



โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์
ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพ
ดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

Doi Inthanon Forest Nature Learning Area. Case Study On
Relationship Between Learning And Physical Behavior Of Doi
Inthanon, Jomthong, Chiang Mai

วรรณธิยา วงษา
WANTIYA WONGSA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์
ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพ
ดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

Doi Inthanon Forest Nature Learning Area. Case Study On
Relationship Between Learning And Physical Behavior Of Doi
Inthanon, Jomthong, Chiang Mai

วรรณธิยา วงษา
WANTIYA WONGSA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

DOI INTHANON FOREST NATURE LEARNING AREA.
CASE STUDY ON RELATIONSHIP BETWEEN LEARNING AND
PHYSICAL BEHAVIOR OF DOI INTHANON, JOMTONG,
CHIANG MAI

WANTIYA WONGSA

THESIS SUBMITTED IN PARTIAL 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
2018

ชื่อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ใน
กรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกรเรียนรู้อะกายภาพดอย
อินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

ชื่อ นามสกุล วรรณธิยา วงษา

ชื่อปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

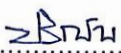
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ปริณัน บานชื่น

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว



..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ศรัณยู สุว่างเมฆ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ นพดล คล้ายวิเศษ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ กรณ์พงศ์ ทองศรี)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ปริณัน บานชื่น)

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


..... คนบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
(อาจารย์ธานี สุขนระชาติ)

วันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2562

ชื่อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
ชื่อ นามสกุล	วรรณธิยา วงษา
ชื่อปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาและคณะ	สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

โครงการพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพดอยอินทนนท์เป็นโครงการที่สร้างสถาปัตยกรรมเชิงทดลองที่เกิดจากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และความต้องการของบริบทเพื่อให้สอดคล้องต่อการศึกษากายภาพป่าไม้บนดอยอินทนนท์ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งดอยอินทนนท์นั้นมีพื้นที่เรียนรู้ที่แตกต่างกันไปตามการซ้อนทับของธรรมชาติที่ต่างกันหลายรูปแบบตามการลงพื้นที่ศึกษา

ก. รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน
ข. รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ
ค. รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ คือพื้นที่ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ มีการใช้งานแบบสาธารณะ มีรูปแบบการใช้งานตามอิสระของผู้ใช้งาน

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของโครงการคือการศึกษา เพื่อหาแนวทางและเครื่องมือในการออกแบบและสร้างพื้นที่เพื่อเป็นที่เชื่อมต่อไปยังผู้ใช้งานกับธรรมชาติ รวมถึงเป็นพื้นที่เรียนรู้แก่ผู้ที่ให้ความสนใจ โดยใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ เพื่อความเหมาะสมในพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ณ กายภาพนั้นๆ โดยมุ่งหวังให้การศึกษาหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้เป็นกรณีศึกษา ในการสร้างสถาปัตยกรรมเชิงทดลองในแต่ละพื้นที่ของดอยอินทนนท์ โดยใช้พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่มาศึกษาและทดลองก่อรูป เพื่อให้ตอบรับกับความต้องการของพื้นที่ เกิดการปฏิสัมพันธ์และสอดคล้องระหว่างสถาปัตยกรรม ผู้คน วิถีชีวิต และบริบท

Thesis Title	Doi Inthanon Forest Nature Learning Area. Case Study On Relationship Between Learning And Physical Behavior Of Doi Inthanon, Jomthong, Chiang Mai
Author	Wantiya Wongsā
Degree	Bachelor of Architecture
Major Program	Architecture, Faculty of Architecture and Design
Academic Year	2018

ABSTRACT

Doi Inthanon Forest Nature Learning Area. Case study on relationship between learning and physical behavior of Doi Inthanon is a project that creates experimental architecture caused by finding a balance between learning behavior and the needs of the context to be consistent with the physical forest education on. Doi Inthanon in each area Which Doi Inthanon has a learning area that varies according to the overlapping of different nature in many forms according to the study area

- A. The first form is an open area in the community area.
- B. The second form is a semi-overlapping natural area.
- C. The third form is the natural overlap area. There is a form of usage based on the freedom of the user.

Therefore, the purpose of the project is education. To find ways and tools to design and create a space to connect users with nature Including being a learning area for those who are interested Using architecture as a link to learning relationships In order to be appropriate for the behavior of the physical user, with the aim of studying this thesis topic as a case study In creating experimental architecture in each area of Doi Inthanon By using learning behavior of users in each area to study and experiment to form images To meet the needs of the area The interaction and consistency between the architecture, people, way of life and context

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จสมบูรณ์ไม่ได้หากไม่ได้รับความร่วมมือจากบุคคลหลายๆ ฝ่าย ซึ่งได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์บริดอัน บานชื่น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำอย่างดียิ่งและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ออกแบบขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ชายที่ให้การสนับสนุนในทุกด้าน โดยเฉพาะเรื่องทุนทรัพย์และคอยเป็นกำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำสั่งสอน ถ่ายทอดความรู้และอำนวยความสะดวกในการจัดทำโครงการ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของโครงการ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ที่ให้ข้อมูลภายในอุทยานแห่งชาติ รวมถึงชาวบ้าน และไกด์นำเที่ยวเดินศึกษาเส้นทางอุทยานแห่งชาติที่คอยให้ความรู้และคำแนะนำตลอดการศึกษานี้

ขอบคุณพี่ๆ สถาปัตย์กรรุ่ม 56 ในทุกๆ ความช่วยเหลือ ทั้งคอยให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำที่ดีทั้งด้านการงานและการใช้ชีวิตช่วงทำวิทยานิพนธ์ จนเสร็จสิ้นวิทยานิพนธ์และพี่ๆ จาก TOUCH ARCHITECTS ที่ให้คำปรึกษาในเรื่องวิทยานิพนธ์ และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอบคุณเพื่อนๆ สถาปัตย์กรรุ่ม 57 ที่คอยให้กำลังใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในทุกๆ เรื่อง อีกทั้งสร้างสีสันในช่วงชีวิตการทำวิทยานิพนธ์ตลอดจนเสร็จสิ้นวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณน้องโบ๊ น้องใหม่ และน้องๆ สถาปัตย์กรรุ่ม 59 ที่สละเวลาและทำงานอย่างเต็มที่ สำหรับความช่วยเหลือในการตัดโมเดลและการแก้ปัญหาต่างๆ จนงานเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ประโยชน์และคุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำโครงการขอมอบเป็นกตัญญูตามบูชาแต่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน

“ได้รับทุนอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร”

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.4 ขั้นตอนและการดำเนินงาน	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรม และกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความหมายและคำจำกัดความของโครงการ	5
2.2 ทฤษฎี เกณฑ์และแนวความคิดที่มีผลกับโครงการ	6
2.3 หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม	10
2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	21
บทที่ 3 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	29
3.1 การศึกษาทางด้านนโยบายและแผนงาน	29
3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	31
3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ	34
บทที่ 4 การกำหนดรายละเอียดโครงการ	44
4.1 การกำหนดขอบเขตของโครงการ	44
4.2 การบริหารและดำเนินงานภายในโครงการ	46
4.3 การศึกษาและวิเคราะห์อัตรากำลังของบุคลากรภายในโครงการ	47
4.4 การศึกษาและวิเคราะห์อัตรากำลังของผู้ใช้สอยภายในโครงการ	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 การศึกษาและวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยภายในโครงการ	58
4.6 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้สอยภายในโครงการ	62
4.7 วิเคราะห์รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	64
บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	70
5.1 การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	70
5.2 การศึกษารายละเอียดของย่านท่าเลและที่ตั้งโครงการ	71
5.3 การเลือกที่ตั้งโครงการ	73
5.4 การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ	77
5.5 การวิเคราะห์มุมมองจากภายนอกและภายในที่ตั้ง	86
บทที่ 6 สรุปแนวความคิดและผลงานการออกแบบ	90
6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	90
6.2 การพัฒนาแบบทางสถาปัตยกรรม	101
6.3 ผลการออกแบบ	108
บทที่ 7 บทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม	147
7.1 สรุปผลการศึกษา	147
7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์	148
เอกสารอ้างอิง	150
ประวัติการศึกษา	151

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	อัตราส่วนพื้นที่ห้องน้ำต่อผู้ใช้งาน	33
3.2	ค่าระดับความส่องสว่าง	36
4.1	องค์ประกอบของอาคาร อัตราบุคคลากรส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)	47
4.2	องค์ประกอบของอาคาร อัตราบุคคลากรส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)	51
4.3	องค์ประกอบของอาคาร อัตราบุคคลากรส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)	53
4.4	ฝ่ายเจ้าหน้าที่ให้ความรู้แหล่งการเรียนรู้ทางธรรมชาติ (Knowledge Officer) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1,2 และ 3	54
4.5	ฝ่ายบริหาร,บริการและต้อนรับ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1,2 และ 3	56
4.6	ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)	60
4.7	เวลาของผู้ใช้งานกับพื้นที่โครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	62
4.8	เวลาของผู้ใช้งานกับพื้นที่โครงการ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	63
4.9	เวลาของผู้ใช้งานกับพื้นที่โครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	64
4.10	รายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)	64
4.11	รายละเอียดพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)	66
4.12	รายละเอียดพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)	66
5.1	รายละเอียดการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	77

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 ตัวอย่างบางองค์การที่ได้มาตรฐาน LEED	16
2.2 องค์ประกอบที่สี่ส่วนสำคัญต่อมาตรฐาน LEED	17
2.3 การแบ่งเกณฑ์ระดับการรับรองมาตรฐาน LEED	18
2.4 มุมมองจากจากสวน อาคารสำนักงานใหญ่เอซีจี	19
2.5 ระบบพื้นสำเร็จรูป	22
2.6 พื้นคอนกรีตวางบนดิน	23
2.7 แผ่นเหล็กพื้นโครงสร้าง (Metal Deck)	24
2.8 รอยต่อของกระจกในแผง (Glass wall Glass layout)	26
2.9 ระบบผนังรับน้ำหนัก Bearing wall	27
3.1 เป้าหมายการพัฒนาภาค ในยุทธศาสตร์ที่ 4	30
4.1 ความสัมพันธ์ของการใช้งานในแต่ละหน่วยพื้นที่เรียนรู้	44
4.2 ความสัมพันธ์ของลักษณะการใช้งานในแต่ละส่วนพื้นที่เรียนรู้	59
4.3 สัดส่วนองค์ประกอบพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)	68
4.2 สัดส่วนองค์ประกอบ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)	68
4.2 สัดส่วนองค์ประกอบ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)	69
5.1 ความหลากหลายของป่าไม้ในภาคเหนือ	74
5.2 ระบบกริดความหลากหลายของป่าไม้ในภาคเหนือ	75
5.3 บริเวณพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติที่สนใจในเขตจังหวัดภาคเหนือ	76
5.4 พื้นที่ตั้งโครงการในแต่ละจุด	78
5.5 พื้นที่ตั้งโครงการ A พื้นที่โล่งเขตชุมชน	79
5.6 พื้นที่ตั้งโครงการ B เป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ	80
5.7 พื้นที่ตั้งโครงการ C เป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ	81
5.8 ระยะห่างในแต่ละพื้นที่การศึกษา	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
5.9 มุมมองทางกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	86
5.10 มุมมองทางกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	87
5.11 มุมมองทางกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	88
5.12 ลักษณะทางกายภาพแต่ละจุดของที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	89
6.1 เครื่องมือออกแบบที่มีการกระจายความหนาแน่นทางองค์ประกอบสถาปัตยกรรม	90
6.2 ระนาบแนวตั้งที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนรู้	91
6.3 พื้นที่การใช้งานในโครงการพื้นที่ 1	91
6.4 กิจกรรมในพื้นที่แต่ละส่วนของพื้นที่หน่วยที่ 1	92
6.5 ระนาบแนวนอนแบบระบบกริด	93
6.6 ระนาบแนวนอนแบบระบบลดหลั่นระดับ	94
6.7 ระนาบแนวนอนแบบระบบสับหว่างตำแหน่ง	95
6.8 พื้นที่การใช้งานในโครงการพื้นที่หน่วยที่ 2	96
6.9 พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	97
6.10 เรื่องราวที่จัดแสดงทั้ง 3 รูปแบบ	98
6.11 พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	99
6.12 พื้นที่ที่เลือกศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	100
6.13 ระบบเส้นแบบสานกัน	100
6.14 ระบบเส้นตรง	101
6.15 แบบร่าง 1.1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	101
6.16 แบบร่าง 1.2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	102
6.17 แบบร่างครั้งที่ 1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	103
6.18 แบบร่างครั้งที่ 1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	104
6.19 แบบร่างขั้นที่ 2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	105
6.20 แบบร่างขั้นที่ 2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	106
6.21 แบบร่างขั้นที่ 2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	107

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
6.22 สัดส่วนพื้นที่ใช้งานพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)	109
6.23 ผังบริเวณพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)	110
6.24 ผังพื้นที่ส่วนพื้นที่ต้อนรับ	111
6.25 ผังพื้นที่ส่วนห้องสมุด	112
6.26 ผังพื้นที่ส่วนนิทรรศการ	113
6.27 ผังพื้นที่ส่วนพื้นที่พักผ่อนสาธารณะ	114
6.28 ผังพื้นที่ส่วนร้านอาหาร ,พื้นที่ปฏิบัติการชั้น 1และส่วนเชื่อมต่อพื้นที่ สำนักงาน	115
6.29 ผังพื้นที่ส่วนพื้นที่ปฏิบัติการการเรียนรู้	116
6.30 ด้านหน้าโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	117
6.31 ด้านข้างพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	118
6.32 รูปตัดโครงการ 1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	119
6.33 รูปตัดโครงการ 2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	119
6.34 รูปตัดโครงการ 3 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	119
6.35 รูปตัดโครงการ 4 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	119
6.36 องค์ประกอบต่างๆ ของโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	120
6.37 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	121
6.38 ทศนิยมภาพส่วนต้อนรับ	122
6.39 ทศนิยมภาพส่วนห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้	122
6.40 ทศนิยมภาพส่วนเส้นทางเชื่อมต่อธรรมชาติ	123
6.41 ทศนิยมภาพส่วนพื้นที่นิทรรศการ	124
6.42 ทศนิยมภาพส่วนพื้นที่พักผ่อนภายนอกโครงการ	124
6.43 ทศนิยมภาพส่วนร้านอาหาร	125
6.44 ทศนิยมภาพภายในโครงการส่วนห้องประชุม	125
6.45 ทศนิยมภาพส่วนพื้นที่ปฏิบัติการการเรียนรู้ธรรมชาติ	126

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า	
6.46	ผังบริเวณเดิมของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	127
6.47	สัดส่วนพื้นที่ใช้งานพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	127
6.48	ผังบริเวณใหม่ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	128
6.49	ผังพื้นที่ชั้น 1 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	129
6.50	ผังพื้นที่ชั้น 2 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	130
6.51	ผังพื้นที่ส่วนบริการ ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	131
6.52	ด้านข้างโครงการของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	132
6.53	ภาพตัดโครงการ 1 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	133
6.54	ภาพตัดโครงการ 2 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2	134
6.55	พื้นที่เรียนรู้สภาพอากาศ	135
6.56	ทัศนียภาพส่วนบริการ	135
6.57	ทัศนียภาพด้านหน้าโครงการ	136
6.58	ทัศนียภาพด้านหน้าโครงการและสวนธรณีวิทยา	137
6.59	ผังบริเวณของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3	139
6.60	องค์ประกอบโครงการ จุดทางเข้า	139
6.61	ทัศนียภาพพื้นที่เรียนรู้ 3 จุดทางเข้า	140
6.62	องค์ประกอบโครงการ จุดพื้นที่ชุ่มน้ำ	140
6.63	ทัศนียภาพพื้นที่เรียนรู้ 3 จุดพื้นที่ชุ่มน้ำ	141
6.64	องค์ประกอบโครงการ จุดพื้นที่น้ำตก	141
6.65	ทัศนียภาพพื้นที่เรียนรู้ 3 จุดพื้นที่น้ำตก	142
6.66	หุ่นจำลองกระบวนการศึกษา	143
6.67	หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 1	143
6.68	หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 2	143
6.69	หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 3.1	144
6.70	หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 3.2	144

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
6.71	หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 3.3	145
6.72	แผ่นนำเสนอผลงาน	146



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ทรัพยากรป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่อำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานแก่มนุษย์และระบบนิเวศโดยรวม ปัจจุบันป่าไม้ในประเทศไทยลดจำนวนลงมาอย่างน่าตกใจ ภูเขาทุกที่เป็นเขาหัวโล้น เพราะเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อประกอบการต่างๆ มากมาย ราวๆ 70 กว่าปีก่อน พื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยมีอยู่ประมาณ 54% ของพื้นที่รวมทั้งประเทศหรือราวๆ 171 ล้านไร่ แต่ในปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยเหลืออยู่เพียง 32% เท่านั้น หรือเท่ากับว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยลดลงไปเกือบครึ่งใน 60 ปีที่ผ่านมา หลายๆ จังหวัดที่เคยมีพื้นที่ป่าอุดมสมบูรณ์ ก็มีพื้นที่ป่าลดลงไปมากจากการบุกรุกทำลายจนอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ซึ่งการกระทำสิ่งเหล่านี้ทำให้คนเห็นความสำคัญของป่าไม้ที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัยลดลง ทำให้เกิดผลเสียต่อถิ่นที่อยู่มากมาย ถึงแม้ว่าป่าจะถูกฟื้นฟูในช่วงเวลานี้ เหตุเพราะคนไม่เห็นถึงความสำคัญของป่าอย่างแท้จริงจึงมีบางกลุ่มที่ยังคิดว่าการตัดไม้ทำลายป่าจำนวนเล็กน้อยนั้นคงจะไม่ก่อให้เกิดปัญหามากมายนัก แต่ความจริงแล้วมันก่อให้เกิดปัญหาอย่างใหญ่หลวงตามมา ต่อให้มีคนบางจำพวกช่วยกันฟื้นฟูก็แค่จำนวนเล็กน้อยคงไม่ทันให้ป่ากลับคงสู่สภาพเก่า เพราะป่ามีช่วงเวลาในการฟื้นฟูที่เป็นช่วงเวลาที่ยาวนาน ต้องมีเวลาให้ป่าพักฟื้นและให้เวลาของการเจริญเติบโต ในปัจจุบันนี้บทบาทของป่าไม้มากขึ้นคือการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่มีอย่างแพร่หลายในประเทศไทยซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีลักษณะทางธรรมชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น โดยอาจมีเรื่องราวทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องของ โดย การจัดการการท่องเที่ยวในแหล่งนั้น จะต้องมีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้ที่เกี่ยวข้องมีกิจกรรมที่ส่งเสริม ให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศนั้น มีการจัดการสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวอย่างมีส่วนร่วมของท้องถิ่น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดจิตสำนึกต่อการรักษาระบบนิเวศอย่างยั่งยืน โดยภาคเหนือนั้นถือเป็นภาคที่มีการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศไทย มีป่าไม้หลากหลายรูปแบบ มีอุทยานแห่งชาติรวมทั้งหมด 42 ที่ อีกทั้งเป็นภาคที่มีพื้นที่ป่าไม้มากที่สุดในประเทศไทย มีป่าที่มีเอกลักษณ์เฉพาะและที่สำคัญยังเป็นป่าต้นน้ำอันสำคัญของประเทศไทย แต่กระนั้นการเข้าถึงด้านข้อมูลหรือคุณความรู้ต่างๆ เป็นเรื่องยากต่อการค้นหา ดังเช่น ป่าไม้บริเวณดอยอินทนนท์ เป็นป่าที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบางพื้นที่เป็นป่าที่พบในสภาพความสูง 2,000 เมตรขึ้นไป มีความสวยงามและ

สรรสร้างระบบนิเวศต่างๆมากมาย แต่กระนั้นพื้นที่ให้ความรู้ในส่วนขอสถาปัตยกรรมค่อนข้างมีปัญหาที่ว่าผู้คนยังเข้าถึงน้อยเกินไป ด้วยตำแหน่งที่ตั้งหรือสภาพบริบทที่เป็นส่วนให้ข้อมูลมีความเป็นสถาปัตยกรรมที่เป็นทางการ นักท่องเที่ยวไม่กล้าเข้าไปใช้งาน และทำให้ไม่ได้รับข้อมูลในส่วนให้ข้อมูลได้อย่างเต็มที่ มีพื้นที่สาธารณะค่อนข้างน้อย

ดังนั้นการสร้างพื้นที่ส่วนกลางเพื่อเป็นที่เชื่อมต่อบริบทกับธรรมชาติจึงมีความสำคัญมาก เพราะการมีอยู่ของพื้นที่ส่วนกลางและเป็นการรักษาไว้ซึ่งบริบทท่ามกลางธรรมชาติเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับพักผ่อน ประกอบกิจกรรม รวมถึงเป็นพื้นที่เรียนรู้แก่ผู้ให้ความสนใจในกายภาพป่าไม้ดอยอินทนนท์ โดยใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ เพื่อหาความเหมาะสมในการเรียนรู้ ณ กายภาพของพื้นที่นั้นๆ โดยที่พื้นที่เรียนรู้นั้นแตกต่างกันไปตามการซ้อนทับของธรรมชาติที่ต่างกันในหลายรูปแบบตามการลงพื้นที่ศึกษา

ก. รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน มีพื้นที่ใช้งานและรูปแบบการใช้งานที่เป็นสาธารณะ ผู้ใช้งานกลุ่มใหญ่ มีการใช้งานชัดเจน

ข. รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ คือพื้นที่โล่งที่อยู่ท่ามกลางป่าไม้ธรรมชาติแต่ยังมีพื้นที่การใช้งานที่ชัดเจนอยู่

ค. รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ คือพื้นที่ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ มีการใช้งานแบบสาธารณะ กลุ่มผู้ใช้งานไม่มากนัก มีรูปแบบการใช้งานตามอิสระของผู้ใช้งาน

จากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาจึงได้มองเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นของการศึกษาและออกแบบพื้นที่เรียนรู้ที่เหมาะสมต่อพื้นที่นั้นๆอย่างแท้จริง เพื่อให้ได้ซึ่งสถาปัตยกรรมที่เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้และพื้นที่ตั้งที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละกายภาพพื้นที่บริเวณดอยอินทนนท์ และความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน

1.2.2 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมที่เป็นกลางเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการเรียนรู้ และกายภาพพื้นที่นั้นๆ

1.2.3 เพื่อให้เกิดพื้นที่แลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประกอบกิจกรรมเกี่ยวกับป่าไม้และธรรมชาติในลักษณะ ต่างกันในรูปแบบต่างๆตามข้อจำกัดของรูปแบบการใช้งานและกายภาพพื้นที่ตั้ง

1.2.4 เพื่อสร้างรูปแบบสถาปัตยกรรมที่บ่งบอกถึงกายภาพที่ตั้งและระบบนิเวศเพื่อสะท้อนความเป็นไปของบริบท ที่ทำให้เกิดการรับรู้ธรรมชาติผ่านการเข้าใช้งานในพื้นที่ในส่วนต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตโครงการ

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ กรณีศึกษาการสร้างสถาปัตยกรรมเชิงทดลองในแต่ละพื้นที่ของดอยอินทนนท์ โดยใช้พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่มาศึกษาและทดลองก่อรูป เพื่อให้ตอบรับกับความต้องการของพื้นที่ เกิดการปฏิสัมพันธ์และสอดคล้องระหว่างสถาปัตยกรรม ผู้คน วิถีชีวิต และบริบทเพื่อให้โครงการสามารถสร้างประโยชน์และให้บริการกับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตอบรับกับวัตถุประสงค์ของโครงการ และเป็นพื้นที่ที่เชื่อมต่อความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับธรรมชาติ รวมถึงเป็นพื้นที่เรียนรู้แก่ผู้ที่มีความสนใจ โดยใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ เพื่อความเหมาะสมในพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ณ กายภาพนั้นๆ

1.3.2 ขอบเขตการศึกษาโครงการ

1.3.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

- ก) ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ
- ข) ลักษณะ ความหลากหลายของกายภาพในแต่ละพื้นที่
- ค) ความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภค และสาธารณูปการของที่ตั้งโครงการ

1.3.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

- ก) ศึกษาความต้องการ และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้ใช้โครงการเพื่อสร้างเครื่องมือในการออกแบบสถาปัตยกรรม
- ข) ศึกษาข้อมูลองค์ประกอบทั่วไปของโครงการ
- ค) ศึกษาโครงการที่มีส่วนประกอบหลักเป็นพื้นที่เพื่อการเรียนรู้
- ง) ศึกษารายละเอียดของส่วนต่างๆ ที่เหมาะสมกับโครงการ เพื่อกำหนดขนาดขององค์ประกอบให้ได้มาตรฐาน

1.4 ขั้นตอนและการดำเนินงาน

1.4.1 ขั้นรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเป็นการรวบรวมโดย

- 1.4.1.1 ขั้นปฐมภูมิ ได้แก่การสอบถามผู้ที่มีความรู้มีประสบการณ์บนดอยอินทนนท์
- 1.4.1.2 ขั้นทุติยภูมิ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทั้งเอกสาร นิตยสาร วิทยานิพนธ์ บทความ รายงาน สื่อออนไลน์ รวมถึง พื้นที่เรียนรู้อื่นๆ
- 1.4.1.3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาขอบเขตโครงการ เช่น กิจกรรมในโครงการต้องการพื้นที่ใช้สอยของอาคารและโครงการ ขนาดพื้นที่ของโครงการ เกณฑ์ในการกำหนดการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะโครงการ ได้แก่
- ก) ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ และสรุป
 - ข) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ
 - ค) วิเคราะห์รายละเอียดด้านที่ว่าง และพื้นที่ใช้สอย
 - ง) วิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคลากร
 - จ) วิเคราะห์โครงการด้านที่ตั้งและสถานที่ตั้งโครงการโดยละเอียด
- 1.4.1.4 ศึกษาอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงและนำมาวิเคราะห์ถึงข้อดีข้อเสียที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับอาคาร
- 1.4.1.5 สรุปรายละเอียดโครงการ เพื่อเป็นข้อมูลการออกแบบสถาปัตยกรรม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เกิดสถาปัตยกรรมเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ เพื่อหาสถาปัตยกรรมที่มีความเหมาะสมในการเรียนรู้ ณ สภาพของพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้เข้าในสภาวะการซ้อนทับของธรรมชาติยิ่งขึ้น
- 1.5.2 สร้างความแตกต่างให้กับพื้นที่เรียนรู้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่กับบริบท
- 1.5.3 สามารถวิเคราะห์และพบปัญหา และสามารถแก้ไขปัญหาได้จากการศึกษา ความต้องการของกลุ่มผู้ใช้สอย
- 1.5.4 สร้างสถาปัตยกรรมที่บ่งบอกถึงสภาพที่ตั้งและระบบนิเวศเพื่อสะท้อนความเป็นไปของบริบท ที่ทำให้เกิดการรับรู้ธรรมชาติผ่านการเข้าใช้งานในพื้นที่ในส่วนต่างๆ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่มีทฤษฎี และกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการดังต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายและคำจำกัดความของโครงการ
- 2.2 ทฤษฎี เกณฑ์และแนวความคิดที่มีผลกับโครงการ
- 2.3 หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม
- 2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.1 ความหมายและคำจำกัดความของโครงการ

2.1.1 พื้นที่เรียนรู้

Oblinger (2006 : 12) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรมหลักของวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย บางครั้งการเรียนรู้นั้น เกิดขึ้นในห้องเรียน (ทางการศึกษา) บางครั้งเกิดจากการติดต่อสื่อสารมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างบุคคล (การศึกษานอกระบบ) พื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ทางกายภาพ หรือพื้นที่เสมือน อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ เพราะสามารถชักนำคนเข้าร่วมกลุ่มกัน สามารถส่งเสริมการสำรวจ สร้างความร่วมมือ และมีการอภิปรายในประเด็นต่างๆ ร่วมกัน หรือสามารถนำข้อความที่ไม่ได้พูดถึงในห้องเรียนมาอภิปรายกันได้ เพื่อสร้างให้เกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้

สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ (2558 : 34) พื้นที่การเรียนรู้ เป็นพื้นที่ที่คุณสามารถศึกษาค้นคว้าและค้นพบโลก การเรียนรู้เกิดขึ้นผ่านการเล่น หรืออาจจะเป็นกิจกรรมเชิงศิลปะ หลักสูตร การอ่านและการใช้สื่อ รวมถึงกิจกรรมชนิดอื่น ณ ที่นี้ อาจพบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) การบรรยาย และการนำเสนอผลงาน

จิโรจน์ สุรพันธุ์ (2558) ได้กล่าวว่า พื้นที่การเรียนรู้สามารถแบ่งเป็น พื้นที่ทางกายภาพที่จับต้องได้ (physical space) และพื้นที่เสมือน (virtual space) พื้นที่ทางกายภาพจะคำนึงถึง แสง เสียง และคุณภาพของอากาศ ส่วนพื้นที่เสมือนจะคำนึงถึงความพร้อมใช้ และการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการเรียนรู้ที่กำลังจะเกิดขึ้นในยุคปัจจุบันและอนาคตจะเป็นการเชื่อมต่อกัน ระหว่าง

พื้นที่ทางกายภาพและพื้นที่เสมือน นอกจากนี้ มิติการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา จะมองในมิติของ “ห้องเรียน (classroom)” ขยายไปสู่ “อาคาร (building)” “วิทยาเขต (campus)” และ “เมือง (city)” ยังมีอีกพื้นที่ที่อยู่นอกห้องเรียนที่ควรได้รับความเอาใจใส่คือ พื้นที่ที่อยู่ระหว่าง (“in-between” spaces) ซึ่งอาจอยู่ระหว่างห้องเรียน อยู่ระหว่างอาคาร อยู่ระหว่างวิทยาเขต หรือแม้แต่อยู่ระหว่างเมือง ซึ่งเป็นพื้นที่ทางสังคม (social space) ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการ (informal learning) ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ที่เป็นทางการ (formal learning)

2.1.2 แหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ และประสบการณ์ ที่สนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ คือ ถิ่น ที่อยู่ บริเวณ บ่อเกิด แห่ง ที่หรือศูนย์ความรู้ที่ให้เข้าไปศึกษาหา ความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้จึงอาจเป็นไปได้ทั้งสิ่งที่เป็นธรรมชาติ หรือสิ่ง ที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นได้ทั้งบุคคล สิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต และแหล่งเรียนรู้อาจจะอยู่ในห้องเรียนใน โรงเรียนหรือนอกโรงเรียนก็ได้

2.2 ทฤษฎี เกณฑ์และแนวความคิดที่มีผลกับโครงการ

2.2.1 แนวคิดเรื่องธรรมชาติ

ธรรมชาติ คือ ความเป็นเช่นนั้นเอง เป็นเรื่องหนึ่งที่ทำนพุทธทาสภิกขุได้แสดงธรรม เทศนาไว้โดยมีเนื้อหาสาระสำคัญว่า ธรรมชาติ คือ ความเป็นเช่นนั้นเอง ถ้าเราอยากจะรู้และเห็น ธรรมชาติ เราก็จะต้องมองความเป็นเช่นนั้นเองของสรรพสิ่งรอบตัว เราจะเห็นธรรมชาติได้ที่ไหน คำตอบก็คือทุกอย่างเป็นธรรมชาติ เนื้อตัวของเรา ร่างกายของเราก็เป็นธรรมชาติการสัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องปรุงแต่งกันระหว่างสิ่งทั้ง 2 ก็เป็นธรรมชาติความสุขความทุกข์ อะไรก็ตามก็ยังคงเป็น ธรรมชาติไม่มีอะไรไม่ใช่ธรรมชาติ แล้วเราจะเห็นธรรมชาติได้จากทุกสิ่งทั่วแวดล้อมเราอยู่ แต่เรา จะต้องมองเห็นความจริงของธรรมชาติเพราะว่ามีปัจจัยหลายอย่างในปัจจุบันที่ทำให้เราละเลย และ ถูกปิดบังความเป็นจริงอยู่ เช่น คนในเมืองก็ไม่ว่าน้ำของคนชนบท ไม่รู้เรื่องต้นน้ำ ลำธาร ไม่รู้ เรื่องดิน เรื่องป่า เขา ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของน้ำ คนในกรุงรู้จักเพียงก็อกน้ำ แต่ในความเป็นจริงแล้ว ทุกอย่างล้วน เชื่อมโยงกัน น้ำที่ก็อกที่เราใช้นั้นเชื่อมโยงไปยาวไกลถึงป่าต้นน้ำลำธาร ถ้าป่า เหล่านั้นหมดต้นน้ำ ลำ

ธารก็ไม่มี ถ้าคนต้นน้ำทำเกษตรแบบใช้สารพิษ สารพิษนั้นก็ไหลตามน้ำมา เป็นอันตรายต่อคนปลายน้ำได้เราจะเห็นความเป็นธรรมชาติตามความเป็นจริง จากที่กล่าวมา ทั้งหมดพอจะทราบได้ว่าในธรรมชาตินั้นมีดุลของธรรมชาติอยู่นั้นเรียกว่าสมดุลของธรรมชาติ การที่ธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมต่างๆ จะขับเคลื่อนกลไกของแต่ละชีวิตไปนั้นย่อมส่งผลถึงกันทั้งหมด เช่นเดียวกันกับตัวอย่างข้างต้น ดังนั้นการสร้างและทดลองสร้างสภาวะที่เกิดขึ้นในการลุกล้าธรรมชาตินั้นก็เป็นการส่งผลทางอ้อมกับบริบท ของธรรมชาติและสมดุลโครงการนี้จึงเกิดขึ้นบน คำถามในการสร้างองค์ความรู้เพื่อการทดลองสร้างสถาปัตยกรรมหรือโครงสร้างที่แฝงอยู่ใน ลักษณะของความสัมพันธ์ในธรรมชาติ

2.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพโดยชี้ให้เห็นลักษณะเป็นพฤติกรรมที่สอดคล้องกับสภาวะของสภาพแวดล้อม สัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมกายภาพอันเป็นการวิเคราะห์จากสิ่งที่มนุษย์สัมพันธ์ด้วย นั่นคือ ตามลักษณะเชิงพฤติกรรมของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีคุณสมบัติต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับมนุษย์ในสภาวะที่แตกต่างกัน ประเภทของความสัมพัทธ์ที่แตกต่างกันอัน ได้แก่

2.2.2.1 ทางสภาวะแวดล้อม สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีคุณสมบัติกายภาพทางสภาวะแวดล้อม อาทิเช่น ระดับเสียง ความสว่าง ระดับอุณหภูมิ ความชื้น ความบริสุทธิ์ของอากาศ คุณสมบัติเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับสภาวะ มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางสรีรวิทยาและอาจเลยไปถึงด้านจิตวิทยา โดยที่สภาพทางชีวภาพของมนุษย์มีความจำกัดในความสัมพันธ์กับระดับหรือความสัมพันธ์ต่างๆ เช่น ระดับเสียงหรือระดับอุณหภูมิที่สูงกว่าปกติที่ย่อมมีผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจมนุษย์

2.2.2.2 ทางความรู้สึก สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีคุณสมบัติที่มีความสัมพันธ์กับอวัยวะและระบบประสาทสัมผัสต่างๆของมนุษย์ มนุษย์รับรู้คุณสมบัติต่างๆ ของสภาพแวดล้อมผ่านทาง จักขุประสาท ทางโสตประสาท ทางชานประสาท ทางผัสสะประสาท โดยผ่านทางตา หู จมูก และผิวหนังตามลำดับ สิ่งที่มนุษย์รับรู้นี้เป็นส่วนของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับความรู้สึก เช่นรูปร่างและสีสันท่างๆ ของสิ่งต่างๆที่ปรากฏอยู่ในสภาพแวดล้อม เสียงที่พูดคุยกัน กลิ่นเหม็นคราวของตลาดสด ความสิ้นของพื้นบ้าน เป็นต้น

2.2.2.3 ทางมิติ มนุษย์สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพในด้านขนาดของสิ่งต่างๆ และระยะห่างของสิ่งต่างๆ รวมทั้งระยะห่างของบุคคลอื่น อันสมบัติของสภาพแวดล้อมทางด้านมิติ ความสัมพันธ์ทางด้านมิตินี้เกี่ยวข้องกับกายวิภาคหรือโครงร่างสัดส่วนของมนุษย์ ทางสรีระวิทยา ทางจิตวิทยา ตลอดจนจนทางระบบนิเวศของมนุษย์ เช่น ความสูงของโต๊ะ และเก้าอี้ย่อมมีขนาดที่ต้องสัมพันธ์กันเพื่อให้สอดคล้องกับสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ในกาใช้งานและก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการนั่ง ซึ่งหมายถึงการใช้พลังงานในร่างกายอย่างจำกัด ความสัมพันธ์ทางด้านมิตินอกจากจะเกี่ยวข้องกับขนาดแล้วยังเกี่ยวข้องกับระยะห่างด้วย เช่นระยะห่างระหว่างบ้านของตัวเองละบ้านของเพื่อน ระยะห่างมีความสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบนิเวศวิทยาที่เน้นในเรื่องการกำหนดอาณาเขตครอบครองและในเรื่องเว้นว่างส่วนบุคคล

2.2.2.4 ทางทิศทาง นอกจากขนาดและระยะห่างแล้วมนุษย์ยังมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในด้านทิศทาง ทิศทางของสิ่งต่างๆ เป็นอีกคุณสมบัติของสภาพแวดล้อมที่กำหนดตำแหน่งของบุคคลที่สัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ และทั้งตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ที่สัมพันธ์กันทำให้ทราบระยะทางหรือตำแหน่งที่จะเคลื่อนไหว สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับทิศทาง จึงเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ตลอดจนจนพฤติกรรมของการเลือกที่ตั้งและการหันทิศทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามระบบความเชื่อของมนุษย์ นอกจากทิศทางตามแกนเหนือใต้ตะวันออกตะวันตก ที่สามารถกำหนดตำแหน่งได้แล้ว ยังอาจอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพที่เด่นชัด เช่น ความสูง พื้นที่ลาด ไกล่แหล่งน้ำ เป็นต้น

2.2.2.5 ทางสัญลักษณ์ เป็นที่แน่นอนว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพจะต้องสื่อความหมายต่างๆ ผ่านทางสัญลักษณ์ อาจสื่อสารโดยตรงผ่านภาษา เช่น ป้ายที่บอกชื่อร้านอาหาร หรือใช้องค์ประกอบที่แวดล้อม ที่บ่งบอกความเป็นอาคารราชการ อาคารที่เป็นโรงเรียน สภาพแวดล้อมทางสัญลักษณ์เป็นคุณสมบัติที่สำคัญให้ในการคาดคะเน พฤติกรรมที่เหมาะสมที่จะเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมนั้น ทำให้บุคคลปฏิบัติตัวอย่างถูกต้อง สัญลักษณ์ที่สื่อความหมายทางสังคม ทำให้รู้ถึงสถานภาพทางสังคม นอกจากนี้ความสัมพันธ์ทางด้านสัญลักษณ์ยังรวมไปถึงความสัมพันธ์ทางด้านสุนทรียภาพด้วย

2.2.2.6 ทางการกระทำระหว่างกันในสังคม สภาพแวดล้อมทางกายภาพยังมีคุณสมบัติในการส่งเสริมให้มนุษย์มีความสัมพันธ์หรือการกระทำระหว่างกันมากหรือน้อย สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำระหว่างกัน เกิดจากความจำเป็นที่มนุษย์จะต้องมีความสัมพันธ์กันทางสังคม

มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในแง่ที่ว่าสภาพแวดล้อมส่งเสริมหรือขัดขวางการกระทำระหว่างกันเช่น รั้วที่กั้นระหว่างบ้านมีความสูงเพื่อนบ้านจึงไม่อาจแสดงการกระทำต่อกันได้อย่างสะดวก ไม่อาจทักทาย หยิบยื่นหรือแสดงไมตรีจิตต่อกันได้อย่างสะดวก สำนักงานที่เปิดโล่ง กับสำนักงานที่ปิดกันเป็นห้องเล็กๆ ย่อมมีการแสดงความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน

2.2.2.7 ทางการณ์สานรวมกันทางวัฒนธรรม เป็นคุณสมบัติอีกประการหนึ่งของสภาพแวดล้อม การก่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของสังคมเป็นคุณสมบัติร่วมสภาพแวดล้อมที่สะท้อนมาจากคุณค่าทางวัฒนธรรมที่มีความลึกซึ้งที่ส่งเสริมการสานรวมกัน เป็นที่สังเกตได้ว่าชุมชนที่ห่างไกลหรือชุมชนในสังคมที่ปิดวัฒนธรรมท้องถิ่นยังมีความสัมพันธ์อยู่ สภาพแวดล้อมมีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการทำให้เกิดความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมกับสภาพแวดล้อมอย่างลึกซึ้ง ในทางตรงข้ามกันสภาพแวดล้อมของสังคมเปิดนั้น ชาติประตีสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรม ที่รวมความเป็นหนึ่งเดียวกันในสังคม

2.2.2.8 กระบวนการตอบสนองของมนุษย์กับสภาพแวดล้อม พฤติกรรมของมนุษย์ย่อมเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และสภาพแวดล้อมมีส่วนร่วมในการส่งเสริมหรือสร้างอุปสรรค งานออกแบบและวางแผนเป็นงานที่ข้องกับการจัดระเบียบสภาพแวดล้อม จึงเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของมนุษย์อย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ หากพิจารณาจากกระบวนการหลักการของพฤติกรรมทั้งสามกระบวนการ ซึ่งได้แก่ กระบวนการรับรู้ กระบวนการรู้ กระบวนการทางอารมณ์ และกระบวนการเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อม พบว่ามีเป้าหมายที่สอดคล้องกันกับการออกแบบและการวางแผน

2.2.2.9 การก่อให้เกิดสุนทรียภาพของรูปทรง เป็นการจัดองค์ประกอบให้เกิดความเป็นระเบียบที่ไล่เลียงกันทางรูปทรง เกิดการรับรู้ทางทัศนภาพ การรับรู้ทางทัศนภาพเกิดจากคุณสมบัติต่างๆทางกายภาพที่ส่งเสริมให้รูปทรงมีความเด่นชัด ในขณะที่สร้างความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมข้างเคียงตามหลักสุนทรียภาพกับสิ่งแวดล้อม

2.2.2.10 การก่อให้เกิดการสื่อสารทางสัญลักษณ์ งานออกแบบจะต้องสื่อความหมายต่างให้เกิดความเข้าใจของผู้ใช้หรือผู้พบเห็น สามารถสื่อความหมายถึงหน้าที่ใช้สอยของสภาพแวดล้อมนั้น เป็นการบอกข่าวสารแก่ผู้ใช้งาน ตัวสภาพแวดล้อมเองยังสื่อสารได้นอกเหนือจากถ้อยคำ เป็นการสื่อสารผ่านสัญลักษณ์ที่เป็นองค์ประกอบอื่นๆ

2.2.2.11 การก่อให้เกิดการตอบสนองของพื้นที่ใช้สอย การจัดสภาพแวดล้อมให้ตอบสนองต่อหน้าที่ในการใช้ประโยชน์ เป็นการสร้างกายภาพเพื่อเอื้อหรือสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดกิจกรรม โดยการใช้งานที่สะดวก และสอดคล้องกับหน้าที่ที่สภาพแวดล้อมนั้นได้ถูกกำหนดไว้

2.3 หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

2.3.1 พฤติกรรมการเรียนรู้กับสถาปัตยกรรม

พฤติกรรมการเรียนรู้กับสถาปัตยกรรม “Learning behavior with Architecture”

รักตระกูล ใจเพียร (Raktrakool Jaipian)** / รศ.ดร. ต้นข้าว ปาณินท์ (Assoc.Prof. Tonkao Panin , Ph.D.)***

มนุษย์รู้จัก “การเรียนรู้” ตั้งแต่วันแรกที่ลืมตาดูโลก แม้จะไม่มีใครนิยามความหมายให้เราฟัง แต่เราก็สามารถเข้าใจได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งนั่นเป็นการเริ่มต้นของการเรียนรู้ในระดับสัญชาตญาณ แต่หลังจากที่มนุษย์เริ่มรู้จักใช้ภาษาและมีวัฒนธรรม การถ่ายทอดจากผู้หนึ่งไปยังอีกผู้หนึ่งจึงเกิดขึ้น และทำให้การเรียนรู้เริ่ม เกิดจากการถ่ายทอดข้อมูลของผู้ที่บันทึกไว้หรือจากผู้หนึ่งถ่ายทอดไปยังอีกผู้หนึ่งนับจากนั้นเป็นต้นมา การเรียนรู้ ดังกล่าวไม่สามารถเกิดจากตัวเราคนเดียวได้ จะต้องเกิดจากองค์ความรู้ที่มีอยู่ถูกถ่ายทอดจากสิ่งหนึ่งไปสู่อีกสิ่งหนึ่ง ผู้วิจัยได้แบ่งลักษณะการเรียนรู้เป็น 2 ลักษณะที่ชัดเจนคือ การเรียนรู้จากสัญชาตญาณ และ การเรียนรู้จากการถ่ายทอด อย่างไรก็ตามเมื่อมีเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้นจะต้องมีสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งการเรียนรู้ก็เช่นกัน จำเป็นต้องมีสถานที่สำหรับการเรียนรู้ สถาปัตยกรรมก็เป็นสถานที่ชนิดหนึ่ง ซึ่งทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าสถาปัตยกรรมสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ได้ และต้องการศึกษาว่าสถาปัตยกรรมมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างไร โดยให้ความสนใจค้นคว้าว่าสถาปัตยกรรมจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้หรือไม่หรือทำได้เพียงกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น จุดมุ่งหมายของการวิจัยโครงการ นี้ก็เพื่อจะสร้างสถานที่ที่ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในอดีต เนื่องจากพฤติกรรมของคนเปลี่ยนไปตามยุคสมัยมากขึ้น ทำให้สถานที่เพื่อการเรียนรู้ก็ต้องพัฒนาขึ้นตามปัจจัยที่เปลี่ยนไป ให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น จากการศึกษาและทำการวิจัยผลลัพธ์เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้คือ สถาปัตยกรรม เกิดจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ใช้ และพบว่าสถาปัตยกรรมนั้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และยังช่วยทำหน้าที่เสริมศักยภาพที่ซ่อนอยู่ในการเรียนรู้แต่ละแบบให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังสามารถส่งผลทางสังคมให้สถานที่กลายเป็นแหล่งพบปะและแหล่งเรียนรู้แห่งใหม่ตามลักษณะของสังคมที่เปลี่ยนไปได้อีก

2.3.2 ธรรมชาติในการเรียนรู้ของมนุษย์

ธรรมชาติในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นมาจากการรับรู้ (perception) ที่ตีความจากความรู้สึกที่ได้จากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ด้วยอวัยวะรับการสัมผัส (sensory organs) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องรับ (receptors) ได้แก่

