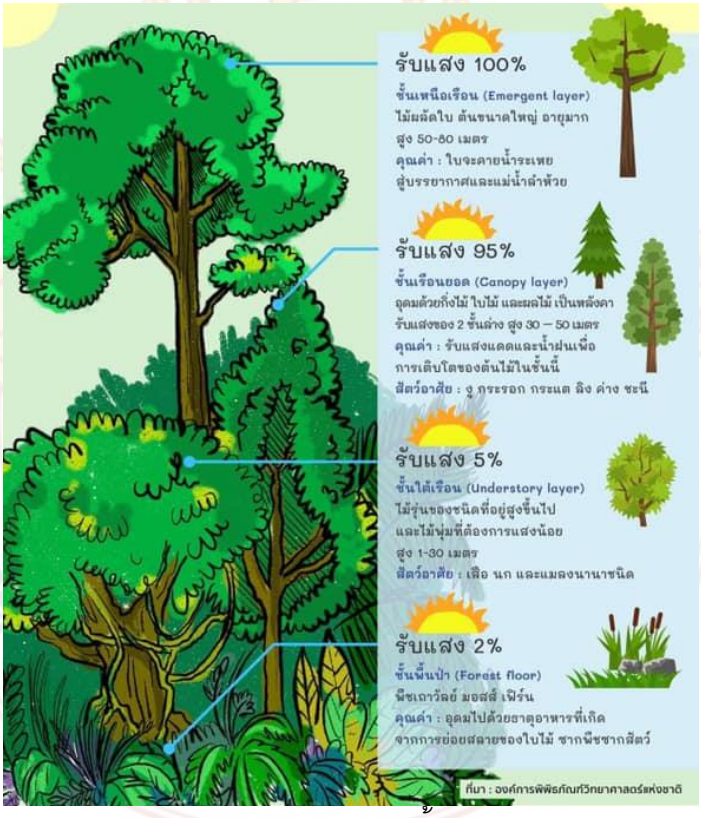
ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.7 แสดงเวลาการใช้งานอาคารของผู้ใช้อาคาร

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.3 แนวความคิดที่มาและหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม

When Lost in The Forest (เมืออยู่กลางป่า) เป็นแนวความคิดในการออกแบบ ให้เสมือนรูปแบบโครงสร้างของป่าและบรรยากาศ เมื่ออยู่ในป่า โดยป่ามีการแยกชั้นต่างๆ เพื่อความหลากหลายทางชีวภาพตามปริมาณแสงแดดและฝนที่ได้รับ โดยแบ่ง เป็น 4 ชั้น ดังนี้ ชั้นเหนือเรือน ,ชั้นเรือนยอด,ชั้นใต้เรือน,ชั้นพื้นป่า



ภาพ 6.8 แสดงระดับชั้นของป่า

ที่มา : องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

มีการนำเอาลำชั้นของป่ามีใช้ในการออกแบบเป็น รูปแบบอาคาร ทางเดิน ต้นไม้ ในอาคาร โดยใช้ดังนี้

1) อาคารนิทรรศการหลักของโครงการ เปรียบเสมือนชั้นเหนือเรือนของป่าที่มีความสูงและโดดเด่นที่สุด

2) อาคารโดยรอบในโครงการ เปรียบเสมือนชั้นเรือนยอดของป่า เพื่อรองรับส่วนต่างๆ ในโครงการ

3) ต้นไม้ในโครงการ เปรียบเสมือนชั้นใต้เรือนของป่า เป็นชั้นที่มีจำนวนเยอะที่สุด เมื่อมีจำนวนมาก ทำให้บ่งบอกถึงการมีอยู่ของป่า

4) ทางเดินภายในของโครงการ เปรียบเสมือนชั้นพื้นป่า บ่งบอกถึงการเข้าถึงป่า

ภาพ 6.9 แสดงแนวคิดการออกแบบอาคาร

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.4 แนวความคิดในการกำหนดวัสดุและความงามของรูปด้านอาคาร