2.3.2.1 อวัยวะรับการสัมผัสภายนอก ประกอบด้วย

- ก. ตา (visual sense) สำหรับการมองเห็น
- ข. หู (auditory sense) สำหรับการได้ยิน
- ค. จมูก (olfactory sense) สำหรับการดมกลิ่น
- ง. ลิ้น (gustatory sense) สำหรับการชิมรส
- จ. กาย (skin sense) สำหรับการสัมผัสทางกาย

2.3.2.2 อวัยวะสัมผัสภายใน ประกอบด้วย

ก. สัมผัสเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ทำให้ทราบการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยอาศัยประสาทสัมผัสในกล้ามเนื้อ เอ็นข้อต่อกระดูก

ข. สัมผัสการทรงตัว ทำให้รับรู้เกี่ยวกับการทรงตัว โดยมนุษย์สามารถรับรู้การสัมผัสนี้ ด้วยอวัยวะสัมผัสในช่องหูด้านใน เมื่ออวัยวะสัมผัสกระทบกับสิ่งเร้า (Stimulus) จากสิ่งแวดล้อม ก็จะส่งความรู้สึกไปยังสมอง ซึ่งสมองจะทำหน้าที่แปลสัมผัส (sensation) และส่งต่อไปยังระบบประสาท (nervous system) จากนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น กระบวนการไฟฟ้าและเคมี เพื่อให้สมองรับทั้งพฤติกรรม การรับรู้ หรือเกิดวิญญูณ ตัวอย่างเช่น เด็กเล็ก ๆ มองเห็นเปลวเทียนมีแสงสว่างไสว แสงเทียนที่เด็กเห็นจะเป็นสิ่งเร้า เด็กจะคลานเข้าไปหา และเอื้อมมือจับเปลวเทียน มือ (กายสัมผัส) ที่สัมผัสไฟ และตา (จักขุสัมผัส) ที่มองเห็นเปลวเทียน จะส่งความรู้สึกไปยังสมองและระบบประสาท ซึ่งจะทำให้เด็กนั้นสามารถรู้ได้ว่า เปลวไฟนั้นมีความร้อนและแสงสว่าง หลังจากนั้น จึงเกิดการเรียนรู้ (learning) ที่เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการรับรู้ เมื่อประสาทสัมผัสกระทบกับสิ่งเร้า และเกิดการรับรู้ ถ้าการรับรู้หรือความรู้สึกนั้นผ่านไปโดยที่มิได้บันทึกความจำ การรับรู้นั้นก็ถือว่ายังไม่ก่อให้เกิดประสบการณ์ แต่ถ้าหากสมองได้บันทึกการรับรู้ไว้เป็นประสบการณ์ เมื่อประสาทสัมผัสกระทบต่อสิ่งเร้าเดิมอีก จะทำให้เกิดความระลึกได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

2.3.3 อาคารสีเขียว

อาคารสีเขียว (Green building) คือ อาคารที่สร้างขึ้นโดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ คุ่มค่า มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมตลอดวัฏจักรชีวิต (life cycle) ของตัวอาคาร ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการเลือกพื้นที่ทำเล การออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ การดูแล การซ่อมแซมปรับปรุง รวมไปถึงการทำลายตัวอาคารด้วย เพราะเป้าหมายหลักของแนวคิดนี้คือการลดผลกระทบจากอาคารก่อสร้าง หรือ สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่างๆ (built environment) ที่จะมีผลต่อสุขภาพของผู้คน (human health) และสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ (natural environment) ฉะนั้นอาคารสีเขียวจึงมุ่งเน้นไปที่ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

- ก. ประสิทธิภาพของการใช้น้ำ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ
- ข. ปกป้องสุขภาพและส่งเสริมความสามารถในการทำงานของผู้คนในอาคาร
- ค. ลดปัญหาขยะ มลพิษ และการทำลายสิ่งแวดล้อม

สถาปนิกสีเขียว (Green Architect) เพราะมนุษย์จำเป็นต้องพึ่งพาธรรมชาติ ธุรกิจสีเขียวที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติได้กลายเป็นกระแสความนิยมในตลาดโลกยุคปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านจิตสำนึกและการลงมือปฏิบัติให้สอดคล้องกับวิถีชีวิต เริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตไปจนถึงการบริโภคสินค้าและบริการ เพื่อช่วยลดปัญหาอันเกิดจากวิกฤตการณ์ทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก เกาะความร้อน หรือ ฝนกรด ฯลฯ ด้วยเหตุนี้โอกาสในการเติบโตของกลุ่มธุรกิจสีเขียวจึงยังเป็นที่ต้องการเพิ่มขึ้น

ความก้าวหน้าเทคโนโลยี นวัตกรรมก่อสร้างอาคารและสถาปัตยกรรมต่างๆ เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ข้อมูลของ United Nations ระบุว่า ในปี 2011 โลกมีประชากร 7 พันล้านคน โดย 3.6 พันล้านคนเป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในเมือง มีสัดส่วนสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่พัฒนาไปเป็นสังคมเมือง (Urbanization) ซึ่งมีสัดส่วนประมาณ 52 % ทั่วโลก โดยในช่วงปี 2010-2015 อัตราการขยายตัวของความเป็นเมืองโดยเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.97 % นั้นหมายความว่า ในอนาคตจำนวนอาคารก่อสร้างจะมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ผลกระทบจากอาคารต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมก็จะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น สถาปัตยกรรมสีเขียวจึงกลายเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการใช้ชีวิตด้วยการตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด คือ ต้องลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้ได้มากที่สุด โดยเฉพาะพลังงาน แต่เราไม่สามารถลดการใช้พลังงานอย่างยั่งยืนได้หากที่อยู่อาศัยและ

ที่ทำงานของเราไม่เอื้อต่อการใช้ชีวิตประจำวันอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เราจะไม่สามารถลดการใช้พลังงานได้เลยหากไม่มีการปรับเปลี่ยนอาคารสถานที่อยู่อาศัยและสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับการใช้ชีวิตและประหยัดพลังงาน แนวคิด Sustainable Development หรือการพัฒนาแบบยั่งยืน ที่องค์การสหประชาชาติได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็น ‘การพัฒนาเพื่อให้โอกาสแก่คนรุ่นปัจจุบันดำรงชีวิตอยู่ได้โดยไม่ไปปิดโอกาสในการดำรงชีวิตของคนรุ่นหลัง’ นำมาสู่แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมให้คนสามารถอยู่ได้อย่างสบายโดยใช้พลังงานน้อยที่สุด นั่นคือ หลักการออกแบบของสถาปัตยกรรมสีเขียว (Green Architecture) นั่นเอง

แนวคิดสถาปัตยกรรมสีเขียวเคยถูกมองว่าเป็นเพียงกระแสความเคลื่อนไหวหนึ่งของการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นเนื่องจากภาวะโลกร้อน และการร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ แต่เมื่อผ่านมาหลายทศวรรษได้แสดงให้เห็นแล้วว่า สถาปัตยกรรมสีเขียวมิใช่เป็นเพียงแค่แฟชั่น หากสถาปัตยกรรมสีเขียวกำลังจะกลายเป็นทิศทางหลักของการออกแบบในปัจจุบัน

ประเทศไทยเองก็ได้ให้ความสำคัญกับกระแสสถาปัตยกรรมสีเขียว จากตัวอย่างอาคารที่ผ่านมาตรฐาน LEED หรือ Leadership in Energy & Environmental Design ซึ่งเป็นแบบประเมินอาคารของหน่วยงาน The U.S. Green Building Council ในประเทศสหรัฐอเมริกา ขณะที่สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของ Green Architecture ที่อยากให้เป็นมากกว่ากระแส โดยมีการจัดตั้งคณะกรรมการวิชาการด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อมขึ้น เพื่อกระตุ้นจิตสำนึกของคนในสังคมให้หันมาตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และหวังว่าสถาปัตยกรรมสีเขียวจะได้รับความสนใจจากผู้คนในสังคมอย่างจริงจังมากกว่านี้

กระแสสถาปัตยกรรมสีเขียวนี้จะส่งผลให้ทิศทางการก่อสร้างนับจากนี้ต่อไปค้ำเนินถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็น นักผังเมือง นักธุรกิจในวงการอสังหาริมทรัพย์ และโดยเฉพาะสถาปนิก จะหันมาสร้างสรรคงานสร้างอาคารบ้านเรือนและเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น วงการสถาปัตยกรรมในประเทศไทยเองก็กำลังผลักดันกระแสสถาปัตยกรรมสีเขียว โดยสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ได้จัดงานมอบรางวัล สถาปัตยกรรมสีเขียวดีเด่น จำนวน 9 อาคารเป็นปีแรกให้กับสถาปนิกเจ้าของอาคารเพื่อให้เป็นแรงผลักดันให้เกิดสถาปัตยกรรมสีเขียวเพิ่มขึ้น และจะจัดมอบรางวัลดังกล่าวในทุกปี

เมื่อผู้คนหันมาตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง และยินดีที่จะปรับวิถีชีวิตในมุมที่พอปรับได้ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยบรรเทาปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะทวีความรุนแรงขึ้นทุกวัน

สถาปนิกจะเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมสีเขียวเพื่อคุณภาพที่ดีของผู้อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ถ้าอยากเป็นสถาปนิกสีเขียว จะต้องเพิ่มพูนทักษะ

ในอดีตความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อมคือ ความพยายามของมนุษย์ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความต้องการความสบายของมนุษย์จึงมีน้อยมาก และไม่อาจเปรียบเทียบได้กับในปัจจุบัน และด้วยจำนวนประชากรที่มีอยู่น้อยนิด นอกจากจะบริโภคน้อยแล้วยังปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมน้อยกว่าด้วย ซึ่งของเสียก็ล้วนเป็นของเสียที่สลายได้เองตามธรรมชาติ ทางด้านอาคารก็มีการออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ตัวอย่างการออกแบบอาคารเพื่อแก้ปัญหาสภาพแวดล้อม จะเห็นชัดในเขตภูมิอากาศที่รุนแรง เช่น เขตหนาวและเขตระลอกทราย เกิดเป็นสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่เรียกว่า Vernacular หรือ Bioclimatic Architecture ซึ่งหากทำการศึกษาคู่มือเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นทั่วโลกอย่างลึกซึ้ง จะเห็นว่าเป็นนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของมนุษยชาติทั้งนั้น ทุกองค์ประกอบของการออกแบบสามารถอธิบายด้วยหลักทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและ สมบูรณ์ ทำไมต้องเป็นอาคารเขียว

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความรู้เป็นจุดเริ่มต้นของนวัตกรรมการก่อสร้างอาคารและสถาปัตยกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ยิ่งเราอยู่ในพื้นที่ที่มีความเจริญมากเท่าใด จำนวนสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างของมนุษย์ก็มีมากขึ้นเท่านั้น ข้อมูลของ United Nations ระบุว่า ในปี 2011 โลกมีประชากร 7 พันล้านคน โดย 3.6 พันล้านคนเป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในเมือง ซึ่งมีสัดส่วนสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่พัฒนาไปเป็นสังคมเมือง (urbanization) ซึ่งมีสัดส่วนประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ทั่วโลก โดยในช่วงปี 2010-2015 อัตราการขยายตัวของความเป็นเมืองโดยเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.97 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมายความว่า ในอนาคตจำนวนอาคารก่อสร้างไม่ว่าจะเป็นตึกสูง ตึกแถว และบ้านเรือนจะมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ (จากที่มากอยู่แล้ว) ผลกระทบจากอาคารต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมก็จะมีถึงความรุนแรงมากขึ้น

ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเหล่านี้สามารถแบ่งได้เป็น 7 ด้านดังนี้

(ก) ด้านทรัพยากรพลังงาน เนื่องจากตึกหรืออาคารส่วนใหญ่มีการเผาผลาญทรัพยากรพลังงานไปกับสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น เครื่องปรับอากาศ การระบายอากาศ การสูบน้ำ หลอดไฟทั้งในและนอกอาคาร ลิฟต์ และอื่นๆ

(ข) ด้านทรัพยากรน้ำ ในที่นี้หมายถึงปริมาณน้ำที่ถูกใช้ทั้งในการบริโภค ทำความสะอาด รดน้ำต้นไม้ในสวนรอบๆ บริเวณพื้นที่อาคาร

(ค) ด้านสภาพอากาศในพื้นที่และชั้นบรรยากาศ ตึกอาคารต่างๆ มีส่วนในการเพิ่มอุณหภูมิของพื้นที่รอบข้าง ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า urban heat island นอกจากนี้การใช้ทรัพยากรพลังงานเกือบตลอดทั้งวันยังส่งผลให้อาคารปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศในปริมาณมาก

(ง) ด้านการใช้พื้นที่ หากก่อสร้างอาคารบนพื้นที่สีเขียวก็จะต้องมีการตัดไม้ทำลายป่า หรือรुक้าพื้นที่ธรรมชาติ นอกจากนี้การก่อสร้างยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนรอบข้างได้อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น ขยะมลพิษจากกระบวนการก่อสร้าง ซึ่งรวมถึงมลพิษทางเสียง นอกจากนี้แสงไฟจากตึก อาคารเอง ก็ยังรบกวนชุมชนรอบข้างในตอนกลางคืน

(จ) ด้านสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร หลายคนอาจมองว่ามลพิษข้างนอกบ้านนั้นอันตราย โดยไม่รู้ว่ามีมลพิษภายในอาคารก็อันตรายเหมือนกัน มลพิษทางอากาศที่อันตรายที่สุดสิ่งหนึ่งคือ ก๊าซเรดอน ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ทั่วไป ทุกหนแห่ง ไม่มีรส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสใดๆ ของมนุษย์ ก๊าซเรดอนเป็นสารก่อให้เกิด โรคมะเร็งปอดในมนุษย์ สามารถพบได้ทั่วไปในดินหินตามธรรมชาติ เมื่อมนุษย์นำดิน หิน หรือทราย ที่มีแร่เรเดียมเจือปนมา ก่อสร้างอาคาร วัสดุเหล่านั้นก็จะปล่อยก๊าซเรดอนออกมาตามปริมาณเรเดียมที่ปะปนอยู่ อีกอย่างหนึ่งที่สำคัญคือ แร่ใยหิน (asbestos) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่มักพบในวัสดุก่อสร้าง เช่น กระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องแผ่นเรียบ ฝ้าเพดาน หากไม่มีการระบายอากาศที่ดี แร่ใยหินก็จะเป็นอันตรายต่อปอดของมนุษย์ได้ถ้าสูดดมเข้าไป ทำให้เป็นโรคมะเร็งปอดหรือโรคปอดอักเสบ นอกจากนี้กิจกรรมของมนุษย์เองก็สร้างมลพิษได้เหมือนกัน เช่น บุหรี่ ยาฆ่าแมลง สเปรย์ต่างๆ เป็นต้น

(ฉ) ด้านวัตถุดิบก่อสร้างและขยะ ยิ่งมีการก่อสร้างมากขึ้น วัตถุดิบธรรมชาติที่นำมาแปรรูปเพื่อใช้ก่อสร้าง ซ่อมแซม และบำรุงก็ต้องถูกเผาผลาญมากขึ้น แร่หิน น้ำ น้ำมัน พลังงานต่างๆ ที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง ก็จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกับขยะจากขั้นตอนเหล่านั้น จะเห็นได้ว่าผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างของมนุษย์เป็นสิ่งที่เราไม่อาจมองข้ามไปได้ แนวคิดอาคารสีเขียวจึงมีความสำคัญมากขึ้นในการแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้

2.3.4 มาตรฐานในการประเมินอาคารสีเขียว

ปัจจุบันมาตรฐานที่ว่าด้วยเรื่องของอาคารสีเขียวมีมากกว่าหนึ่งมาตรฐาน ตามแต่องค์กรด้านสิ่งแวดล้อมของชาตินั้นๆ จะเป็นคนกำหนด โดยมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายและถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานอ้างอิงในการพัฒนามาตรฐานรุ่นใหม่คือ มาตรฐานอาคารสีเขียวของสภาอาคารเขียวแห่งสหรัฐอเมริกา (US Green Building Council) หรือที่เรียกกันว่า มาตรฐานแบบประเมินอาคาร LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) อีกมาตรฐานหนึ่งที่ได้รับการยอมรับแพร่หลายเช่นกันก็คือ มาตรฐานของประเทศอังกฤษที่เรียกว่า BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) สำหรับบทความชิ้นนี้ผู้เขียนจะขอลงรายละเอียดของมาตรฐาน LEED ซึ่งมีการใช้งานมานานและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในประเทศไทย



ภาพ 2.1 ตัวอย่างบางองค์กรที่ได้มาตรฐาน LEED

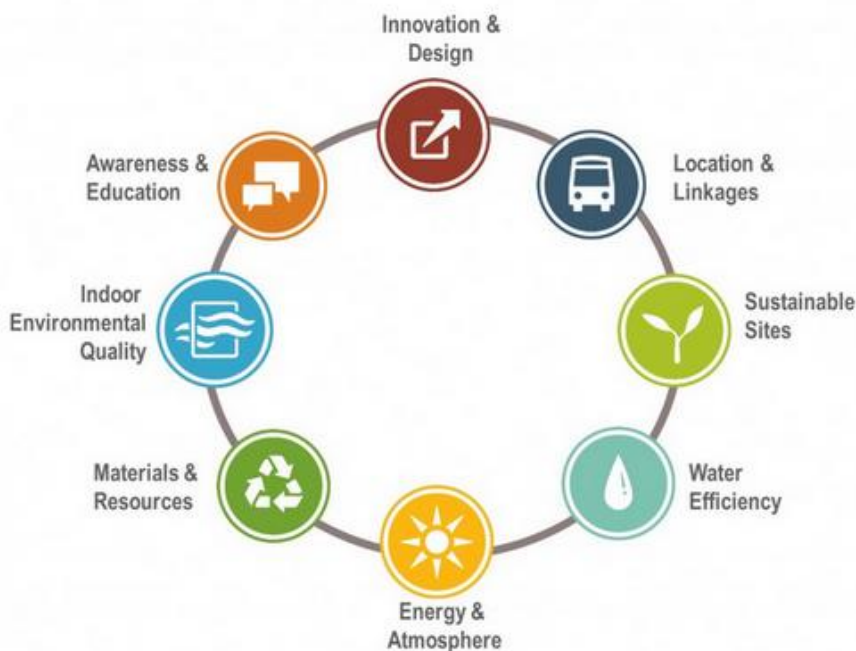
ที่มา: <https://www.pinterest.com/pin>

การประเมินของ LEED มีความละเอียดและหลากหลาย โดยมีการแบ่งรูปแบบมาตรฐานการประเมินตามแต่ละด้านหรือส่วนของอาคาร เช่น ด้านการออกแบบและการก่อสร้างอาคาร (building design and construction) ด้านการออกแบบและการก่อสร้างภายใน (interior design and construction) ด้านการบริหารจัดการอาคารเดิม (building operations and maintenance) ด้านการพัฒนาผังชุมชน (neighborhood development) ด้านอาคารบ้านและ

อาคารพักอาศัยรวม (homes) เป็นต้น โดยในแต่ละด้านยังแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ อีกด้วย เพื่อให้สามารถประเมินลักษณะเฉพาะของอาคารแต่ละประเภทได้อย่างละเอียด ยกตัวอย่างเช่น ด้านการออกแบบและการก่อสร้างอาคาร จะแบ่งออกเป็นการสร้างอาคารใหม่ หรือการปรับปรุงใหญ่ ด้านการพัฒนาาระบบภายในอาคาร ด้านโรงเรียน ด้านอาคารธุรกิจปลีก ด้านโกดังสินค้า ด้านสถานบริการ ด้านอาคารศูนย์ข้อมูล และด้านโรงพยาบาล

ส่วนการประเมินจะมีเนื้อหาเหมือนกัน คือ แบ่งออกเป็น 7 หมวดหลัก

- (ก) สถานที่ตั้งโครงการเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Site)
- (ข) การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (Water Efficiency)
- (ค) พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)
- (ง) วัสดุและทรัพยากร (Material and Resources)
- (จ) คุณภาพสภาพแวดล้อมในอาคาร (Indoor Environmental Quality)
- (ฉ) นวัตกรรมในการออกแบบ (Innovation in Design)
- (ช) ความสำคัญเร่งด่วนของภูมิภาค (Regional priority)



ภาพ 2.2 องค์ประกอบที่สี่ส่วนสำคัญต่อมาตรฐาน LEED

ที่มา: <https://www.pinterest.com/pin>



ภาพ 2.3 การแบ่งเกณฑ์ระดับการรับรองมาตรฐาน LEED

ที่มา: <https://www.pinterest.com/pin>

นอกจากนี้ LEED ยังมีการแบ่งเกณฑ์ระดับการรับรองมาตรฐานอาคารสีเขียวในประเทศไทย และอาคาร เอสซีจี 100 ปี ประเทศไทยเองก็มีอาคารหลายแห่งที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระดับ Platinum แห่งแรกก็คือ อาคาร Park Venture ซึ่งได้รับรางวัลในด้านการออกแบบและการก่อสร้างอาคาร ประเภทการจัดการระบบภายในอาคาร (core & shell) ขณะที่อาคารออฟฟิศหลัก 1, 2 และ 5 ของบริษัท เอสซีจี จำกัด ก็ได้รับรางวัลในด้านการบริหารจัดการอาคารเดิม ซึ่งเป็นรายการแรกในอาเซียนที่ได้รับรางวัลด้านนี้ ส่วนศูนย์การเรียนรู้ของธนาคารกสิกรไทยก็เป็นอาคารแรกของประเทศไทย ที่ได้รับรางวัลระดับสูงสุดในด้านการออกแบบและการก่อสร้าง ประเภทอาคารก่อสร้างใหม่

เมื่อไม่นานมานี้ อาคารเอสซีจี 100 ปีก็เพิ่งได้รับการรับรองมาตรฐานระดับ Platinum จาก LEED ในด้านการออกแบบและการก่อสร้างอาคารประเภท core & shell ซึ่งบริษัทได้จัดงานแถลงข่าวขึ้นเพื่อเปิดตัว “อาคารเอสซีจี อาคารสีเขียวที่เคารพต่อธรรมชาติและนอบน้อมต่อสังคม” ในวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ที่ผ่านมา ซึ่งบริษัทป่าสาละเองก็ได้มีโอกาสเข้าร่วมงานด้วย ผู้เขียนจึงขอนำข้อมูลเกี่ยวกับอาคารเอสซีจี 100 ปี มาเผยแพร่ให้ผู้อ่านเห็นภาพของอาคารสีเขียวชัดเจนมากขึ้น



ภาพ 2.4 มุมมองจากสวน อาคารสำนักงานใหญ่เอซีจี

ที่มา: <http://www.daybedsmag.com/scg-green-building>

คุณสมบัติเด่นที่ทำให้อาคารแห่งนี้เป็นอาคารสีเขียวมีอยู่หลายด้าน เริ่มตั้งแต่ด้านการเลือกพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งเป็นพื้นที่ภายในบริเวณกลุ่มอาคารสำนักงานของบริษัทที่ไม่มีธรรมชาติปกคลุมอยู่ก่อน (brownfield) จึงไม่สร้างผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมธรรมชาติมากเท่าพื้นที่ที่มีป่าไม้ปกคลุม (Greenfield) บริเวณรอบโครงการมีพื้นที่สีเขียวอยู่มากกว่า 50% แต่ก็มีการรักษาต้นไม้เดิมไว้ ด้วยการถอนต้นไม้ไปดูแลรักษา แล้วนำมาปลูกในบริเวณพื้นที่เดิมหลังสร้างอาคารเสร็จ ขณะที่บางส่วนของดาดฟ้าก็มีการปลูกต้นไม้ (garden rooftop) เพื่อลดอุณหภูมิในบริเวณอาคารด้วย

ด้านประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรน้ำ มีการกักเก็บน้ำฝน (rain harvesting) เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ในการดูแลภูมิทัศน์บริเวณอาคาร พร้อมทั้งมีการใช้ผลิตภัณฑ์ประหยัดน้ำภายในอาคาร (ก๊อกน้ำและ สุขภัณฑ์ เป็นต้น) จึงช่วยประหยัดน้ำได้ถึง 6 ล้านลิตรต่อปี

ด้านการประหยัดพลังงาน อาคารเอสซีจี 100 ปี ใช้เทคโนโลยีกระจกสองชั้นเพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่จะเข้าสู่ตัวอาคาร รวมถึงมีการติดตั้งระบบเทคโนโลยีประหยัดไฟฟ้า อาทิ ระบบควบคุมแสงไฟ (daylight sensor) ระบบควบคุมอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ หลอดไฟฟ้า LED และ T5 เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์สำนักงานที่ได้รับมาตรฐาน Energy star จากสหรัฐอเมริกา ทำให้สามารถลดการใช้ไฟฟ้าของอาคารได้ถึง 2,300,000 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปีที่สำคัญอาคารเอสซีจี 100 ปียังได้ติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ (solar cell) ขนาด 84 กิโลวัตต์ ซึ่งช่วยผลิตไฟฟ้าได้ถึง 99,000 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี

ด้านของวัสดุก่อสร้าง มีการใช้วัสดุดิบหลายชนิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กระเบื้องปูพื้น Cotto Eco Rockrete ที่มีส่วนผสมจากวัสดุรีไซเคิลร้อยละ 60 ส่วนวัสดุที่เป็นไม้ก็ใช้ไม้จากป่าปลูกที่ได้รับการรองรับจาก Forest Steward Council (FSC) ถึงกว่าร้อยละ 50

ด้านการเดินทางและการขนส่ง มีการใช้วัสดุท้องถิ่นในการก่อสร้างอาคาร เพื่อลดมลพิษจากการขนส่งวัสดุ นอกจากนี้ยังมีการจัดการประชุมด้วยระบบ Video conference ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อลดมลพิษที่มาจากการเดินทาง

ด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายใน มีการติดตั้งระบบกรองฝุ่นและระบบควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อัตโนมัติ อากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารจึงถ่ายเทเข้ามาในตัวอาคารได้มากขึ้น และเลือกใช้พรมที่ไม่มีส่วนผสมของสารเคมี

ถึงแม้ว่าแนวคิดอาคารสีเขียวจะได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในประเทศไทย แต่ก็ยังเป็นเรื่องที่ต้องช่วยกันผลักดัน เพราะภาคธุรกิจยังมองไม่เห็นประโยชน์ทางธุรกิจจากการสร้างอาคารสีเขียว ขณะที่ภาคประชาชนและภาครัฐก็ยังไม่เข้าใจถึงผลกระทบของอาคารที่มีต่อสภาพแวดล้อมและผู้คนในสังคมในระดับภาพรวม ผู้เขียนจึงหวังว่างานเขียนชิ้นนี้จะช่วยให้ทุกภาคส่วนได้รู้ถึงประโยชน์ของอาคารสีเขียว และสนับสนุนแนวคิดนี้มากขึ้น

2.3.5 หลักการออกแบบด้านสถาปัตยกรรม

2.3.5.1 ทฤษฎีแนวความคิดในการออกแบบอาคาร

1. อาคารต้องตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้งานได้มากที่สุด
2. อาคารต้องไม่ก่อให้เกิดการทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและให้สอดคล้องกัน

3. ต้องมีลักษณะรูปแบบที่สามารถใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเข้ามาใช้งานในอาคาร

4. ต้องมีมาตรการที่ป้องกันความเสียหายอันตรายจากธรรมชาติหรือระบบอุปกรณ์ต่างๆ ภายในอาคาร

2.3.5.2 ทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างของอาคาร

1. ระบบโครงสร้างคาน เสาสำเร็จรูป เป็นระบบที่แยกส่วนประกอบของโครงสร้างคอนกรีตออกเป็นส่วนต่างๆ คือ เสา คาน และแผ่นพื้น แล้วนำมาต่อกันด้วย การเชื่อม หรือ การเชื่อมด้วยสลักเกลียว

2. ระบบโครงสร้างแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นระบบโครงสร้างแบบผนังรับน้ำหนักและพื้นสำเร็จรูป ออกแบบเป็นชิ้นส่วนแล้วนำมาประกอบกันที่หน้างานด้วยการเชื่อมและหุ้มด้วยคอนกรีต

3. ระบบโครงสร้างรับน้ำหนักเททับที่ พื้นสำเร็จรูป เป็นระบบโครงสร้างเทคอนกรีตรับน้ำหนัก ซึ่งเป็นผนังระหว่างห้องโดยการเททับที่ ส่วนพื้นเป็นชนิด หรือแบบพื้นสำเร็จ โดยผลิตจากพื้นใกล้เคียงที่ก่อสร้าง การใช้รูปแบบระบบโครงสร้างอาคารขึ้นอยู่กับลักษณะของอาคาร รูปแบบและระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างที่จะมีความแข็งแรงพอที่จะใช้สอยกับโครงการ

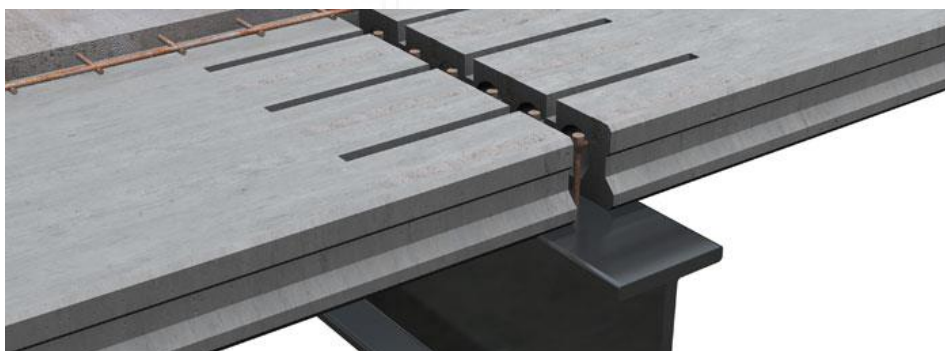
2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบวิศวกรรมต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานข้อมูลในการเลือกใช้ระบบก่อสร้างอาคารและระบบเทคโนโลยีภายในอาคารเพื่อทราบถึงรายละเอียดในส่วนต่างให้มีความชัดเจน เพื่อสามารถศึกษาวิเคราะห์ทำความเข้าใจเลือกใช้จริงที่เหมาะสมสมกับโครงการโดยสามารถที่จะแบ่งกลุ่มเทคโนโลยี

2.4.1 ระบบพื้นสำเร็จรูป

2.4.1.1 พื้นคอนกรีตหล่อในที่ (Cast-in-Place Concrete Slabs) จะมีกระบวนการทำแบบสำหรับหล่อพื้น ผูกเหล็กเสริมของพื้นเชื่อมกับเหล็กในคาน แล้วจึงเทคอนกรีตพื้นให้เป็นเนื้อเดียวกับคานส่วนบน โดยสำหรับพื้นที่ชั้นสองขึ้นไปต้องมีการตั้งค้ำยันแบบได้ท้องพื้นจนกว่าคอนกรีตจะแข็งตัว อย่างน้อย 14 วัน ซึ่ง พื้นคอนกรีตหล่อในที่ มี 2 รูปแบบคือ พื้นคอนกรีตวางบนคาน และ พื้นคอนกรีตวางบนดิน

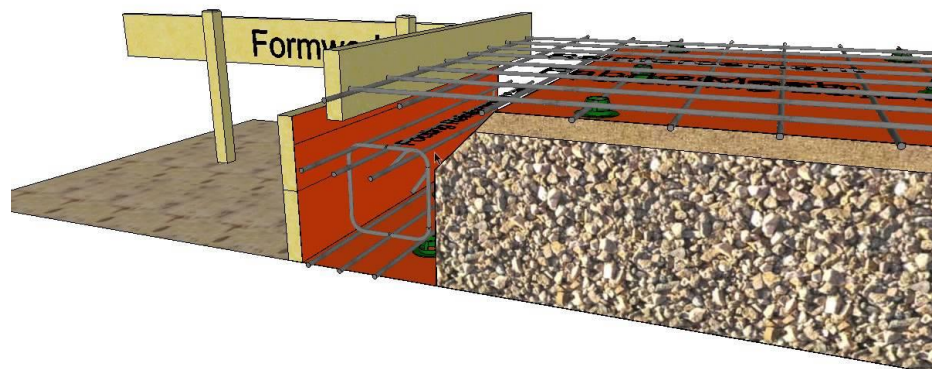
2.4.1.2 พื้นคอนกรีตวางบนคาน (Slabs on Beam) คือ พื้นที่ถ่ายน้ำหนักลงสู่คาน เป็นพื้นประเภทที่บ้านเรานิยมใช้มาก โดยเฉพาะบริเวณพื้นห้องน้ำ พื้นระเบียง พื้นคาดฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่อาจมีน้ำขัง เสี่ยงต่อการรั่วซึม การถ่ายน้ำหนักของพื้นประเภทนี้มี 2 ลักษณะ คือ พื้นทางเดียวและพื้นสองทาง



ภาพ 2.5 ระบบพื้นสำเร็จรูป

ที่มา: <http://www.scgbuildingmaterials.com/th>

2.4.1.3 พื้นคอนกรีตวางบนดิน (Slabs on Ground) เป็นพื้นหล่อบนพื้นดินหรือทรายบดอัดแน่น ไม่มีคานรองรับ จึงใช้สำหรับพื้นที่ชั้นล่างเท่านั้น การถ่ายน้ำหนักของพื้นประเภทนี้จะถ่ายลงสู่พื้นดินโดยตรงดังนั้นการบดอัดดินหรือทรายให้แน่นเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะคอนกรีตจะแตกร้าวได้หากดินหรือทรายด้านล่างเกิดการยุบตัวพื้นคอนกรีตวางบนดิน (Slabs on Ground) เป็นพื้นหล่อบนพื้นดินหรือทรายบดอัดแน่น ไม่มีคานรองรับ จึงใช้สำหรับพื้นที่ชั้นล่างเท่านั้น การถ่ายน้ำหนักของพื้นประเภทนี้จะถ่ายลงสู่พื้นดินโดยตรงดังนั้นการบดอัดดินหรือทรายให้แน่นเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะคอนกรีตจะแตกร้าวได้หากดินหรือทรายด้านล่างเกิดการยุบตัว



ภาพ 2.6 พื้นคอนกรีตวางบนดิน

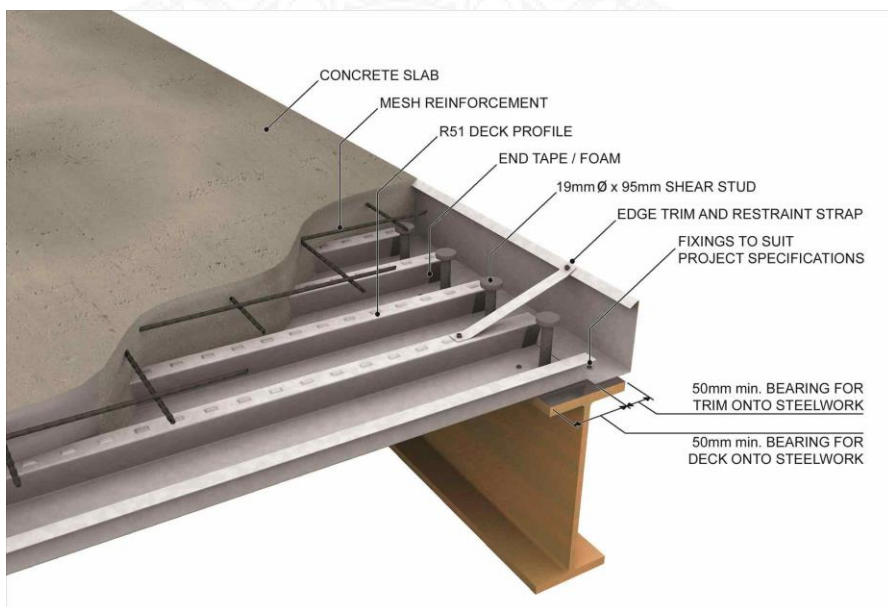
ที่มา: <http://www.scgbuildingmaterials.com/th>

พื้นประเภทนี้ต้องอยู่อย่างอิสระจากโครงสร้างส่วนอื่น ๆ เพราะมีอัตราการหดตัวตามดินสูง หากจำเป็นต้องมีส่วนที่ติดกัน ต้องแยกรอยต่อให้ขาด โดยการคั่นด้วยแผ่นโฟม หรือออกแบบลดระดับพื้นบริเวณขอบพื้นโดยรอบให้เป็นรางสำหรับวางหินกรวดตกแต่งเพื่อปิดรอยต่อก็ได้

2.4.1.4 พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast Concrete Slabs) ผลิตจากคอนกรีตเสริมด้วยลวดอัดแรงกำลังสูงสำเร็จรูปจากโรงงาน เรียกกันโดยทั่วไปว่า “แผ่นพื้นสำเร็จรูป” แผ่นพื้นประเภทนี้นิยมใช้อย่างแพร่หลายสำหรับบ้านหรืออาคารขนาดเล็ก ติดตั้งโดยการวางบนคาน เสริมเหล็กด้านบนแล้วเทคอนกรีตทับหน้า (Topping) เรียกว่าเป็น “ระบบพื้นสำเร็จรูป” เป็นระบบพื้นที่ช่วยประหยัดเวลาในการก่อสร้างเพราะไม่ต้องทำไม้แบบและไม่ต้องรอการเซ็ทตัวของคอนกรีต ระบบพื้นสำเร็จรูปเหมาะกับพื้นที่ภายในบ้านและพื้นที่ใช้งานที่เป็นส่วนแห่งต่างๆ เช่น ห้องนอน ห้องนั่งเล่น เป็นต้น ไม่ควรใช้ในพื้นที่ยานอกบ้าน และพื้นที่เปียก เช่น ระเบียง ห้องน้ำ ดาดฟ้า ฯลฯ เนื่องจากมีรอยต่อระหว่างแผ่นพื้นมาก อีกทั้งคอนกรีตที่เททับหน้าพื้นโดยทั่วไปหนาประมาณ 5-7 ซม. เท่านั้น จึงเสี่ยงต่อการรั่วซึมอย่างมาก นอกจากนี้ การเจาะแผ่นพื้นเพื่อฝังท่อระบายน้ำเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เพราะส่งผลให้พื้นแตกร้าวได้ง่ายและส่งผลต่อการรั่วซึม

นอกจากนี้ หากต้องการปูวัสดุผิวพื้นจำพวกพื้นผิวไร้รอยต่อ เช่น พื้นซีเมนต์ขัดมัน พื้นหินขัด พื้นกรวดล้าง ฯลฯ บนระบบพื้นสำเร็จรูป จะเกิดความเสี่ยงในเรื่องรอยแตกร้าวที่ผิววัสดุได้ง่ายกว่าพื้นคอนกรีตหล่อในที่ เนื่องจากแผ่นพื้นสำเร็จรูปแต่ละแผ่นสามารถขยับตัวได้หากมีแรงสั่นสะเทือน ดังนั้น จึงควรปูวัสดุปูพื้นที่มีรอยต่อ หรือมีความยืดหยุ่นตัวพอสมควร เช่น กระเบื้องเซรามิก พื้นไม้ต่าง ๆ ทั้งไม้จริง ไม้ลามิเนต และ Engineering Floor

2.4.1.5 แผ่นเหล็กพื้นโครงสร้าง (Metal Deck) เป็นระบบที่เหมาะสมกับโครงสร้างเหล็ก ประกอบด้วยแผ่นเหล็กยึดเป็นลอนต่างๆ ซึ่งผลิตจากโรงงานนำมาวางบนคาน โดยมีหัวหมุดเหล็ก (Shear stud) ยึดกับคานเหล็กเป็นระยะๆ แล้วเทคอนกรีตด้านบน แผ่นเหล็กนี้จะเป็นทั้งแบบและเหล็กเสริมไปในตัว ดังนั้นเหล็กเสริมจะน้อยกว่าแผ่นพื้นระบบอื่นๆ แต่ยังคงต้องเสริมเหล็กในคอนกรีตเพื่อกันการแตกร้าว นอกจากนี้ ท้องแผ่นเหล็กใช้เป็นฝ้าเพดานสำหรับชั้นใต้พื้นนั้นได้ด้วย พื้นชนิดนี้ค่อนข้างเบาและก่อสร้างรวดเร็ว สามารถใช้ทำหลังคาตาดฟ้ารวมถึงพื้นที่เปียกได้ โดยควรทำระบบกันซึมเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ราคาค่าก่อสร้างโดยรวมยังสูงกว่าระบบพื้นประเภทอื่น และควรพ่นหรือทาสีกันสนิมและกันไฟเพิ่มเติมด้วย



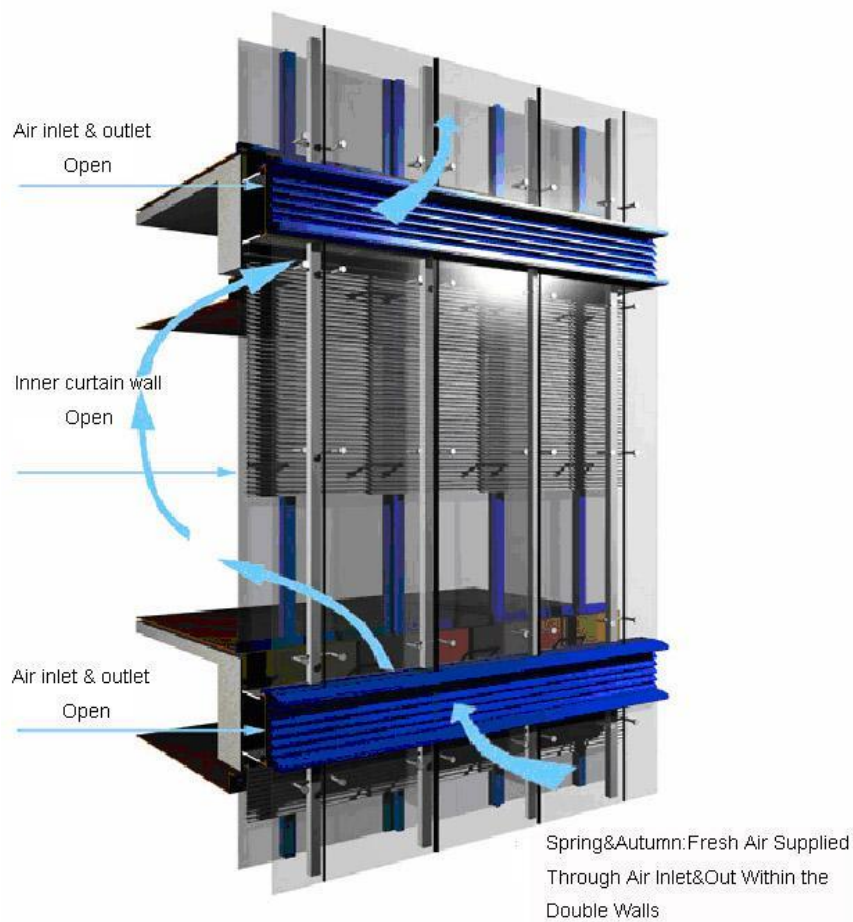
ภาพ 2.7 แผ่นเหล็กพื้นโครงสร้าง (Metal Deck)

ที่มา: <http://www.scgbuildingmaterials.com/th/>

พื้นมีหลายประเภท หลายรูปแบบ และมีวัสดุหลากหลายให้เลือกใช้งาน การเลือกพื้นแต่ละประเภทสำหรับการสร้างบ้านจึงควรดูความเหมาะสมกับการใช้งานและการรับน้ำหนักในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักสิ่งของต่างๆ ในบ้านรวมถึงตัวเราเองด้วย ได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัย โดยทางที่ดีที่สุดแนะนำให้เลือกใช้ตามที่วิศวกรกำหนด

2.4.1.6 Curtain wall System เป็นระบบการก่อสร้างแบบ Dry-Process ระบบโครงสร้างผนังกระจก (Structural glass wall) หรือที่มักเรียกกันสั้น ๆ ว่า Glass wall คือระบบที่ประกอบด้วยระบบกระจกและระบบโครงสร้างที่เปิดเผย ซึ่งระบบโครงสร้างนี้ทำหน้าที่ด้านความแข็งแรงให้ทั้งกระจกและโครงสร้างทนต่อแรงต่าง ๆ ให้สมดุลย์อยู่ได้ ต่างจาก Curtain wall ซึ่งเป็นระบบผนังที่ต้องอาศัยแขวนเข้ากับโครงสร้างของอาคาร ซึ่งส่วนใหญ่มักจะแขวนเข้ากับ หน้าคาน หรือคานของแผ่นพื้นในแต่ละชั้น Curtain wall นั้นมักจะถูกใช้ในอาคารที่มีผนังต่อเนื่องขึ้นไปหลาย ๆ ชั้น ส่วนระบบโครงสร้างผนังกระจกมักใช้ในส่วนโถงเปิดโล่งของด้านหน้าของอาคารเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะที่โดดเด่นอีกประการของระบบ Glass wall ก็คือภาพรวมที่ความโปร่งใสของแผงกระจก อันเกิดจากการที่ระบบโครงสร้างของระบบ Glass wall อยู่ถอยออกไปจากแนวระนาบของ Glass wall ต่างจาก Curtain wall ที่ต้องมีเฟรมอลูมิเนียมปะติดอยู่ด้านหลังให้เกะกะสายตาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และระบบโครงสร้างของระบบ Glass wall นี้สามารถออกแบบให้มีรูปแบบที่หลากหลาย Glass wall บางระบบถูกคิดออกมาเพื่อทำให้แผงกระจกดูโปร่งและมีสิ่งอื่นประกอบอยู่ด้วยน้อยที่สุด (High level of transparency) นี้ก็เป็นการแสดงศักยภาพอีกแบบหนึ่งของการออกแบบ Glass wall