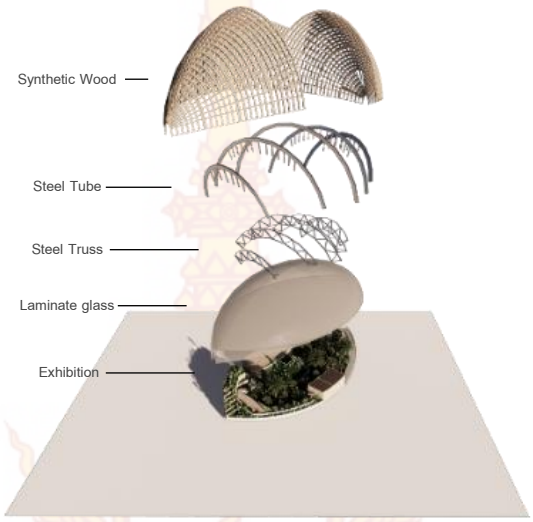
วัสดุหลักที่ใช้ก่อสร้างภายในโครงการเน้นและทางเดินใช้วัสดุที่เป็นไม้ คือ ไม้แอช ไม้สักทองและไม้สังเคราะห์ ที่มีความเข้ากันได้กับโครงการ ส่วนโดมใสใช้เป็นโพลีคาร์บอเนตที่มีความทนทานสูงและมีน้ำหนักที่เบา ส่วนฐานรากและผนังใช้เป็นปูนเนื่องจากต้องการความแข็งแรงและรับน้ำหนัก

ภาพ 6.10 แนวความคิดในการกำหนดวัสดุและความงามของอาคาร

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.5 แนวความคิดในการออกแบบและเลือกใช้โครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคาร

เลือกใช้โครงสร้างแบบถักเพื่อลดจำนวนของเสาภายในอาคารแล้เพิ่มพื้นที่ในการใช้งานอาคาร



ภาพ 6.11 อาคารส่วนนิทรรศการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.6 แนวความคิดในการออกแบบฟาซาดของอาคาร

มีความคิดรูปทรงฟาซาดมาจาก ไซ เป็นเครื่องรางในการดักเรื่องดีๆ และยังเกี่ยวโยงถึงเรื่องการปรับฮวงจุ้ย มักจะติดไว้ตามบ้านเรือน โดยมีการใช้รูปทรงในการออกแบบฟาซาดอาคารนิทรรศการหลักทั้ง 4 อาคาร การใช้วัสดุไม้แอชทำให้น้ำหนักที่เบา

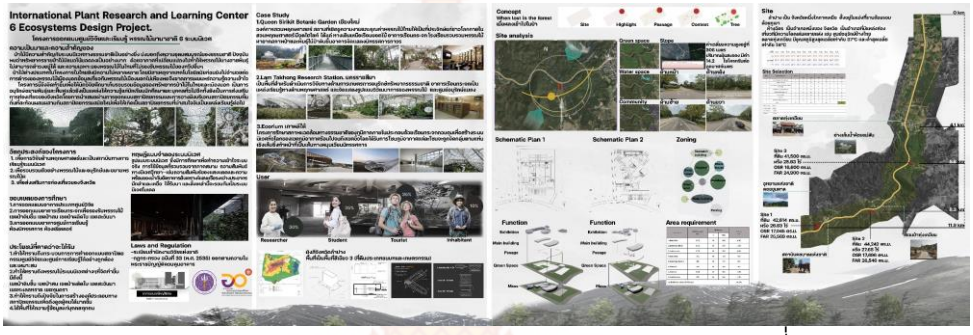
ภาพ 6.12 ไซมงคล

ที่มา : www.somboonranphra.com

6.7 แนวทางการพัฒนาของแบบร่างทางสถาปัตยกรรม

6.7.1 แนวทางการพัฒนาแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 1

การพัฒนาแบบครั้งแรกเป็นส่วนในเรื่องของ การตรวจเนื้อหา Concept ของตัวงาน การออกแบบตัวอาคาร ผู้ใช้ โครงการ และการวางตำแหน่งทางเข้าออกตัวอาคารของโครงการ



ภาพ 6.13 แสดงแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.7.2 แนวทางการพัฒนาแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 2

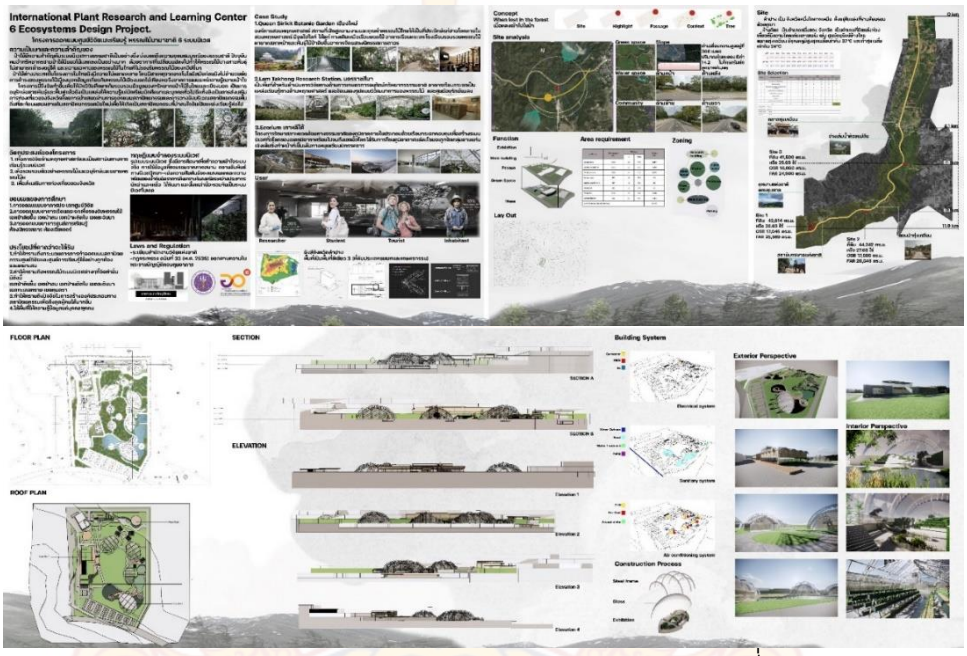
การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 การพัฒนาแบบต่อจากครั้งแรก โดยการวางตัวอาคาร วางผัง วางตำแหน่งให้แน่ชัด วางฟังก์ชัน การจัดการทางสัญจรของรถผู้ที่เข้ามารับชมโครงการแก้ การจัดตำแหน่งของแต่ละห้องที่ชมนิทรรศการและรูปทรงตัวอาคารที่ยังไม่เข้ากับตัว Concept

ภาพ 6.14 แสดงแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.7.3 แนวทางการพัฒนาแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 3

การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3 ก่อนส่งครั้งสุดท้าย โดยการจัดตัวอาคารให้มีช่องเปิดและที่โล่งเพื่อให้ตัวอาคารไม่ปิดทึบและดูน่าอึดอัด การยื่นชายหลังคาออกเพื่อไม่ให้อาคารดูตันจนเกินไป การใส่รายละเอียดโครงสร้างตัวอาคาร ออกแบบ Landscape และปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของกรรมการ



ภาพ 6.15 แสดงแบบร่างทางสถาปัตยกรรม แบบที่ 3

ที่มา : *รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ*

6.8 ผลงานการออกแบบ

จากการสรุปของสรุปของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบครั้งสุดท้ายและได้นำเสนอในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 โดยมีผลงานการออกแบบดังนี้

6.8.1 แบบแสดงผังบริเวณโครงการและบริบทโดยรอบ

ภาพ 6.16 แสดงผังบริเวณโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.2 แบบแสดงผังพื้น

ภาพ 6.17 แสดงผังพื้นชั้น 1

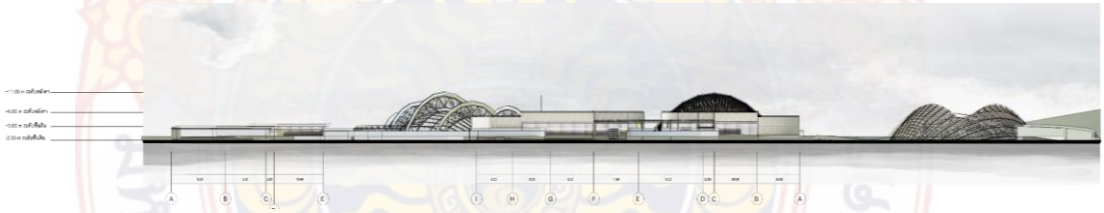
ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.3 แบบแสดงผังพื้นหลังคา