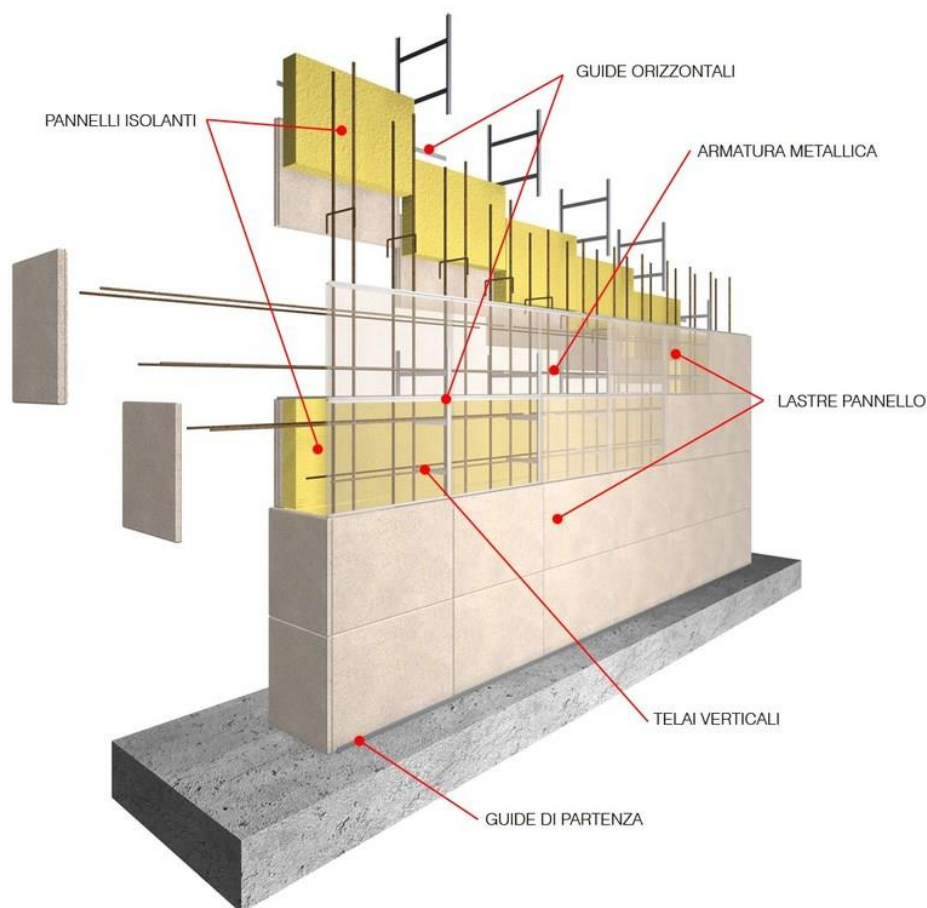
การออกแบบขนาดและรอยต่อของกระจกในแผง Glass wall (Glass layout) การเลือกใช้อุปกรณ์ fitting และการออกแบบระบบโครงสร้างของระบบ Glass wall หากนำมาประกอบกันอย่างดีแล้ว จะสร้างคุณค่าให้กับงานกระจกได้เป็นอย่างดี สมกับที่หลาย ๆ โครงการมักต้องมีการเตรียมงบประมาณส่วนงานกระจกไว้เป็นพิเศษ อาจเปรียบได้เหมือนการใส่เสื้อผ้าสั่งตัดพิเศษที่จะมีขนาดพอดี สวยงาม และไม่มีใครเหมือน ในขณะที่คนอื่นสวมใส่เสื้อผ้าสำเร็จรูปที่หาซื้อได้ตามห้างร้านทั่วไป แต่ก็ต้องใช้ Glass wall ในปริมาณ และตำแหน่งที่เหมาะสมด้วย มิฉะนั้นอาจต้องใช้เงินจำนวนมากไปกับค่าไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ



ภาพ 2.8 รอยต่อของกระจกในแผง (Glass wall Glass layout)

ที่มา: <http://www.scgbuildingmaterials.com/th/>

2.4.1.7 ระบบผนังรับน้ำหนัก Bearing wall ผนัง รับน้ำหนักเป็นระบบการก่อสร้างรูปแบบหนึ่งในหลายรูปแบบที่มีใช้กันในปัจจุบัน ระบบผนังรับน้ำหนักจะใช้ตัวผนังเป็นทั้งตัวกันห้อง และเป็นชิ้นส่วนที่ใช้รับกำลังในแนวตั้งต่างๆที่เกิดขึ้นกับอาคารทั้ง แรงลม น้ำหนักบรรทุกจร น้ำหนักบรรทุกตายตัว ฯลฯ ความแตกต่างกันนี้ทำให้การออกแบบโครงสร้างต่างๆตลอดจนขั้นตอนการก่อสร้างมีความแตกต่างกันกับระบบโครงสร้างเสาคานที่พบเห็นกันอยู่ทั่วไป อาคารระบบผนังรับน้ำหนักคอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพ 2.9 ระบบผนังรับน้ำหนัก Bearing iwall

ที่มา: <http://www.scgbuildingmaterials.com/th/>

อาคารในรูปแบบเสาคานข้อแตกต่างระหว่างระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก และระบบเสาคานทั่วไปการถ่ายน้ำหนัก สิ่ง ที่แตกต่างกันอย่างมากในระบบโครงสร้างทั้งสองแบบนี้ คือ การถ่ายแรง หรือน้ำหนักต่างๆที่กระทำในอาคาร และแรงภายนอกที่มากระทำต่ออาคาร ในระบบเสาคานทั่วไปน้ำหนักต่างๆภายในอาคารจะถ่ายลงสู่คาน และคานจะถ่ายน้ำหนักลงสู่เสา จากเสาคถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐานราก แต่ ในกรณีของระบบผนังรับน้ำหนัก แรงทั้งหมดจะถ่ายลงสู่ก้อนบล็อกร จากนั้น บล็อกแต่ละก้อนก็จะถ่ายน้ำหนักไล่กันลงมาเรื่อยๆตามลำดับชั้นจากบนลงล่าง จนกระทั่งมาถึงใน

ส่วนของฐานรากซึ่ง จะเห็นได้ว่าในระบบโครงสร้างแบบเสา คาน ตัวผนังจะไม่มีส่วนในการรับกำลังใดๆ จะมีหน้าที่ก็คือเป็นวัสดุที่ใช้ในการกันห้องแต่ในกรณีของระบบผนังรับ น้ำหนัก ตัวผนังจะเป็นทั้งวัสดุ กันห้อง และเป็นส่วนโครงสร้างรับแรงกระทำของอาคารด้วยดังนั้นวัสดุที่นำมาใช้ก่อสร้างในระบบผนังรับน้ำหนักต้องมีความแข็งแรงสูงมากพอที่จะรับแรงกระทำต่างๆ ได้ และการยึดต่อชิ้นส่วนต่างๆ และ รอยต่อ รอยพับต่างๆต้องออกแบบให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงกระทำต่างๆได้ ด้วย

2.4.1.8 ระบบฐานราก เนื่อง จากโครงสร้างทั้งสองระบบมีการถ่ายน้ำหนักที่แตกต่างกัน โดยในระบบเสา คานทั่วไปน้ำหนักจากอาคารที่ถ่ายลงสู่ฐานรากจะเป็นน้ำหนัก กระทำเป็นจุด (Point Load) ดังนั้นระบบฐานรากในอาคารประเภทนี้ก็ต้องออกแบบให้รองรับน้ำหนักที่กดเป็น จุดทำให้ รูปแบบฐานรากจะต้องออกแบบให้รองรับต่อแรงกระทำที่เป็นจุดนั้นๆ รูปแบบของ ฐานในระบบเสา คานทั่วไปที่พบเห็นกันคือ ฐานรากตื้น (Shallow Foundation) และฐานรากเสาเข็ม (Pile Foundation) ใน ระบบผนังรับน้ำหนักเนื่องจากบดล็อกทุกก้อนจะช่วยกันรับน้ำหนักจากอาคาร ดังนั้นน้ำหนักที่ถ่าย ลงสู่ชั้นฐานรากจึงมีลักษณะเป็นแรงแบบกระจาย (Uniform Load) ตามความยาวของก้อนบดล็อกทุก ก้อน ฐานรากที่ใช้กับระบบนี้จึงมีความหลากหลายมากกว่าระบบเสา คานทั่วไปขึ้นอยู่กับ การออกแบบ ซึ่งรูปแบบฐานรากต่างๆ เช่น ฐานรากตื้น (Shallow Foundation) ฐานรากเสาเข็ม (Pile Foundation) ฐานรากแผ่ (Mat Foundation) และฐานรากตามยาว (Strip Footing) การ เลือกว่าจะใช้ฐานรากแบบ ใดในการก่อสร้างอาคารขึ้นอยู่กับความเหมาะสมทั้งทาง ด้าน สภาพภูมิประเทศ ราคาวัสดุ ความ เหมาะสมกับโครงสร้าง ฯลฯ ดังนั้นก่อนตัดสินใจใดๆควรปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อน ป้องกัน ข้อผิดพลาด และความเสียหายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

2.4.1.9 ระบบพื้นพื้นที่ ใช้ในระบบผนังรับน้ำหนักนอกจากจะมีหน้าที่รับน้ำหนักบรรทุก ต่างๆ และกระจายออกไปสู่ส่วนของโครงสร้างแล้ว หน้าที่หลักที่สำคัญอีกอย่างของพื้นในระบบผนังรับ น้ำหนักคือ ต้องทำหน้าที่เป็นตัวยึดปลายผนังต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน และยังสามารถรับแรงดันด้านข้าง และส่งถ่ายต่อไปยังผนังได้ด้วย ชิ้นส่วนนี้จะเรียกว่า ไดอะแฟรม (Diaphragm) จุดที่เชื่อมต่อระหว่าง ผนัง และไดอะแฟรมเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากในการส่งถ่ายแรงที่เกิดขึ้นจึงต้องมี การยึดรั้งให้มีความ เหนียวเพียงพอที่จะส่งถ่ายแรงที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้นจุดหลักเหล่านี้จึงควรมีการเสริมเหล็กเพื่อช่วยยึดรั้ง

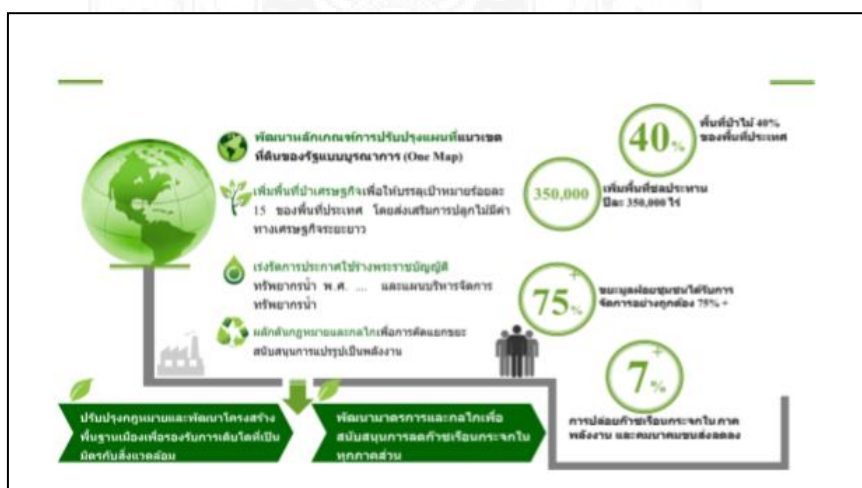
บทที่ 3

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

3.1 การศึกษาทางด้านนโยบายและแผนงาน

3.1.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้จัดทำขึ้นในช่วงเวลา ของการปฏิรูปประเทศและสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเชื่อมโยงกันใกล้ชิดกันมากขึ้น โดยได้นำหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นปรัชญานาทางในการพัฒนาประเทศต่อเนื่องจาก แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9-11 เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและช่วยให้สังคมไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคงเกิดภูมิคุ้มกันและมีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม ส่งผลให้การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน ในการจัดทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ครั้งนี้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้จัดทำบนพื้นฐานของกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งเป็นแผน หลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ นอกจากนี้ได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วน ทั้งในระดับกลุ่มอาชีพระดับภาค และระดับประเทศในทุกชั้นตอนของแผนอย่างกว้างขวางและต่อเนื่องเพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศ รวมทั้งร่วมจัดทำรายละเอียดยุทธศาสตร์ของแผนฯ เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ภายใต้เงื่อนไขและสภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ เกิดขึ้นทั้งในและต่างประเทศ ดังกล่าวจะเป็นแรงกดดันให้ประเทศไทยต้องปรับตัวและมีการบริหารความเสี่ยงอย่างชาญฉลาดมากขึ้น ต่อจากนี้ประเทศไทยต้องปรับเปลี่ยนครั้งใหญ่ เพื่อแก้ไขปัญหาฐานสำคัญที่เป็นจุดอ่อนและข้อจำกัดของประเทศที่สั่งสมมานาน ในขณะที่เดียวกันดำเนินยุทธศาสตร์เชิงรุกเพื่อใช้ประโยชน์จากจุดแข็ง และจุดเด่นของประเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับประเด็นที่มีลักษณะการบูรณาการและใช้ประกอบการพิจารณาการจัดสรรงบประมาณเพื่อการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติเกิดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างแท้จริง ประเทศสามารถแข่งขันได้ในระบบเศรษฐกิจภายใต้ 10 ยุทธศาสตร์ได้แก่

- 3.1.1.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพมนุษย์
- 3.1.1.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความเป็นธรรมลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
- 3.1.1.3 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน
- 3.1.1.4 ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- 3.1.1.5 ยุทธศาสตร์ที่ 5 การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน
- 3.1.1.6 ยุทธศาสตร์ที่ 6 การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริตประพฤติมิชอบและธรรมาภิบาลในสังคมไทย
- 3.1.1.7 ยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
- 3.1.1.8 ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม
- 3.1.1.9 ยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ
- 3.1.1.10 ยุทธศาสตร์ที่ 10 ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนาซึ่งยุทธศาสตร์ที่ส่งผลกระทบต่อกรอบ โดยยุทธศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับการออกแบบในครั้งนี้คือ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน “คืนสมดุลสู่ธรรมชาติ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” การเติบโตของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กันกับเมืองเป็นเรื่องสำคัญที่ภาครัฐและเอกชนให้ความสนใจเพื่อการเติบโตของเมืองที่ยั่งยืน



ภาพ 3.1 เป้าหมายการพัฒนาภาค ในยุทธศาสตร์ที่ 4

ที่มา: แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12.สพ.สศ.น.(2559)

3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.1 กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจอดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

ส่วนที่ 3 บันไดของอาคาร

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

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

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไป ต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ส่วนที่ 4 บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีลาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรและต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตรมีผนังที่ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตรกับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้นกับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 ผนังหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

หมวด 3 ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม

หมวด 4 แนวอาคารและระยะต่างๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายหรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้รั้วแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้น ที่สุดความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดคมนั่งของชั้นสูงสุด

หมวด 6 แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 60 อาคารซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้แต่ละหลังต้องมีห้องอาบน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตาราง ดังต่อไปนี้

ตาราง 3.1 อัตราส่วนพื้นที่ห้องน้ำต่อผู้ใช้งาน

ประเภทอาคาร	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	ห้องอาบน้ำ	อ่างล้างมือ
หอประชุม โรงแรมหรือที่พัก ห้องโถงต่อพื้นที่ 200 ตารางเมตร หรือต่อ 100 คน (ใช้จำนวนมากเป็นเกณฑ์)				
- สำหรับชาย	1	2	-	1
- สำหรับหญิง	2	-	-	1
สำนักงานต่อพื้นที่ 300 ตารางเมตร				
- สำหรับชาย	1	2	-	1
- สำหรับหญิง	2	-	-	1
อาคารพาณิชย์ต่อพื้นที่ 200 ตร.ม.				
- สำหรับชาย	1	2	-	1
- สำหรับหญิง	2	-	-	1
สถานบริการต่อพื้นที่ 200 ตร.ม.				
- สำหรับชาย	1	2	-	1
- สำหรับหญิง	2	-	-	1
สำหรับส่วนที่เกิน 900 ตร.ม. ให้ลดจำนวนลงครึ่งหนึ่ง				
อาคารจอดรถสำหรับบุคคลทั่วไปต่อ 1,000 ตร.ม.				
- สำหรับชาย	1	1	-	1
- สำหรับหญิง	1	-	-	1

ที่มา : กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

ข้อ 61 โดยห้องน้ำและห้องส้วมจะรวมเป็นห้องเดียวกันก็ได้

ห้องน้ำห้องส้วมที่แยกกันจะต้องมีพื้นที่แต่ห้องไม่น้อยกว่า 0.9 ตารางเมตร และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.9 เมตร ถ้าห้องส้วมและห้องอาบน้ำอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางเมตร

ห้องส้วมและห้องอาบน้ำ จะต้องมีพื้นที่ระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะเวลาสูงตั้งจากพื้นถึงเพดานหรือยอดผนังต้องไม่น้อยกว่า 2 เมตร

3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ

3.3.1 ระบบโครงสร้าง ขึ้นอยู่กับการวางงานส่วนมากเป็นโครงสร้างเหล็กหรือไม้และมีการใช้วัสดุท้องถิ่นบางส่วน พื้นมักใช้ post-tension หรือ R.C flat slab เพราะมีการเดินท่อจำนวนมาก ช่วงเสาที่นิยมอยู่ที่ 4-6 และ 8-12 เมตร

3.3.1.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน

เนื่องจากการถ่ายเทน้ำหนักบนทุกภายในอาคารมีลักษณะเป็นแบบจุดกระจายสม่ำเสมอ โดยมีน้ำหนักมากในส่วนพื้นที่ห้อง ปฏิบัติการต่างๆ จึงเลือกระบบฐานรากแผ่ รองรับน้ำหนักบรรทุกในส่วนที่เป็นอาคาร และเลือกระบบฐานรากเดี่ยวในส่วนของลานกิจกรรมต่างๆ ซึ่งรับน้ำหนักไม่มากนัก

3.3.1.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน

เนื่องจากโครงถูกแบ่งออกเป็น 2 ที่ตั้ง ซึ่งลักษณะของอาคารมีความแตกต่างกัน ซึ่งพื้นที่ตั้งอาคารแรกนั้นเป็นที่ตั้งที่มีโครงสร้างอาคารเดิมอยู่แล้ว ทำให้การก่อสร้างส่วนใหญ่ใช้รูปแบบโครงสร้างเหล็กเป็นหลัก เพื่อความสะดวกและความรวดเร็วในการก่อสร้าง ประกอบกับการใช้โครงสร้างคสล. ประกอบด้วยคาน เสา พื้น และโครงสร้างหลังคา ซึ่งมีการเลือกใช้แต่ละส่วนของอาคาร ดังต่อไปนี้

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น

ใช้ในส่วนที่มีพื้นที่ไม่กว้างมาก เช่น ส่วนบริการต่างๆ ห้องน้ำ ห้องเก็บของ เป็นต้น เนื่องจากมีความประหยัดในเรื่องราคาค่าก่อสร้าง และมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้เหมาะสมตามความต้องการในส่วนใช้งานนั้นๆ

- ระบบเสาและคาน ใช้กับระยะที่พาดเหมาะสม และประหยัด ระยะของช่วงเสาประมาณ 4-8 เมตร

- ระบบพื้นใช้ระบบ Slab on beam เนื่องจากเป็นระบบพื้นที่มีความประหยัดง่ายในก่อสร้าง และมีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของอาคารห้องสมุด หรือ ส่วนห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำหนักมากกว่าส่วนอื่นๆ เป็นพิเศษ โดยมีความลึกของคานตามความกว้างของการพาดช่วงเสา การออกแบบควรคำนึงถึงความสูงจากพื้นถึงเพดานให้มีความเหมาะสมต่อพื้นที่ใช้สอย

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว

ใช้ในส่วนของอาคารที่ต้องการพื้นที่โล่งกว้างเป็นพิเศษ เช่น ส่วนจัดกิจกรรม ห้องประชุม เป็นต้น โดยที่ ระบบโครงสร้างหลังคา ก่อสร้างด้วยระบบโครงถัก (Truss) ในส่วนที่ต้องการคลุมพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ มีน้ำหนักเบา สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว

3.3.2 ระบบการให้แสงสว่าง

3.3.2.1 แสงธรรมชาติ การให้แสงธรรมชาติในอาคาร เป็นวิธีที่ช่วยให้ประหยัดพลังงานของอาคารได้ แต่มีข้อจำกัด คือไม่สามารถควบคุมความเข้มของแสงธรรมชาติได้ ทิศทางของแสงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และยังเป็นต้นกำเนิดของความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ดังนั้น การใช้แสงธรรมชาติไม่ควรที่จะใช้อย่างโดยตรงแบบในประเทศเขตร้อน ควรคิดหาวิธีหรือออกแบบในการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยโดยไม่นำความร้อนเข้ามาด้วย

3.3.2.2 แสงประดิษฐ์ คือแสงผ่าน ดวงไฟ หรือหลอดไฟเป็นต้นกำเนิดแสง สามารถควบคุมความเข้มของแสง ทิศทางของแสง และเวลาใช้งานได้ แต่ข้อเสียคือการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า หากต้องการใช้เป็นจำนวนมากและเปิดใช้งานทั้งวัน จึงควรคำนึงถึงการใช้แสงประดิษฐ์อย่างชาญฉลาด คือใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แสงสว่างที่เพียงพอในขณะที่ไม่สิ้นเปลืองพลังงานจนมากเกินไป การออกแบบระบบให้แสงสว่างมีปัจจัยต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. ค่าระดับความส่องสว่าง

ค่าระดับความส่องสว่าง คือ ค่าระดับความเข้มของแสงที่ตกกระทบพื้นผิวของวัตถุ โดยมีหน่วยเป็น LUX ควรมีค่าตามส่วนต่างๆ ดังนี้

ตาราง 3.2 ค่าระดับความส่องสว่าง

พื้นที่ส่วนต่างๆ	ค่าความส่องสว่างที่ควรจะเป็น (LUX)
ส่วนห้องสมุดทั่วไป	400
ส่วนชั้นวางหนังสือ	100 (on vertical surface)
ส่วนสำนักงาน	1000-2000
ความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ทั่วไป	100-200
ความส่องสว่างในร้านค้า และ ศูนย์การค้า	วัตถุที่ไวต่อ UV ไม่ควรให้แสงมากกว่า 120000 ลักซ์-ชม./ปี
ความส่องสว่างในส่วนจัดแสดงงาน	วัตถุที่ไม่ไวต่อ UV ไม่ควรให้แสงมากกว่า 180000 ลักซ์-ชม./ปี

ที่มา : กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

2. ความแตกต่างของแสงสว่าง (contrast of light)

ความแตกต่างของแสงสว่าง เป็นหลักในการให้แสงสว่างอย่างหนาที่ ต้องพิจารณาสำหรับอาคาร การเลือกให้แสงที่แตกต่างตามส่วนต่างๆ มีผลต่อสายตาของคนเรา อาจก่อให้เกิดอาการเมื่อยล้า ความไม่สบายทางสายตาเนื่องจากแสงมีความจ้า และแตกต่าง ต่างกันมากระหว่างจุดที่ใช้งาน กับบริเวณโดยรอบ ทางที่ดีควรจะให้จุดที่ใช้งานมีความสว่าง แล้ว ค่อยๆ จางลงในบริเวณ

3. ความจ้าของแสง (Glare)

การใช้แสงสว่างจะต้องคำนึงถึงความจ้าของแสงสว่าง เพื่อให้การให้ แสงมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบหลักของความจ้าแสงขึ้นอยู่กับต้นกำเนิดแสง การสะท้อนของ วัตถุ ปริมาณแสง ตำแหน่งและจำนวนของแสงสว่าง ดังนั้นการใช้แสงควรพิจารณาสิ่งต่างๆ เหล่านี้แล้วจัดการไม่ให้แสงเกิดความจ้ามากนัก โดยที่ตำแหน่งของดวงไฟจะต้องพิจารณาให้ เหมาะสม เพื่อให้การสะท้อนจากฝ้าเพดาน และผนังเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ การป้องกันความจ้า อาจทำได้โดยการใช้วัสดุกรองแสงให้มีความจ้าลดลง

การส่องสว่างในสำนักงาน

- สำนักงานทั่วไปมักใช้โคมไฟตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ห้องหรือบริเวณ

สำคัญที่ไม่ต้องการแสงบาดตา ก็ควรใช้โคมแบบมีตัวกรองแสงขาวขุ่นหรือแบบเกล็ดแก้ว (Prismatic Diffuser)

- ถ้าเปิดเปิดไฟแสงสว่างของหลอดประเภทดิสชาร์จ์พร้อมๆ กันหลายๆ หลอดด้วยเบรกเกอร์ ไม่ควรใช้กระแสรวมมากกว่า 50% ของอัตราเบรกเกอร์
 - ฟลูออเรสเซนต์ไม่เหมาะสำหรับเพดานที่สูงเกิน 7 เมตรขึ้นไปเพดานที่สูงควรใช้โคมไฮเบย์ (High Bay)
 - พื้นที่งานที่ต้องการความส่องสว่างสูงมาก 1000-2000 ลักซ์ควรให้แสงสว่างจากโคมตั้งโต๊ะหรือได้ตัวแทนที่จะให้จากโคมที่เพดาน
- ความส่องสว่าง
- ถ้าเพดานสูงน้อยกว่า 4 เมตร ควรใช้โคมฟลูออเรสเซนต์
 - ถ้าเพดานสูงระหว่าง 4-7 เมตร อาจใช้โคมโอบี
 - ถ้าเพดานสูงมากกว่า 7 เมตร ควรใช้โคมไฮเบย์
 - การใช้หลอดเมทัลฮาไลด์ขนาดวัตต์ต่างกันในพื้นที่เดียวกันอาจมีปัญหาในเรื่องสีของหลอดไม่เหมือนกันจนสังเกตได้
 - การใช้หลอดปรอทความดันสูงอาจมีปัญหาในเรื่องแสงสีน้ำเงินที่ออกมามากในช่วงติดตั้งเริ่มแรก แต่จะจางลงเมื่อติดตั้งไปหลายเดือนแล้ว
 - การใช้หลอดโซเดียมในโรงงานอุตสาหกรรมใช้ในกรณีไม่พึงพิถันเรื่องสี
 - การให้แสงสว่างแบบทั่วไปเหมาะกับงานที่ต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้ายเครื่องจักรหรือที่ทำงานตลอดเวลา
 - การให้แสงสว่างแบบทั่วไปเฉพาะบริเวณใช้กับงานที่ไม่มีการเคลื่อนย้าย
 - การให้แสงสว่างเฉพาะที่มักใช้กับงานที่ต้องการความส่องสว่างสูง
 - การวางโคมฟลูออเรสเซนต์ให้วางแนวยาวตามทิศทางการมอง

3.3.3 ระบบไฟฟ้า

เป็นระบบ 3 Phase 4 Wire + Ground ประกอบด้วย

3.3.3.1 หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แปลงกระแสไฟฟ้าแรงสูงจากการไฟฟ้าเป็นไฟฟ้าแรงต่ำเพื่อใช้ในอาคาร

3.3.3.2 Main switch board รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าแล้วส่งต่อไปยังส่วนต่างๆ ของอาคาร

3.3.3.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ผลิตกระแสไฟฟ้ากรณีเกิดเหตุไฟฟ้าขัดข้อง โดยในห้องต้องมีระบบระบายอากาศ 2 ทาง

3.3.4 ระบบสื่อสาร

3.3.4.1 ระบบโทรศัพท์ PABX (ตู้ชุมสายอัตโนมัติ) ประกอบด้วย PABX ชุดแผงกระจายสัญญาณประจำชั้น และเต้ารับโทรศัพท์

3.3.4.2 ระบบสัญญาณแจ้งเตือนภัย ประกอบด้วย แผงควบคุมระบบ อุปกรณ์ตรวจสัญญาณ และอุปกรณ์แจ้งเตือน

3.3.5 ระบบปรับอากาศ

3.3.5.1 โดยธรรมชาติ

คือการเปิดอาคารให้มีการถ่ายเทของอากาศที่สะดวก อาจใช้กับส่วนที่เป็นห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องปฏิบัติการบางส่วน และส่วนบริการทั่วๆ ไปที่ไม่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิ

3.3.5.2 โดยเครื่องปรับอากาศ และควบคุมความชื้น

เนื่องจากเป็นระบบที่มีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายสูง จึงอาจพิจารณาการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเฉพาะส่วนที่จำเป็น ได้แก่

- ส่วนเก็บ และส่วนอ่านหนังสือ เพื่อเป็นการช่วยควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นในอากาศให้สามารถเก็บรักษาสภาพของหนังสือไว้ได้อย่างดี

- ส่วนที่มีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการสร้างสภาวะน่าสบายอันจะก่อให้เกิดสมาธิในการใช้อาคาร

- ส่วนให้บริการอุปกรณ์โสตทัศนอุปกรณ์ และสื่อสารสนเทศต่างๆ

- ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ต่างๆ

นอกจากนี้เครื่องปรับอากาศยังสามารถรองผู้เราได้ ช่วยลดภาระในการทำ ความสะอาดลงได้มาก หากพื้นที่ปรับอากาศมีเป็นจำนวนมาก มีการเปิด ให้บริการส่วนต่างๆ พร้อมๆ กัน จึงพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศระบบ Central air เป็นหลัก เนื่องจากเป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ มีความ ทนทาน และเหมาะกับอาคารขนาดใหญ่ที่ต้องการทำความเย็นขนาด 100 ตัน ขึ้นไป และเลือกใช้ระบบ Split type สำหรับส่วนที่มีช่วงเวลาใช้สอยที่แตกต่าง ออกไป คือไม่ได้เปิดใช้งาน ตลอดเวลา เปิดเฉพาะบางช่วงเวลาเท่านั้น จึงมีการ แยกระบบกันเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น ส่วนห้องประชุม ห้องบรรยาย

1. ส่วนการระบายความร้อนมีให้เลือก 2 วิธีคือ ชนิดการระบายความร้อนด้วย อากาศ ใช้ลมเป็นตัวกลางในการระบายความร้อน มีเครื่อง Chiller ทำหน้าที่ดึง ความร้อนจากน้ำ ทำให้เย็น แล้วนำความร้อนไปทิ้งออกในอากาศ เครื่องจะต้อง ตั้งอยู่ในที่โล่ง เพื่อระบาย

ความร้อนได้โดยสะดวก และมีเครื่องเป่าลมเย็นไป ตามส่วนต่างๆ อีกชนิดหนึ่งคือชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ใช้น้ำเป็นตัวกลาง มีน้ำเลี้ยงตลอดเวลา มีเครื่อง Chiller และเครื่องเป่าลมเย็นเหมือนชนิดแรก ส่ง น้ำเย็นไปที่ AHU , ของแต่ละส่วน แล้วจ่ายไปยังหัวจ่ายซึ่งมีหน้าที่เป่าลมเย็นสู่ห้องต่างๆ โดยมี Cooling tower ทำหน้าที่ระบายความร้อนแก่น้ำที่ออกมา จากเครื่อง ให้น้ำเย็นลง แล้วจึงส่งกลับเพื่อนำมาใช้ใหม่

2. ส่วนกระจายลมเย็นมีให้เลือก 2 วิธีเช่นกัน คือแบบหน่วยศูนย์รวม (Central unit) โดยมีเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) เป่าลมเย็นไป ตามท่อส่งลมเย็น (Air duct) ไปออกตามจุดต่างๆของห้อง และกระจายลมออก โดยหัวจ่ายลม (Diffuser) อีกแบบคือแบบกระจายเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ไปยังส่วนต่างๆ ของห้อง

3.3.6 ระบบสุขาภิบาลและบำบัดน้ำเสีย

ส่วนมากใช้ระบบ Down Feed โดยห้องปั้มน้ำจะสูบน้ำขึ้นไปเก็บไว้บนพื้นที่สูง แล้วปล่อยน้ำลงมาด้วยความแรงโน้มถ่วง ห้องปั้มน้ำขนาดประมาณ 80 ตร.ม. และพื้นที่ติดตั้ง Booster Pump ขนาด ประมาณ 2.5 x 4 เมตร บนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ

ระบบท่อระบายน้ำเสีย

1. ความลาดเอียงท่อ ไม่น้อยกว่า 1:100

2. น้ำทิ้ง จากอ่างล้างมือ และพื้นที่จากห้องครัวต้องผ่านบ่อดักไขมันก่อนปล่อยลงสู่

สาธารณะ

3. น้ำโสโครก จากส่วนส้วมและโถปัสสาวะ มักนิยมแยกออกจากน้ำทิ้งทั่วไปและอาจใช้ท่ออากาศร่วมกัน

4. น้ำเสียจากครัว น้ำจากนี้จะมีไขมันอยู่สูง จะต้องถูกส่งเข้าบ่อดักกำจัดไขมันเป็นบ่อเปิด มีแผงกั้นไขมันภายใน ไขมันจะแยกตัวลอยเป็นผาอยู่เหนือน้ำเสีย น้ำเสียที่เหลือจะไหลไปบ่อน้ำใสที่ติดกัน และไหลไปยังระบบบำบัดหลัก ไขมันจะถูกกำจัดโดยการดักทิ้ง ในส่วนนี้มีการเดินท่อน้ำเย็น Chilled water system เพื่อให้ไขมันแข็งตัวและกำจัดสะดวก

3.3.7 ระบบสี และขนส่ง

3.3.7.1 ระบบเสียงตามสาย ใช้สำหรับแจ้งเตือนข่าวสารต่างๆ

3.3.7.2 ระบบเตือนภัยแจ้งเหตุไฟไหม้

3.3.7.3 ระบบโทรศัพท์ภายใน

3.3.7.4 ระบบลิฟท์ โดยแบ่งเป็น

1. ลิฟท์ขนส่งผู้โดยสาร

- ส่วนที่ห้ามมีเสียงรบกวน (ประมาณ 40 เดซิเบล) ได้แก่ส่วนให้บริการด้านโสตทัศนศึกษาต่างๆ ส่วนอ่านหนังสือทั่วไป เป็นต้น

2. ลิฟท์ขนส่งหนังสือ โดยจัดให้มีอย่างน้อย 1 ชุด เพื่อช่วยในการขนย้ายหนังสือระหว่างชั้น โดยทั่วไปใช้ความจุประมาณ 500 ปอนด์ ความเร็วประมาณ 45-150 ฟุตต่อนาที ความสูงลิฟท์ 4 ฟุต พื้นที่ประมาณ 9 ตารางฟุต

- ส่วนที่เป็นห้องเครื่อง และส่วนลานกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดเสียงดังได้มาก ควรวางให้ห่างจากส่วนที่ไม่ต้องการเสียงรบกวน

3. ลิฟท์ขนส่งของ และพัสดุ เช่น ชั้นวางหนังสือ แพคเกจหนังสือใหม่ เป็นต้น

4. ระบบเครือข่าย ใช้สื่อสารกับผู้ใช้บริการผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะมีเครื่องแม่ข่ายเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสาร

3.3.8 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

3.3.8.1 การป้องกันเสียงรบกวนภายในอาคาร

เนื่องจากเสียงที่ไม่รบกวนสมาธิคน ความดังจะต้องไม่เกิน 45-50DB ควรมีค่า Reverberation time น้อยกว่า 4 วินาที (ถ้าจำเป็นก็ไม่ควรมากกว่า 1 วินาที) ในการออกแบบนั้น อาจจัดแบ่งขอบเขตของส่วนต่างๆ ได้ตามระดับ ของเสียงที่เกิดขึ้นดังนี้

- ส่วนที่มีเสียงรบกวนน้อย (ประมาณ 50 เดซิเบล) ได้แก่บริเวณยืมคืน บริเวณสืบค้นข้อมูล บริเวณเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ และเคาน์เตอร์ บรรณารักษ์ ส่วนอ่านหนังสือพิมพ์ วารสารต่างๆ ส่วนสำนักงาน เป็นต้น

- ส่วนที่ห้ามมีเสียงรบกวน (ประมาณ 40 เดซิเบล) ได้แก่ส่วนให้บริการด้านโสตทัศนศึกษาต่างๆ ส่วนอ่านหนังสือทั่วไป เป็นต้น

- ส่วนที่เป็นห้องเครื่อง และส่วนลานกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดเสียงดังได้มาก ควรวางให้ห่างจากส่วนที่ไม่ต้องการเสียงรบกวน

3.3.8.2 การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกอาคาร

การออกแบบอาคาร และการวางผังของอาคาร ควรคำนึงถึงการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก เช่นเสียงจากผู้คน เสียงจากยานพาหนะ

- ไม่ควรวางส่วนที่ไม่ต้องการเสียงรบกวนใกล้กับแหล่งที่มาของเสียงรบกวน

- วางส่วนที่มีเสียงรบกวนได้ เช่น ส่วนโถงทางเข้า ส่วนสัญจรหลักของอาคารไว้กับแหล่งที่มีเสียงรบกวนได้

- ประโยชน์ใช้สอยจากรูปแบบภูมิสถาปัตยกรรม เช่น การปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มสามารถช่วยลดเสียงรบกวนได้

3.3.9 ระบบดับเพลิง และป้องกันเพลิงไหม้

ทำหน้าที่ดับเพลิงภายในอาคาร แบ่งเป็น

3.3.9.1 ส่วนเตือนภัย

ทำหน้าที่แจ้งเหตุเพลิงไหม้ และ เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนเตือนภัยจะทำหน้าที่ได้ตลอดเวลา จะต้องมีแบตเตอรี่สำรองติดอยู่ด้วย เพื่อให้ระบบทำงานได้ แม้ไฟฟ้าจะดับ โดยที่อุปกรณ์ทั่วไป ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับ และแผงควบคุมการตรวจจับตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ โดยมีเครื่องตรวจสอบระบบคือ

1. Smoke detector ตรวจจับควันไฟ

2. Heat detector ตรวจจับความร้อน โดยตั้งขีดอุณหภูมิไว้ที่ 70 องศา เซลเซียส

เมื่อตรวจพบเพลิงไหม้ จะส่งสัญญาณเตือนไปที่ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยไปยังห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยของอาคาร โดย แสดงจุดที่เกิดเหตุในแผนที่ จากนั้นจึงดำเนินการดับเพลิงที่จุดเกิดเหตุต่อไป หรือทำการส่งสัญญาณให้กับส่วนดับเพลิงอัตโนมัติให้ทำงานทันที

3.3.9.2 ส่วนดับเพลิง

ทำหน้าที่แจ้งเหตุเพลิงไหม้ และ เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนเตือนภัยจะทำหน้าที่ได้ตลอดเวลา จะต้องมีแบตเตอรี่สำรองติดอยู่ด้วย เพื่อให้ระบบทำงานได้

1. ระบบ Fire hydrant เป็นตู้สายยางดับเพลิง ติดตั้งอยู่ทั่วบริเวณอาคาร เมื่อตรวจพบเพลิงไหม้ น้ำจะถูกสูบจากถังเก็บน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเข้าสู่ สายยางดับเพลิง เพื่อนำไปใช้ดับเพลิงภายในอาคาร

2. Sprinkler จะปล่อยน้ำโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงถึงระดับหนึ่ง โดยติดตั้งไว้ในจุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้

3. ระบบก๊าซแฮลอน คือก๊าซที่ใช้ในการดับเชื้อเพลิง เหมาะสำหรับห้องที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องหนังสือหายาก โดยที่ไม่เป็นอันตรายต่อคน และสามารถดับเพลิงได้เร็วกว่าสารดับเพลิงชนิดอื่นๆ หลังจากดับเพลิงเสร็จแล้ว สามารถดำเนินงานต่อไปได้อย่างปกติ

3.3.10 ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัย ควรมีการควบคุมโดยทั้งเจ้าหน้าที่รักษา ความปลอดภัย และเทคโนโลยีในการรักษาความปลอดภัยในจุดสำคัญต่างๆ ของอาคาร โดยระบบการรักษาความปลอดภัยของโครงการสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การป้องกันโดยใช้เจ้าหน้าที่ ทำการตรวจสอบตามจุดสำคัญ ตลอดเวลา การป้องกันโดยการใช้ลักษณะของการออกแบบ สถาปัตยกรรมที่มี การแยกแต่ละส่วนออกเป็นอิสระต่อกัน ส่วนใดไม่ต้องการใช้ก็สามารถปิดได้ โดยเป็นอิสระ ในขณะที่ส่วนอื่นยังสามารถทำงานได้อย่างปกติ และการป้องกัน โดยใช้อุปกรณ์ ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ตามบริเวณสำคัญ

3.3.10.1 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

ประกอบด้วยเครื่องรับโทรทัศน์จำนวนหลายๆ เครื่องติดตั้งไว้ยังจุดต่างๆ ของอาคารที่ต้องการรักษาความปลอดภัย การติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดนั้น จะทำการซ่อนไว้ได้ ฝ้าเพดาน ตู้ หรือตามต้นไม้ประดับ ตามมุมห้อง ควบคุมการ ถ่ายภาพแบบอัตโนมัติ และสามารถ ควบคุมจากห้องควบคุมความปลอดภัย ส่วนกลางของอาคาร นอกจากนั้นยังสามารถทำการ บันทึกภาพเมื่อมีเหตุการณ์ ที่ผิดสังเกต ในห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลางนี้จะมีเจ้าหน้าที่ รักษาความปลอดภัยประจำการตลอด 24 ชั่วโมง

3.3.10.2 ระบบกล้องถ่ายภาพบุคคล (Photo guard 35)

เป็นกล้องถ่ายภาพบุคคลอัตโนมัติ ตัวกล้องจะทำการติดตั้งอย่างมิดชิด และสามารถถ่ายภาพได้เป็นมุมกว้าง โดยใช้ฟิล์มขนาด 16 มม. หรือ 35 มม. โดยสามารถทำการ บันทึกเหตุการณ์ติดต่อกันได้ การบันทึกภาพกระทำโดยการ ควบคุมจากห้องควบคุมความปลอดภัยกลาง และสามารถควบคุมได้จาก บริเวณเคาน์เตอร์ได้

3.3.10.3 สัญญาณภัยประตูหน้าต่าง (Door and window alarm)

เครื่องจะทำการส่งสัญญาณไปยังห้องควบคุมส่วนกลางเมื่อประตู หน้าต่างหรือช่องเปิดถูกงัด ทำลาย หรือมีผู้บุกรุกเข้ามาในบริเวณเขตหวงห้าม โดยใช้ลำแสงที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าเป็นตัวจับตำแหน่งผู้บุกรุก

3.3.11 ระบบงานคอมพิวเตอร์

3.3.11.1 ระบบการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนห้องสมุดและ สำนักงาน

ใช้ระบบ Client/Server เป็นระบบการทำงานแบบ Distributed processing หรือการประมวลผลแบบการกระจาย โดยจะแบ่งกันประมวลผลระหว่างเครื่อง

Server กับเครื่อง Work station แทนที่ Applications จะวิ่งทำงานอยู่เฉพาะ เครื่อง Server ก็แบ่งการคำนวณ

โปรแกรม Applications มาทำงานบนเครื่อง Work station ด้วย เมื่อใดที่เครื่อง Work station ต้องการผลลัพธ์ของข้อมูล บางส่วน จะมีการเลือกใช้ไปยังเครื่อง Server เพื่อนำข้อมูลเฉพาะบางส่วน เท่านั้นส่งกลับมาให้เครื่อง Work station เพื่อทำการคำนวณข้อมูลนั้นต่อไป

3.3.11.2 ระบบเชื่อมต่อของระบบ LAN (Local area network) ใช้ระบบ Ring topology เหตุที่เรียกการสื่อสารแบบนี้ว่าเป็นแบบ Ring เพราะข่าวสารที่

ส่งผ่านไปในเครือข่ายจะไหลวนอยู่ในเครือข่ายไปในทิศทางเดียวเหมือนแหวน หรือ RING นั่นเอง โดยไม่มีจุดปลาย หรือ เทอร์มินเตอร์แบบ BUS ในน ละโหนดจะมีรีพีตเตอร์ประจำโหนด 1 เครื่อง ซึ่งจะทำหน้าที่เพิ่มเติมข่าวสาร จำเป็นต่อการสื่อสาร ในส่วนหัวของแพ็กเกจ ข้อมูลสำหรับการส่งข้อมูลออก โหนด และมีหน้าที่รับแพ็กเกจข้อมูลที่ไหลผ่านมา จากสายสื่อสารเพื่อตรวจสอบ ว่าเป็นข้อมูลที่ส่งมาให้โหนดตนหรือไม่ ต่อไป ให้กับโหนดของตน ถ้าใช่ก็จะคัดลอกข้อมูลทั้งหมดนั้นส่ง

ข้อดีของเครือข่ายแบบ Ring คือผู้ส่งสามารถรับส่งข้อมูลไปยังผู้รับได้หลายๆ โหนดพร้อมกัน โดยกำหนดตำแหน่งปลายทางเหล่านั้นลงในส่วนหัว ของแพ็กเกจข้อมูล รีพีตเตอร์ของแต่ละโหนดจะทำการตรวจสอบเองว่ามีข้อมูล ส่งมาให้ที่โหนดตนเองหรือไม่ การส่งผ่านข้อมูลใน เครือข่ายแบบ Ring จะ เป็นไปในทิศทางเดียวจากโหนดสู่โหนด จึงไม่มีการชนกันของสัญญาณข้อมูล ส่วนข้อเสียคือถ้ามีโหนดใดโหนดหนึ่งในเครือข่ายเสียหาย ข้อมูลจะไม่สามารถ ส่งผ่านไปยังโหนด ต่อไปได้ และจะทำให้เครือข่ายทั้งเครือข่ายขาดการ ติดต่อสื่อสารได้



บทที่ 4

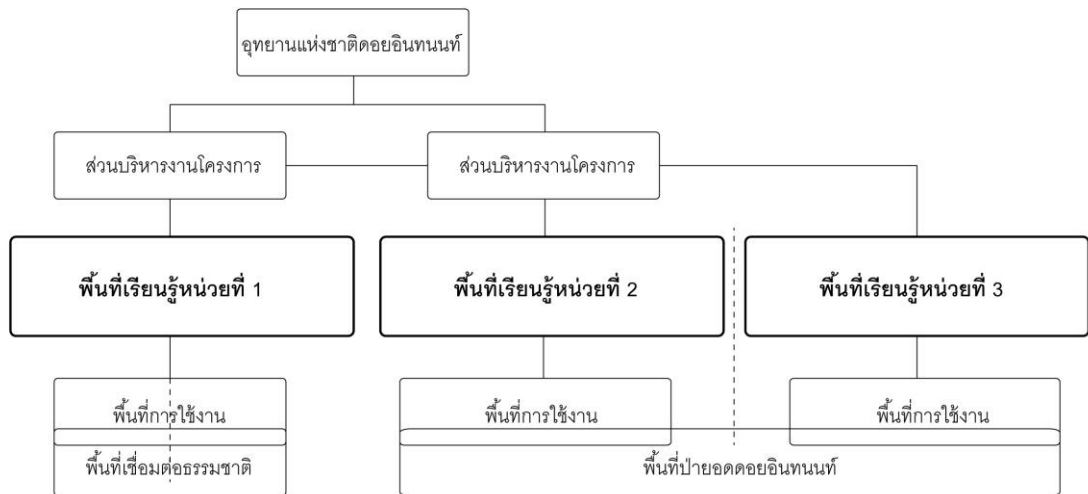
กำหนดรายละเอียดโครงการ

4.1 การกำหนดขอบเขตของโครงการ

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์ มีการแบ่งการใช้งานเป็น 3 พื้นที่ โดยแบ่งตามรูปแบบของการใช้พื้นที่เรียนรู้และความรูปแบบการใช้พื้นที่ ดังนี้

1. รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน
2. รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ
3. รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ

ซึ่งแต่ละส่วนมีพื้นที่ในใช้งาน โดยแบ่งจากพฤติกรรมของผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่เป็นหลัก มีขอบเขตการศึกษาเพื่อการออกแบบดังนี้



ภาพ 4.1 ความสัมพันธ์ของการใช้งานในแต่ละหน่วยพื้นที่เรียนรู้

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

4.1.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์ เปิดให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยวเชิงนิเวศเป็นหลัก โดยผู้ใช้อาคารอาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภทได้ดังนี้

4.1.1.1 ผู้ให้บริการ เป็นบุคลากรทั้งในและนอกของโครงการ จะทำการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการของโครงการทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

(ก) เจ้าหน้าที่ประจำ ได้แก่ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

(ข) คณะกรรมการ ซึ่งได้รับเชิญหรือแต่งตั้งให้มาร่วมทำงานด้านการกำหนด นโยบาย ดูแล ดำเนินงานตามแผนงานให้ได้ดังวัตถุประสงค์ของโครงการ

(ค) ผู้เชี่ยวชาญ เป็นเหมือนพี่เลี้ยงคอยให้คำแนะนำขณะทำ Workshop เพื่อความรู้ทางธรรมชาติ

(ง) วิทยากร ซึ่งจะมาให้บรรยายความรู้แก่ ผู้ใช้โครงการและสมาชิกในโครงการเป็นครั้งคราว

(จ) อาสาสมัคร ได้แก่ นิสิต นักศึกษา จากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่มีความสนใจ กิจกรรมต่างๆ ที่แหล่งเรียนรู้เปิดให้บริการ โดยสมัครเข้ามาเป็นผู้สอนและผู้เรียนรู้ธรรมชาติในการทำกิจกรรมต่างๆ

4.1.1.2 ผู้ใช้บริการ ลักษณะของผู้มาใช้โครงการแบ่งตามกลุ่ม หรือ ขนาดของการท่องเที่ยว เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้กับระยะเวลาเข้าถึงแต่ละส่วนของโครงการทำให้ สัมพันธ์กันกับกลุ่มผู้ใช้งาน

(ก) แบบเดี่ยวหรือกลุ่มในลักษณะท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ลักษณะการเข้าถึงจะมีการใช้พื้นที่ที่สามารถแยกตัวออกกระบวนการรับรู้จาก เจ้าหน้าที่และสามารถเลือกที่จะเริ่มเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

(ข) แบบกลุ่ม คือ กลุ่มการเข้าชมโครงการแหล่งการเรียนรู้แบบกลุ่มสามารถใช้พื้นที่เพื่อจัดการสัมมนาหรือสร้างการประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ และแลกเปลี่ยนแบบกลุ่มได้ แต่ยังสามารถมีอิสระในตนเองที่จะเลือกรับรู้หรือไม่ก็ได้ เนื่องจากผู้เข้าชมอยู่ในสถานะของธรรมชาติที่มีการแทรกตัวระหว่างสถาปัตยกรรม บริบท และ พฤติกรรมของผู้ใช้งานแบบกลุ่มหรือเดี่ยว ที่กำหนดลักษณะทางสถาปัตยกรรมดังกล่าว

4.2 การบริหารและดำเนินงานภายในโครงการ

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์เป็นโครงการที่มีการบริหารงานจาก เจ้าหน้าที่รัฐหรือหน่วยงานของรัฐโดยมีภาครัฐสนับสนุนตามแผนพัฒนาท้องถิ่นเทศบาลตำบลบ้านหลวง พ.ศ.2561 ในแผนพัฒนาดอกยูนด้านยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนา อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดกิจกรรมส่งเสริม สนับสนุนให้ประชาชนกลุ่มต่างๆ มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง ในการป้องกัน แก้ไขปัญหาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เนื่องด้วยเป็นโครงการขนาดใหญ่และเป็นการลงทุนของภาครัฐซึ่งใช้เวลาในการดำเนินการมากจึงจำเป็นต้องมีการแบ่งการดำเนินงานและรับผิดชอบในส่วนต่างๆ ของโครงการอย่างเป็นระบบจึงมีการจัดตั้งหน่วยงานภายในที่ขึ้นตรงกับเจ้าของโครงการ เพื่อใช้ในการดำเนินงานต่างๆ โดยมีการจัดให้มีการประมูลงานก่อสร้างขึ้นเพื่อหาบริษัทที่มีต้นทุนในการก่อสร้างถูกที่สุด และมีการตรวจสอบการดำเนินการจากหน่วยงานภายในที่ได้รับมอบหมายตามระยะเวลาที่กำหนดอย่างใกล้ชิด และรายงานผลการดำเนินงานโดยตรงต่อเจ้าของโครงการ โดยหลังจากการก่อสร้างเสร็จสิ้น มีการแบ่งการดำเนินงานภายในโครงการเป็นหน่วยงาน สำคัญ ออกเป็น 2 ฝ่ายใหญ่ๆ คือ

4.2.1 ฝ่ายแหล่งการเรียนรู้ทางธรรมชาติ

ฝ่ายพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 เป็นฝ่ายให้ความรู้และจัดจัดการสัมมนาหรือสร้างการประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ สามารถติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติได้

4.2.2 ฝ่ายบริหาร, บริการและต้อนรับ ทำหน้าที่ในการดูแลบริหารงานและบริการ

4.2.2.1 งานบริหาร

4.2.2.2 งานธุรการ

4.2.2.3 งานวิชาการ ค้นคว้า วิจัย เอกสาร ตำรา และสื่อดิจิทัล

4.2.2.4 งานติดต่อประสานงาน, แผนสารบัญ, แผนพัสดุ, แผนประชาสัมพันธ์, แผนทะเบียน

4.3 การศึกษาและวิเคราะห์อัตรากำลังของบุคลากรภายในโครงการ

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์ มีการแบ่งการใช้งานเป็น 3 พื้นที่

1. รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน
2. รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ
3. รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ

ตาราง 4.1 องค์ประกอบของอาคาร อัตราบุคลากรส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
1. ส่วนทางเข้าโครงการ เป็นส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย ผู้ที่มาใช้บริการในส่วนต่างๆ ของโครงการต้องการผ่านส่วนนี้ก่อน ประกอบด้วย		
1.1	ส่วนต้อนรับ	เป็นส่วนต้อนรับ ผู้มาใช้บริการติดต่อสอบถามข้อมูลต่างๆ
1.2	ส่วนลานพักผ่อนสาธารณะ	เป็นลานพักผ่อนส่วนทางเข้าของโครงการ
1.3	ส่วนห้องสมุดการเรียนรู้	พื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติและจากการศึกษาด้วยตนเอง
2. ส่วนนิทรรศการอุทยานแห่งชาติ เป็นส่วนที่นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์และส่วนกลางการพักผ่อน ประกอบด้วย		
2.1	ส่วนนิทรรศการอุทยานแห่งชาติ	นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์
2.2	ส่วนนิทรรศการภาพถ่าย	- นำเสนอภาพถ่ายผีพระหัตถ์ และภาพแสดงความเปลี่ยนแปลงของดอยอินทนนท์ - แสดงภาพถ่ายในโครงการต่างๆที่จัดตั้งขึ้น
2.3	ส่วนพื้นที่พักผ่อนภายในอาคาร	- เป็นส่วนพักผ่อนสาธารณะตามอัธยาศัย - เป็นสถานที่ใช้ในการประชุมของนักศึกษาหรือนักเรียนที่ค้างแรม
2.4	ลานกิจกรรมนอกสถานที่	- เป็นบันไดยกระดับเชื่อมต่อธรรมชาติ - เป็นลานประชุมหรือพักผ่อนนอกอาคาร

ตาราง 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
3. พื้นที่ส่วนประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เป็นส่วนที่บริการให้แก่นักนิเวศวิทยา นักเรียนหรือผู้ที่สนใจเข้าร่วมปฏิบัติการการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เพื่อศึกษาระบบนิเวศยอดดอยอินทนนท์ ประกอบด้วย		
3.1	ส่วนสอบถามและบริการ	เป็นส่วนแรกที่ใช้บริการจะได้เจอในส่วน ของพื้นที่ปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เพื่อ ไว้สอบถามหรือติดต่อเพื่อหยิบยืมอุปกรณ์ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3.2	พื้นที่ส่วนประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ ทางธรรมชาติ 1-4	เป็นห้องปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติและ แลกเปลี่ยนแบบกลุ่มได้เพื่อให้รับรู้เข้าใจและ ทำการทดลองเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวศ รอบอาคาร
3.3	ห้องประชุมและฟังบรรยาย	เป็นพื้นที่สัมมนาหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างบุคลากรภายในหรือให้ความรู้แก่ บุคลากรภายนอก โดยจะมีผู้บรรยายเป็น อาสาสมัครหรือผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้
3.4	พื้นที่ปฏิบัติการแบบอิสระ	เป็นพื้นที่โล่งเพื่อการปฏิบัติการที่ไม่ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือมากนัก หรือไม่เป็น ทางการนัก
4. ส่วนเชื่อมกับบริบท (Context link) เส้นทางการเชื่อมต่อแต่ละส่วน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่างๆของสถาปัตยกรรมที่สร้างให้มีมุมมองที่เชื่อมต่อและสามารถรับรู้ธรรมชาติด้วยการมองเห็นได้ และยังเป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในแต่ละส่วนการใช้งาน ประกอบด้วย		
4.1	ส่วนพื้นที่พักผ่อนสาธารณะ	- เป็นส่วนพักผ่อนสาธารณะตามอัธยาศัย - เป็นสถานที่ในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลระบบ นิเวศภายในโครงการส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 1

ตาราง 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
4.2	เส้นทางเชื่อมต่อในแต่ละพื้นที่	เส้นทางที่เชื่อมต่อในแต่ละจุดเพื่อสร้างประสบการณ์รับรู้รูปแบบใหม่ทางการมองเห็นภายในอาคาร และภายนอกอาคาร โดยค่อยๆลดหลั่นระดับตามการบังคับของส่วนใช้งาน
4.3	ส่วนร้านอาหารเพื่อบริการ	เป็นร้านอาหารที่บริการแก่ผู้ใช้ในโครงการ โดยมีมุมมองการรับรู้ในมุมมองแบบปิดและแบบเปิด
<p>5. ส่วนโครงการฝ่ายบริหาร (Management Project) จะเป็นพนักงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนการ ให้บริการทางด้านส่วนต่างๆของโครงการทำหน้าที่ในการบริการทั่วไปในองค์กร</p>		
5.1	หัวหน้างานบริหารทั่วไป (Chief Executive Officer)	พื้นที่สำนักงาน ที่ทำงานประจำที่ พนักงานฝ่ายตำแหน่งหัวหน้างาน สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเรียบร้อย
5.2	งานสารบรรณ (Documentation)	เจ้าหน้าที่จัดการงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงาน เอกสาร เริ่มตั้งแต่ การจัดทำ การรับ การส่ง การเก็บรักษาการ ยืม และการทำลายเอกสาร ขอบข่าย ของงานสารบรรณ
5.3	งานบุคลากร (Human Resources)	พื้นที่ของการปฏิบัติงานตาม กระบวนการบริหารงานบุคลากรของ ผู้บริหารในโครงการ
5.4	งานประชาสัมพันธ์ (information)	พื้นที่สำนักงานสำหรับจัดการดูแล เรื่องการประชาสัมพันธ์โครงการ
5.5	งานการเงิน (Finance)	แผนกธุรการทางการเงินที่สำคัญ ที่ทำหน้าที่ดูแลคู่ค้าหรือพื้นที่เช่าพื้นที่ จัดเช่า
5.6	งานพัสดุ (Package)	พื้นที่พนักงานสำนักงานในโครงการ
5.7	ส่วนงานเก็บเอกสาร (Documentation Section)	พื้นที่พนักงานสำนักงานในโครงการ

ตาราง 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
5.2	ส่วนพักคอย (Waiting room)	พื้นที่ส่วนการจัดการสำหรับการพักคอยของผู้ใช้ส่วนเจ้าหน้าที่พนักงาน
6. ส่วนงานระบบ (Management Project) พื้นที่ส่วนงานระบบและการจัดการดูแลส่วนต่างๆใน โครงการ ประกอบด้วย		
6.1	ห้องพนักงานทำความสะอาด (Cleaning staff)	- พื้นที่การจัดการการดูแลรักษาความสะอาดในโครงการ - พื้นที่เก็บอุปกรณ์อเนกประสงค์ของพนักงานดูแลรักษาความสะอาดในโครงการ
6.2	ห้อง CCTV	ส่วนการจัดการความปลอดภัยที่ติด กล้องวงจรปิดสำหรับเจ้าหน้าที่พนักงาน ดูแลรักษาความปลอดภัยในโครงการ
6.3	ห้องเครื่องไฟฟ้า	ห้องดูแลระบบไฟฟ้าในโครงการสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ระบบไฟฟ้า
6.4	ห้องเครื่องสำรอง	ห้องดูแลระบบไฟฟ้าในโครงการสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ระบบไฟฟ้า
6.5	ห้องปั้มน้ำและดับเพลิง	ดูแลเรื่องการจัดการระบบน้ำใน โครงการ เพื่อการใช้น้ำและปั้มน้ำ
6.6	ห้องขยะ	พื้นที่ระบายส่วนที่เป็นการรวบรวมขยะ การเก็บสิ่งสกปรกในโครงการ เศษ อาหาร ขยะมูลฝอยต่างๆ
6.7	ห้องระบบโทรศัพท์และ อินเทอร์เน็ต	พื้นที่ดูแลระบบโครงข่ายออนไลน์ ระบบการสื่อสารและ อินเทอร์เน็ตของโครงการ
6.8	ห้องน้ำ	พื้นที่สำหรับปลดทุกข์ หนักเบาของพนักงานและผู้ใช้งาน

ที่มา : จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

ตาราง 4.2 องค์ประกอบของอาคาร อัตรานุคคณากรส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่
โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
<p>1. ส่วนนิทรรศการยอดดอยอินทนนท์ (Doi Inthanon International park Exhibition) เป็นพื้นที่แสดงนิทรรศการชั่วคราวและถาวรของโครงการมีทั้งส่วนภายในและภายนอกอาคารที่เชื่อมต่อกับบริบทธรรมชาติในพื้นที่ ประกอบด้วย</p>		
1.1	ส่วนพันธุ์ไม้ดอยอินทนนท์	เป็นส่วนที่แสดงให้ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ไม้บนดอยอินทนนท์จากระดับตีนดอยจนถึงระดับยอดดอย
1.2	ส่วนธรณีวิทยาดอยอินทนนท์	เป็นส่วนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับธรณีวิทยา ดิน และการทับถมของดินในส่วนของพื้นที่ป่าดึกดำบรรพ์
1.3	ส่วนสภาพภูมิอากาศดอยอินทนนท์	เป็นส่วนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ ฤดูกาลต่างๆ และรับรู้สภาพอากาศ ณ ที่นั้นอยู่
<p>2. ส่วนเชื่อมกับบริบท (Context link) เส้นทางในการเชื่อมต่อแต่ละส่วน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่างๆของสถาปัตยกรรมที่สร้างให้มีมุมมองที่เชื่อมต่อและสามารถรับรู้ธรรมชาติด้วยการมองเห็นและได้ยินแต่ไม่สามารถสัมผัสได้ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในแต่ละส่วนการใช้งาน ประกอบด้วย</p>		
2.1	ส่วนพื้นที่พักผ่อนสาธารณะ	เป็นส่วนพักผ่อนสาธารณะตามอัธยาศัยที่ผู้ใช้งานในโครงการสามารถมาพักผ่อนหรือพักผ่อนได้
2.2	เส้นทางเชื่อมต่อในแต่ละพื้นที่	เส้นทางที่เชื่อมต่อพื้นที่การใช้งานในแต่ละจุดเพื่อให้ผู้ใช้งานมีพื้นที่การปรับสมดุลการรับรู้ในแต่ละเรื่องราว
<p>3. ส่วนโครงการฝ่ายบริหาร (Management Project) จะเป็นพนักงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนการ ให้บริการทางด้านส่วนต่างๆของโครงการทำหน้าที่ในการบริการทั่วไปในองค์กร</p>		
3.1	หน่วยพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16	เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ตาราง 4.2 (ต่อ)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
3.2	เจ้าหน้าที่ดูแลภาพรวมโครงการ	เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ที่คอยประสานงานกับพื้นที่เรียนรู้ในแต่ละหน่วย ดูแลภาพรวมและความเรียบร้อยในหน่วย 2 และ 3
3.3	ส่วนร้านอาหารและสินค้าเพื่อบริการ	เป็นร้านอาหารและสินค้าของชาวบ้านที่บริการแก่ผู้ใช้ในโครงการ
4. ส่วนงานระบบ (Management Project) พื้นที่ส่วนงานระบบและการจัดการดูแลส่วนต่างๆในโครงการ ประกอบด้วย		
4.1	ห้องพนักงานทำความสะอาด (Cleaning staff)	- พื้นที่การจัดการการดูแลรักษาความสะอาดในโครงการ - พื้นที่เก็บอุปกรณ์อเนกประสงค์ของพนักงานดูแลรักษาความสะอาดในโครงการ
4.2	ห้องน้ำ	พื้นที่สำหรับปลดทุกข์ นักเบาของพนักงานและผู้ใช้งาน
4.3	ส่วน CCTV	ส่วนการจัดการความปลอดภัยที่ติด กล้องวงจรปิดสำหรับเจ้าหน้าที่พนักงาน ดูแลรักษาความปลอดภัยในโครงการ
4.4	ห้องเครื่องไฟฟ้า	ห้องดูแลระบบไฟฟ้าในโครงการสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ระบบไฟฟ้า
4.5	ห้องเครื่องสำรอง	ห้องดูแลระบบไฟฟ้าในโครงการสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่ระบบไฟฟ้า
4.6	ห้องปั้มน้ำและดับเพลิง	ดูแลเรื่องการจัดการระบบน้ำในโครงการ
4.7	พื้นที่ทิ้งขยะ	พื้นที่ระบายส่วนที่เป็นการรวบรวมขยะ การเก็บสิ่งสกปรกในโครงการ เศษ อาหาร ขยะมูลฝอยต่างๆ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

ตาราง 4.3 องค์ประกอบของอาคาร อัตราบุคคลากรส่วนเรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่
ทับซ้อนธรรมชาติ)

ลำดับ	องค์ประกอบของโครงการ	รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ
1. ส่วนพื้นที่เพื่อการรับรู้ธรรมชาติรูปแบบใหม่ เป็นพื้นที่เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถแสดง พฤติกรรมรับรู้ธรรมชาติในรูปแบบใหม่ที่นอกเหนือจากการเดินชมเส้นทางศึกษา ธรรมชาติอ่างกาตามหน่วยเรื่องราวที่ธรรมชาติได้สร้างไว้ โดยพื้นที่นี้จะมีการเรียนรู้ที่ เป็นอิสระ		
1.1	พื้นที่ทางเข้า	เป็นพื้นที่สำหรับการเปลี่ยนมุมมอง โดยมี จุดประสงค์ให้มีการรับรู้แบบแวะเวียนชม มี การจับจุดสนใจไปที่ลำดับของต้นไม้ใน เส้นทางศึกษาธรรมชาติจุดที่ 1
1.2	พื้นที่ชุ่มน้ำ	- เป็นพื้นที่สำหรับการเปลี่ยนมุมมองการรับรู้โดย การเปลี่ยนระดับทางเดิน เพื่อให้จุดสนใจอยู่ ที่ดินที่ชุ่มน้ำ - ให้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำที่สูงที่สุดใน ประเทศไทย
1.3	พื้นที่น้ำตก	เป็นพื้นที่สำหรับการให้ผู้ใช้งานได้หยุดเดิน เพื่อฟังเสียงของบริบท โดยในส่วนนี้ผู้ใช้งาน จะได้รับรู้ธรรมชาติในรูปแบบของการหยุด เพื่อรับรู้

ที่มา : จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

4.4 การศึกษาและวิเคราะห์อัตรากำลังของผู้ใช้สอยภายในโครงการ

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์ เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีการสร้างองค์ความรู้ในธรรมชาติให้ออกมาเป็นสถาบันที่ยั่งยืนที่สามารถสื่อสารกับผู้เข้าชมได้ มีการแบ่งการดำเนินงานภายในโครงการเป็นหน่วยงานสำคัญ ออกเป็น 2 ฝ่ายใหญ่ๆ คือ

4.4.1 ฝ่ายเจ้าหน้าที่ให้ความรู้

4.4.1.1 ฝ่ายเจ้าหน้าที่ให้ความรู้แหล่งการเรียนรู้ทางธรรมชาติ (Knowledge Officer) หน้าที่คือ เจ้าหน้าที่ดูแล เรื่องการให้องค์ความรู้ทางธรรมชาติ และจัดการกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในโครงการ ในหน่วยพื้นที่เรียนรู้ต่างๆ

4.4.1.2 ฝ่ายบริหาร,บริการและต้อนรับ ซึ่งในแต่ละฝ่ายจะมีฝ่ายแยกย่อยตามหน้าที่การรับผิดชอบที่ต่างกันรวมถึงบุคลากรที่มีหน้าที่ รับผิดชอบที่แตกต่างกันออกไปดังต่อไปนี้

ตาราง 4.4 ฝ่ายเจ้าหน้าที่ให้ความรู้แหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติ (Knowledge Officer) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1,2 และ 3

ตำแหน่ง บุคลากร	จำนวนคน			หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3		
ส่วนต้อนรับ	1	-	-	เพื่อผู้มาใช้บริการติดต่อหรือ สอบถามข้อมูลต่างๆ ภายใน โครงการ	
ดูแลส่วนห้องสมุด การเรียนรู้	2	-	-	รับผิดชอบการให้บริการใน ห้องสมุด สื่อผสมจัดรวบรวมและ พิจารณาคัดเลือก หนังสือเอกสาร และสื่อต่างๆ เป็น ประโยชน์เช่น เทปวีดีโอ มาจัดเก็บรวบรวม ให้บริการแก่ผู้ใช้	
ส่วนจัดการแสดง	1	-	-	ดูแลจัดการความเรียบร้อย เกี่ยวกับการนำเสนอนิทรรศการ และภาพถ่าย	ประสานงาน ร่วมกัน

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ตำแหน่ง บุคลากร	จำนวนคน			หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3		
เจ้าหน้าที่บริการ ในส่วนปฏิบัติการ การเรียนรู้ทาง ธรรมชาติ	2	1	-	- เป็นส่วนแรกที่ใช้บริการจะได้ เจอในส่วนของพื้นที่ปฏิบัติการ เรียนรู้ทางธรรมชาติ เพื่อไว้ สอบถามหรือติดต่อเพื่อหยิบยืม อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี - บริการติดต่อหรือสอบถามข้อมูล ต่างๆ ภายในโครงการ	
เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสต ทัศนศึกษาและ สื่อ	1	-	-	- ดูแลรับผิดชอบงานในส่วนของ โสตทัศนศึกษาและสื่อให้เป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ - อำนวยความสะดวกและให้ คำแนะนำใน การใช้งานแก่ ผู้ใช้บริการและจัดหาสื่อที่มี ประโยชน์ไว้บริการแก่ผู้ใช้งาน ใน ส่วนนี้	ประสานงาน ร่วมกัน
ส่วนกิจกรรมการ เรียนรู้ - เจ้าหน้าที่ ส่วน กิจกรรม	2	-	-	- ดูแลและอำนวยความสะดวก ภายใน โครงการแก่ผู้ใช้บริการที่ เป็นเด็กและ เยาวชนในกิจกรรมที่ มีไว้เช่นกิจกรรมดนตรี และศิลปะ - จัดกิจกรรม และติดต่อประสานก ิจกรรมต่าง ในโครงการ	ประสานงาน ร่วมกัน
รวม		10		สรุปอัตรากำลังของบุคลากร ภายใน โครงการโดยประมาณ	

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

ตาราง 4.5 ฝ่ายบริหาร,บริการและต้อนรับ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1,2 และ 3

ตำแหน่ง บุคลากร	จำนวนคน			หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3		
หัวหน้างานบริหาร ทั่วไป	1	-	-	พนักงานฝ่ายตำแหน่งหัวหน้า งาน สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ อย่างเรียบร้อย	ประสานงาน ร่วมกัน
เจ้าหน้าที่สาร บรรณ	1	-	-	เจ้าหน้าที่จัดการงานที่เกี่ยวกับ การ บริหารงาน เอกสาร เริ่ม ตั้งแต่ การจัดทำ การรับ การส่ง การเก็บรักษาการ ยืม และการ ทำลายเอกสาร ขอบข่าย ของงาน สารบรรณ	ประสานงาน ร่วมกัน
เจ้าหน้าที่ส่วนงาน บุคลากร	1	-	-	ปฏิบัติงานตาม กระบวนการ บริหารงานบุคลากรของ ผู้บริหาร ในโครงการ	ประสานงาน ร่วมกัน
งานประชาสัมพันธ์	1	-	-	พนักงานสำนักงานสำหรับจัดการ ดูแล เรื่องการประชาสัมพันธ์ โครงการ	ประสานงาน ร่วมกัน
งานการเงิน	1	-	-	แผนกธุรการทางด้านการเงินที่ สำคัญ ที่ทำหน้าที่ดูแลคู่ค้าหรือ พื้นที่เช่าพื้นที่ จัดเช่า	ประสานงาน ร่วมกัน
เจ้าหน้าที่พื้นที่อนุ รักษณ์ที่ 16	very	3	-	เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ของ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	
เจ้าหน้าที่ดูแล ประสานงาน	1	1	-	เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ที่คอย ประสานงานกับพื้นที่เรียนรู้ในแต่ ละหน่วย ดูแลภาพรวมและความ เรียบร้อยในหน่วย 2 และ 3	ประสานงาน ร่วมกัน

ตาราง 4.5 (ต่อ)

ตำแหน่ง บุคลากร	จำนวนคน			หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3		
ส่วนร้านอาหาร เพื่อบริการ	very	very	-	อำนวยความสะดวก และดูแลใน ส่วนบริการ อาหารและเครื่องดื่ม - ประกอบการด้านการขาย อาหารและ เครื่องดื่มภายใน โครงการโดยเป็นการเช่า พื้นที่ ของศูนย์	
- ส่วนซ่อมบำรุง	4	-	-	- ทำหน้าที่ตรวจสอบ ควบคุมการ จัดการ และการซ่อมบำรุงงาน ระบบประกอบอาคาร ทั้งหมด - ตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ ไฟฟ้า ดูแลการ ใช้งานรวมถึงการ บำรุงรักษาและซ่อมแซม อุปกรณ์ ในระบบไฟฟ้าของโครงการ	ประสานงาน ร่วมกัน
- หัวหน้าแผนก อาคาร สถานที่	1	-	-	- ดูแลรักษาตรวจสอบความ สะอาด โดยทั่วไปภายในศูนย์ - ดูแลรับผิดชอบ ความสะอาด ของอาคาร สถานที่ และควบคุม การทำงานของพนักงานภายใน ส่วนทำความสะอาด	ประสานงาน ร่วมกัน
พนักงานทำความสะอาด	2	2	-	ทำความสะอาดโดยการแบ่งพื้นที่ รับผิดชอบในส่วนต่างๆ	
ส่วน CCTV	1	1	-	ดูแลรักษาความปลอดภัยใน โครงการ	

ตาราง 4.5 (ต่อ)

ตำแหน่ง บุคลากร	จำนวนคน			หน้าที่รับผิดชอบ	หมายเหตุ
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3		
บุคคลดูแลพื้นที่ ภายนอก	1	1	-	- ดูแลรักษาทำความสะอาด บริเวณสวน ตกแต่งและ บำรุงรักษาต้นไม้ภายใน โครงการให้สวยงาม	
รวม		23		- ควบคุมดูแล สรุปอัตรากำลังของบุคลากร ภายใน โครงการโดยประมาณ	

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

รวมอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมดได้ 33 คน แบ่งเป็น

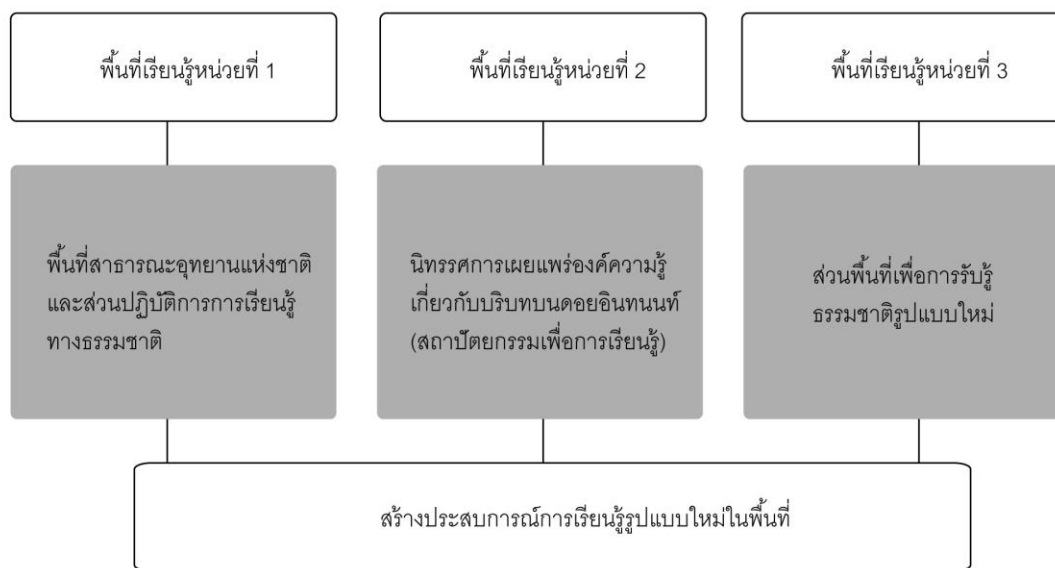
(ก) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน) จำนวน 24 คน มีบางแผนกที่ประสานงานกับพื้นที่เรียนรู้ในหน่วยอื่นๆ เช่น แผนกประสานงาน หรือฝ่ายซ่อมบำรุง เป็นต้น

(ข) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทัชชอนธรรมชาติ) จำนวน 9 คน

(ค) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทัชชอนธรรมชาติ) จำนวน 0 คน แต่มีบางส่วนที่ประสานงานร่วมกัน

4.5 การศึกษาและวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยโครงการ

จากการศึกษาวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการผู้ใช้งานสามารถเลือกโครงการที่จะเข้าใช้ตามกิจกรรมของตนเองได้อย่างอิสระ โดยกิจกรรมที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของแต่ละโครงการโดยมีทั้ง กิจกรรมที่รองรับองค์ประกอบของอาคาร และส่วนดำเนินงาน ที่จะเชื่อมโยงกันอยู่ในโครงการดังนี้



ภาพ 4.2 ความสัมพันธ์ของลักษณะการใช้งานในแต่ละส่วนพื้นที่เรียนรู้
ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

4.5.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

4.5.1.1 แบ่งตามจำนวน

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์ เปิดให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยวเชิงนิเวศเป็นหลัก ผู้ใช้อาคารจำแนกออกเป็น 2 ประเภทโดยลักษณะของผู้ใช้บริการ แบ่งตามกลุ่ม หรือ ขนาดของการท่องเที่ยว เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้กับระยะเวลาการเข้าถึงแต่ละส่วนของโครงการทำให้เกิดสัมพันธ์กันกับกลุ่มผู้ใช้งาน

(ก) แบบเดี่ยวหรือกลุ่มในลักษณะท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ลักษณะการเข้าถึงจะมีการใช้พื้นที่ที่สามารถแยกตัวออกกระบวนกรรับรู้จาก เจ้าหน้าที่และสามารถเลือกที่จะเริ่มเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

(ข) แบบกลุ่ม คือ กลุ่มการเข้าชมโครงการแหล่งการเรียนรู้แบบกลุ่มสามารถใช้พื้นที่เพื่อจัดการสัมมนาหรือสร้างการประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ และแลกเปลี่ยนแบบกลุ่มได้ แต่ยังสามารถมีอิสระในตนเองที่จะเลือกรับรู้หรือไม่ก็ได้ เนื่องจากผู้เข้าชมอยู่ในสภาวะของธรรมชาติที่มีการแทรกตัวระหว่างสถาปัตยกรรม บริบท และ พฤติกรรมของผู้ใช้งานแบบกลุ่มหรือเดี่ยว ที่กำหนดลักษณะทางสถาปัตยกรรมดังกล่าว

4.5.1.2 แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้โครงการ ดังนี้

- (ก) ผู้เข้าใช้ในส่วนปฏิบัติการการเรียนรู้ทางธรรมชาติ
- (ข) ผู้เข้าชมในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- (ค) ผู้เข้าใช้งานห้องสมุดการเรียนรู้ทางธรรมชาติ
- (ง) ผู้เข้าร่วมฟังสัมมนา หรือประชุมทางด้านการพัฒนาพื้นที่ธรรมชาติ
- (จ) ผู้เข้าชมนิทรรศการการเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับบริบทบนดอยอินทนนท์ (สถาปัตยกรรมเพื่อการเรียนรู้)
- (ฉ) เพื่อการรับรู้ธรรมชาติในรูปแบบใหม่

4.5.2 โครงสร้างผู้ใช้งาน

ตาราง 4.6 ประเภทและจำนวนผู้ใช้สอยโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)

ประเภทผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งาน	รายละเอียด	ช่วงเวลา
ผู้ให้บริการ	ฝ่ายเจ้าหน้าที่ดูแล ให้ความรู้	- เจ้าหน้าที่ในการให้ความรู้ในส่วนแหล่งการเรียนรู้ในโครงการ - วิทยากร ผู้ให้ความรู้ พนักงานแนะนำ ส่วนนิทรรศการ	08.00-18.00 น.
	ฝ่ายเจ้าหน้าที่บริหารงานในโครงการ	- เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลเรื่องการบริหารงานในโครงการ - การติดต่อจัดแสดงงานงานตามเทศกาลต่าง งานดูแลรักษาความเรียบร้อยในโครงการ	08.00-18.00 น.
ผู้ใช้บริการ	เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ	- ดูแลพื้นที่ส่วนเชื่อมต่อธรรมชาติหรือเข้าใช้งานด้านการบริการในพื้นที่	08.00-18.00 น.
	ผู้เข้าใช้งานในพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1	- ใช้พื้นที่ปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติเพื่อศึกษาระบบนิเวศทางธรรมชาติ - ผู้ใช้จะได้หาข้อมูลและรับข้อมูลเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	08.00-17.00 น.

ตาราง 4.6 (ต่อ)

ประเภท ผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งาน	รายละเอียด	ช่วงเวลา
ผู้ให้บริการ	ผู้เข้าใช้งานใน พื้นที่เรียนรู้นักหน่วย ที่ 2	- รับองค์ความรู้เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติ โดยอินทนนท์และเป็นส่วนกลางการ พักผ่อน	08.00-17.00 น.
	ผู้เข้าใช้งานใน พื้นที่เรียนรู้นักหน่วย ที่ 3	- สัมผัสการรับรู้ธรรมชาติในรูปแบบใหม่	08.00-17.00 น.

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

4.5.3 จำนวนผู้ใช้โครงการ

4.5.3.1 ผู้ใช้งานส่วนแหล่งการเรียนรู้พื้นที่เรียนรู้นักหน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่
โล่งเขตชุมชน) วิเคราะห์โดยแบ่งจำนวนผู้ใช้งานตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่โดยประมาณ
ดังนี้

พื้นที่ส่วนปฏิบัติการการเรียนรู้ทางธรรมชาติ	20	คน/วัน
นิทรรศการอุทยานแห่งชาติ	50	คน/วัน
ห้องสมุดการเรียนรู้ทางธรรมชาติ	20	คน/วัน
ลานกิจกรรมและพื้นที่เชื่อมต่อธรรมชาติ	200	คน/วัน
พื้นที่ร้านอาหาร	100	คน/วัน
พื้นที่ศึกษาระบบนิเวศรอบโครงการ	20	คน/วัน
เจ้าหน้าที่	24	คน/วัน

4.5.3.2 ผู้ใช้งานส่วนแหล่งการเรียนรู้พื้นที่เรียนรู้นักหน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่
โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ) วิเคราะห์โดยแบ่งจำนวนผู้ใช้งานตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่
โดยประมาณ ดังนี้

นิทรรศการยอดดอยอินทนนท์	100	คน/วัน
พื้นที่เชื่อมต่อธรรมชาติ	200	คน/วัน
พื้นที่ร้านอาหารและบริการนักท่องเที่ยว	100	คน/วัน
เจ้าหน้าที่	9	คน/วัน

4.5.3.3 ผู้ใช้งานส่วนแหล่งการเรียนรู้พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ) วิเคราะห์โดยแบ่งจำนวนผู้ใช้งานตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่โดยประมาณ ดังนี้

ผู้เดินชมเส้นทางศึกษาธรรมชาติอ่างกา 570 คน/วัน

(ค่าเฉลี่ยโดยประมาณของจำนวนนักท่องเที่ยว โดยมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเทศกาลการท่องเที่ยวที่เปิดให้บริการ ข้อมูลจากกรมอุทยานแห่งชาติ)

4.6 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้สอยภายในโครงการ

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารนั้น ศึกษาเพื่อนำไปสู่การกำหนดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ของโครงการ โดยจะศึกษาจากรูปแบบพื้นที่ทั้ง 3 พื้นที่เรียนรู้ ดังนี้

- (ก) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)
- (ข) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)
- (ค) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)

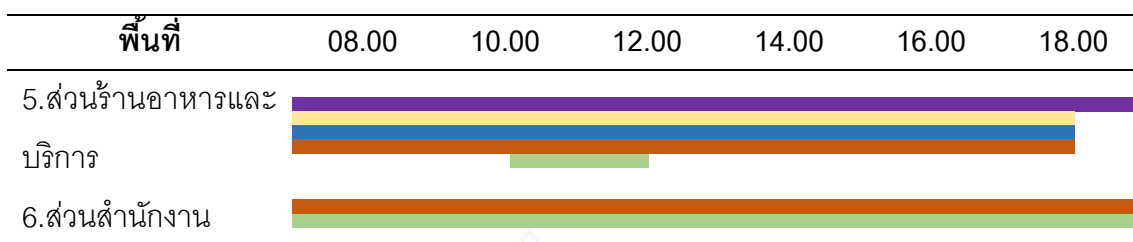
4.6.1 ตารางเวลาของผู้ใช้งานในโครงการ

4.6.1.1 แสดงเวลาการใช้งานกับพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)

ตาราง 4.7 เวลาของผู้ใช้งานกับพื้นที่โครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1

พื้นที่	08.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00
1. ส่วนปฏิบัติการการเรียนรู้ทางธรรมชาติ						
2. เข้าชมในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ						
3. ห้องสมุดการเรียนรู้ทางธรรมชาติ						
4. พื้นที่เชื่อมต่อธรรมชาติ/ลานกิจกรรมกลางแจ้ง						

ตาราง 4.7 (ต่อ)

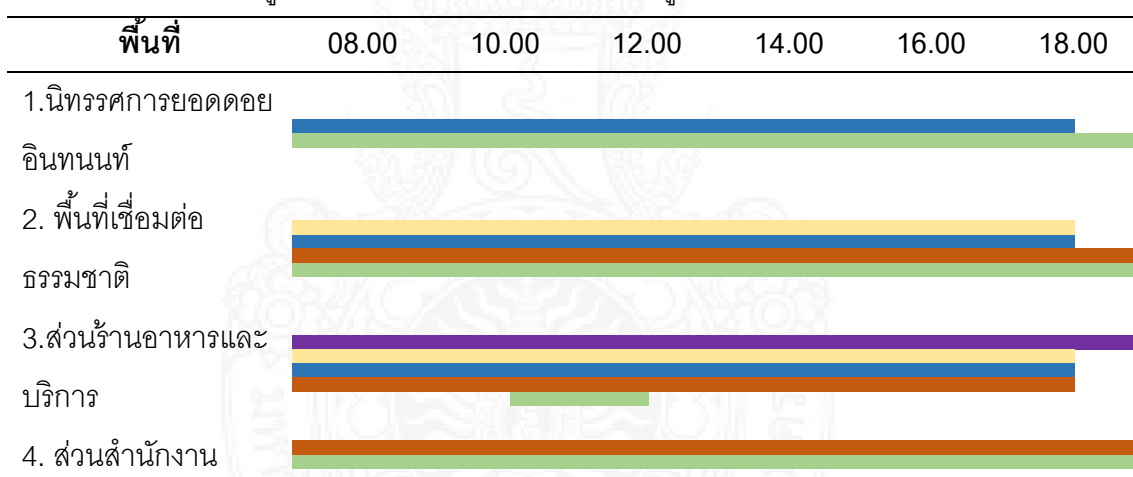


ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



4.6.1.2 แสดงเวลาการใช้งานกับพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)

ตาราง 4.8 เวลาของผู้ใช้งานกับพื้นที่โครงการ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2

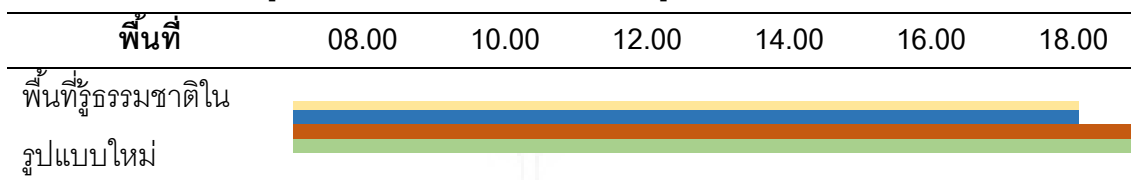


ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

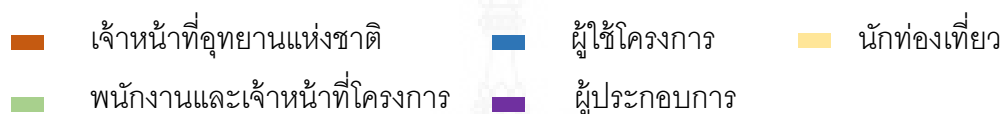


4.6.1.3 แสดงเวลาการใช้งานกับพื้นที่เรียนรู้นิเวศที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ที่ทับซ้อนธรรมชาติ)

ตาราง 4.9 เวลาของผู้ใช้งานกับพื้นที่โครงการพื้นที่เรียนรู้นิเวศที่ 3



ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



4.7 การวิเคราะห์รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย

4.7.1 **พื้นที่ใช้สอยโครงการ** จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการทำให้ได้ศึกษา รูปแบบการให้บริการจากความสัมพันธ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นระหว่างตัวอาคารกับธรรมชาติที่ได้ทำงานร่วมกันและการคำนวณพื้นที่ใช้สอยของโครงการทำได้โดยการวิเคราะห์จากพื้นที่ของอาคาร ตัวอย่าง หรือมาตรฐานของอาคารตัวอย่าง Neufert Architect's Data

ตาราง 4.10 รายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการ พื้นที่เรียนรู้นิเวศที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)

องค์ประกอบ	จำนวน ห้อง	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม./คน)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1. ส่วนทางเข้าโครงการ เป็นส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย ผู้ที่มาใช้บริการในส่วนต่างๆ ของโครงการต้องการผ่านส่วนนี้ก่อน ประกอบด้วย				
ส่วนต้อนรับ	1	1		44
ส่วนลานพักผ่อนสาธารณะ		200		132
ส่วนห้องสมุดการเรียนรู้		20		140
2. ส่วนนิทรรศการอุทยานแห่งชาติ เป็นส่วนที่นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติโดยอินทนนท์และส่วนกลางการพักผ่อน ประกอบด้วย				
ส่วนนิทรรศการอุทยานแห่งชาติ		50		222
ส่วนนิทรรศการภาพถ่าย	1			37
ส่วนพื้นที่พักผ่อนภายในอาคาร				226
ลานกิจกรรมนอกสถานที่		200		160

ตาราง 4.10 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน ห้อง	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม./คน)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
3. พื้นที่ส่วนประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เป็นส่วนที่บริการให้แก่ักนิเวศวิทยา นักเรียนหรือผู้ที่สนใจเข้าร่วมปฏิบัติการการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เพื่อศึกษาระบบนิเวศยอดดอยอินทนนท์ ประกอบด้วย				
ส่วนสอบถามและบริการ		2		4
พื้นที่ส่วนประชุมเชิงปฏิบัติการ	4	20		210
เรียนรู้ทางธรรมชาติ 1-4				
ห้องประชุมและฟังบรรยาย	1	20		45
พื้นที่ปฏิบัติการแบบอิสระ		20		113
4. ส่วนเชื่อมกับบริบท (Context link) เส้นทางในการเชื่อมต่อแต่ละส่วน ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆของสถาปัตยกรรมที่สร้างให้มีมุมมองที่เชื่อมต่อและสามารถรับรู้ธรรมชาติในการมองเห็นได้ และยังเป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในแต่ละส่วนการใช้งาน ประกอบด้วย				
เส้นทางเชื่อมต่อในแต่ละพื้นที่			0.30	500
ส่วนร้านอาหารเพื่อบริการ		100		312
5.ส่วนโครงการฝ่ายบริหาร (Management Project) จะเป็นพนักงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนการให้บริการทางด้านส่วนต่างๆของโครงการทำหน้าที่ในการบริการทั่วไปในองค์กร				
หัวหน้างานบริหาร	1	1	25	25
พนักงานและเจ้าหน้าที่		6	12	80
ส่วนพักคอยเจ้าหน้าที่	1			50
6.ส่วนงานระบบ (Management Project) พื้นที่ส่วนงานระบบและการจัดการดูแลส่วนต่างๆใน โครงการ ประกอบด้วย				
ห้องเครื่องไฟฟ้า		25	1	25
ห้องเครื่องสำรอง		25	1	25
ห้องปั้มน้ำและดับเพลิง		25	1	25
ห้องน้ำ	20	100		80
รวม				2,455

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

ตาราง 4.11 รายละเอียดพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)

องค์ประกอบ	จำนวน ห้อง	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม./คน)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
ส่วนนิทรรศการ		100		300
ส่วนสำนักงาน	2	9	5	45
ส่วนร้านอาหารเพื่อบริการ	3	100		100
เส้นทางเชื่อมต่อในแต่ละพื้นที่			0.30	50
ห้องเครื่องไฟฟ้า		25	1	25
ห้องเครื่องสำรอง		25	1	25
ห้องปั้มน้ำและดับเพลิง		25	1	25
ห้องน้ำ	20	100		80
รวม				650

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

ตาราง 4.12 รายละเอียดพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)

องค์ประกอบ	จำนวน ห้อง	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม./คน)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
ส่วนทางเข้า			1	125
ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำ			1	73
ส่วนน้ำตก			1	20
รวม				218

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

4.7.2 พื้นที่โครงการ

4.7.2.1 ผู้ใช้งานส่วนแหล่งการเรียนรู้พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน) วิเคราะห์โดยแบ่งจำนวนผู้ใช้งานตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่โดยประมาณ ดังนี้

- ส่วนอำนวยการและสำนักงาน	622.00	ตารางเมตร
- พื้นที่เชื่อมต่อเพื่อการเรียนรู้	1,202.00	ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการ	259.00	ตารางเมตร

- ส่วนปฏิบัติการ	372.00	ตารางเมตร
- พื้นที่ป่า	3,300.00	ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ทั้งหมด	5,755.00	ตารางเมตร