ภาพ 6.18 แสดงผังพื้นหลังคา

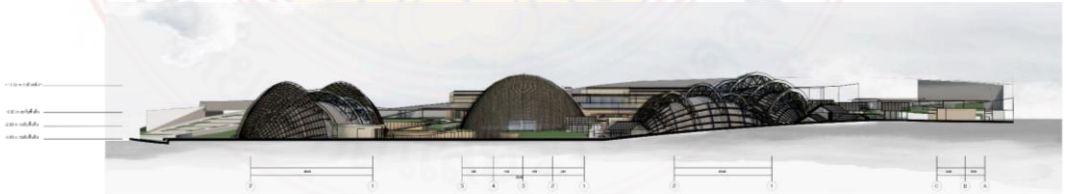
ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.4 แบบแสดงรูปด้าน



ภาพ 6.19 แสดงรูปด้าน 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ



ภาพ 6.20 แสดงรูปด้าน 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

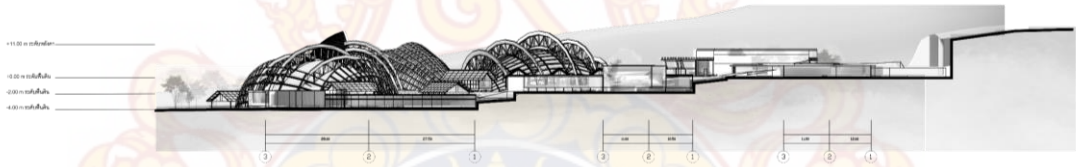
ภาพ 6.21 แสดงรูปด้าน 3

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.22 แสดงรูปด้าน 4

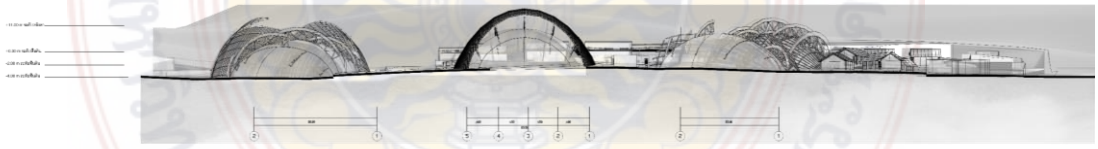
ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.5 **แบบแสดงรูปตัด**



ภาพ 6.23 แสดงรูปตัด A

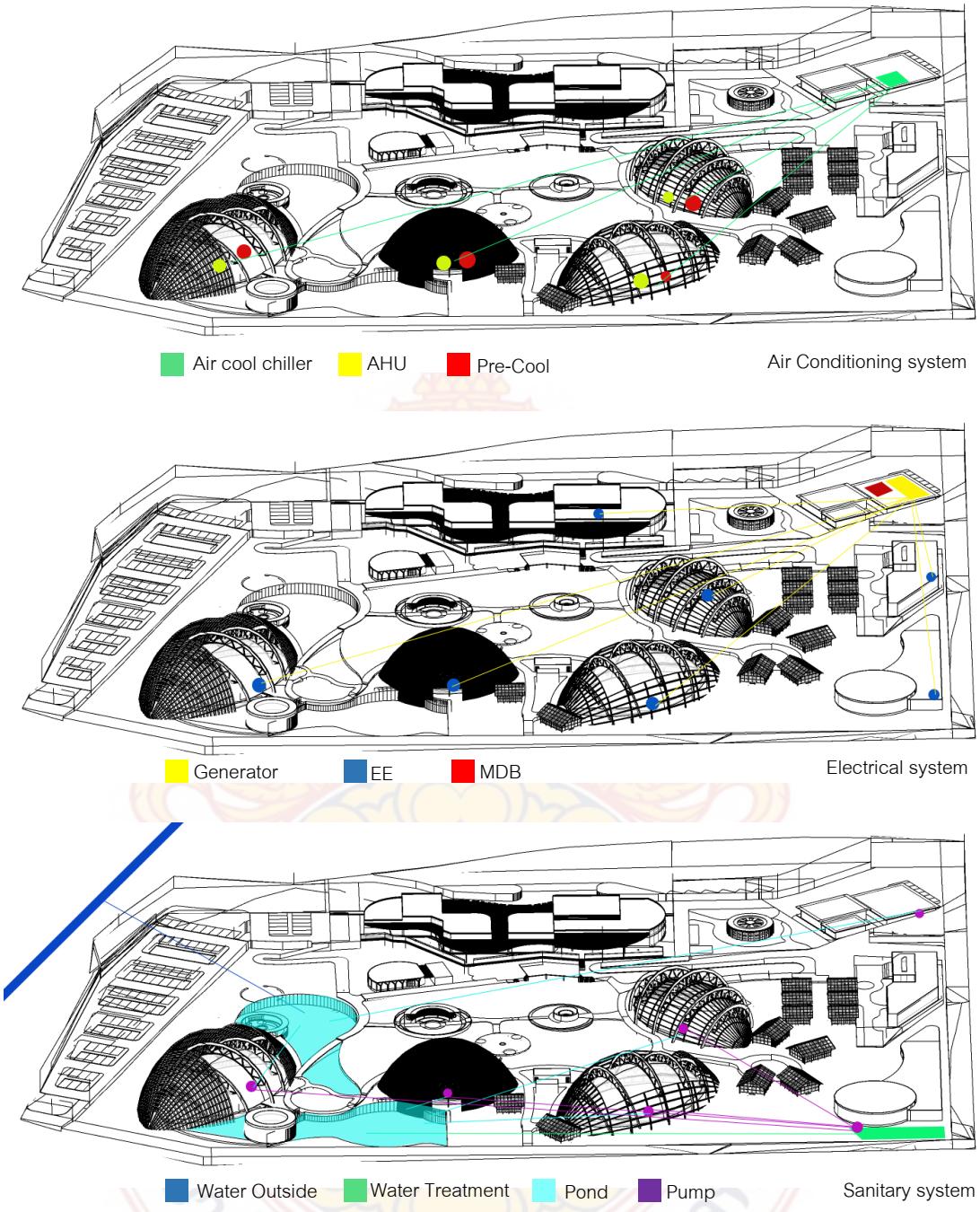
ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ



ภาพ 6.24 แสดงรูปตัด B

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.6 แบบแสดงงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ



ภาพ 6.25 แสดงแบบงานระบบ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.7 แบบแสดงมุมมองและบรรยากาศสำคัญในโครงการ

ภาพ 6.26 ทัศนียภาพโดยรวมของโครงการ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.27 ทัศนียภาพอาคารต้อนรับ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.28 ทัศนียภาพด้านอาคารออฟฟิศนักวิจัย

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.29 ทัศนียภาพบริเวณพื้นกิจกรรม

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.30 ทัศนียภาพทางเดินภายในโครงการ 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.31 ทัศนียภาพทางเดินภายในโครงการ 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.32 ทัศนียภาพภายในห้องเพราะพรรณไม้

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.33 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าดิบชื้น 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.34 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าดิบชื้น 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.35 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าสน 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.36 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าสน 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.37 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าผลัดใบ 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.38 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าผลัดใบ 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.39 ทัศนียภาพภายในนิทรรศกาลป่าทุ่งหญ้า

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.7 **หุ่นจำลอง**

ภาพ 6.40 แสดงหุ่นจำลอง 1

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.41 แสดงหุ่นจำลอง 2

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

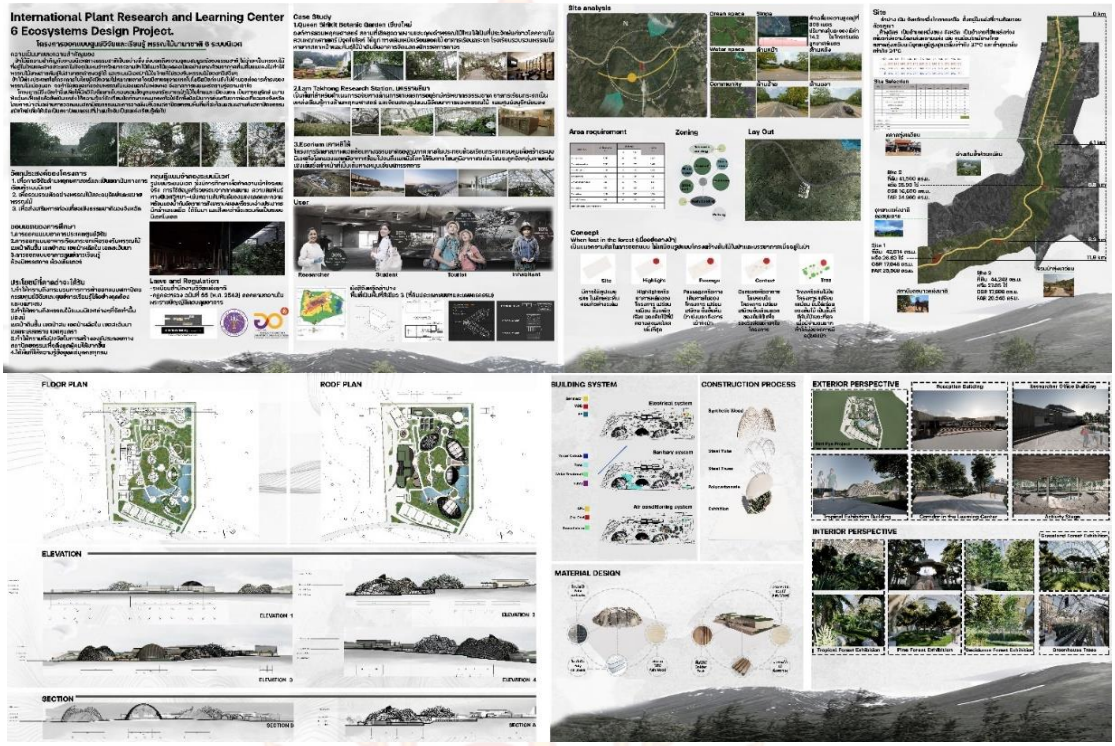
ภาพ 6.42 แสดงหุ่นจำลอง 3

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

ภาพ 6.43 แสดงหุ่นจำลอง 4

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

6.8.8 แบบแสดงแผ่นนำเสนอผลงาน