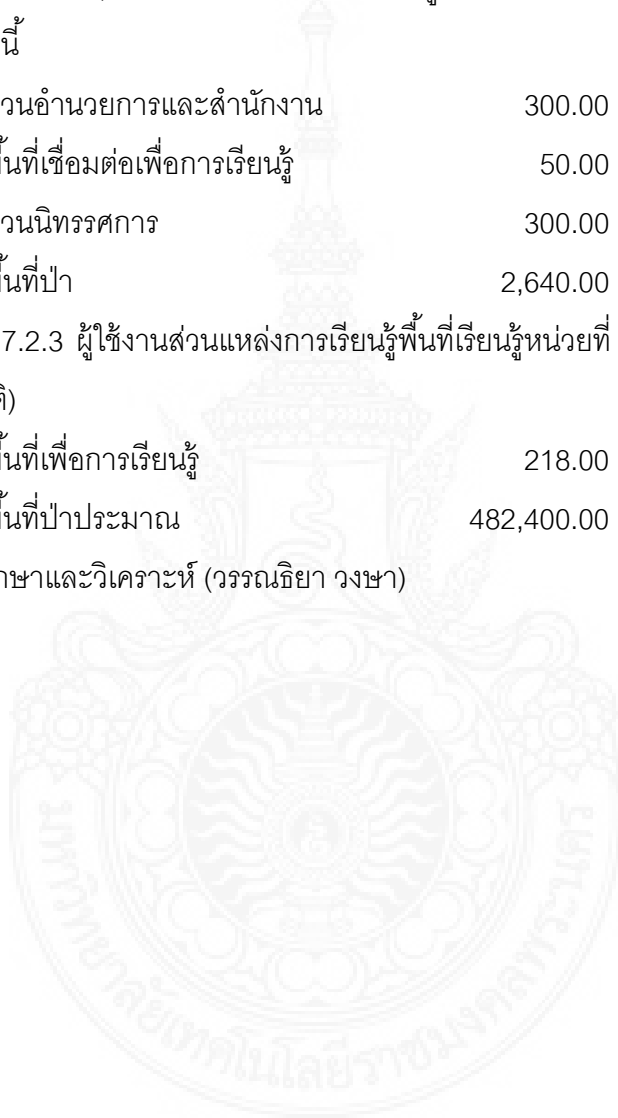
4.7.2.2 ผู้ใช้งานส่วนแหล่งการเรียนรู้พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ) วิเคราะห์โดยแบ่งจำนวนผู้ใช้งานตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่โดยประมาณ ดังนี้

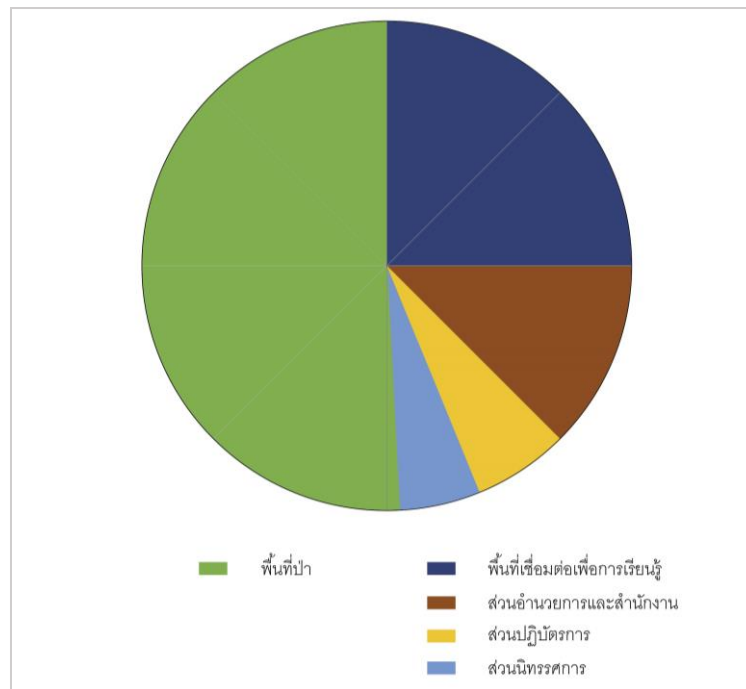
- ส่วนอำนวยการและสำนักงาน	300.00	ตารางเมตร
- พื้นที่เชื่อมต่อเพื่อการเรียนรู้	50.00	ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการ	300.00	ตารางเมตร
- พื้นที่ป่า	2,640.00	ตารางเมตร

4.7.2.3 ผู้ใช้งานส่วนแหล่งการเรียนรู้พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)

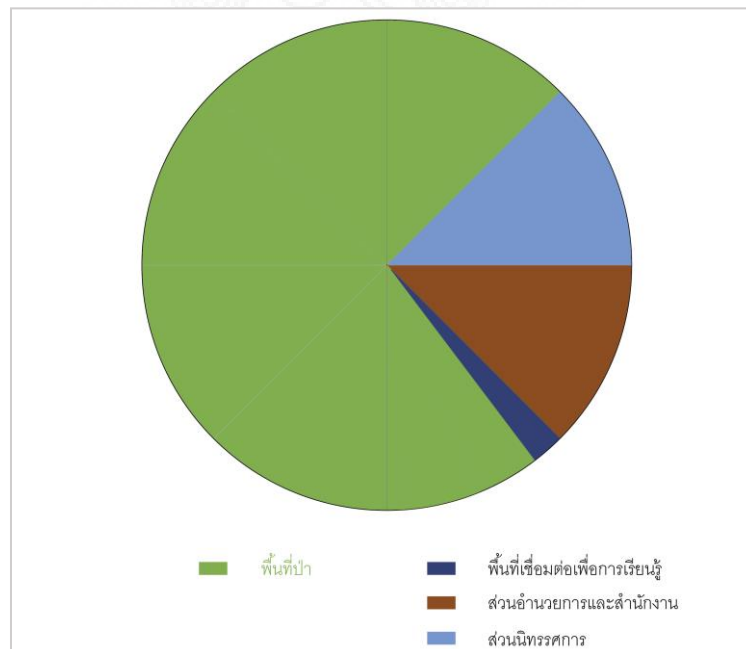
- พื้นที่เพื่อการเรียนรู้	218.00	ตารางเมตร
- พื้นที่ป่าประมาณ	482,400.00	ตารางเมตร

ที่มา: จากการศึกษาและวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



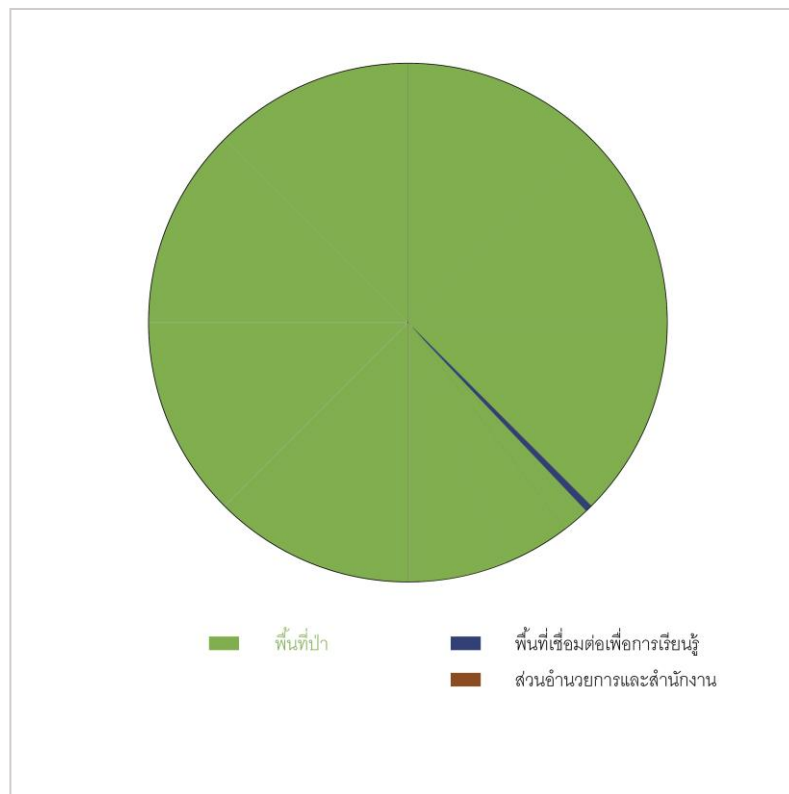


ภาพ 4.3 สัดส่วนองค์ประกอบพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)
ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 4.4 สัดส่วนองค์ประกอบ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อน
ธรรมชาติ)

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 4.5 สัดส่วนองค์ประกอบ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดของโครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพพื้นที่บนดอยอินทนนท์ที่จะกล่าวถึง ได้แก่ ขอบเขตของการเลือกที่ตั้งโครงการควรคำนึงถึงการคมนาคมที่ดี สาธารณูปโภค และ สาธารณูปการต่างๆ ที่สามารถเอื้ออำนวยต่อโครงการและผู้ที่เข้ามาใช้โครงการได้ตามสมควร

เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการมีเกณฑ์ ดังนี้

5.1.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินเลือกที่ตั้งโครงการที่หรือที่ดินที่ไม่ผิดกฎหมายผังเมืองรวม เนื่องจากอาคารเกี่ยวข้องกับบริบททางธรรมชาติ อาคารจึงจำเป็นต้องตั้งอยู่ในเขตที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นๆ เพราะเนื่องจากเป็นพื้นที่ต้องการการเรียนรู้ทางธรรมชาติโดยตรง

5.1.2 การเข้าถึงโครงการ

กลุ่มผู้ใช้โครงการสามารถใช้เวลาในการเดินทางมาถึงโดยสะดวก สามารถเข้าถึงโครงการโดยใช้เวลาไม่มากนัก อีกทั้งยังเป็นพื้นที่รู้จักซึ่งจะทำให้การเข้าถึงสะดวกขึ้นสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวหรือเส้นทางผ่านสำหรับการเลือกเดินทางท่องเที่ยวได้

5.1.3 ความสัมพันธ์กับหน่วยงาน

หน่วยงานที่ตั้งอยู่ใกล้คือหน่วยงานของกรมอุทยานแห่งชาติหรือกรมป่าไม้ที่ดูแลเรื่องการพัฒนาสภาพผืนป่า ทำให้สามารถรับข้อมูลหรือติดต่อกับส่วนราชการอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็วและไม่ไกลกับสถานที่ท่องเที่ยวมากเกินไป สถานที่โครงการนี้ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่กรมอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์สามารถเชื่อมโยงกิจกรรมร่วมกันได้

5.1.4 ความสัมพันธ์ทางด้านธรรมชาติ

โครงการมีส่วนในการเล่าบริบททางธรรมชาติของพื้นที่ โดยที่ตั้งนั้นต้องเป็นส่วนหนึ่งส่วนเดียวกับกับธรรมชาติโดยที่ไม่ทำให้คุณค่าของธรรมชาติในพื้นที่นั้นเสื่อมไป

5.1.5 ลักษณะมุมมอง

ที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่กึ่งภายนอกมีสภาวะของธรรมชาติเป็นที่ตั้ง มุมมองของโครงการล้อมรอบไปด้วยสภาพป่าตามพื้นที่นั้นๆ โดยมีความหลากหลายทางชีวภาพ การแทรกตัวของอาคารหรือสถาปัตยกรรมจึงควรระมัดระวังในการจัดวางเพื่อไม่ให้รูปแบบของธรรมชาติถูกลดความสำคัญลงจากเดิม ควรให้สถาปัตยกรรมทำงานร่วมกันกับธรรมชาติอย่างมีสมดุล

5.1.6 ขนาดและรูปร่างของที่ดิน

เป็นพื้นที่ที่ถูกกำหนดด้วยสภาวะทางธรรมชาติ เพราะเนื่องจากต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ทางธรรมชาติและบริบทเป็นหลัก ขนาดและรูปร่างของพื้นที่นั้นต้องไม่ทำให้คุณค่าของธรรมชาติในพื้นที่นั้นเสื่อมไป

5.1.7 สาธารณูปโภค สาธารณูปการ

มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ ที่สามารถเชื่อมอำนาจต่อโครงการได้ตามสมควรไม่ก่อให้เกิดความยากลำบากในการใช้งานส่วนต่างๆ ของโครงการ

5.1.8 การขยายตัวในอนาคต

การขยายตัวของเศรษฐกิจในเขตพื้นที่ มีความเป็นไปได้มากที่สุดที่จะเกิดการขยายตัวของโครงการต้องรองรับความต้องการไปได้ในถึงอนาคตเพื่อส่งเสริมการพัฒนาสภาพพื้นที่ป่า

5.2 การศึกษารายละเอียดของทำเลและที่ตั้งโครงการ

5.2.1 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปมีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาและป่าละเมาะ มีที่ราบอยู่ตอนกลางตามสองฟากฝั่งแม่น้ำปิง มีภูเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทยคือ ดอยอินทนนท์ สูงประมาณ 2,565 เมตร อยู่ในเขตอำเภอจอมทอง นอกจากนี้ยังมีดอยอื่นที่มีความสูงรองลงมาอีกหลายแห่ง เช่น ดอยผ้าห่มปก (อำเภอฝาง) สูง 2,285 เมตร ดอยหลวงเชียงดาว (อำเภอเชียงดาว) สูง 2,170 เมตร ดอยสุเทพ (อำเภอเมืองเชียงใหม่) สูง 1,601 เมตร สภาพพื้นที่แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

(ก) พื้นที่ภูเขา คิดเป็นพื้นที่ประมาณร้อยละ 80 ของจังหวัด ประกอบด้วยทิวเขาอินทนนท์ (หรือถนนธงชัยตะวันออก) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัด พาดยาวจากทิศเหนือจรดใต้ตามแนวรอยต่อกับจังหวัดแม่ฮ่องสอน และทิวเขาขุนตาน ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัด พาดผ่านในทิศเหนือ-ใต้ พื้นที่ภูเขาส่วนใหญ่เป็นป่าต้นน้ำลำธาร ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ส่วนบางพื้นที่เป็นพื้นที่อยู่อาศัยของชาวเขาชาติพันธุ์ต่างๆ

(ข) พื้นที่ราบลุ่มน้ำและที่ราบเชิงเขา กระจายอยู่ทั่วไประหว่างหุบเขาทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ ได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำฝาง ลุ่มน้ำแม่งัด เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเกษตร

5.2.2 ลักษณะภูมิอากาศ

เชียงใหม่เป็นจังหวัดที่มีสภาพอากาศค่อนข้างเย็นเกือบตลอดทั้งปี มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 25.4 องศาเซลเซียส โดยมีค่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20.1 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,100-1,200 มิลลิเมตร สภาพภูมิอากาศจังหวัดเชียงใหม่อยู่ภายใต้อิทธิพลมรสุม 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งภูมิอากาศออกได้เป็น 3 ฤดู ได้แก่

(ก) ฤดูร้อน เดือนมี.ย.-ต.ค. มีฝนตกชุก เนื่องจากมีสภาพเป็นภูเขาสูง และมีป่าต้นน้ำจำนวนมาก ทำให้ความชุ่มชื้นในอากาศสูง โดยเฉพาะบนยอดดอยมีฝนตกเกือบทุกวัน

(ข) ฤดูฝน เดือน มี.ค.-พ.ค. อากาศจะร้อนมากในช่วงกลางวันเนื่องจากสภาพเป็นแอ่งกระทะ ในช่วงกลางคืนอากาศจะเย็นลง อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 30 องศาเซลเซียส

(ค) ฤดูหนาว เดือน พ.ย.-ก.พ. อากาศไม่หนาวจัดมาก ท้องฟ้าแจ่มใสมีแดดตลอดวัน มีหมอกลงบ้างในตอนเช้า เป็นฤดูที่นักท่องเที่ยวนิยมไปเที่ยวกันมาก อุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยประมาณ 14 องศาเซลเซียส แต่ถ้าบนยอดดอยอาจต่ำลงถึง 4 องศาเซลเซียส

5.2.3 การคมนาคม

จังหวัดเชียงใหม่ เป็นเมืองหลักของภาคเหนือ เป็นศูนย์กลางการพาณิชย์ อุตสาหกรรมและการคมนาคม จึงมีเส้นทางคมนาคมหลักทั้งทางรถยนต์ รถไฟ และทางอากาศ มีทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และเส้นทางมาตรฐานหลายสาย ทำให้การเดินทางติดต่อภายในจังหวัด การเดินทางสู่จังหวัดใกล้เคียงและกรุงเทพมหานครเป็นไปด้วยความสะดวก การเดินทางจากกรุงเทพฯ มายังจังหวัดเชียงใหม่ใช้ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) แล้วแยกเข้าทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 32 (ถนนสายเอเชีย) ผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์ อ่างทอง นครสวรรค์ แล้วใช้ทางหลวงหมายเลข 1 ผ่านจังหวัดลำปาง แยกซ้าย ผ่านจังหวัดลำพูน จนถึงจังหวัดเชียงใหม่

การการคมนาคมขนส่งทางรถยนต์ของจังหวัดเชียงใหม่ระหว่างชนบท หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ และจังหวัดต่าง ๆ มีความสะดวก เพราะมีเส้นทางคมนาคมเชื่อมติดต่อกัน การเดินทางโดยรถยนต์ระหว่างจังหวัดกับอำเภอ ระยะทางที่ไกลที่สุดคือ อำเภออมก๋อย ระยะทาง 179 กิโลเมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 4 ชั่วโมง ระยะทางที่ใกล้ที่สุดคือ อำเภอแมริม 8 กิโลเมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 20 นาที

สำหรับการเดินทางในตัวจังหวัด จะใช้การจราจรโดยรถส่วนบุคคลรถจักรยานยนต์ รวมทั้งจักรยาน สำหรับระบบมวลชนจะมี รถสองแถวแดง รถตุ๊กตุ๊ก รถเมล์ และประมาณ พ.ศ. 2550 เริ่มมีแท็กซี่มิเตอร์ในบริการในจังหวัดเชียงใหม่ โดยรถมีสีเหลือง-น้ำเงิน เป็นแท็กซี่สหกรณ์ ส่วนสีแดง-เหลืองเป็นแท็กซี่ส่วนบุคคล มีสถานีขนส่งภายในตัวจังหวัดเชื่อมต่อกับอำเภอต่าง ๆ คือ สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่ (สถานีขนส่งช้างเผือก) และสถานีขนส่งระหว่างจังหวัด คือ สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่ แห่งที่ 2 (สถานีขนส่งอาเขต)

5.2.4 ทรัพยากรป่าไม้

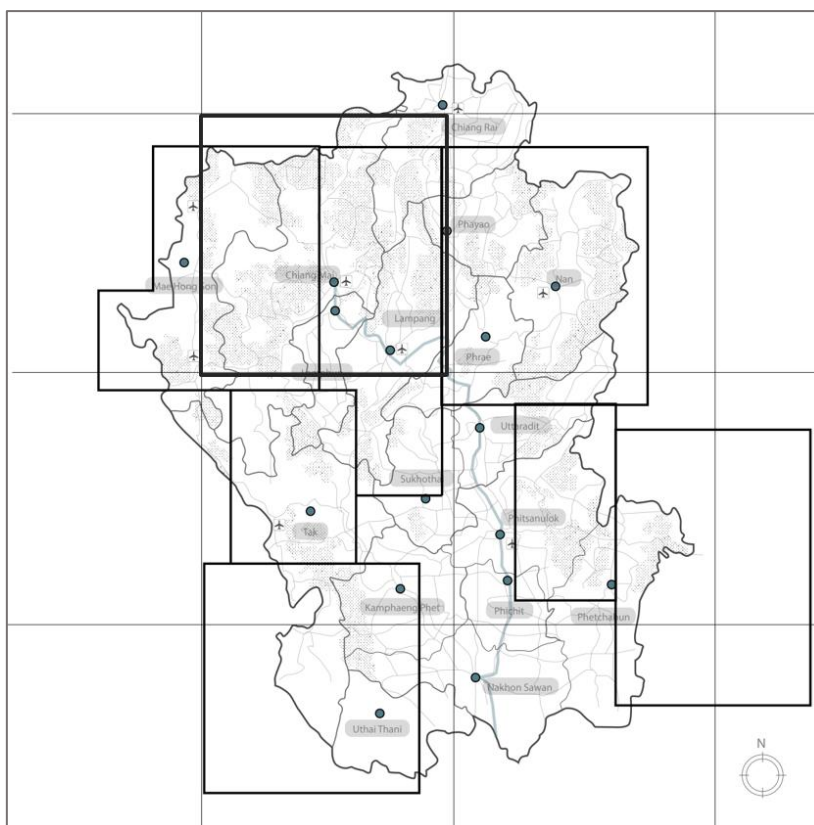
จังหวัดเชียงใหม่มีป่าไม้หลายประเภท ประกอบด้วย ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าเต็งรังผสมป่าสนเขา และป่าแดง เป็นต้น พื้นที่ป่าไม้ ประกอบด้วย ป่าธรรมชาติ สวนป่า และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ ซึ่งมีความหลากหลายทางสภาวะธรรมชาติโดยมีพื้นที่ป่าไม้อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ 12,222,395 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 69.93 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด แบ่งเป็นป่าสงวนแห่งชาติ จำนวน 25 แห่ง อุทยานแห่งชาติ 14 แห่ง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 4 แห่ง วนอุทยานแห่งชาติ 2 แห่ง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่า 1 แห่ง และจังหวัดเชียงใหม่ยังเป็นจังหวัดที่ถือได้ว่ามีพื้นที่เขตเมืองใกล้กับเขตอุทยานแห่งชาติมากที่สุดในประเทศอีกด้วย อุทยานแห่งชาติในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อุทยานแห่งชาติแม่ปิง อุทยานแห่งชาติฮอบหลวง เป็นต้น

5.3 การเลือกที่ตั้งโครงการ

พื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงธรรมชาติได้โดยง่าย และมีความหลากหลายทางบริบทธรรมชาติ ซึ่งพื้นที่นั้นเป็นพื้นที่ที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางธรรมชาติ โดยมีการศึกษาจากแผนผังความหลากหลายของสภาพผืนป่าในประเทศไทย จะเห็นได้ว่าภาคเหนือมีความหลากหลายของป่าและมีพื้นที่ป่าค่อนข้างมาก ซึ่งมีอุทยานหลายแห่งที่เปิดทำการและให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าไปเรียนรู้สภาพแวดล้อมและสัมผัสถึงธรรมชาติ มีการเข้าถึงได้สะดวกโดยง่าย



ภาพ 5.1 ความหลากหลายของป่าไม้ในภาคเหนือ
ที่มา: กรมป่าไม้



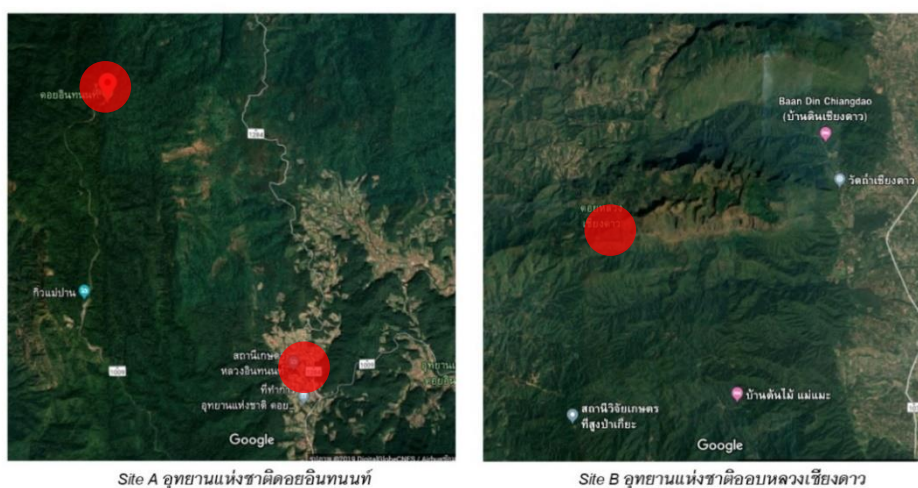
ภาพ 5.2 ระบบกวีตความหลากหลายของป่าไม้ในภาคเหนือ

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

จะเห็นได้ว่าจุดตัดบริเวณจังหวัดเชียงใหม่เป็นจุดที่มีความหลากหลายทางชีวภาพป่าไม้ค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของรูปแบบป่าไม้ ซึ่งตรงตามขอบเขตของการเลือกที่ตั้งโครงการ เพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ของการศึกษา จึงได้เลือกพื้นที่อุทยานที่สนใจ ดังนี้

5.3.1 อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในท้องที่ อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม อำเภอแม่วาง และ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ประมาณ 482.4 ตารางกิโลเมตร หรือ 301,500 ไร่ ประกอบด้วยภูเขาสูงสลับซับซ้อน มีดอยอินทนนท์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาอินทนนท์ (ทิวเขาถนนธงชัยตะวันออก) เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย ในอุทยานนั้นมีสภาพป่าเป็น ป่าดิบเขา ป่าสน ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ไม้สัก ตะเคียน สนเขา เต็ง เหียง มะเกลือ ไม้แดง ประดู่ รกฟ้า มะค่า ไม้เก็ดแดง ไม้จำปีป่า ตะแบก ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีดอกไม้ป่าให้พบเห็นอีกด้วย เช่น พ้ามุ่ย ช้างแดง รองเท้านารี และกุหลาบป่า สำหรับมอส ข้าวตอกฤๅษี ออสมันดำ มีอยู่ทั่วไปในระดับสูง มีความหลากหลายทางธรรมชาติค่อนข้างมาก และมีการแบ่งพื้นที่เรียนรู้ที่ชัดเจน

5.3.2 อุทยานแห่งชาติออบหลวงเชียงดาว เป็นอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่งในพื้นที่อำเภอจอมทอง อำเภอฮอด และอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่ห่างจากตัวจังหวัดเชียงใหม่ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ราว 100 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 553 ตารางกิโลเมตร (345,625 ไร่) พื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานเป็นภูเขาสลับซับซ้อนและสูงชัน มีอาณาเขตติดต่อกับอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ แหล่งน้ำหลักคือลำน้ำแม่แจ่ม ซึ่งมีลักษณะเป็นเกาะแก่งเมื่อไหลผ่านหุบเขา ในอุทยานมีป่าไม้อุดมสมบูรณ์ จำแนกได้หลายประเภท สามารถพบสัตว์ป่าได้หลายชนิด เช่น เลียงผา เสือหมี่ เป็นต้น นอกจากนี้ภายในอุทยานแห่งชาติยังมีน้ำพุร้อน น้ำตก ถ้ำ และแหล่งโบราณคดียุคก่อนประวัติศาสตร์ รูปแบบการใช้งานของพื้นที่ค่อนข้างน้อย



ภาพ 5.3 บริเวณพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติที่สนใจในเขตจังหวัดภาคเหนือ
ที่มา: www.google.co.th/maps.

จากภาพแสดงถึงรูปแบบของพื้นที่ที่มีความสนใจในส่วนของพื้นที่ที่เชื่อมต่อกับหน่วยงานอุทยานแห่งชาติเพราะเป็นจุดที่ผู้ใช้โครงการสามารถติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่ได้ จากขอบเขตของการเลือกที่ตั้งโครงการก่อให้เกิดการวิเคราะห์และให้คะแนนความสำคัญ ดังนี้

ตาราง 5.1 รายละเอียดการวิเคราะห์หาที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์การพิจารณา	ที่ตั้งโครงการ		การให้ ความสำคัญ
	ดอยอิน ทนนท์	ออบหลวง เชียงดาว	
1. การเข้าถึงโครงการ	5	3	5
2. ความสัมพันธ์กับหน่วยงาน	5	4	5
3. การขยายตัวในอนาคต	4	4	5
4. ความสัมพันธ์กับธรรมชาติ	5	5	5
5. สาธารณูปโภค สาธารณูปการ	4	4	5
6. สภาพที่ดิน			
7. การใช้ประโยชน์ที่ดิน			
8. ลักษณะมุมมอง	4	4	5
9. ขนาดและรูปร่างที่ดิน	4	3	5
	4	5	5
รวม	39	36	45

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

ซึ่งป่าของดอยอินทนนท์นั้นมีความเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติที่มนุษย์สามารถเข้าถึงได้ โดยง่ายและมีการแบ่งพื้นที่เรียนรู้ที่ชัดเจนเป็นโน้ตๆ โดยตามหลักจุดประสงค์ของโครงการแบบ ขอบเขตการเลือกที่ตั้งนั้นต้องคำนึงถึงการเข้าถึง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความสัมพันธ์กับหน่วยงาน ความสัมพันธ์กับธรรมชาติ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และการขยายตัวในอนาคตของโครงการ ซึ่งรูปแบบของพื้นที่ของดอยอินทนนท์นั้นมีพื้นที่โล่งหรืออาคารที่สามารถพัฒนาและต่อยอดโครงการได้

5.4 การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ

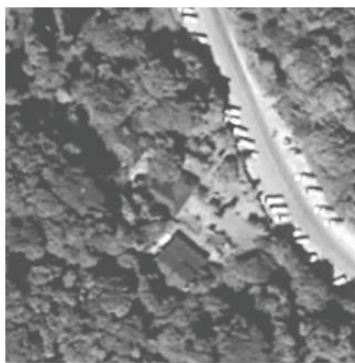
ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการจากการศึกษา โดยมีค่าการให้คะแนนตามตารางจากการ วิเคราะห์พื้นที่ในส่วนต่างๆ สรุปได้ว่าดอยอินทนนท์เป็นพื้นที่ที่มีความพร้อม ในด้านศักยภาพทาง ธรรมชาติ สาธารณูปโภค สาธารณูปการรวมถึงด้านต่างๆ มีความเหมาะสมทางกายภาพและง่าย ต่อการเข้าถึงเนื่องจากที่มีถนนตัดผ่านไปถึงบริเวณยอดดอย มีการแบ่งจุดพื้นที่เรียนรู้ทาง ธรรมชาติเป็นจุดที่ค่อนข้างชัดเจน โดยที่ยังคงความเป็นธรรมชาติของป่าไม่อยู่ ลักษณะมุมมอง โดยรอบหรือจากพื้นที่รอบด้าน มีพื้นที่รองรับและความเป็นไปได้ที่จะเกิดการขยายตัวในอนาคต มี

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของอาคารกับพื้นที่โดยรอบ อีกทั้งที่ตั้งมีหน่วยงานหรือสถานที่สำคัญใกล้เคียง

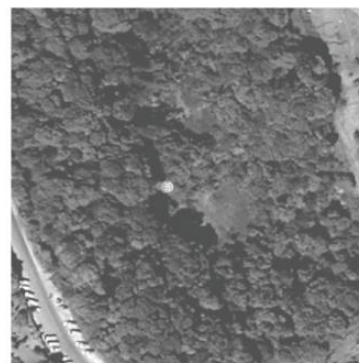
เนื่องจากการแบ่งจุดพื้นที่เรียนรู้ต่างๆ จึงทำให้เกิดความสนใจในพื้นที่ว่างและพื้นที่ทับซ้อนระหว่างพื้นที่การเรียนรู้แบบธรรมชาติ และพื้นที่การเรียนรู้แบบอาคาร เพื่อให้พื้นที่การเรียนรู้นั้นกระจายและฝังตัวอยู่ในกายภาพป่ารูปแบบนั้นโดยตรง จึงกำหนดขอบเขตพื้นที่ตั้งของโครงการโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์เดิม ซึ่งได้เลือกจุดที่สามารถทำการก่อสร้างและไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อบริบท พื้นที่ที่เหมาะสมการในสร้างกระบวนการแทรกตัวของอาคารหรือสถาปัตยกรรมนั้นมี 3 พื้นที่ด้วยกันดังนี้



SITE A พื้นที่โล่ง



SITE B พื้นที่โล่งกึ่งซ้อนทับ



SITE C พื้นที่ธรรมชาติ

ภาพ 5.4 พื้นที่ตั้งโครงการในแต่ละจุด

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

5.4.1 รูปแบบพื้นที่ A เป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1

เป็นพื้นที่ที่เชื่อมต่อกับชุมชนและหน่วยงานอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ความสำเร็จของพื้นที่นี้คือกลุ่มคนที่เข้ามาใช้งานในพื้นที่ที่มีความต้องการที่ค่อนข้างหลากหลาย และเป็นกลุ่มใหญ่ รูปแบบของป่าในพื้นที่เป็นป่าเบญจพรรณ มีแนวต้นสนที่ทางอุทยานได้ปลูกซึ่งเป็นเขตสิ้นสุดการก่อสร้างของชุมชน และเป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งที่ทำให้เกิดกิจกรรมระหว่างเจ้าหน้าที่และผู้ให้บริการ

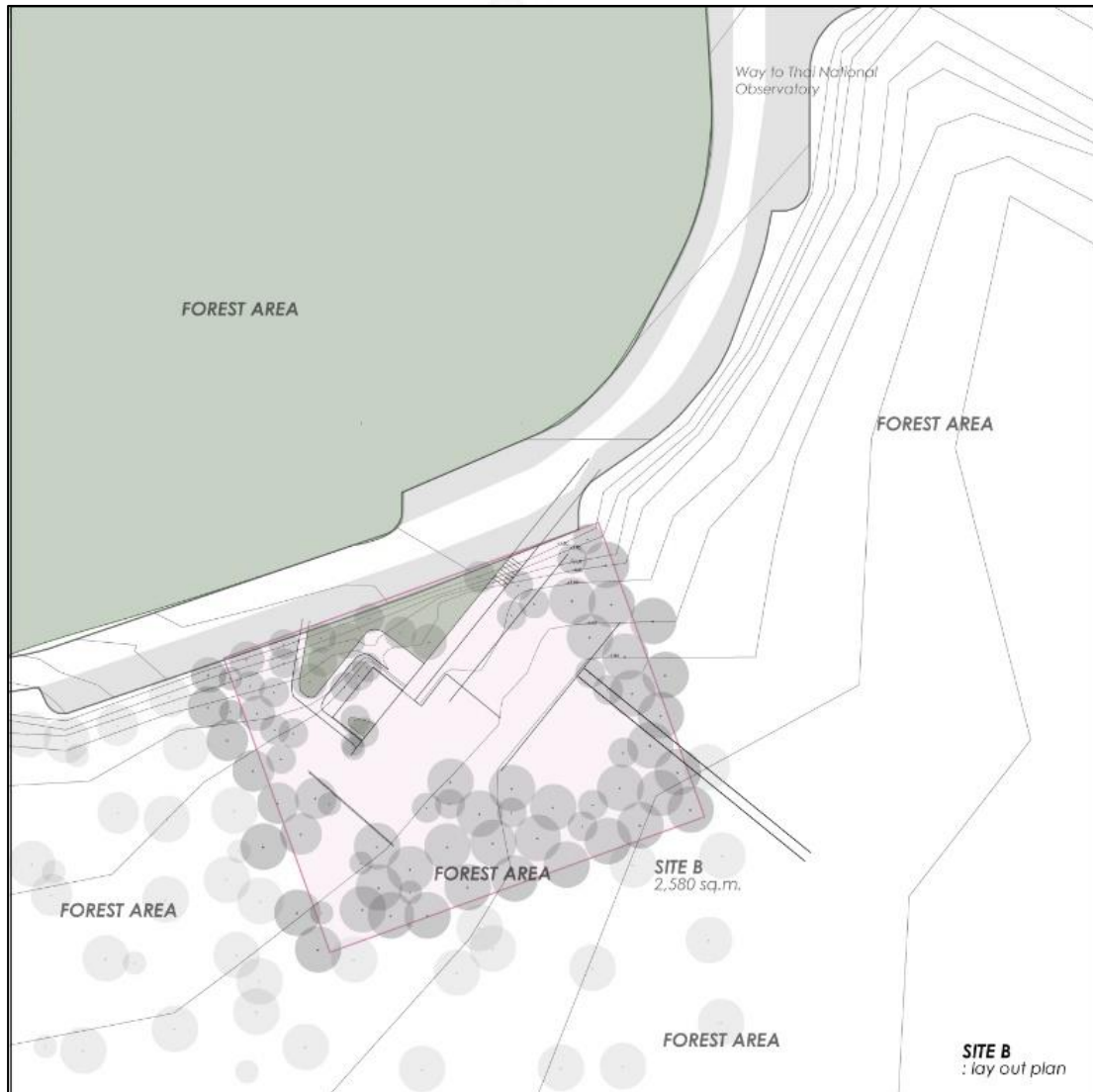


ภาพ 5.5 พื้นที่ตั้งโครงการ A พื้นที่โล่งเขตชุมชน

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

5.4.2 รูปแบบพื้นที่ B เป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2

เป็นพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติบนยอดดอยอินทนนท์ แต่เดิมเป็นอาคารให้ความรู้เกี่ยวกับบริบททางธรรมชาติ แต่เนื่องจากการวางอาคารเป็นมุมอับทางการมองเห็นทำให้ผู้ใช้งานน้อย รูปแบบของป่าในพื้นที่นี้เป็นป่าดิบชื้น หนาแน่นตลอดทั้งปี

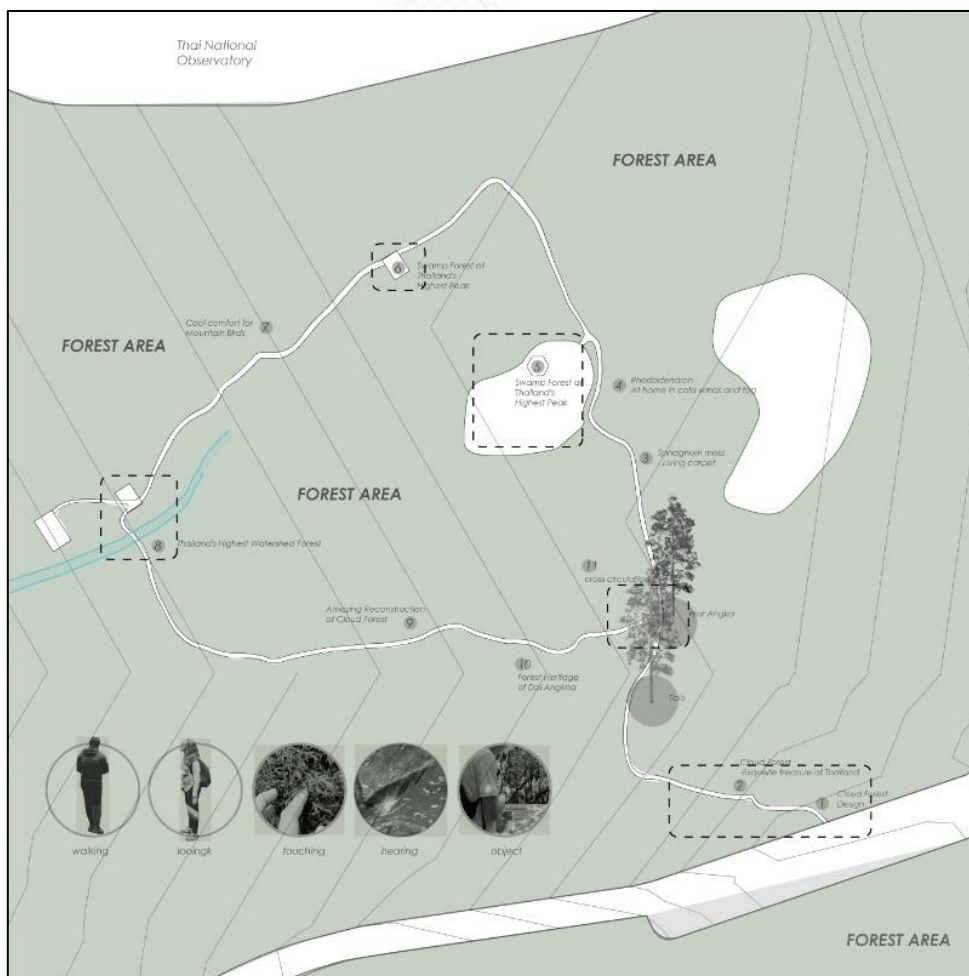


ภาพ 5.6 พื้นที่ตั้งโครงการ B เป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

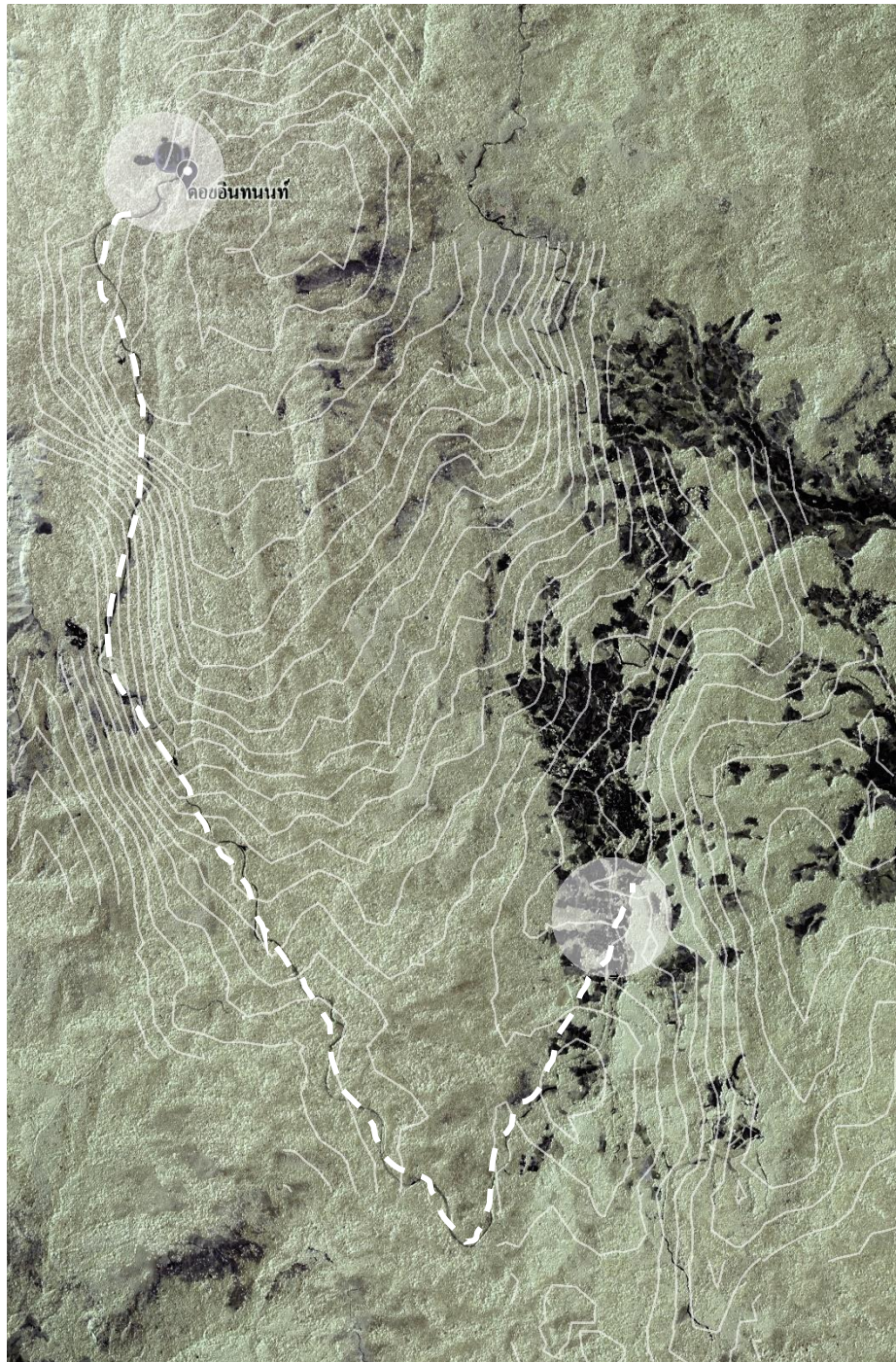
5.4.3 รูปแบบพื้นที่ C เป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3

เส้นทางศึกษาธรรมชาติอ่างกา หรือ อ่างกาหลวง ดอยดินทนนท์ จ.เชียงใหม่ ตั้งอยู่บนยอดดอยอินทนนท์ ภายในเป็นป่าเมฆซึ่งเป็นป่าดิบเขาที่เห็นได้ในบริเวณดอยอินทนนท์ บรรยากาศในอ่างกาหลวงปกคลุมด้วยเมฆที่ลอยพัดผ่านเข้ามาตลอดเวลา อากาศจึงชื้นและเต็มไปด้วยละอองน้ำ ทำให้ต้นไม้ใหญ่ในป่าดิบเขามีมอสและเฟินขึ้นห่มเต็มต้นจนแลดูราวกับป่าในยุคดึกดำบรรพ์ สองข้างทางจะมีโอกาสได้เห็นพืชที่ชอบความชื้นเช่น มอส เฟิน ฝอยลม ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น โอบล้อมต้นไม้ใหญ่จนดูเหมือนต้นไม้ไร้สีเดียว เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติอ่างกาเป็นเส้นทางรวมระยะทางประมาณ 300 เมตร นักท่องเที่ยวสามารถเดินโดยใช้สะพานไม้เพื่อป้องกันมิให้เหยียบย่ำธรรมชาติอันเปราะบางเสียหาย เส้นทางจะวนกลับมา ณ จุดเริ่มต้นของเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติอ่างกา มีป้ายให้ความรู้เรื่องธรรมชาติตลอดเส้นทาง



ภาพ 5.7 พื้นที่ตั้งโครงการ C เป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ

ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



ภาพ 5.8 ระยะห่างในแต่ละพื้นที่การศึกษา
ที่มา: จากการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

5.4.4 สถานที่หรือหน่วยงานใกล้เคียงกับพื้นที่ตั้งโครงการ

อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ประกาศเป็นอุทยานฯ เมื่อ พ.ศ.2515 ประกาศเป็นอุทยานฯ เป็นลำดับที่ 6 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 482.4 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ในเขตอำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่มอำเภอแม่วาง และกิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ เดิมเป็นส่วนหนึ่งของ "ป่าสงวนแห่งชาติดอยอินทนนท์" ต่อมาได้ถูกสำรวจและจัดตั้งเป็นหนึ่งในสิบสี่ ป่าที่ทางรัฐบาลให้ดำเนินการเป็นอุทยานแห่งชาติ ซึ่งครั้งแรกกรมป่าไม้เสนอให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ให้มีพื้นที่ 1,000 ตร.กม. หรือประมาณ 625,000 ไร่ แต่เนื่องจากพื้นที่ชุมชนต่าง ๆ อาศัยอยู่ก่อนหลายชุมชน จึงทำการสำรวจใหม่ และกันพื้นที่ที่ราษฎร อยู่มาก่อน และคาดว่าจะมีปัญหาในอนาคตออก จึงเหลือพื้นที่ที่จะประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ 270 ตร.กม. หรือประมาณ 168,750 ไร่ ประกาศลงวันที่ 2 ตุลาคม 2515 และในวันที่ 13 มิถุนายน 2521 รัฐบาลประกาศพื้นที่เพิ่มอีกเป็น 482.4 ตร.กม. อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม อำเภอแม่วาง และกิ่งอำเภอดอยหล่อ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 400-2,565.3341 เมตร เป็นภูเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย สำหรับวัตถุประสงค์ในการกำหนดที่ดินให้เป็นอุทยานแห่งชาติ ตาม พ.ร.บ. อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 หมวด 1 มาตรา 6 ดังนี้ "เมื่อรัฐบาลเห็นสมควรกำหนดบริเวณที่ดินแห่งใดมีสภาพธรรมชาติเป็นที่น่าสนใจ ให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติเดิมเพื่อสงวนไว้เป็นประโยชน์แก่การศึกษาและรื่นรมย์ของประชาชน ก็ให้มีอำนาจกระทำโดยประกาศพระราชกฤษฎีกาด้วยบริเวณที่กำหนดนี้เรียกว่า อุทยานแห่งชาติ"

5.4.5 ลักษณะภูมิอากาศในพื้นที่

สภาพภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาสูงสลับซับซ้อน เป็นส่วนหนึ่งของแนวเขตเทือกเขาถนนธงชัยที่ทอดตัวตามแนวเหนือ-ใต้ ทอดตัวมาจากเทือกเขาหิมาลัยในประเทศเนปาล มีระดับความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 400-2,565 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยจุดสูงสุดอยู่ที่ยอดดอยอินทนนท์ ซึ่งเป็นจุดที่สูงที่สุดในประเทศไทย ยอดเขาที่มีระดับสูงรองลงมา คือ ยอดดอยหัวหมดหลวง สูง 2,330 เมตร ยอดดอยหัวหมดน้อย สูง 1,900 เมตร ยอดดอยหัวเสือ สูง 1,881 เมตรจากระดับน้ำทะเล

อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่สำคัญของแม่น้ำปิง ให้กำเนิดแม่น้ำลำธารหลายสาย ที่สำคัญได้แก่ ลำน้ำแม่วาง ลำน้ำแม่กลาง ลำน้ำแม่ยะ ลำน้ำแม่หอย ลำน้ำแม่แจ่ม และลำน้ำแม่เตี้ยะ ซึ่งลำน้ำเหล่านี้จะไหลผ่านและหล่อเลี้ยงชุมชนต่างๆ ในเขตอำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม อำเภอฮอด อำเภอแม่วาง และอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ แล้วไหลลงสู่แม่น้ำปิง

5.4.6 ลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่

เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์มีความหลากหลายทางด้านระดับความสูง ทำให้ลักษณะอากาศในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างมาก โดยจะมีลักษณะของสภาพอากาศแบบเขตร้อนในตอนล่างของพื้นที่ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำกว่า 1,000 เมตรลงมา มีสภาพอากาศแบบกึ่งเขตร้อนในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลระหว่าง 1,000-2,000 เมตร และมีสภาพอากาศแบบเขตอบอุ่นในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลกว่า 2,000 เมตรขึ้นไป ในพื้นที่สูงตอนบนของอุทยานแห่งชาติ โดยทั่วไปแล้วจะมีสภาพที่ชุ่มชื้นและหนาวเย็นตลอดปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณยอดดอยอินทนนท์ซึ่งมีลักษณะเป็นสันเขาและยอดเขา จะมีกระแสลมที่พัดแรงและมีสภาพอากาศที่หนาวเย็นมาก และในช่วงวันที่หนาวจัดในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม อุณหภูมิจะลดต่ำลงถึง 0-4 องศาเซลเซียส และจะมีน้ำค้างแข็งเกิดขึ้น ที่ระดับกลางของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ สภาพอากาศโดยทั่วไปจะมีลักษณะค่อนข้างเย็นและชื้น อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 20 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูหนาวในเดือนธันวาคม-มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 15-17 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,000-2,100 มิลลิเมตร/ต่อปี สำหรับในพื้นที่ที่มีระดับความสูงตั้งแต่ 1,800 เมตรขึ้นไป จะมีสภาพอากาศที่เย็นและชุ่มชื้นอยู่ ทั้งนี้เพราะจะเป็นระดับความสูงของเมฆหมอก ทำให้สภาพป่ามีเมฆและหมอกปกคลุมเกือบตลอดปี

5.4.7 ลักษณะกายภาพป่าไม้

สังคมพืชในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์สามารถจำแนกออกเป็น

(ก) ป่าเต็งรัง พบกระจายทั่วไปในพื้นที่รอบอุทยานแห่งชาติในระดับความสูงจากน้ำทะเล 400-750 เมตร ตามเนินเขาหรือสันเขาที่แห้งแล้ง หรือตามด้านลาดทิศตะวันตกและทิศใต้ของอุทยานแห่งชาติ ชนิดไม้ส่วนใหญ่ประกอบด้วย เต็ง รัง เหียง พลวง ก่อแพะ รกฟ้า รักใหญ่ ยอป่า มะขามป้อม ฯลฯ พืชอิงอาศัยพวกเอื้องแซะ เอื้องมะขาม เอื้องแปรงสีพื้น ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีพวกมอส ไลเคน นมตำเลีย เกล็ดนาคราช ฯลฯ ส่วนพืชพื้นล่างจะเป็นไม้พุ่ม หญ้าชนิดต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหญ้าคา ไม้เถา และพืชล้มลุกชนิดต่างๆ

(ข) ป่าเบญจพรรณ พบกระจายอยู่ทั่วพื้นที่รอบๆ อุทยานแห่งชาติในชั้นระดับความสูง 400-800 เมตรจากระดับน้ำทะเล ตามที่ลุ่มหรือตามแนวสองฝั่งของลำห้วย พันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ สัก ตะแบก ประดู่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีไม้ชนิดต่างๆ พืชอิงอาศัย เช่น เอื้องช้างกระ เอื้องขี้หมา ส่วนพืชพื้นล่างส่วนใหญ่จะเป็นพวกไม้พุ่ม หญ้าคา หญ้าแฝก หญ้าชนิดอื่นๆ ไม้เถา

(ค) ป่าดิบแล้ง พบกระจายเป็นหย่อมเล็กหย่อมน้อยในระดับความสูง 400-1,000 เมตร ตามบริเวณหุบเขา ริมลำห้วย และสลับห้วยต่างๆ พันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ ยางปาย ยางแดง ยางนา ตะเคียนทอง ก่อเดือย ก่อหยม ก่อลิ้ม ประดู่ส้ม มะไฟป่า ชมพู่ น้ำ ไทรย้อย เตื่อหูกวาง พืชพื้นล่าง เป็นพืชที่ชอบชื้นในที่ที่มีความชื้นสูง เช่น กัลยป่า หญ้าสองปล้อง เหมือดปลาชิว ตองสาต กระชายป่า ข่าลิง ผักเบ็ดไทย ออสมันดำ กูด เฟิน ปาล์ม เป็นต้น

(ง) ป่าดิบเขาตอนล่าง เป็นป่าที่พบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเล 1,000-1,800 เมตร หรือในบริเวณตอนกลางของอุทยานแห่งชาติ ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกทำลายจากชาวเขาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ทำให้มีป่าที่มีอยู่เป็นป่าที่กำลังฟื้นฟูสภาพ หรือป่ารุ่นใหม่ จะมีป่าดิบเขาดั้งเดิมเหลืออยู่บ้างเพียงเล็กน้อย สภาพโดยทั่วไปของป่าดิบเขาในพื้นที่ดอยอินทนนท์จึงมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับระบบและวิธีการฟื้นฟูของสังคมพืช ชนิดป่าที่พบที่สำคัญได้แก่ ป่าสนล้วน ป่าก่อผสมสน ป่าก่อ และป่าดิบเขาดั้งเดิม พันธุ์ไม้เด่นที่พบได้แก่ สนสามใบ สารภีดอย เหมือดคนตัวผู้ ก่อแบ้น ก่อใบเลื่อม ก่อเตี้ย ก่อแดง ก่อตาหมูหลวง ก่อนก ทะโล้ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง กัลย ฤาษี นมวัวดอย ฯลฯ

(จ) ป่าดิบเขาตอนบน ขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเล 1,800 เมตรขึ้นไป สามารถแบ่งออกได้เป็น ป่าดงดิบ-ป่าก่อขึ้น ป่าดงดิบ เขตขอบอุ่น และป่าพรุเขตขอบอุ่น สภาพโดยทั่วไปเป็นป่าที่มีต้นไม้สูงใหญ่ และหลายแห่งจะมีลักษณะของป่าดึกดำบรรพ์ พืชพื้นล่างจะไม่แน่นทึบ ทำให้ตามกิ่ง ยอด และลำต้นของไม้ในป่าจะมีมอส กัลยไม้ เฟิน กุหลาบพันปี ลำเภาแดง ขึ้นปกคลุม พันธุ์ไม้ในป่าดิบเขาหรือป่าก่อขึ้นได้แก่ ก่อदान ก่อแอบ จำปีหลวง แกง นางพญาเสือโคร่ง กะทัง นอกจากนี้ยังมีไม้พุ่มและไม้เกาะเกี่ยวเช่น คำขาว กุหลาบขาว คำแดง และยังมีต้นโพสามหาง กระโดนฤาษี เป็นต้น ในบริเวณแอ่งน้ำและรอบๆ ป่าพรุจะมีหญ้าชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่ เช่น บัวทอง พญาแดง เทียน ผักหนอกดอย มะ แผลบ วาสุกรี บันดงเหลือง ต่างไก่อ่า กุง กูดชน ฯลฯ และบริเวณชายขอบป่าพรุจะมีกุหลาบพันปีสีแดง ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่พบเฉพาะบนยอดดอยอินทนนท์เท่านั้น

5.5 การวิเคราะห์มุมมองจากภายนอกและภายในที่ตั้งโครงการ

5.5.1 มุมมองจากภายนอกโครงการนั้นพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 สามารถมองเห็นได้จากถนนหลัก เนื่องจากเป็นจุดของพื้นที่แบบโค้งเขตชุมชน การก่อสร้างและอาคารจะสิ้นสุดในแนวต้นไม้ด้านทิศตะวันตกของอุทยานแห่งชาติ พันธุ์ไม้บริเวณนั้นเป็นทิวต้นสนขึ้นตรงในแนวตั้ง และมีความเป็นธรรมชาติที่ผสมกลมกลืนกับสถานที่ท่องเที่ยว ดังนั้นมุมมองจึงให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติเป็นส่วนสำคัญเพื่อให้ผู้เข้ามาใช้งานในโครงการ รู้สึกได้มาพักผ่อน



ภาพ 5.9 มุมมองทางกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการลงพื้นที่ (วรรณธิยา วงษา)

สรุปกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1

(ก) สถานที่ตั้งโครงการ : ที่ทำการอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ตำบล บ้านหลวง อำเภอ จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ 50160

(ข) ลักษณะที่ดิน : มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 55 เมตร ยาว 200 เมตร
ประมาณ 11,000 ตารางเมตร

(ค) ทิศเหนือ : ที่ดินที่ทำการอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

(ง) ทิศใต้ : ถนนทางเข้าหลักของโครงการ

(จ) ทิศตะวันออก : แนวต้นไม้

(ฉ) ทิศตะวันตก : ถนนทางเข้าที่ทำการอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

5.5.2 มุมมองจากภายนอกโครงการนั้นพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 สามารถมองเห็นได้จากถนนหลักแต่ระดับของถนนหลักจะอยู่ต่ำกว่าระดับที่ตั้งโครงการเนื่องจากอยู่ในบริบทเดิม ไม่มีการถมที่หรือปรับหน้าดินเพิ่มเติม มีต้นไม้ครอบคลุมโอบล้อมพื้นที่เนื่องจากเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ



ภาพ 5.10 มุมมองทางกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2
ที่มา: จากการลงพื้นที่ (วรรณธิดา วงษา)

สรุปกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3

(ก) สถานที่ตั้งโครงการ : ยอดดอยอินทนนท์ ตำบล บ้านหลวง อำเภอ จอมทอง
จังหวัดเชียงใหม่ 50160

(ข) ลักษณะที่ดิน : มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 71 เมตร ยาว 55 เมตร ประมาณ
3,905 ตารางเมตร

(ค) ทิศเหนือ : ป่าดิบเขา

(ง) ทิศใต้ : ทางเข้าหลักของโครงการ

(จ) ทิศตะวันออก : ป่าดิบเขา

(ฉ) ทิศตะวันตก : ป่าดิบเขา

5.5.3 มุมมองจากภายนอกโครงการในพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 ไม่สามารถมองเห็นได้จากถนนสายหลักแต่สามารถเข้าถึงได้ เนื่องจากพื้นที่นี้ตั้งอยู่ต่ำกว่าถนน ทำให้เป็นทางลาดลงไปตามภูเขา และมีแนวป่าไม้ขึ้นหนาแน่นเนื่องจากเป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติ รวมระยะทาง 300-500 เมตร

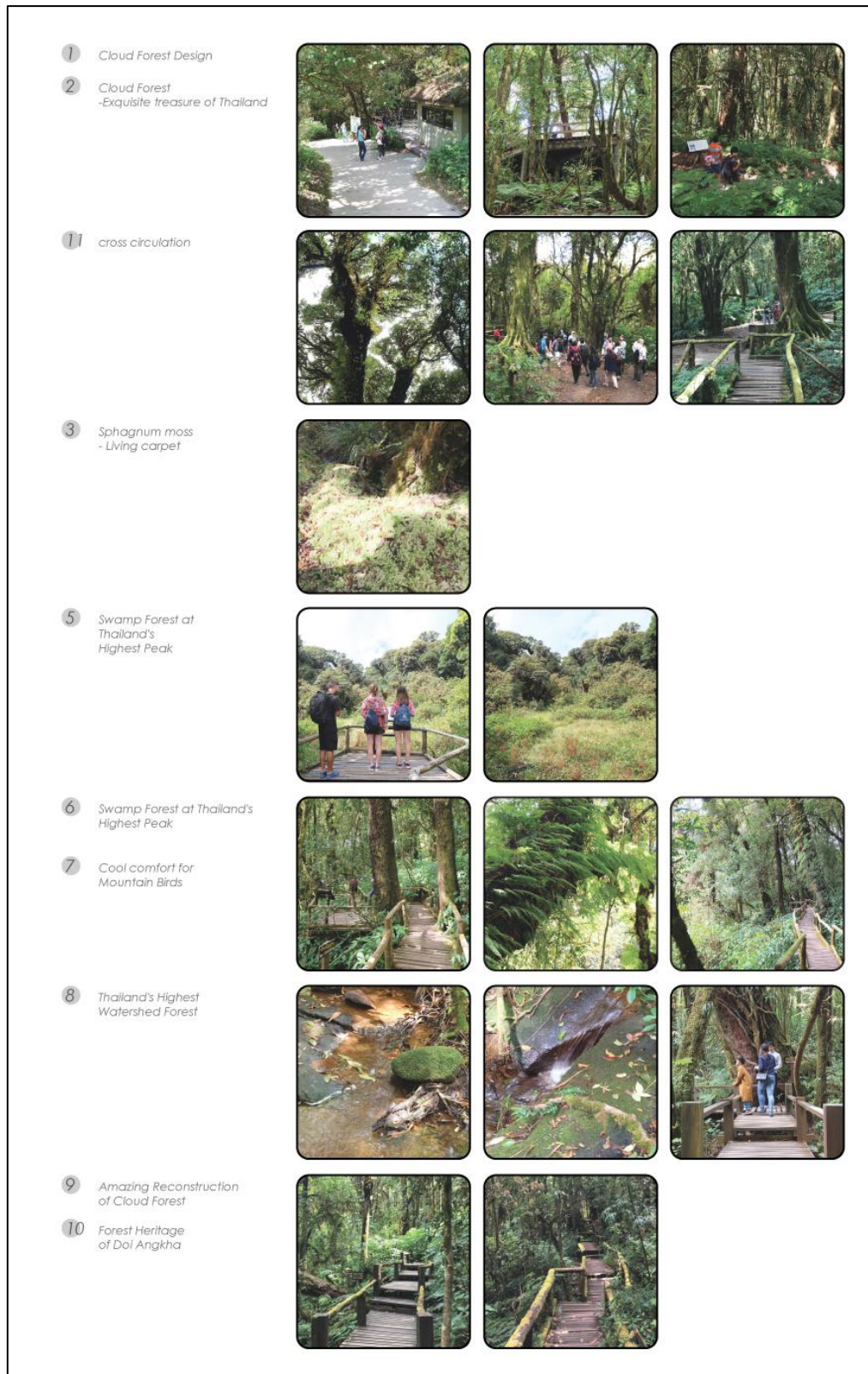


ภาพ 5.11 มุมมองทางกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3
ที่มา: จากการลงพื้นที่ (วรรณธิยา วงษา)

สรุปกายภาพบริเวณที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3

(ก) สถานที่ตั้งโครงการ : เส้นทางศึกษาธรรมชาติอ่างกา ยอดดอยอินทนนท์ ตำบล บ้านหลวง อำเภอ จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ 50160

(ข) ลักษณะที่ดิน : เป็นพื้นที่ที่ก่อสร้างเพิ่มเติมขึ้นจากเส้นทางศึกษาธรรมชาติในแต่ละจุด ในชนาบไปกับเส้นทางเดิม เป็นส่วนพื้นที่การรับรู้ทางธรรมชาติที่ก่อสร้างเพิ่มเติม เพื่อก่อให้เกิดการรับรู้ธรรมชาติในรูปแบบใหม่



ภาพ 5.12 ลักษณะทางกายภาพแต่ละจุดของที่ตั้งโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3
ที่มา: จากการลงพื้นที่ (วรรณธิยา วงษา)

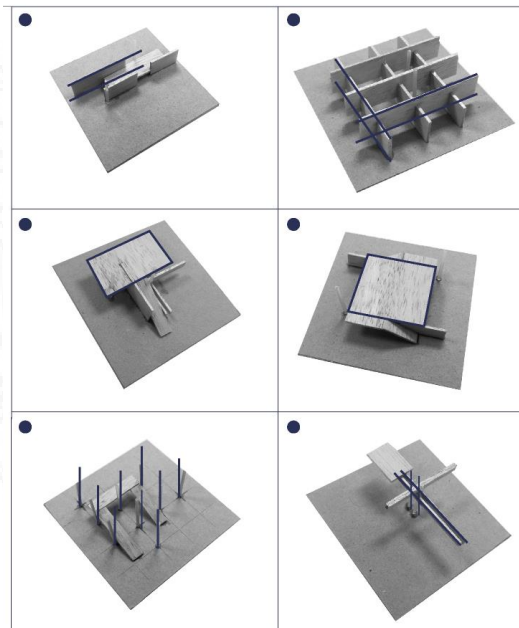
บทที่ 6

สรุปแนวความคิดและผลการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

การเชื่อมโยงแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างสถาปัตยกรรมและบริบท

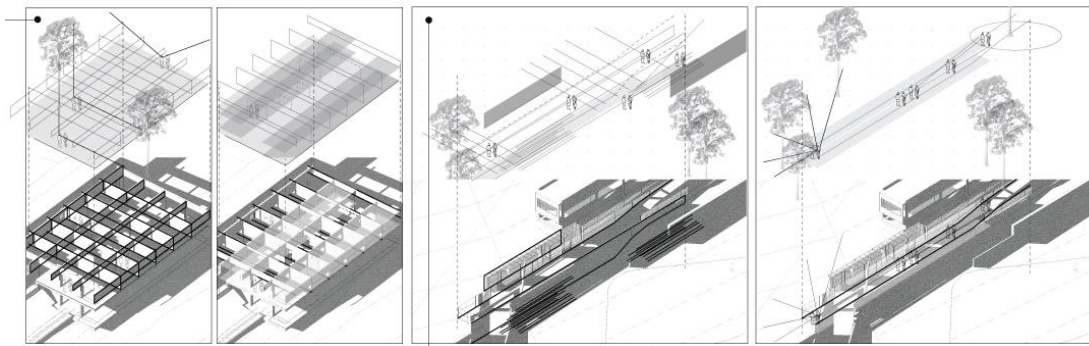
การศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ทางธรรมชาติของมนุษย์ โดยพฤติกรรมพื้นฐานทางการรับรู้ของมนุษย์นั้นใช้ประสาทสัมผัสทางร่างกายและความรู้สึกในจิตใต้สำนึก จึงก่อให้เกิดแนวคิดที่ว่าพื้นที่เรียนรู้ทางธรรมชาติสามารถสร้างสถาปัตยกรรมที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปิดประสบการณ์ใหม่ในการรับรู้ธรรมชาติและ การรับรู้ นั้นต้องมีความสัมพันธ์กับความต้องการของพฤติกรรมภายในที่ตั้ง ซึ่งที่ตั้งในแต่ละพื้นที่เรียนรู้ที่มีความแตกต่างและความหนาแน่นของสภาพป่าที่ต่างกัน ทำให้เกิดความหลากหลายทางสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์กับบริบท จากความหนาแน่นและกระจายตัวของป่าที่ต่างกันจึงก่อให้เกิดเครื่องมือทางสถาปัตยกรรมที่มีการกระจายความหนาแน่นทางองค์ประกอบสถาปัตยกรรม



ภาพ 6.1 เครื่องมือออกแบบที่มีการกระจายความหนาแน่นทางองค์ประกอบสถาปัตยกรรม
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

6.1.1 รูปแบบระนาบแนวตั้ง

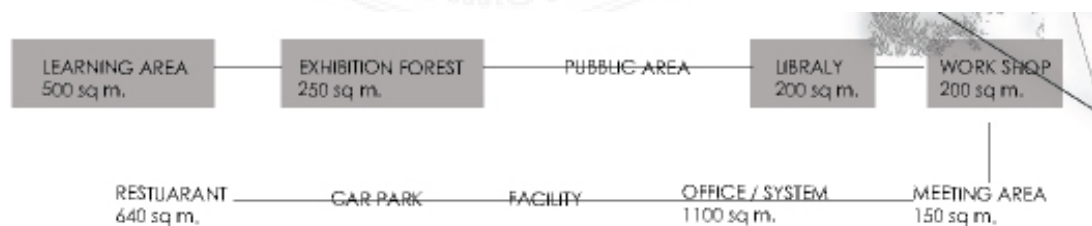
เป็นรูปแบบที่มีการศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเรียนรู้ในพื้นที่หน่วยที่ 1 การจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากการทดลองข้างต้น รูปแบบความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับบริบทและสถาปัตยกรรมมากที่สุดคือสถาปัตยกรรมที่เป็นพื้นที่สำหรับการเรียนรู้สำหรับการปฏิบัติ และพื้นที่สำหรับการพักผ่อนทำให้ความน่าจะเป็นที่สุดของสถาปัตยกรรม ที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณพื้นที่ ซึ่งจากการลงพื้นที่นั้น พื้นที่นี้มีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องมีการประกอบกิจกรรมร่วมกัน เพื่อศึกษาเรียนรู้สภาวะทางธรรมชาติ โดยเป็นป่าเบญจพรรณหรือป่าทั่วไป มีการปลูกแนวสนเป็นแนว จึงก่อให้เกิดการนำประโยชน์ของพื้นที่ว่างระหว่างต้นมาออกแบบสถาปัตยกรรมที่มาจากเครื่องมือศึกษาผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ในประสาทสัมผัสทางการมองเห็น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทางการมองเห็นรูปแบบใหม่



ภาพ 6.2 ระนาบแนวตั้งที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนรู้

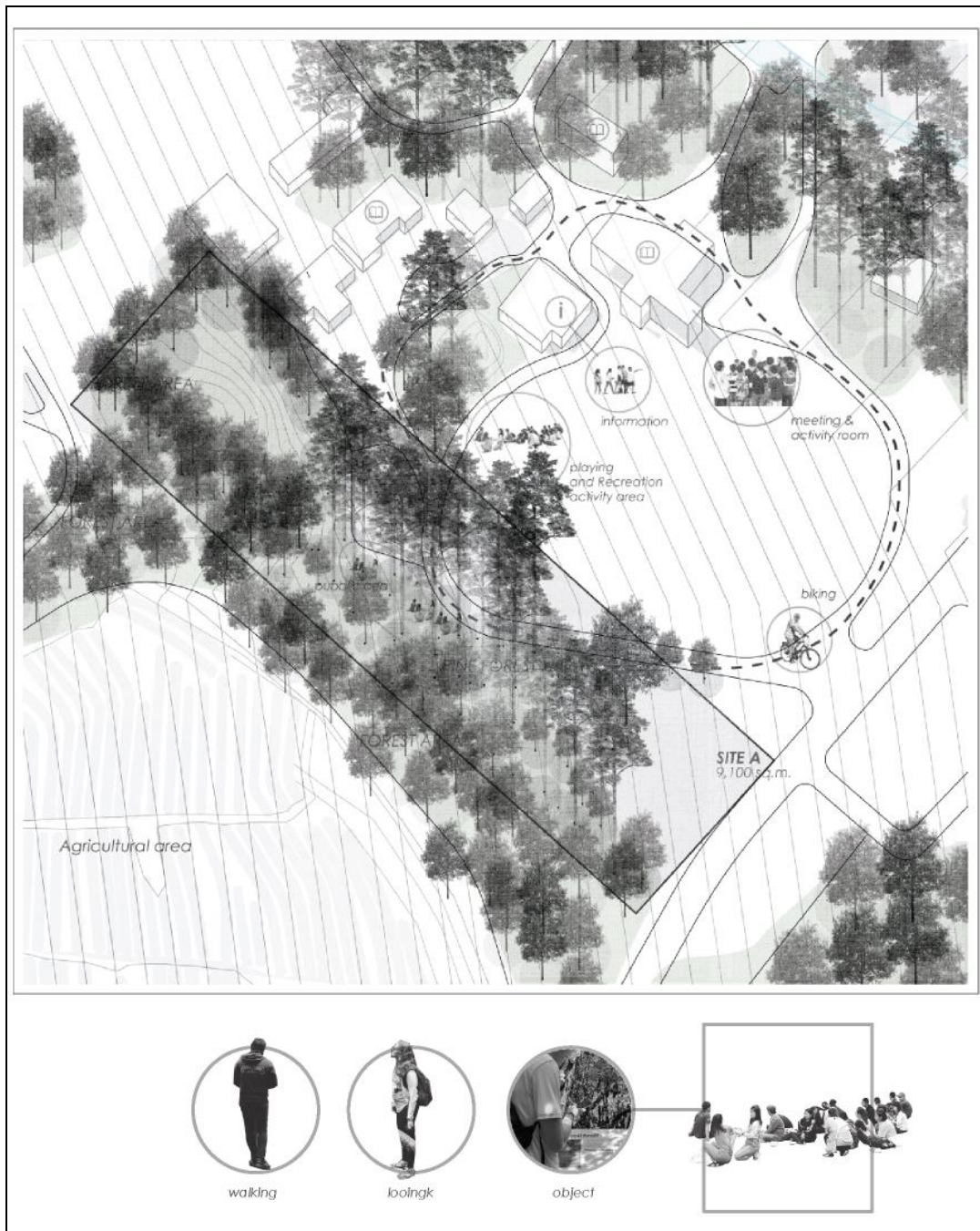
ที่มา: จากการศึกษและการวิเคราะห์

โดยองค์ประกอบนี้เกิดจากตัวแปรด้านการศึกษาหาความต้องการของพื้นที่ โดยจากการลงพื้นที่นั้นจะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนนี้ขาดพื้นที่รองรับด้านกิจกรรม อีกทั้งยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวจุดเดียวที่ผู้คนที่มาเที่ยวโดยอินทนนท์สามารถมีส่วนร่วมกิจกรรมอุทยานแห่งชาติอินทนนท์ได้ ซึ่งกิจกรรมนั้นมีผลต่อพื้นที่ศึกษา โดยการลำดับการใช้งานดังนี้



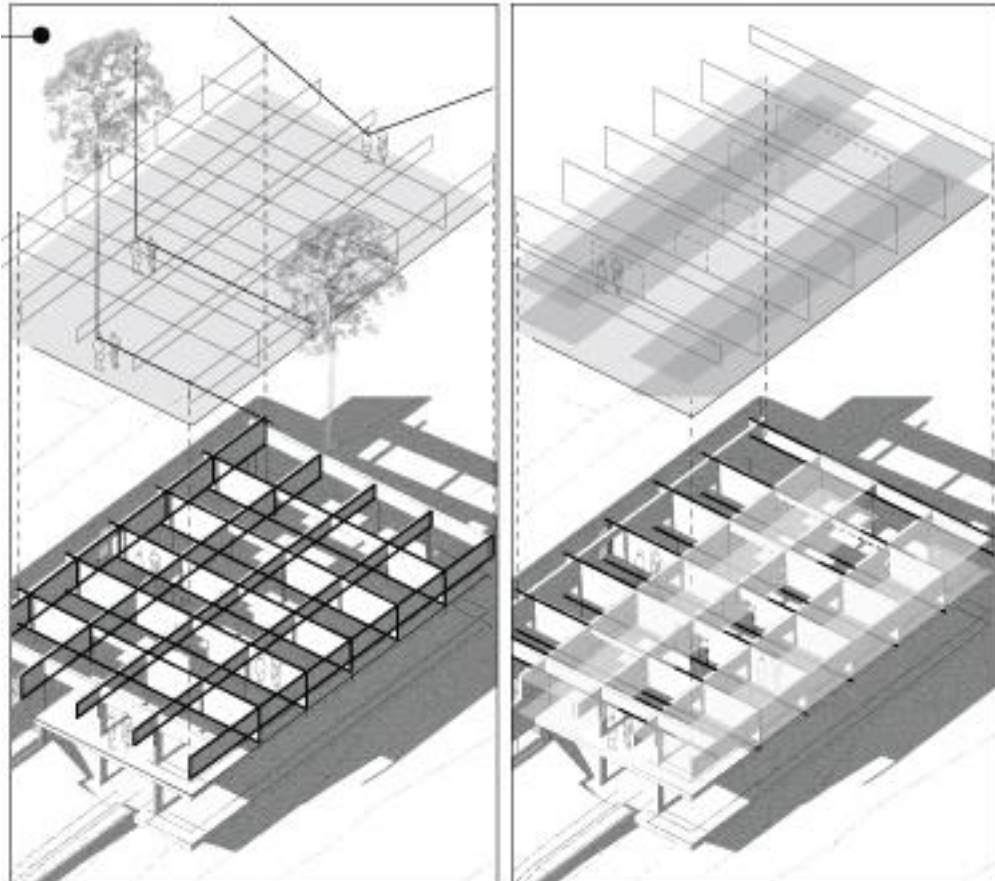
ภาพ 6.3 พื้นที่การใช้งานในโครงการพื้นที่ A

ที่มา: จากการศึกษและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



ภาพ 6.4 กิจกรรมในพื้นที่แต่ละส่วนของพื้นที่หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

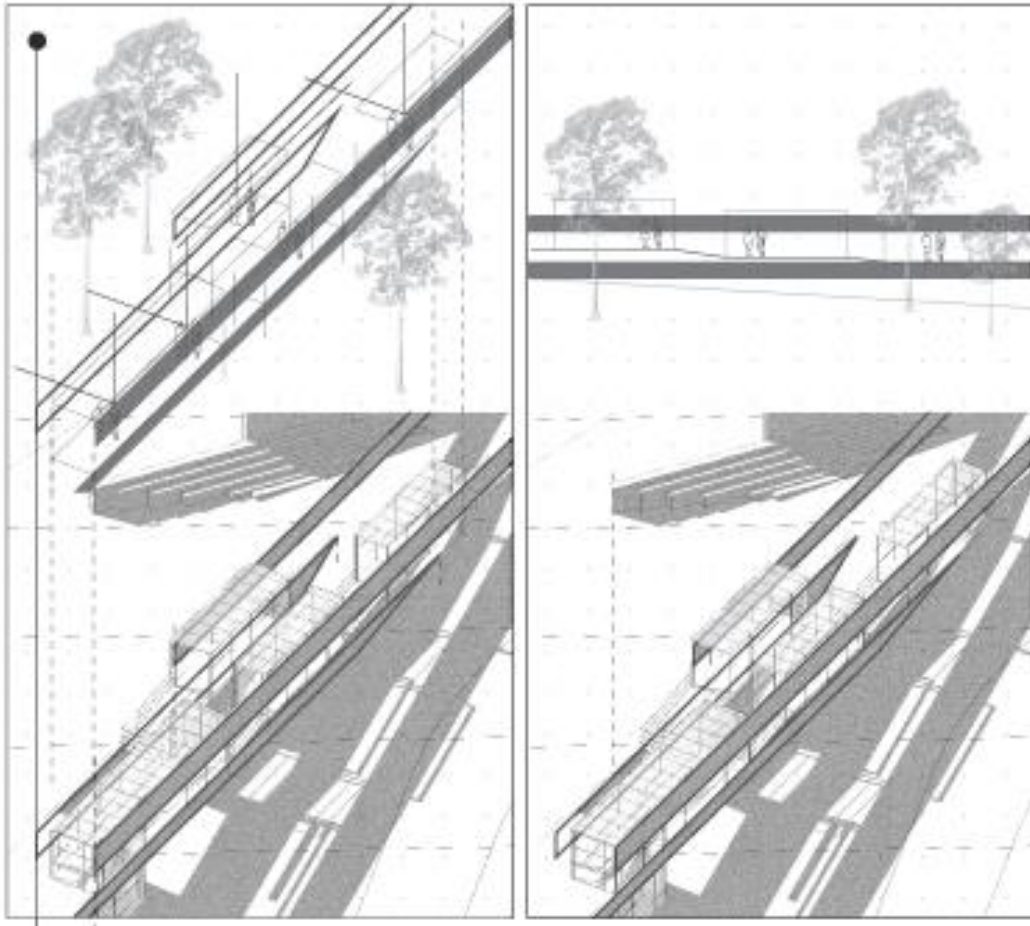
ซึ่งระนาบแนวตั้งทำงานร่วมกับการใช้พื้นที่ระหว่างต้นไม้อย่างที่ไม่ควร จึงให้เกิดพื้นที่ว่างที่มีความน่าสนใจตามรูปแบบพื้นที่ว่างที่มีผลต่อมุมมองของผู้ใช้งาน ซึ่งในพื้นที่ส่วนนี้ผู้ใช้งานจะได้สัมผัสกับประสบการณ์การรับรู้ธรรมชาติที่เกิดมุมมองแบบใหม่ในระนาบที่ต่อกันแบบระบบกริด



ภาพ 6.5 ระนาบแนวนอนแบบระบบกริด

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

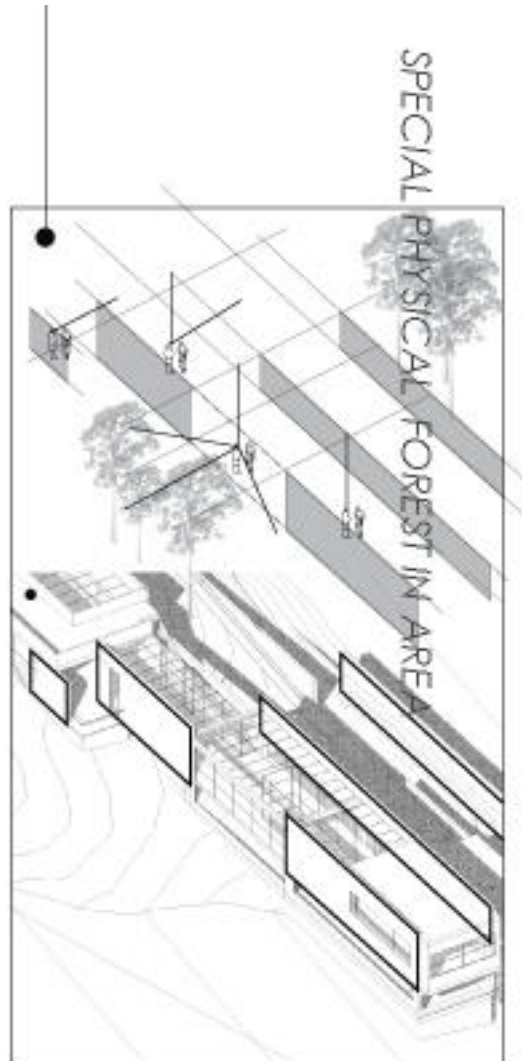
ระนาบที่สองเป็นเครื่องมือที่ทำงานร่วมกับบริบท โดยใช้ความลาดชันของพื้นที่โครงการก่อให้เกิดมุมมองทางสถาปัตยกรรมที่มีการลดหลั่นระดับของการมอง ทำให้จุดสนใจในการมองนั้นเปลี่ยนไปตามการเคลื่อนไหวของมองผ่านของมนุษย์ ซึ่งผู้ใช้งานจะได้รับประสบการณ์ตามระยะของการที่เดินผ่านจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง



ภาพ 6.6 ระนาบแนวนอนแบบระบบลดหลั่นระดับ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

รูปแบบสุดท้ายเป็นระนาบที่มีการสับหว่างตำแหน่งกันทำให้เกิดช่องแสงที่ผู้ใช้งานสามารถมองผ่านได้ต่างกันตามช่องว่างที่เกิดขึ้นในงานสถาปัตยกรรม



ภาพ 6.7 ระนาบแนวนอนแบบระบบสับหว่างตำแหน่ง
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

6.1.2 รูปแบบระนาบแนวนอน

เป็นรูปแบบที่มีการศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมในพื้นที่การเรียนรู้หน่วยที่ 2 จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พื้นที่ในจุดที่สองนั้นแต่เดิมเป็นส่วนนิทรรศการของทางอุทยานแห่งชาติ แต่เนื่องจากผลกระทบที่วามมองทางสถาปัตยกรรมนั้นทำให้เกิดนักท่องเที่ยวมองเห็นอาคารได้ยาก การเข้าใช้งานในโครงการจึงน้อยมาก ซึ่งจากการลงพื้นที่ศึกษาจึงก่อให้เกิดความสนใจในพื้นที่นี้ เนื่องจากมีความเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ จึงศึกษาเพื่อค้นหาระบบสถาปัตยกรรมที่จะนำมาแก้ไขพื้นที่

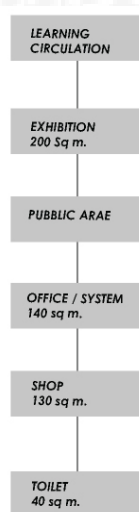
ระนาบแนวนอนที่นำมาใช้ในการออกแบบนั้นเป็นระนาบที่บอกเล่าเรื่องราวของพื้นที่ผ่านสถาปัตยกรรม ให้ผู้ใช้งานได้สัมผัสถึงรูปแบบการเดินทางนิทรรศการในรูปแบบใหม่ คือ เดินทางไปร่วมกับธรรมชาติ ซึ่งนำเรื่องราวเดิมของนิทรรศการมานำเสนอ แบ่งเป็น

ก. ส่วนแสดงเกี่ยวกับดอยอินทนนท์ เป็นเรื่องราวที่เล่าเกี่ยวกับกายภาพโดยรวมของดอยอินทนนท์ ความสูง ความชัน และพันธุ์ไม้ที่ขึ้นตามระดับความสูงต่างๆ

ข. ส่วนแสดงเกี่ยวกับธรณีวิทยา เป็นจุดที่นำเสนอเรื่องราวความสำคัญของดิน การทับถมของหน้าดินในป่าดึกดำบรรพ์

ค. ส่วนแสดงสภาพอากาศดอยอินทนนท์ เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะได้รับรู้ถึงสภาพอากาศ เวลานั้นว่าเกิดสิ่งใดขึ้นบ้าง ณ ที่แห่งนี้

จากการลงพื้นที่ศึกษาผู้ศึกษา ต้องการให้รูปแบบการใช้งานเดิมและเรื่องราวเดิมของพื้นที่นี้ทั้งหมด รวมถึงสภาพบริบทเดิมที่มีการปรับหน้าดินไว้แล้ว จึงไม่มีการปรับหน้าดินใหม่ โดยรูปแบบการใช้งานเดิม มีดังนี้

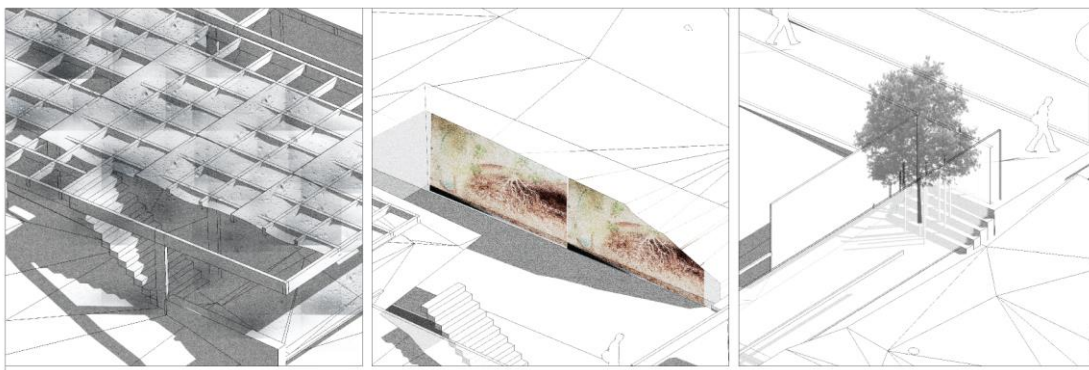


ภาพ 6.8 พื้นที่การใช้งานในโครงการพื้นที่หน่วยที่ 2

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.9 พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการพื้นที่เรียนรู้นู้นหน่วยที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



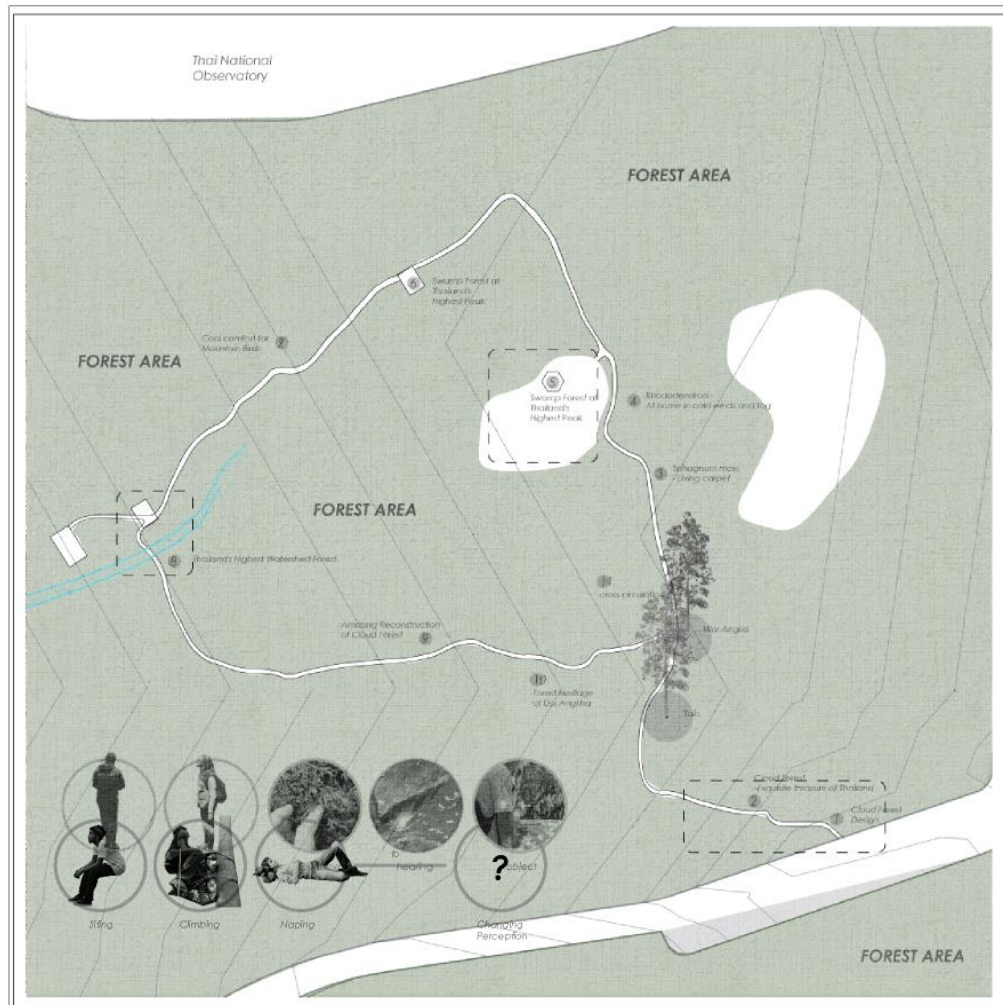
ภาพ 6.10 เรื่องราวที่จัดแสดงทั้ง 3 รูปแบบ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

ซึ่งการระนาบแบบแนวนอนจะทำให้สถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับความ
 ชั้นของภูเขา อีกทั้งยังช่วยลดความที่บดบังขององค์ประกอบอาคาร มีส่วนการเรียนรู้นอกอาคารให้
 ผู้ใช้งานสามารถเกิดประสบการณ์เข้าชมนิทรรศการรูปแบบใหม่ หรือสถาปัตยกรรมบอกล่า
 เรื่องราว

6.1.3 รูปแบบเส้น

เป็นรูปแบบที่มีการศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเรียนรู้ในพื้นที่หน่วยที่ 3
 จากการศึกษาความสัมพันธ์พื้นที่นี้ เส้นทางศึกษาธรรมชาติอ่างกาเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่น
 ของสภาพป่าค่อนข้างสูงทำให้รูปแบบขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นต้องมีความเบา
 บางเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นองค์ประกอบของอาคารจึงถูกข้อกำหนดเรื่องขนาดพื้นที่ในธรรมชาติ
 และพฤติกรรมของคนเมื่อเข้าไปใช้งานในพื้นที่ จากการศึกษาพื้นที่นั้น ผู้ใช้งานในส่วนนี้ค่อนข้างมี
 อิสระในการใช้งานเป็นอย่างสูง สามารถเลือกพักเป็นจุดย่อยต่างๆ ตามอัธยาศัย จึงเกิดแนวคิด
 ที่ว่าหากคนเราสามารถเรียนรู้ได้จากการทำงานที่หยุดนิ่งให้สัญชาตญาณของกระบวนการคิดได้ใช้เวลา
 กลั่นกรองการเรียนรู้นั้น มนุษย์จะเกิดสภาวะการรับรู้ในรูปแบบใดได้บ้าง และพฤติกรรมกรับรู้
 แบบใดสามารถทำให้ผู้ใช้งานได้หยุดการกระทำเพื่อที่จะซึมซับธรรมชาติ และตระหนัก ณ พื้นที่
 แห่งนั้น โดยที่องค์ประกอบของอาคารเบาบางกลืนไปกับธรรมชาติ



ภาพ 6.11 พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

จากการศึกษาพื้นที่จึงเลือกรูปแบบของพฤติกรรมการเรียนรู้มา 3 รูปแบบในพื้นที่ 3 จุดที่มีเรื่องราวของธรรมชาติที่น่าสนใจ ดังรูปภาพ จะเห็นได้ว่าเส้นทางศึกษาธรรมชาติอังกามีจุดที่ธรรมชาติบอกเล่าเรื่องราวอยู่หลายจุด แต่จุดที่มีความน่าสนใจและสามารถให้ผู้ใช้งานได้รับรู้เพิ่มเติมคือ

(ก) จุดทางเข้าโครงการ เป็นจุดที่เปลี่ยนระดับความลาดชัน คล้ายกับเปิดทางจากถนนคอนกรีตเข้าสู่ผืนป่า