ภาพ 6.44 รวมแบบนำเสนอ

ที่มา : รชานนท์ ศรีโรจน์ถิระ

บทที่ 7
บทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ มีบทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมประกอบไปด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

7.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลที่หลากหลายนำมาประกอบกันสู่องค์ความรู้เพื่อเผยแพร่ในข้อมูลเบื้องต้นให้ทราบถึงรายละเอียด กระบวนการ ขั้นตอนวิธีการออกแบบ ทำให้โครงการออกแบบศูนย์วิจัยและเรียนรู้พรรณไม้นานาชาติ 6 ระบบนิเวศ เป็นโครงการที่ส่งเสริมการวิจัยพรรณไม้ในประเทศและต่างประเทศ เป็นสถานที่ให้ความรู้ต่างๆ วิธีการดูแลให้พรรณไม้ให้คงอยู่ได้ โดยออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับบริบทดึงจุดเด่นของระบบนิเวศแต่ละเขตมาใช้

โดยประเด็นหลักในการออกแบบคือ เพื่อเป็นสถานที่ศึกษาให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของพรรณไม้ป่าเขตต่างๆ ไปจนถึงวิธีการเพาะพันธุ์ และก็ยังเป็นสถานที่ในการวิจัย ของนักวิจัยเพื่อทำการให้ความรู้พรรณไม้ โดยออกแบบตัวอาคารให้สอดคล้องกับบริบทและเป็นการดึงจุดเด่นของพื้นที่มาใช้ในการออกแบบ เพื่อให้ผู้ที่มาชมได้รู้สึกและสัมผัสถึงป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์

7.1.1 การคำนึงถึงการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน

เป็นโครงการที่คำนึงถึงการให้ ความรู้ ของระบบนิเวศป่าในด้านกิจกรรมของการปฏิบัติงานจริงต่อผู้ที่เข้ามาใช้ในโครงการ เพื่อความเข้าใจในความรู้ ที่ได้จากการสื่อสารในหลายรูปแบบของการเรียนรู้

7.1.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) เข้าใจหลักการออกแบบพื้นที่ใช้สอย ที่ว่าง ระบบโครงสร้าง พฤติกรรมของผู้ใช้งาน การดำเนินของศูนย์วิจัยและศูนย์การเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2) ได้รู้จักระบบนิเวศป่า รูปแบบพรรณไม้ต่างๆ และการดูแลรักษาป่า ให้เป็นระบบนิเวศป่าของประเทศไทยต่อไป โดยพรรณไม้ระบบนิเวศทั้ง 6 เขตที่จัดทำขึ้นมีดังนี้

2.1 เขตป่าดิบชื้น

2.2 เขตป่าผลัดใบ

2.3 เขตสะวันนา

2.4 เขตป่าสน

2.5 เขตทุนดรา

2.6 เขตทะเลทราย

7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์

7.2.1 อุปสรรคและปัญหา

1) ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการศึกษาพื้นที่ไม่ละเอียดทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์ในการออกแบบ

2) ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชั่นของห้องวิจัย เนื่องด้วยมีข้อมูลในการออกแบบไม่เพียงพอจึงส่งผลให้พื้นที่ส่วนห้องวิจัยยังมีความเป็นห้องทำงานทั่วไปอยู่

3) ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการศึกษางานระบบของโครงการที่ไม่เอียด ทำให้เกิดความผิดพลาดในการออกแบบอาคารในโครงการ

4) ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการศึกษาโครงสร้างไม่ละเอียดจำไม่สามรถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโครงการได้

7.2.2 ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการ

1) โครงการมีจุดอ่อนค่อนข้างมาก การใช้งานโครงการมีงบประมาณสูง และหาจุดคุ้มทุนไม่ได้

2) อาคารมีการออกแบบที่ขาดจุดเด่นและความหลากหลาย

3) ระบบประกอบอาคารควรศึกษาเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2552. **รายละเอียดและโครงสร้างแต่ละฝ่าย สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางธรรมชาติ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://km.dmcr.go.th, 30 กันยายน 2566.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2558. **รายงานการสำรวจและประเมินสถานภาพและศักยภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งปะการังและหญ้าทะเล**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.dmcr.go.th/detailLib/2249/, 30 กันยายน 2566.

กรมทรัพยากรป่าไม้. 2562. **แผนปฏิบัติราชการกรมทรัพยากรทางธรรมชาติระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2563 - 2565)**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.oic.go.th, 10 มิถุนายน 2566.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. 2560. **แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://plan.bru.ac.th, 10 มิถุนายน 2566.

ชำนิ ใจประดิษฐ์ธรรม. 2552. **ระบบไฟฟ้ากำลัง**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://nongcom-electrical.blogspot.com, 10 มิถุนายน 2566.

ผู้ตรวจสอบอาคาร. 2543. **กฎหมายกฎกระทรวง ฉบับที่ 55**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.bsa.or.th/กฎหมาย/กฎกระทรวง-ฉบับที่-55-พศ-2543.html, 10 มิถุนายน 2566.

พจนานุกรมแปล ไทย-ไทย ราชบัณฑิตยสถาน. 2542. **นิยามความหมายของฟื้นฟู**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://dictionary.sanook.com, 10 มิถุนายน 2566.

พจนานุกรมแปล ไทย-ไทย ราชบัณฑิตยสถาน. 2551. **นิยามความหมายของศูนย์การเรียนรู้**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.gotoknow.org/posts/197420, 10 มิถุนายน 2566.

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร. 2522. **กฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคาร**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.bsa.or.th.กฎหมาย/กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543, 10 มิถุนายน 2566.

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร. 2522. **กฎหมายระยะร่น**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.terrabkk.com, 10 มิถุนายน 2566.

มิตรนิรันดร์ เอ็นจิเนียริ่ง. 2566. **ระบบจ่ายน้ำประปา**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://mitrwater.com/what-is-water-supply-system, 10 มิถุนายน 2566.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2558. **ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.mediasearch.co. 10 มิถุนายน 2566.

ศูนย์ช่วยเหลือให้ปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม. 2560. **การบำบัดน้ำทิ้งจาก**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://cac.pcd.go.th, 30 กันยายน 2566.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2565. **ระบบนิเวศ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.scimath.org/lesson-biology/item, 30 กันยายน 2566.

สำนักการป่าไม้ต่างประเทศ 2565. **การประชุมรัฐมนตรีเอเปคด้านป่าไม้**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.qsbg.org, 30 กันยายน 2566.

หาญ เอ็นจิเนียริ่ง โซลูชั่นส์. 2566. **ระบบปรับอากาศ VRV หรือ VRF**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.harn.co.th, 30 กันยายน 2566.

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ. 2565. **สถานีวิจัยลำตะคอง**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/14392, 30 กันยายน 2566.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2564. **สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.qsbg.org, 30 กันยายน 2566.

ArchDaily Gallery. 2022. **Ecorium of the National Ecological Institute**. [Online] Available : https://www.archdaily.com/423255/ecorium, September 30, 2023.

Quote. 2016. **Air Cooled Water Chiller**. [Online] Available : www.chiangmaiaircare.com, September 30, 2023.