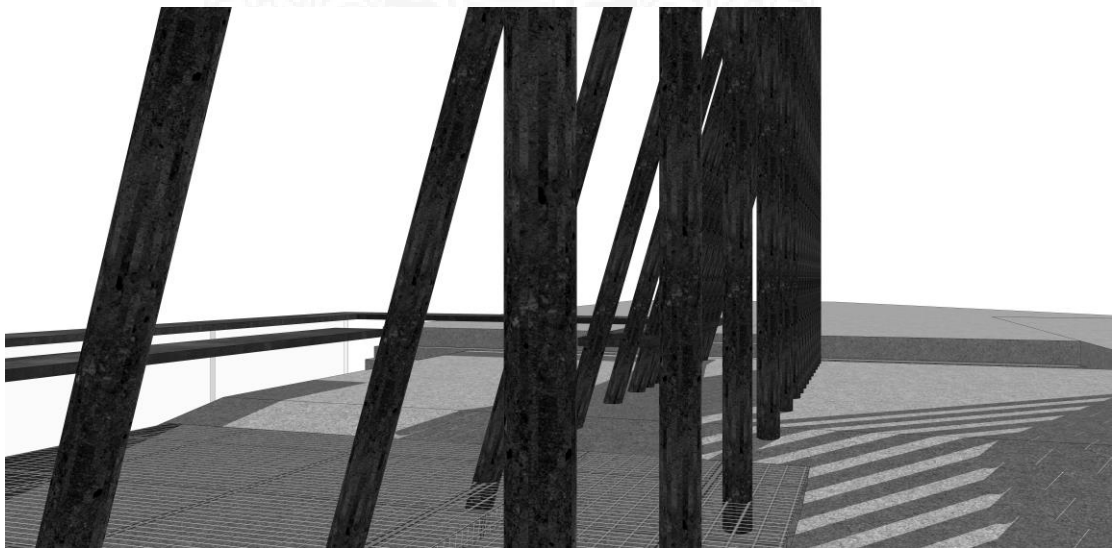
(ข) จุดพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นจุดที่มีความน่าสนใจอย่างมาก เพราะพื้นที่ชุ่มน้ำนี้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่สูงที่สุดในโลก

(ค) พื้นที่น้ำตก เป็นส่วนที่สามารถใช้ประสาทสัมผัสการรับรู้ได้มาก



ภาพ 6.12 พื้นที่ที่เลือกศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.13 ระบบเส้นแบบสานกัน

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



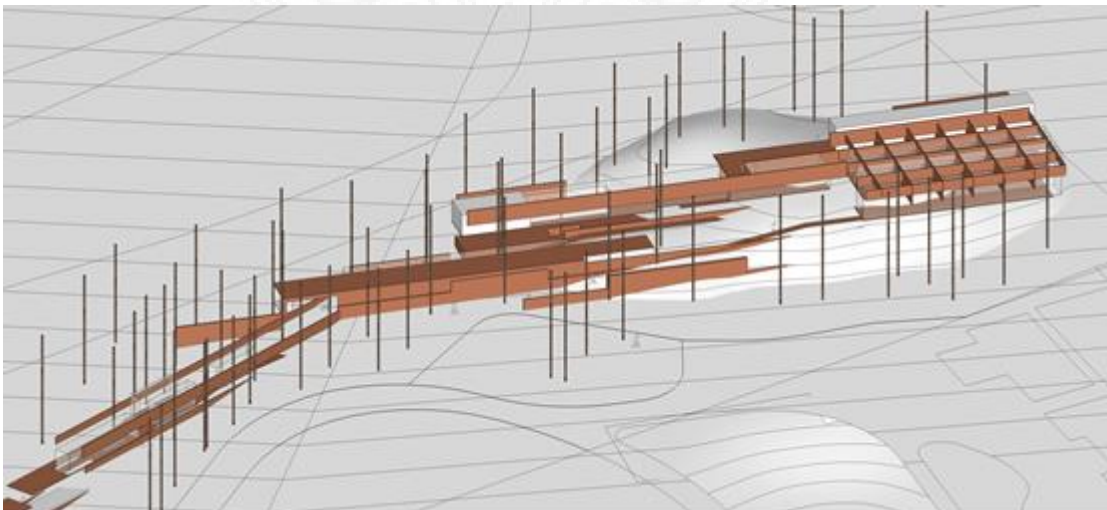
ภาพ 6.14 ระบบเส้นตรง

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

6.2 การพัฒนาแบบทางสถาปัตยกรรม

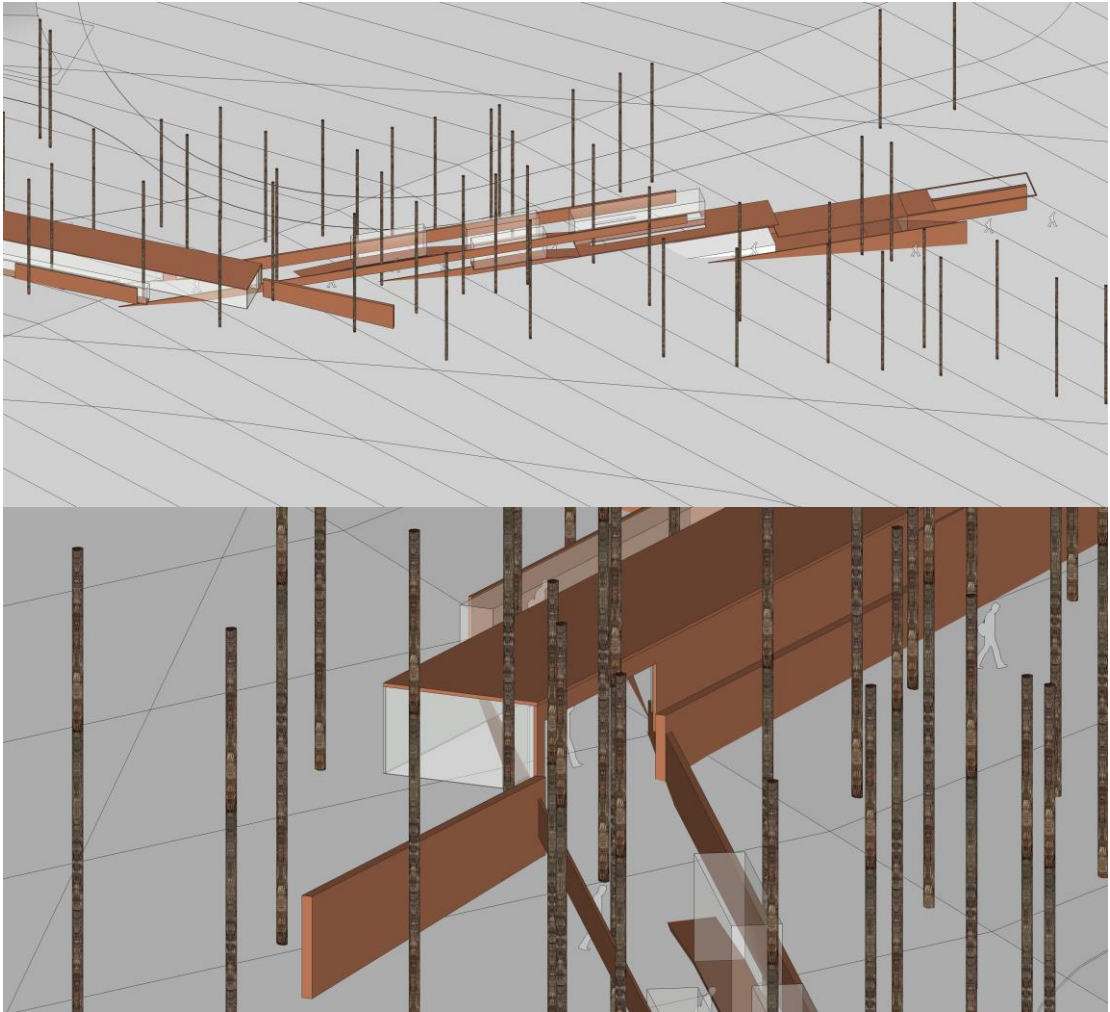
6.2.1 การพัฒนาแบบทางสถาปัตยกรรมขั้นที่ 1

(ก) พื้นที่เรียนรู้นู้นหน่วยที่ 1



ภาพ 6.15 แบบร่าง 1.1 พื้นที่เรียนรู้นู้นหน่วยที่ 1

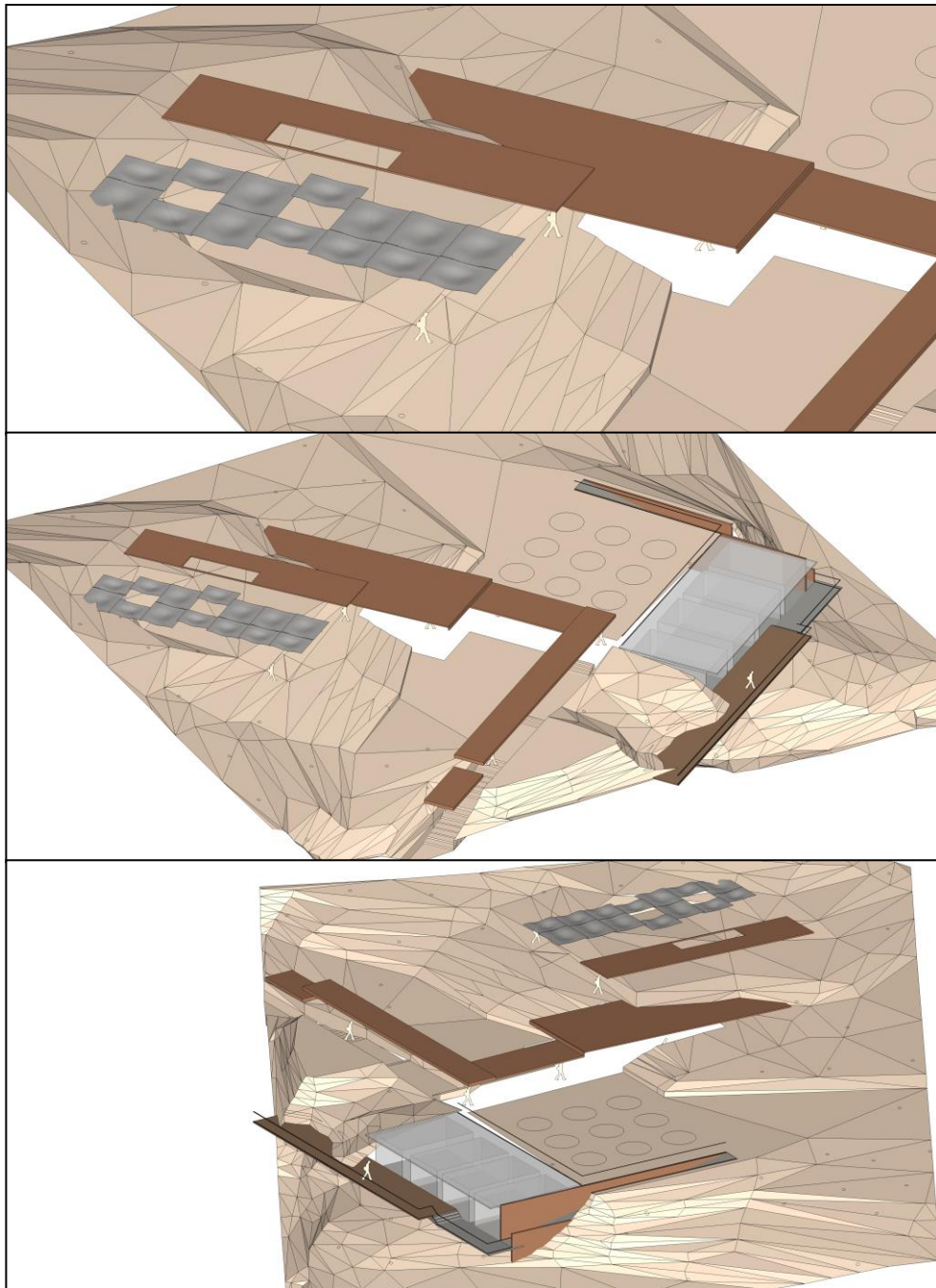
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



ภาพ 6.16 แบบร่าง 1.2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

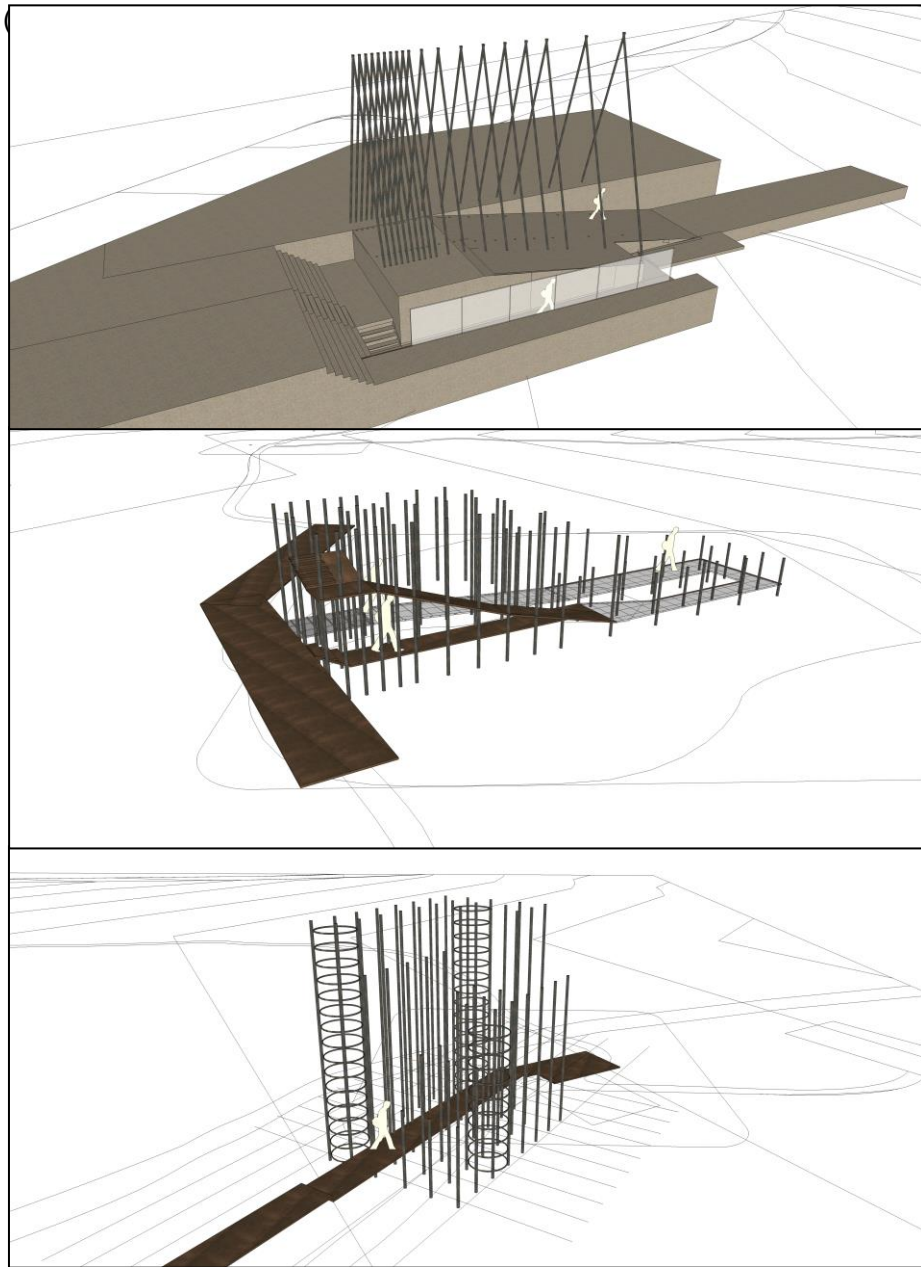
(๗) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2



ภาพ 6.17 แบบร่างครั้งที่ 1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

(ก) พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3

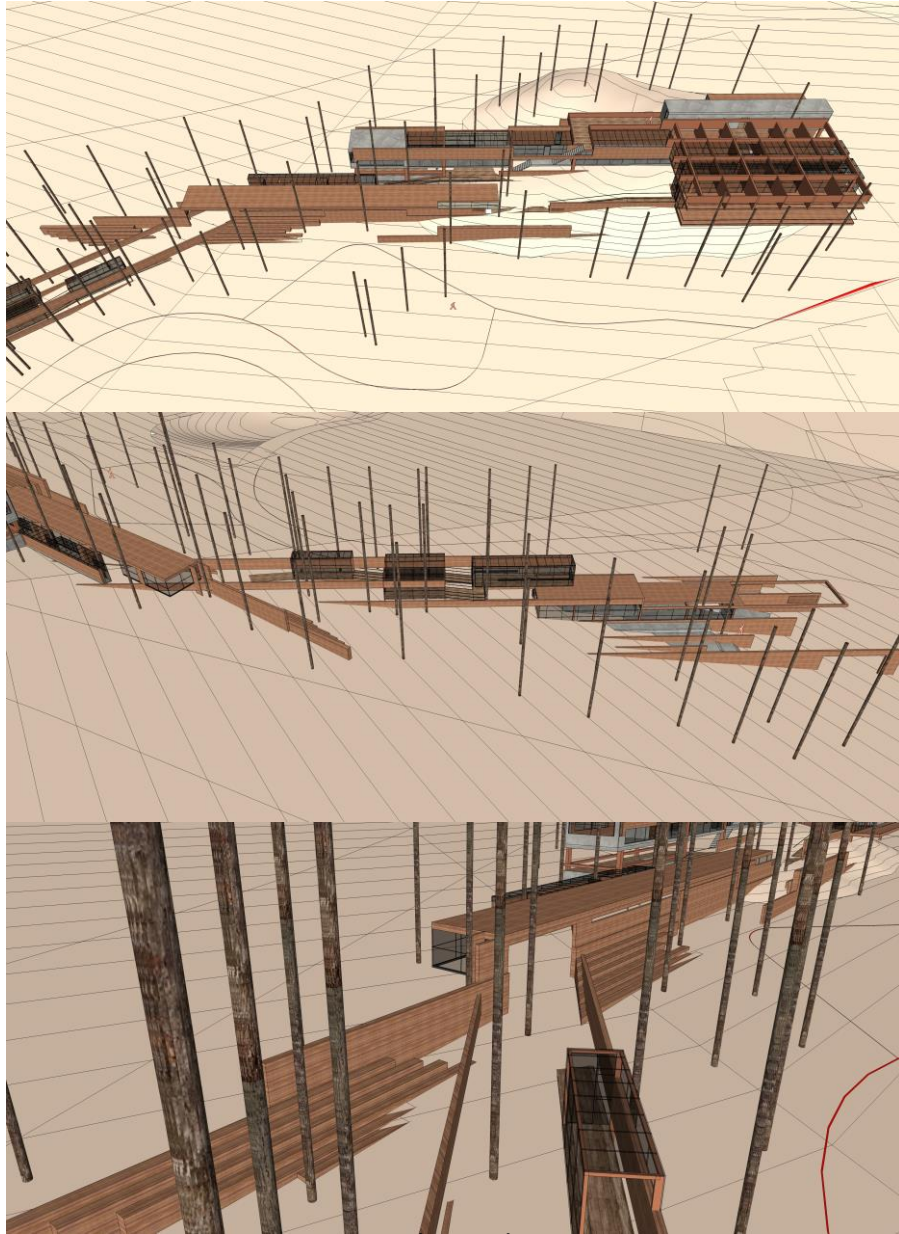


ภาพ 6.18 แบบร่างครั้งที่ 1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

6.2.2 การพัฒนาแบบทางสถาปัตยกรรมขั้นที่ 2

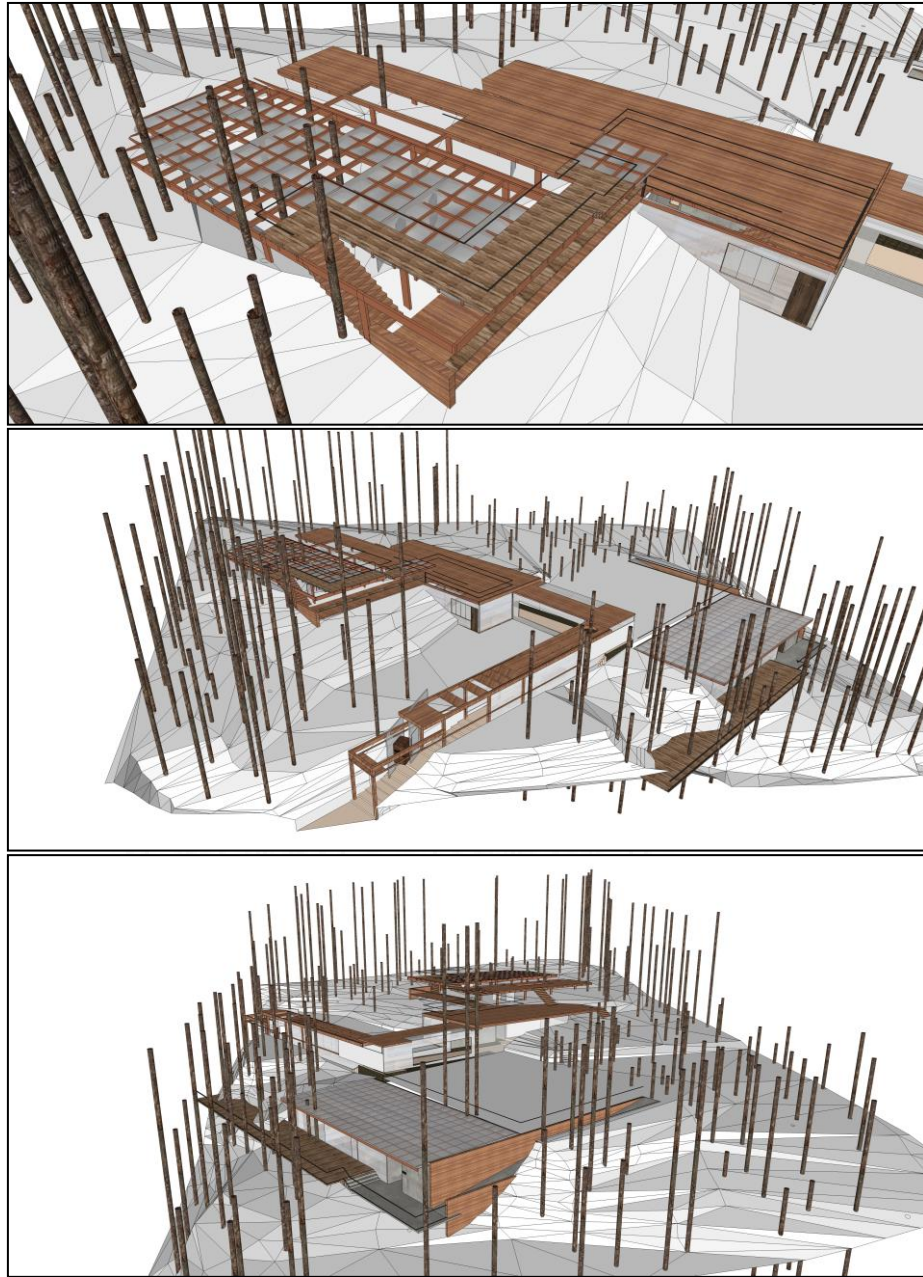
(ก) พื้นที่เรียนรู้นักหน่วยที่ 1



ภาพ 6.19 แบบร่างขั้นที่ 2 พื้นที่เรียนรู้นักหน่วยที่ 1

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

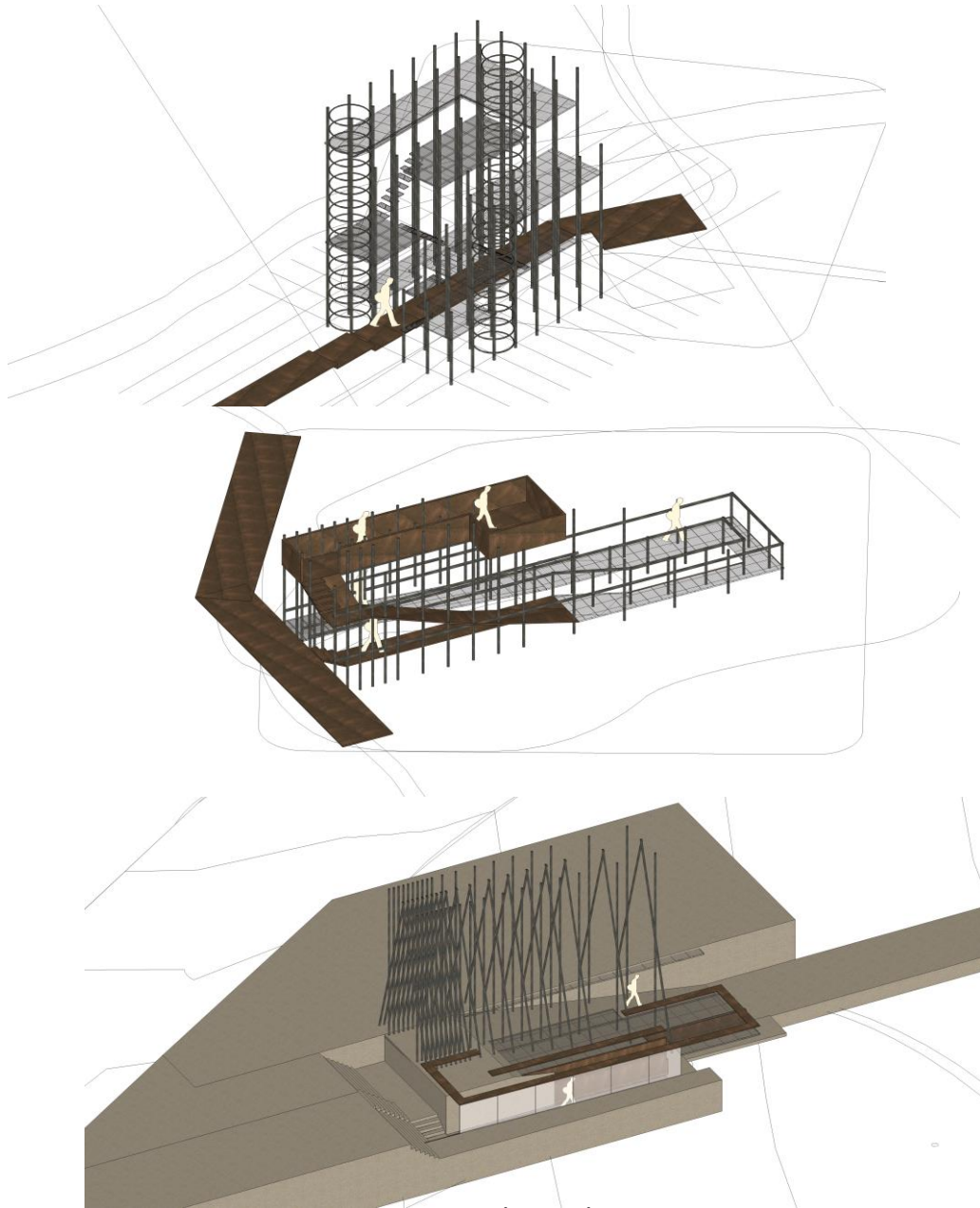
(ข) พื้นที่เรียนรู้นักเรียนที่ 2



ภาพ 6.20 แบบร่างขั้นที่ 2 พื้นที่เรียนรู้นักเรียนที่ 2

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

(ค) พื้นที่เรียนรู้น้อยที่ 3



ภาพ 6.21 แบบร่างขั้นที่ 2 พื้นที่เรียนรู้น้อยที่ 3

ที่มา: จากการตีพิมพ์และการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

6.3 ผลการออกแบบ

6.3.1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)

6.3.1.1 ส่วนต้อนรับของโครงการ เป็นส่วนที่เข้าถึงได้ง่าย ผู้ที่มาใช้บริการในส่วนต่างๆ ของโครงการต้องการผ่านส่วนนี้ก่อน ประกอบด้วย

(ก) ส่วนต้อนรับ เป็นส่วนต้อนรับผู้มาใช้บริการติดต่อสอบถามข้อมูลต่างๆ โดยอยู่ในจุดทางเข้าหลัก ก่อนเข้าตัวอาคารจะมีลานพักผ่อนเป็นระนาบแนวตั้งที่ลื่นไปกับบริบทเปรียบเสมือนตัวอาคารเกิดขึ้นมาจากดิน

(ข) ส่วนห้องสมุดการเรียนรู้ พื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติและจากการศึกษาด้วยตนเอง เป็นส่วนที่ใช้ระนาบแนวตั้งสองแกนขนานไปกับพื้นที่ใช้งาน โดยใช้ประโยชน์จากระดับพื้นที่ในการเผยมุมมองของธรรมชาติ

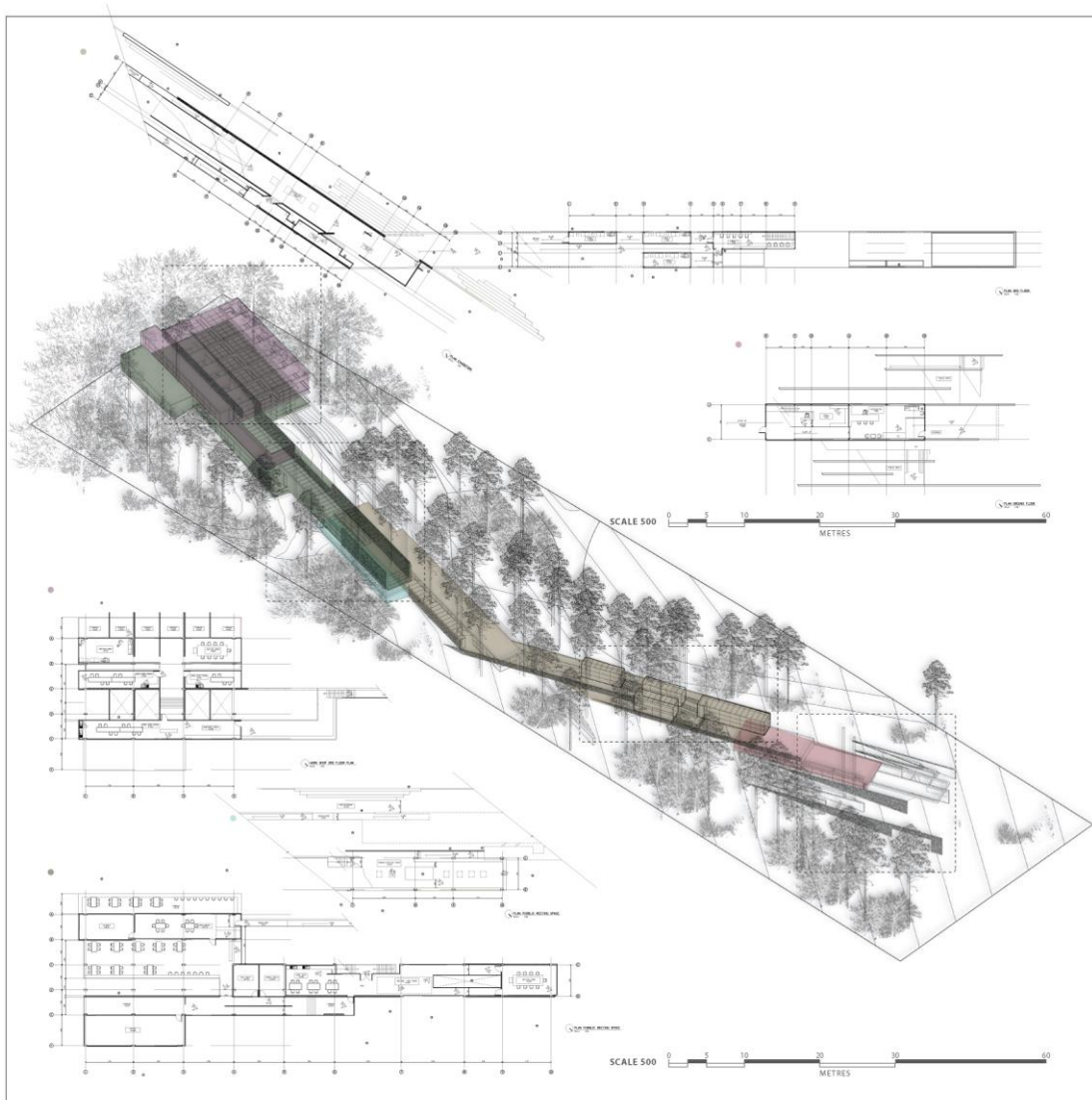
6.3.1.2 ส่วนนิทรรศการอุทยานแห่งชาติ เป็นส่วนที่นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติโดยอินทนนท์และส่วนกลางการพักผ่อน ประกอบด้วย

(ก) ส่วนนิทรรศการอุทยานแห่งชาติและภาพถ่าย ใช้มุมมองการออกแบบแบบเปิดเผยและปิดล้อม โดยใช้ระนาบแนวตั้งแต่ต่างวัสดุกัน ทำให้เกิดมุมมองที่ต่างกัน ทำให้ผู้ใช้อาคารเกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมมอง

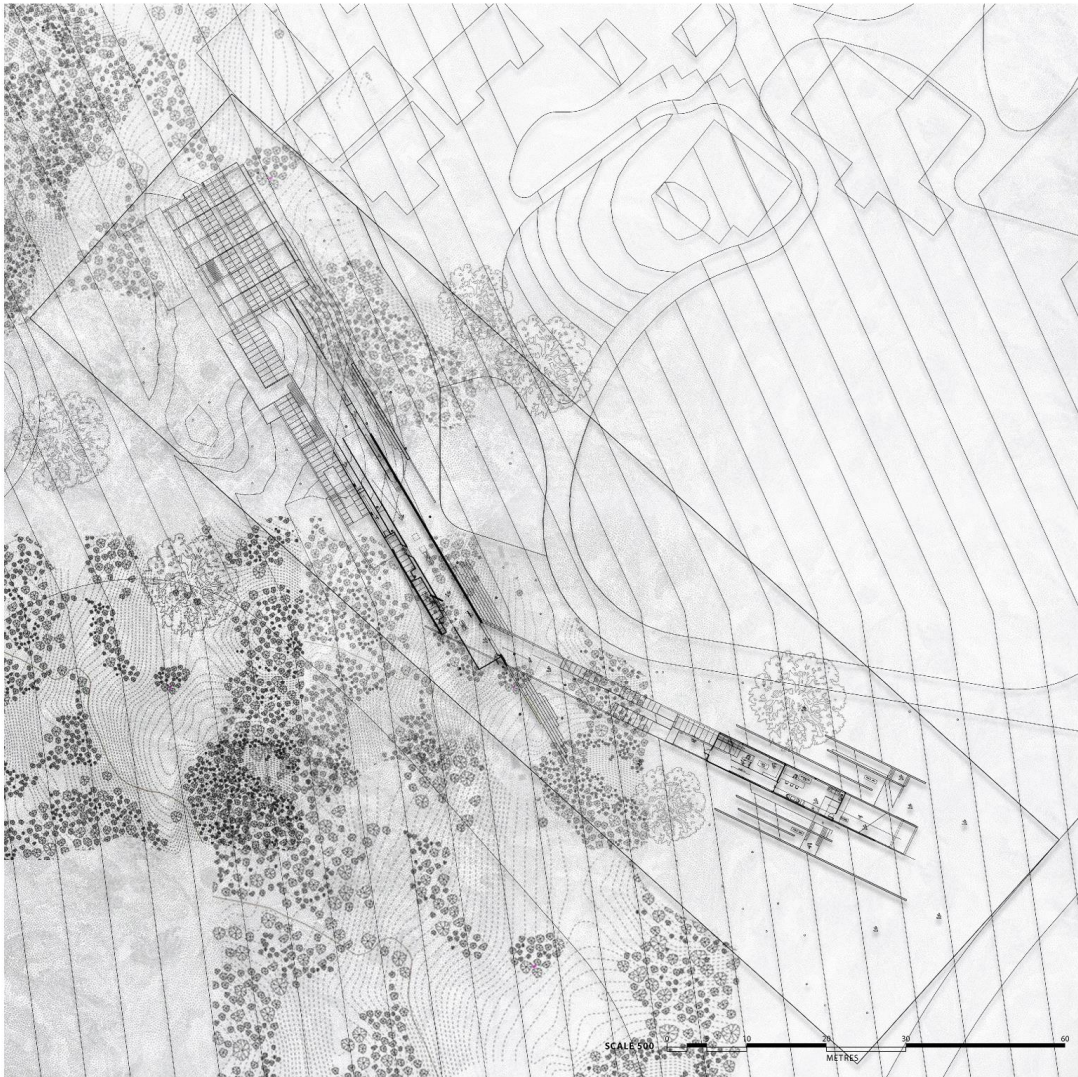
(ข) ลานกิจกรรมนอกสถานที่ เป็นชั้นบันไดที่ใช้ประโยชน์จากระดับพื้นดิน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถประกอบกิจกรรมนอกสถานที่ได้หรือเป็นที่นั่งพักผ่อนได้

6.3.1.3 พื้นที่ส่วนประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เป็นส่วนที่บริการให้แก่ นักนิเวศวิทยา นักเรียนหรือผู้ที่สนใจเข้าร่วมปฏิบัติการการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เพื่อศึกษาระบบนิเวศยอดดอยอินทนนท์ ประกอบด้วย

(ก) พื้นที่ส่วนประชุมเชิงปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติ เป็นห้องปฏิบัติการเรียนรู้ทางธรรมชาติและแลกเปลี่ยนแบบกลุ่มได้เพื่อให้รับรู้เข้าใจและทำการทดลองเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวศรอบอาคารมีมุมมองเปิดเผยด้านบนเพื่อปรับให้มุมมองของผู้ใช้งานมองเห็นเงาของเรือนยอดต้นไม้ที่เงาตกกระทบกับผิวอาคาร พื้นที่นี้มีการใช้ระบบระนาบแนวนอนที่ต่อกันเป็นกริด เพื่อแบ่งการใช้งานและเน้นวัสดุผิวอาคารที่เป็นผนังดิน

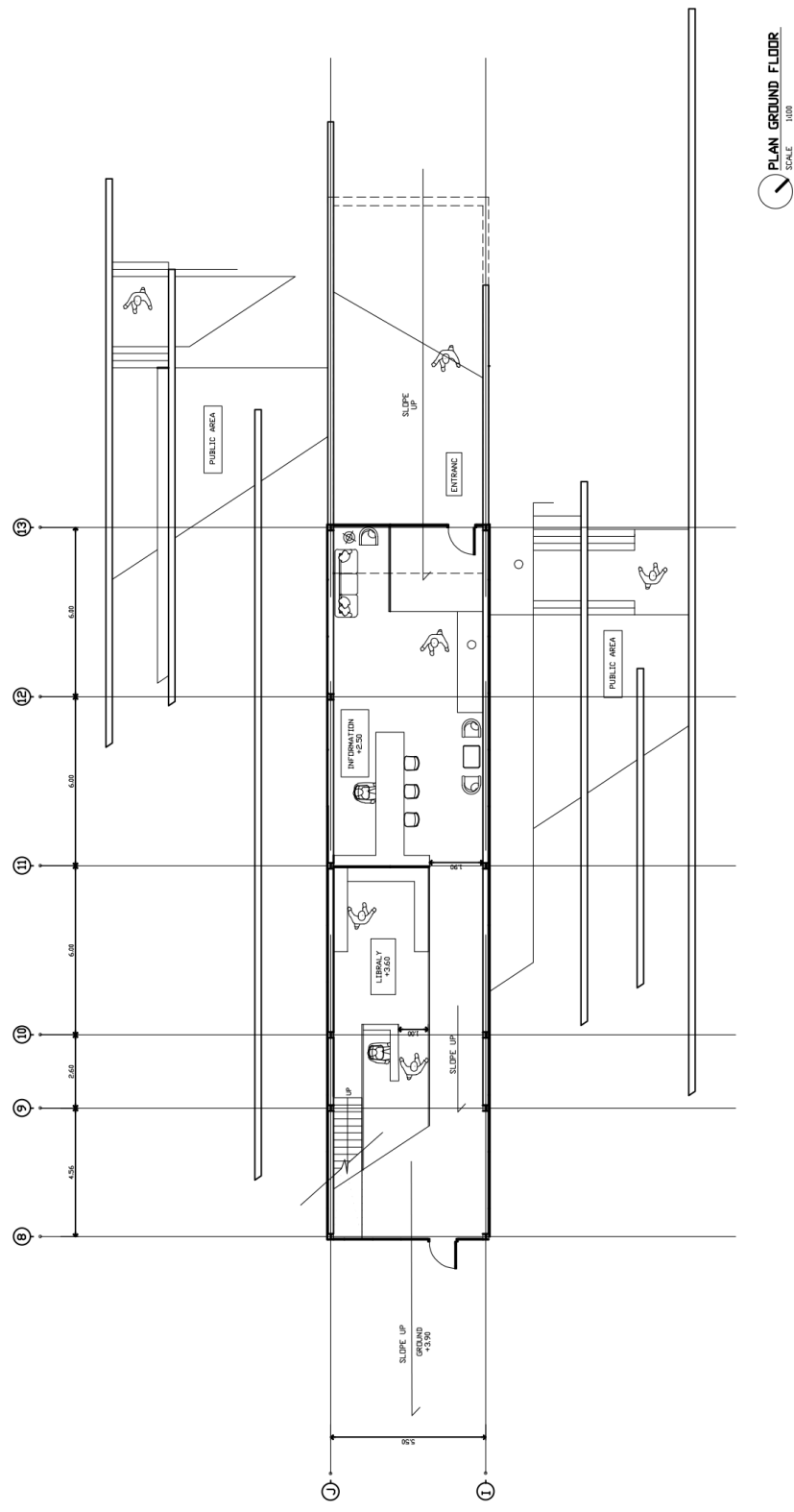


ภาพ 6.22 สัดส่วนพื้นที่ใช้งานพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



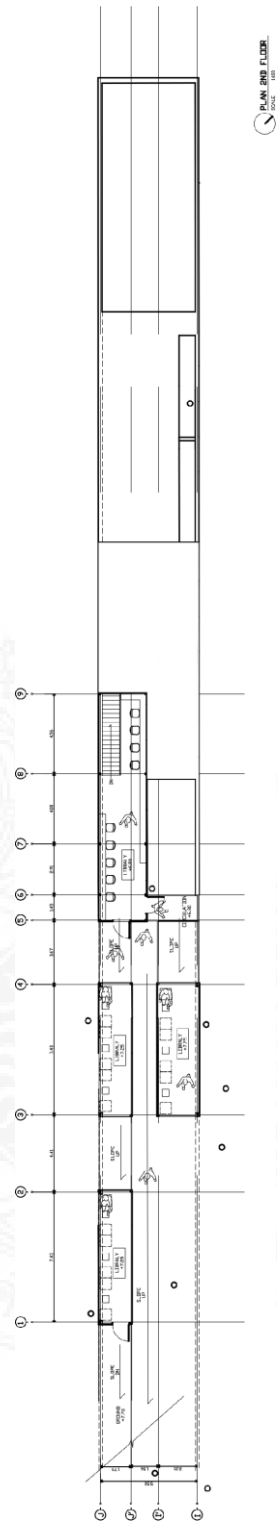
ภาพ 6.23 ผังบริเวณพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1 (รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน)

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



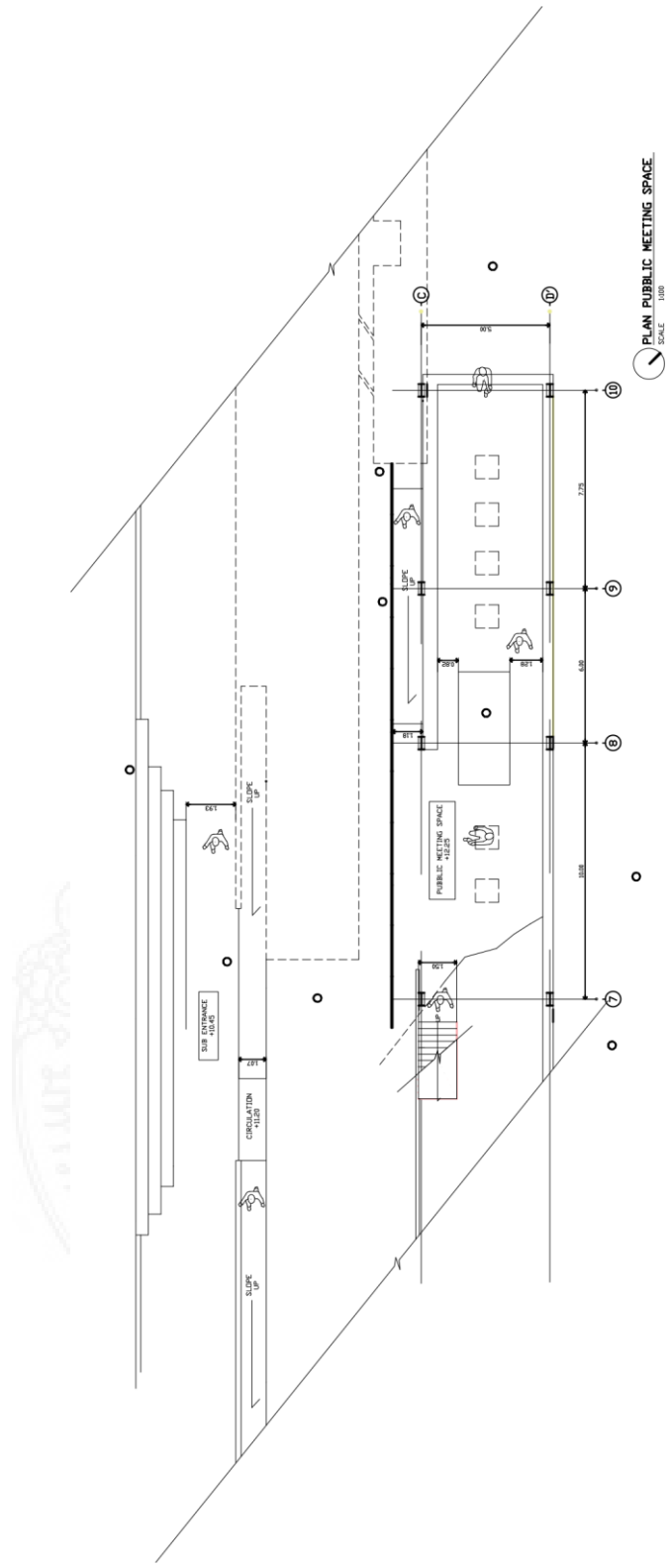
ภาพ 6.24 ผังพื้นที่ส่วนพื้นที่ต้อนรับ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



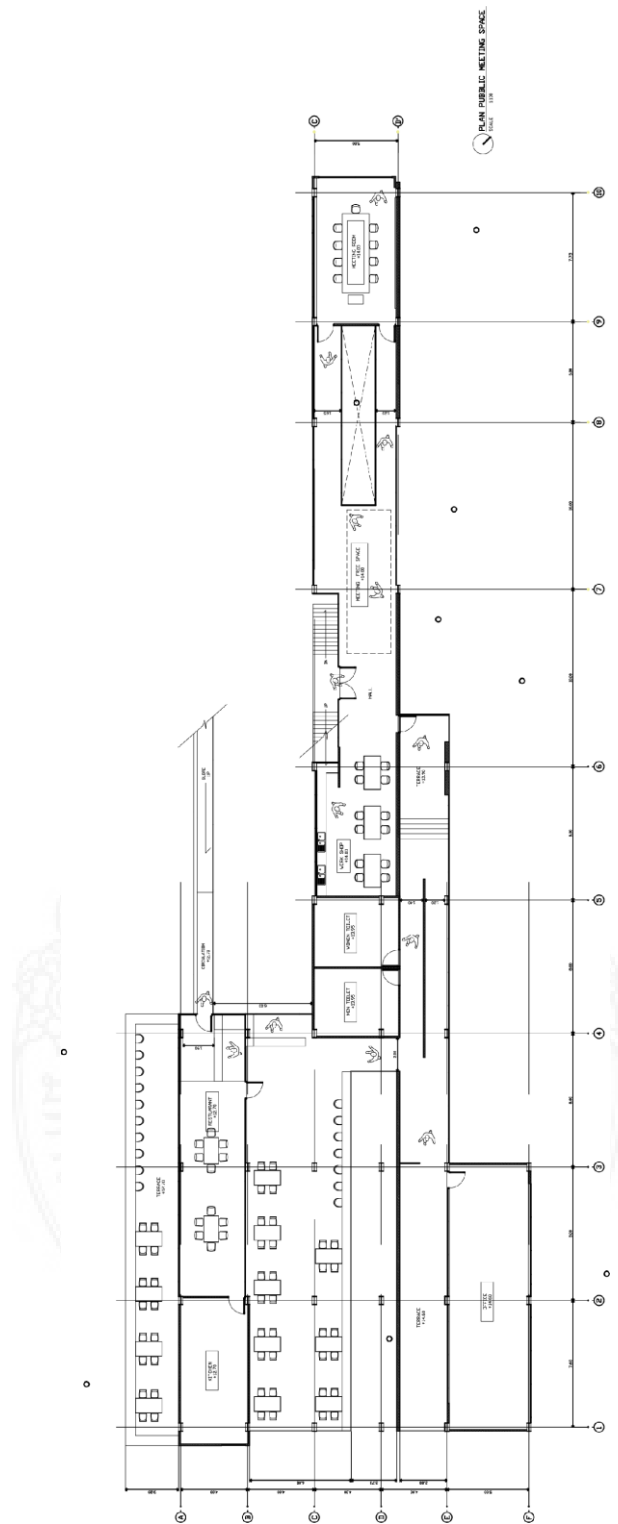
ภาพ 6.25 ผังพื้นที่ส่วนห้องสมุด

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)

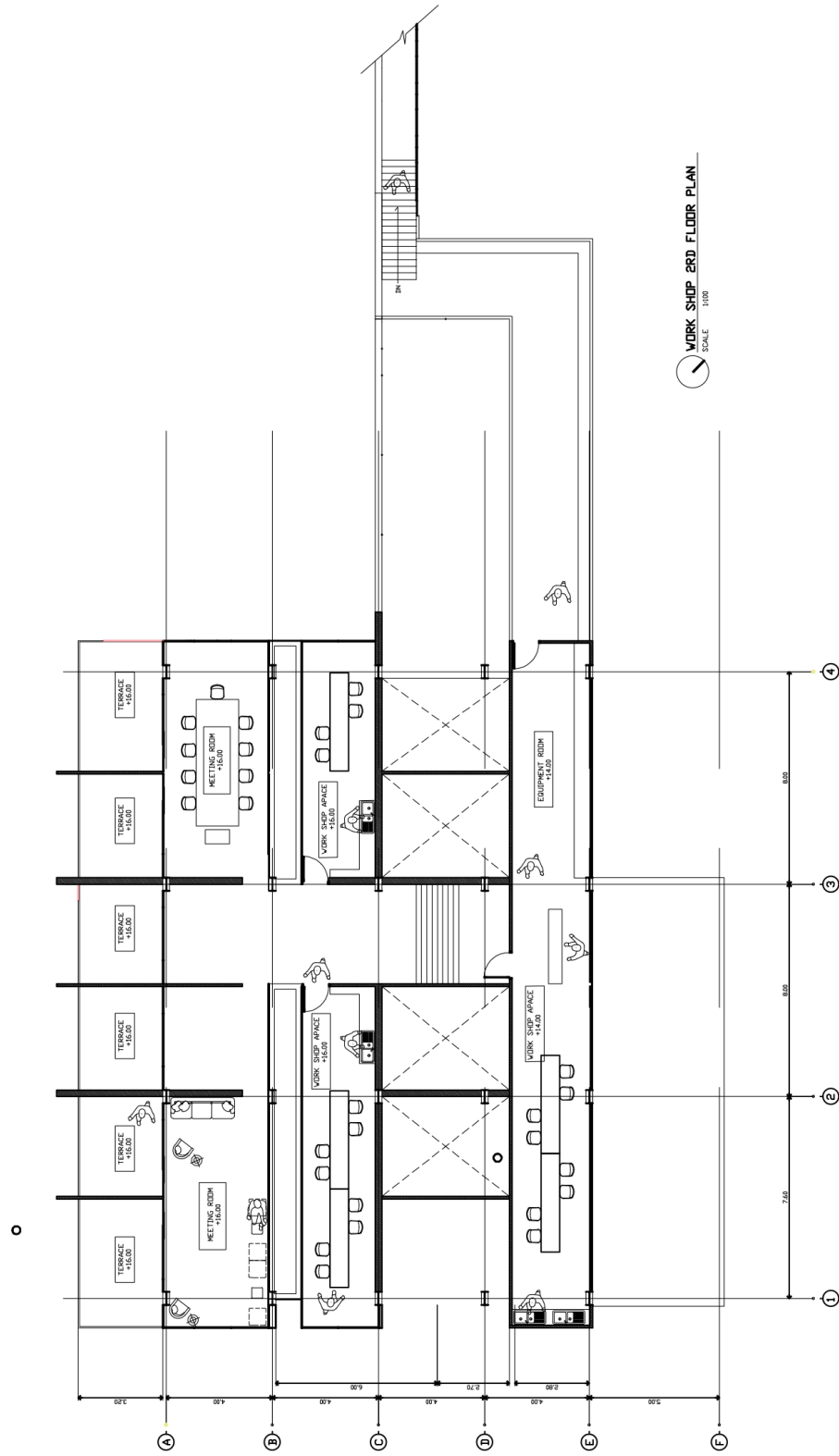


ภาพ 6.27 ผังพื้นที่ส่วนพื้นที่พักผ่อนสาธารณะ

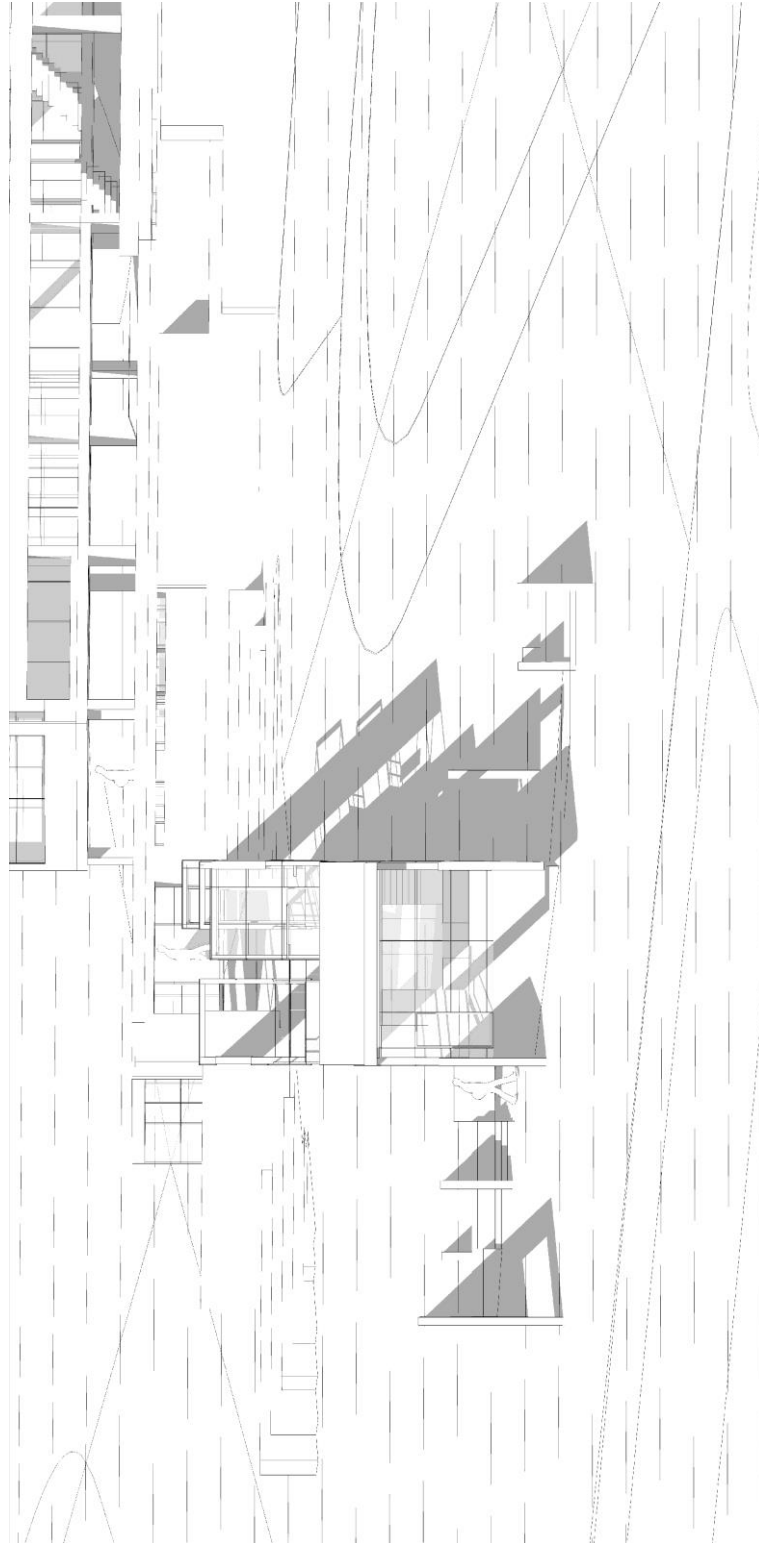
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.28 ผังพื้นที่ส่วนร้านอาหาร, พื้นที่ปฏิบัติการชั้น 1 และส่วนเชื่อมต่อพื้นที่สำนักงาน
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.29 ผังพื้นส่วนพื้นที่ปฏิบัติการการเรียนรู้
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

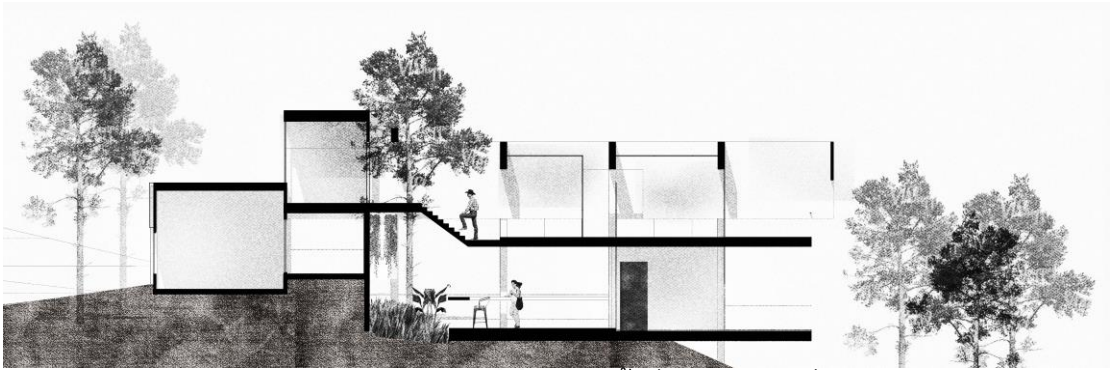


ภาพ 6.30 ด้านหน้าโครงการ พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1

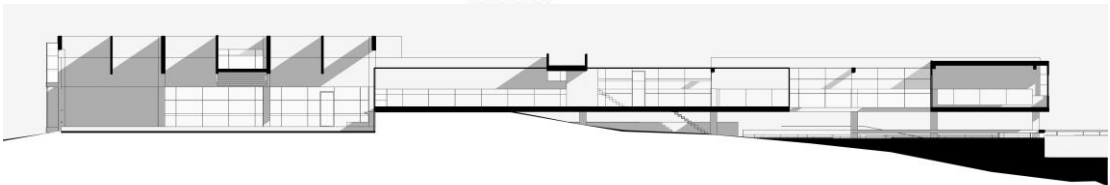
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.31 ด้านข้างพื้นที่เรียนรู้น้อยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



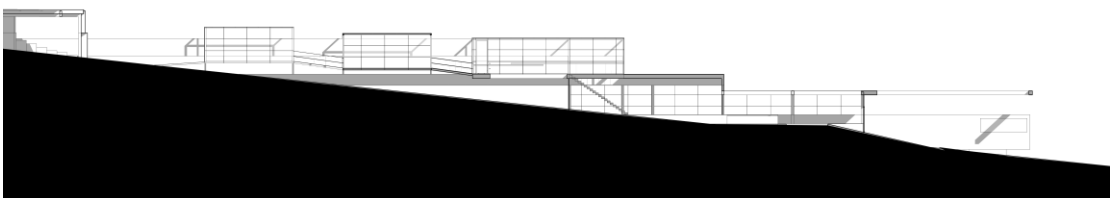
ภาพ 6.32 รูปตัดโครงการ 1 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



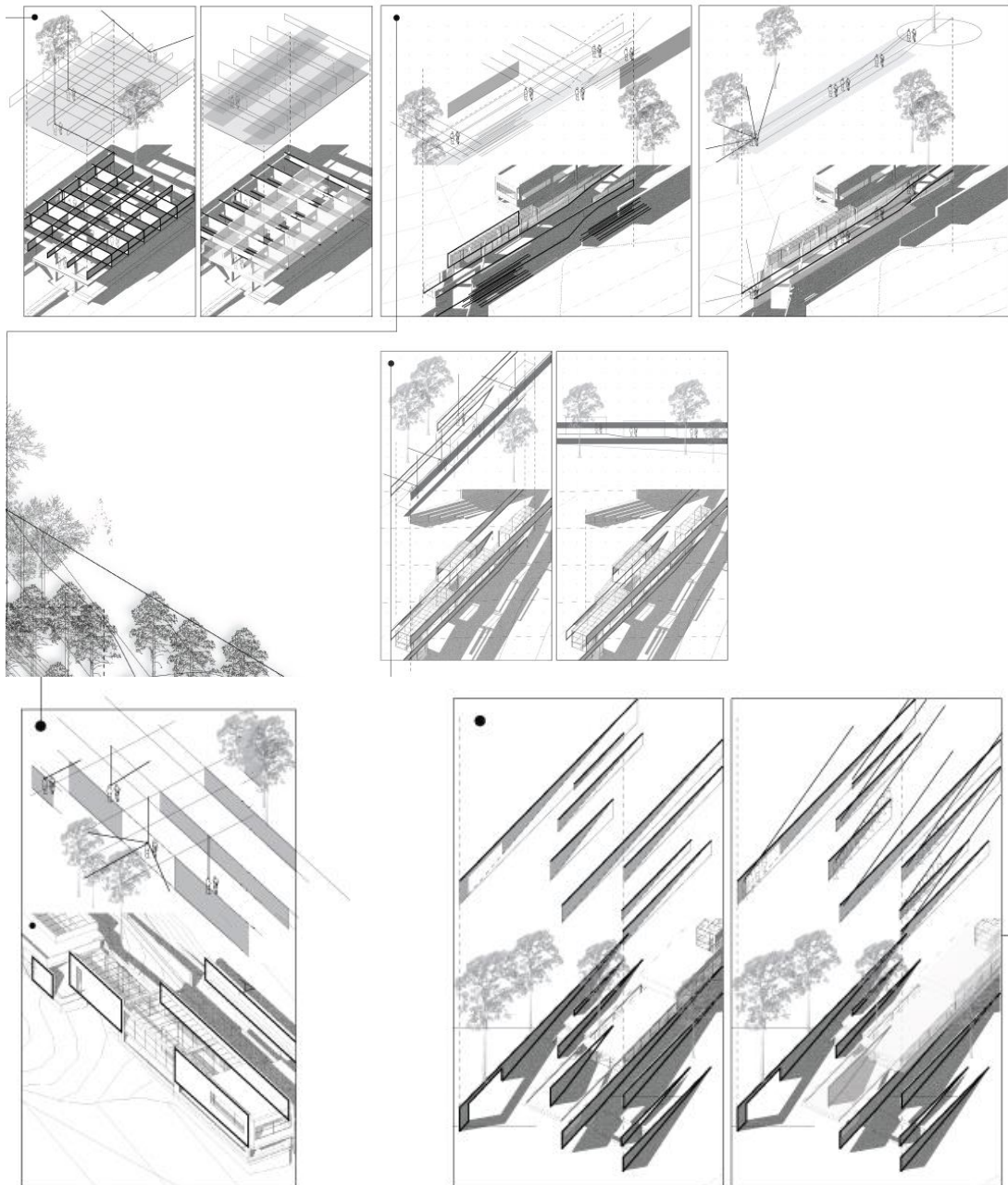
ภาพ 6.33 รูปตัดโครงการ 2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.34 รูปตัดโครงการ 3 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.35 รูปตัดโครงการ 4 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.36 องค์ประกอบต่างๆ ของโครงการพื้นที่เรียนรู้นู้นหน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.37 ทศนียภาพด้านหน้าโครงการพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 1
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.38 ทศนียภาพส่วนต้อนรับ
 ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.39 ทศนียภาพส่วนห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้
 ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.40 ทักษะถ่ายภาพส่วนเส้นทางเชื่อมต่อธรรมชาติ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



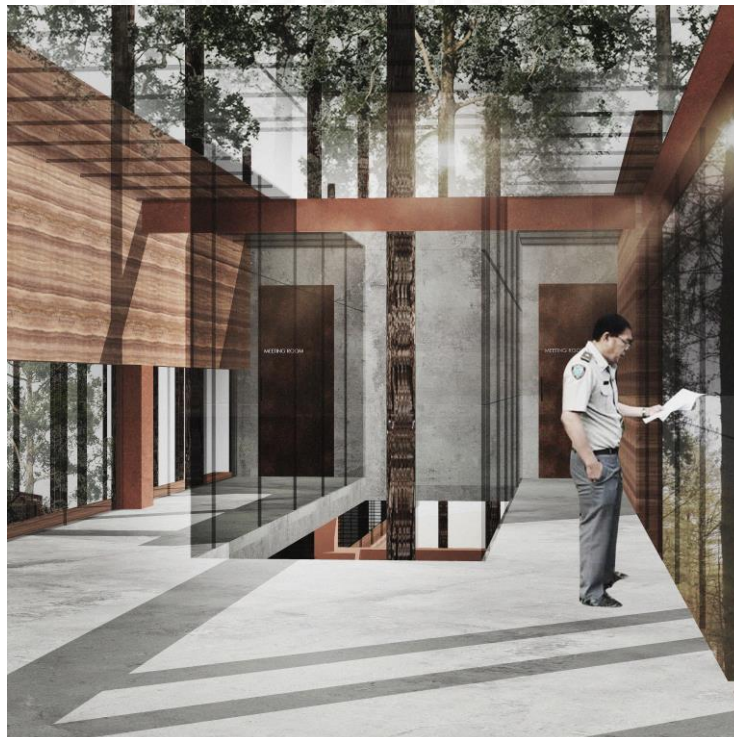
ภาพ 6.41 ทักษะภาพส่วนพื้นที่นิทรรศการ
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.42 ทักษะภาพส่วนพื้นที่พักผ่อนภายนอกโครงการ
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.43 ทศนียภาพส่วนร้านอาหาร
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.44 ทศนียภาพภายในโครงการส่วนห้องประชุม
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.45 ทศนิยมภาพส่วนพื้นที่ปฏิบัติการการเรียนรู้ธรรมชาติ
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

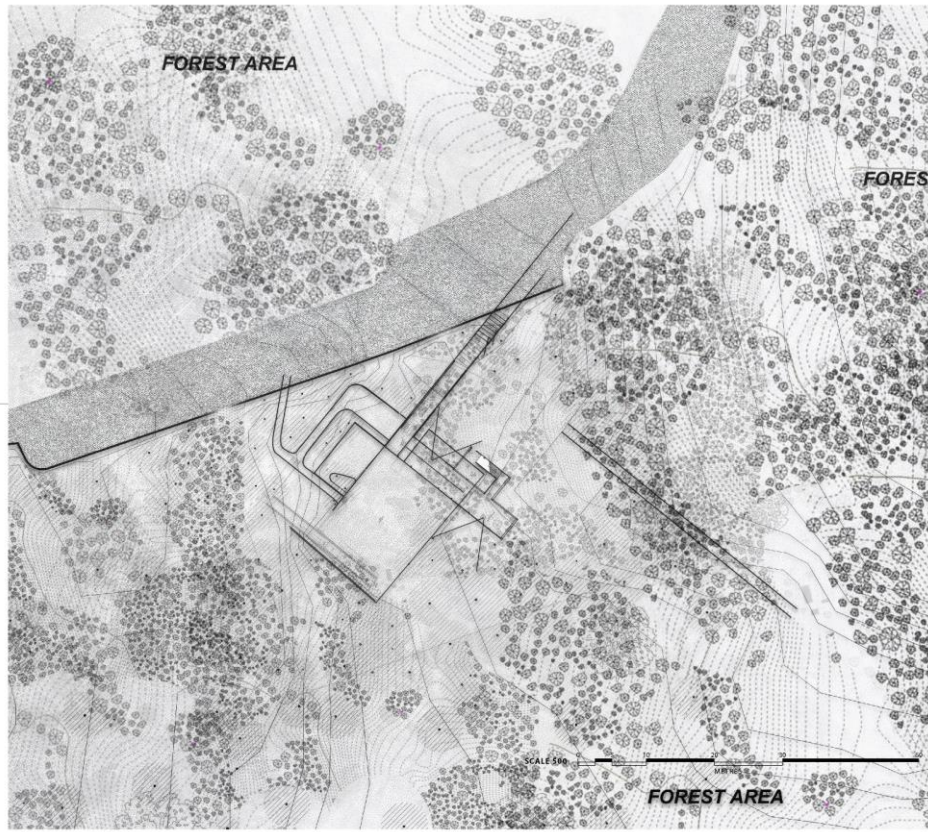
6.3.2 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2 (รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ)

6.3.2.1 ส่วนนิทรรศการยอดดอยอินทนนท์ (Doi Inthanon International park Exhibition) เป็นพื้นที่แสดงนิทรรศการชั่วคราวและถาวรของโครงการมีทั้งส่วนภายในและภายนอกอาคารที่เชื่อมต่อกับบริบทธรรมชาติในพื้นที่ ประกอบด้วย

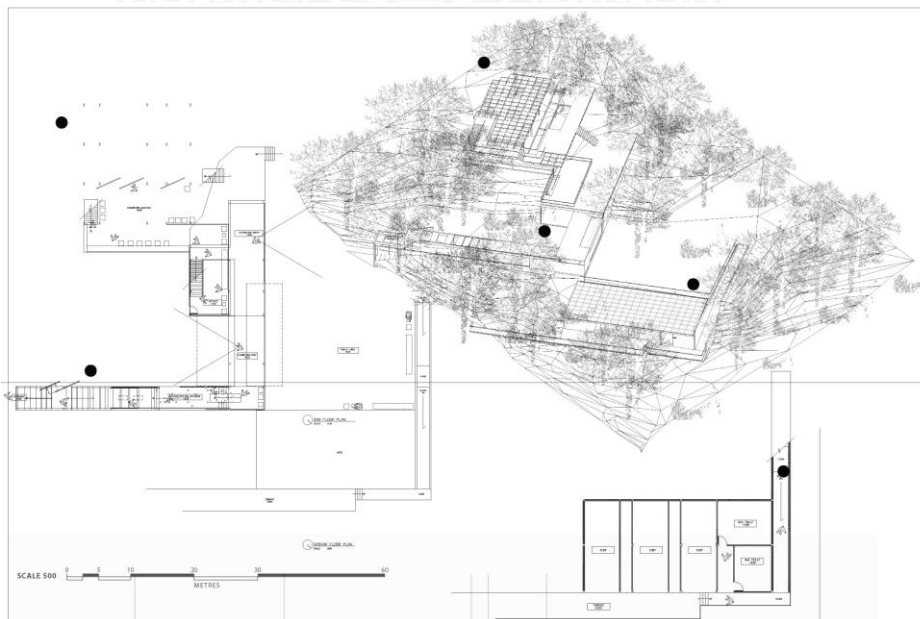
(ก) ส่วนพันธุ์ไม้ดอยอินทนนท์ เป็นส่วนที่แสดงให้ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ไม้บนดอยอินทนนท์จากระดับตีนดอยจนถึงระดับยอดดอย ใช้ระนาบแนวนอนที่ค่อยๆ สร้างพื้นที่ปิดล้อมเหนือศีรษะจนกลายเป็นระนาบที่บดบังเหนือศีรษะ เพราะต้องการแสดงถึงความหนาแน่นของป่าที่ค่อยๆ ไตรระดับไปตามเนินเขา ตั้งแต่ป่าเบญจพรรณ ไปจนถึงยอดดอยที่เป็นป่าดิบเขาที่มีความหนาแน่นมาก

(ข) ส่วนธรณีวิทยาดอยอินทนนท์ เป็นส่วนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับธรณีวิทยาดิน และการทับถมของดินในส่วนของพื้นที่ป่าดึกดำบรรพ์เป็นระนาบปิดล้อมเหนือศีรษะและเปิดด้านข้างเพื่อแสดงชั้นดินเผยให้เห็นถึงการทับถมของชั้นดิน

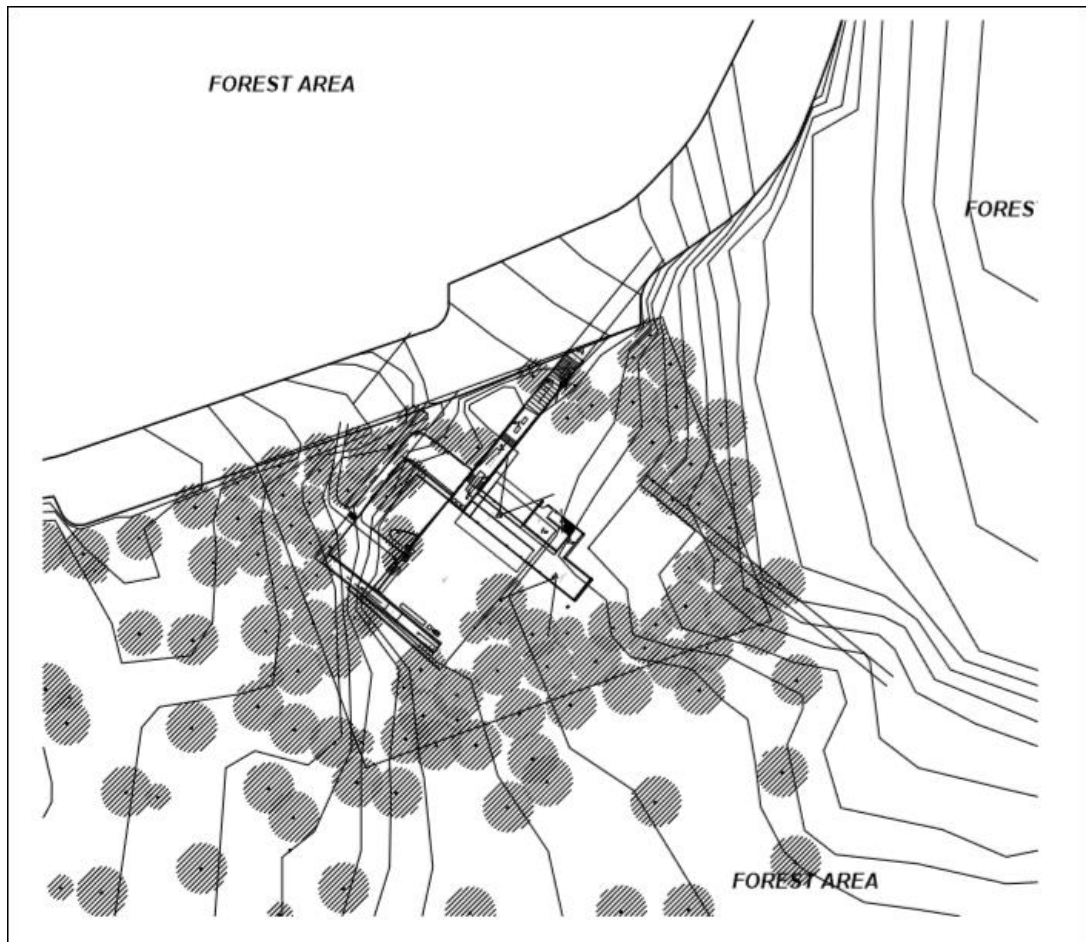
(ค) ส่วนสภาพภูมิอากาศดอยอินทนนท์ เป็นส่วนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ ฤดูกาลต่างๆ และรับรู้สภาพอากาศ ณ ที่เป็นอยู่ใช้ระนาบเหนือศีรษะเป็นผ้าใบซึ่งรองรับความชื้นของสภาพอากาศบนดอยอินทนนท์ ให้คนที่เข้าไปใช้งานสามารถสัมผัสถึงสภาพอากาศ ณ เวลานั้นได้



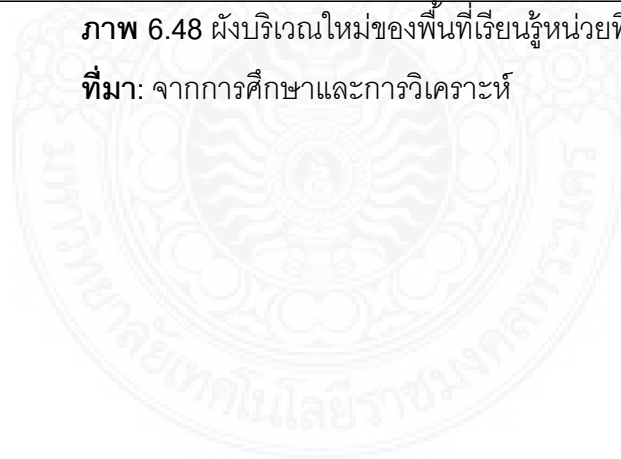
ภาพ 6.46 ผังบริเวณเดิมของพื้นที่เรียนรู้นวชนวัยที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

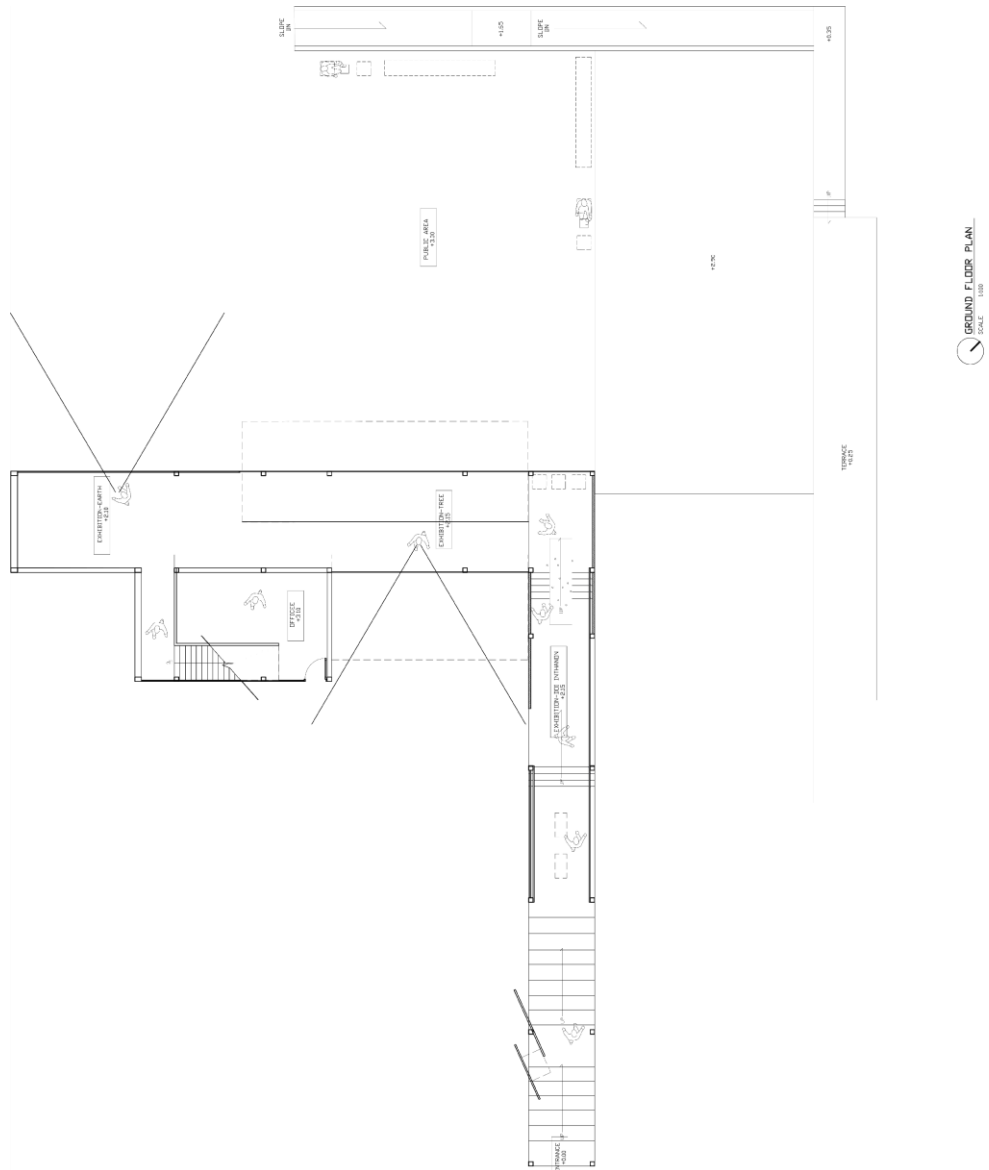


ภาพ 6.47 สัดส่วนพื้นที่ใช้งานพื้นที่เรียนรู้นวชนวัยที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์

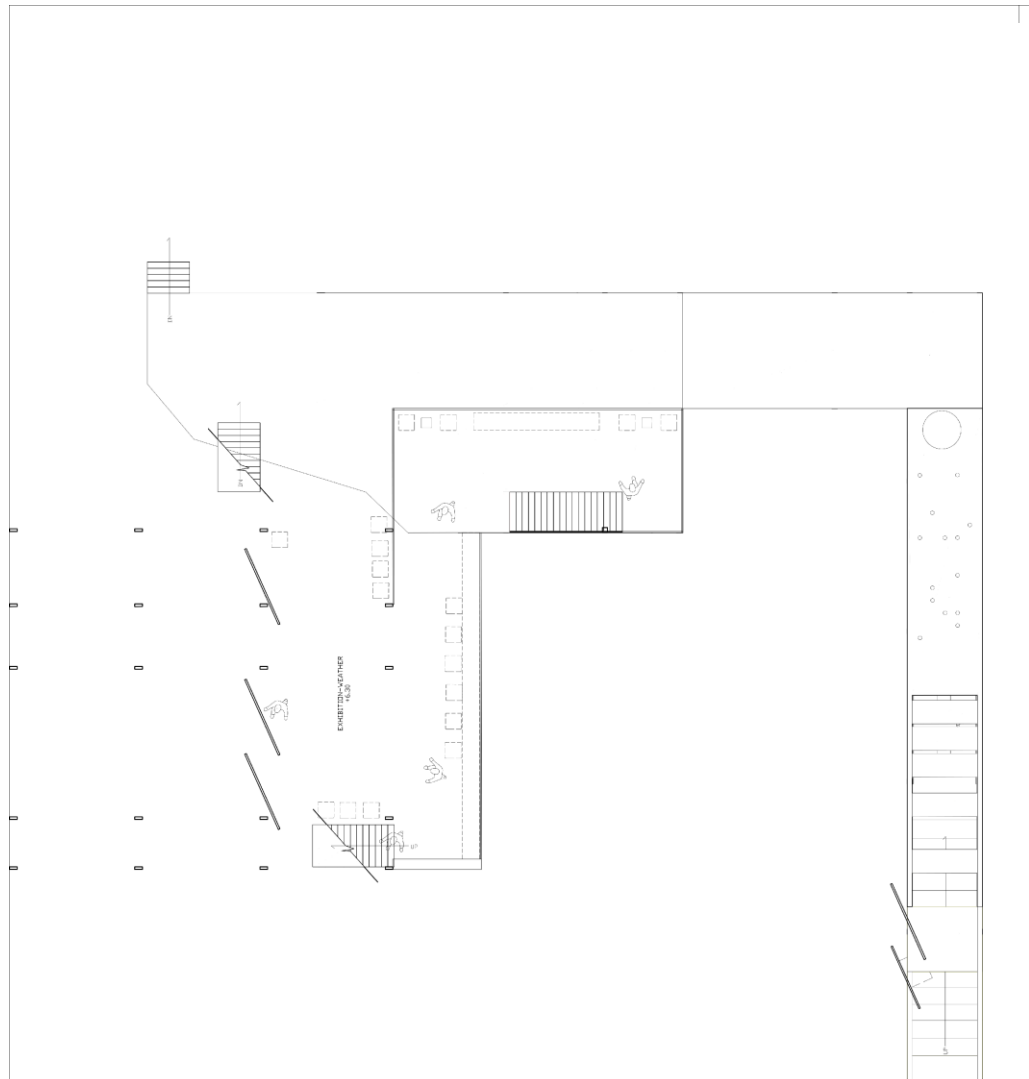


ภาพ 6.48 ผังบริเวณใหม่ของพื้นที่เรียนรู้อุทยานที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



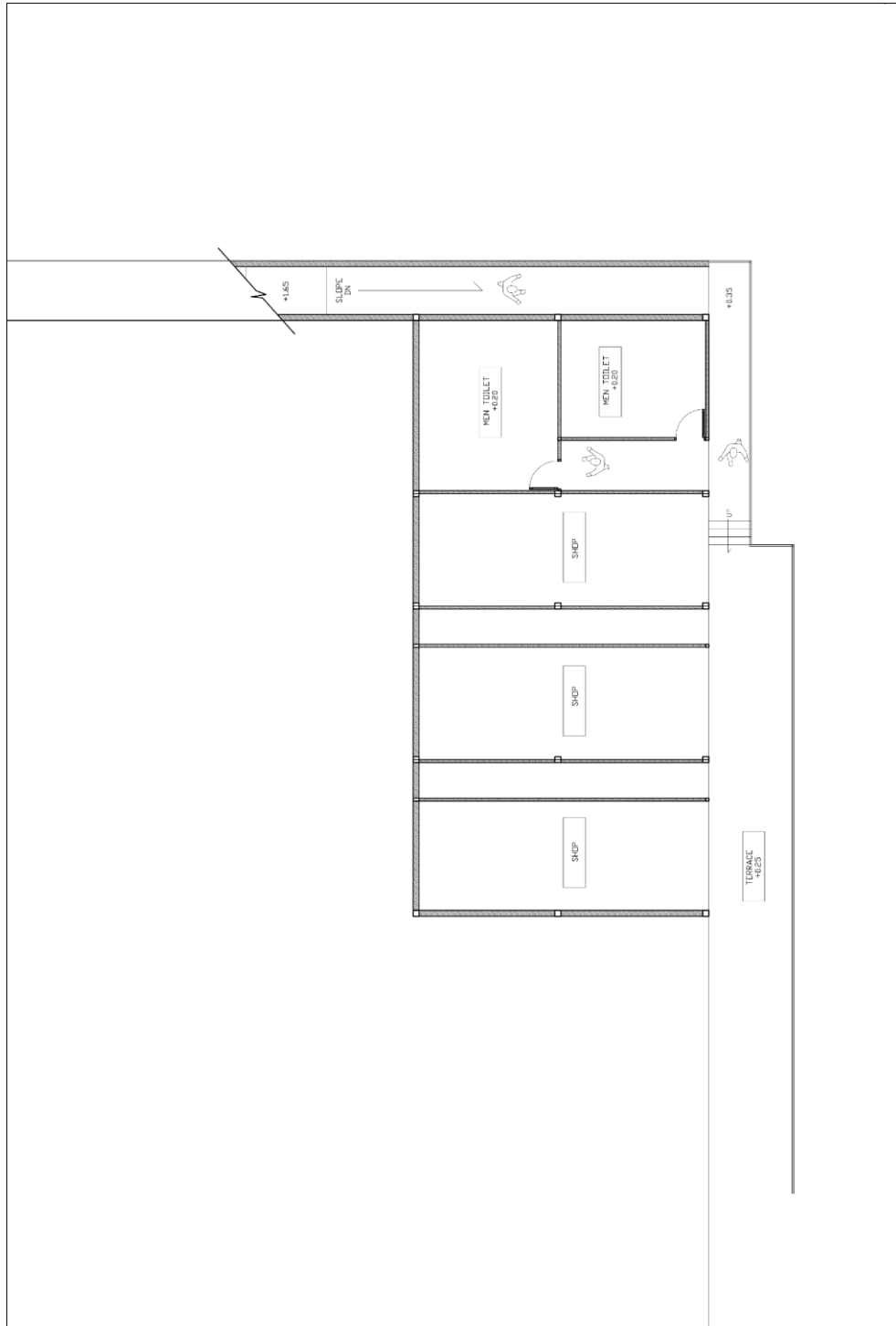


ภาพ 6.49 ผังพื้นที่ชั้น 1 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2
ที่มา: จากการศึกษและการวิเคราะห์



ภาพ 6.50 ผังพื้นที่ชั้น 2 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2

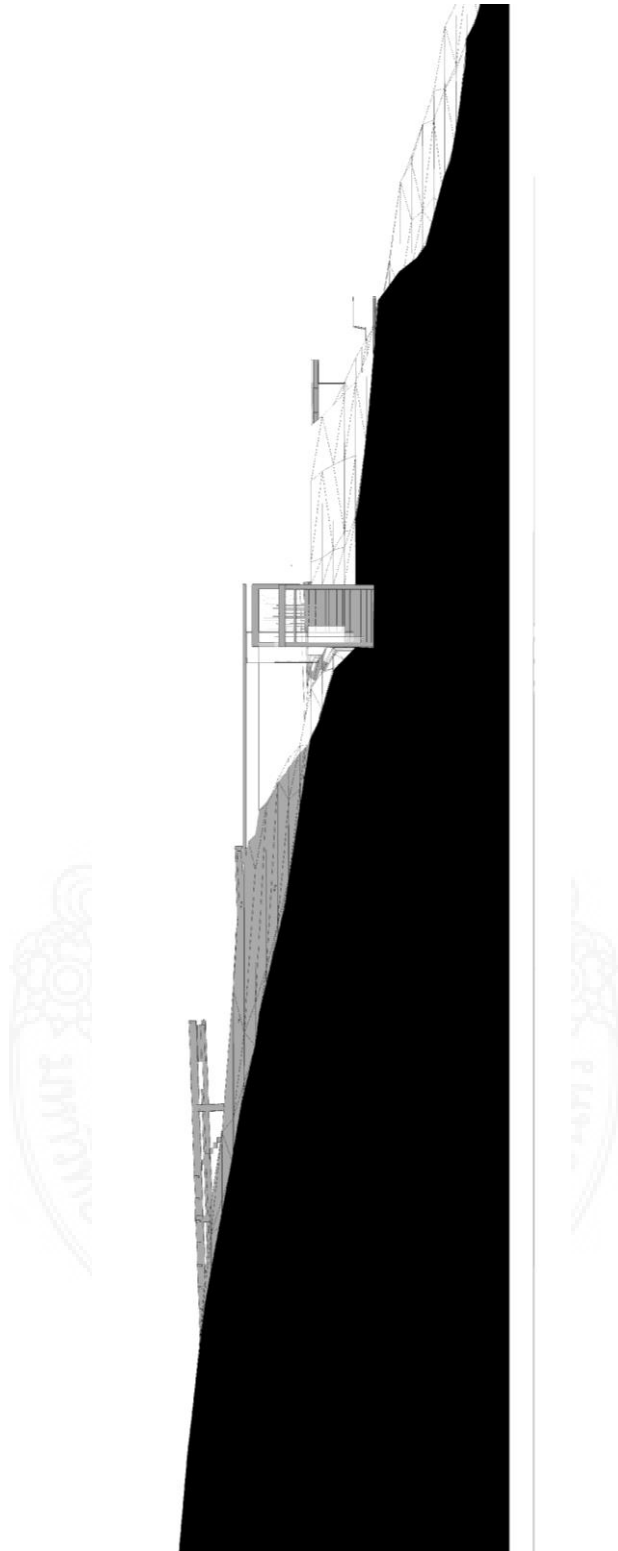
ที่มา: จากการศึกษและการวิเคราะห์



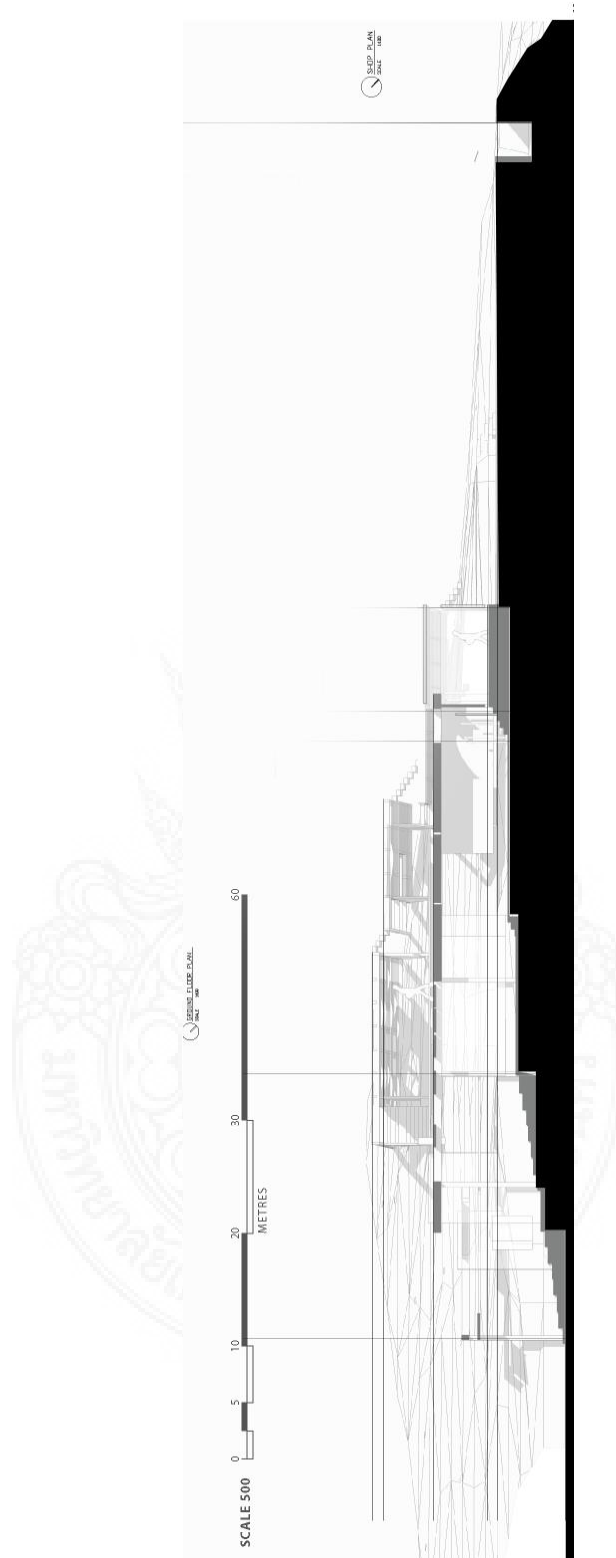
ภาพ 6.51 ผังพื้นที่ส่วนบริการ ของพื้นที่เรียนรู้นวตที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



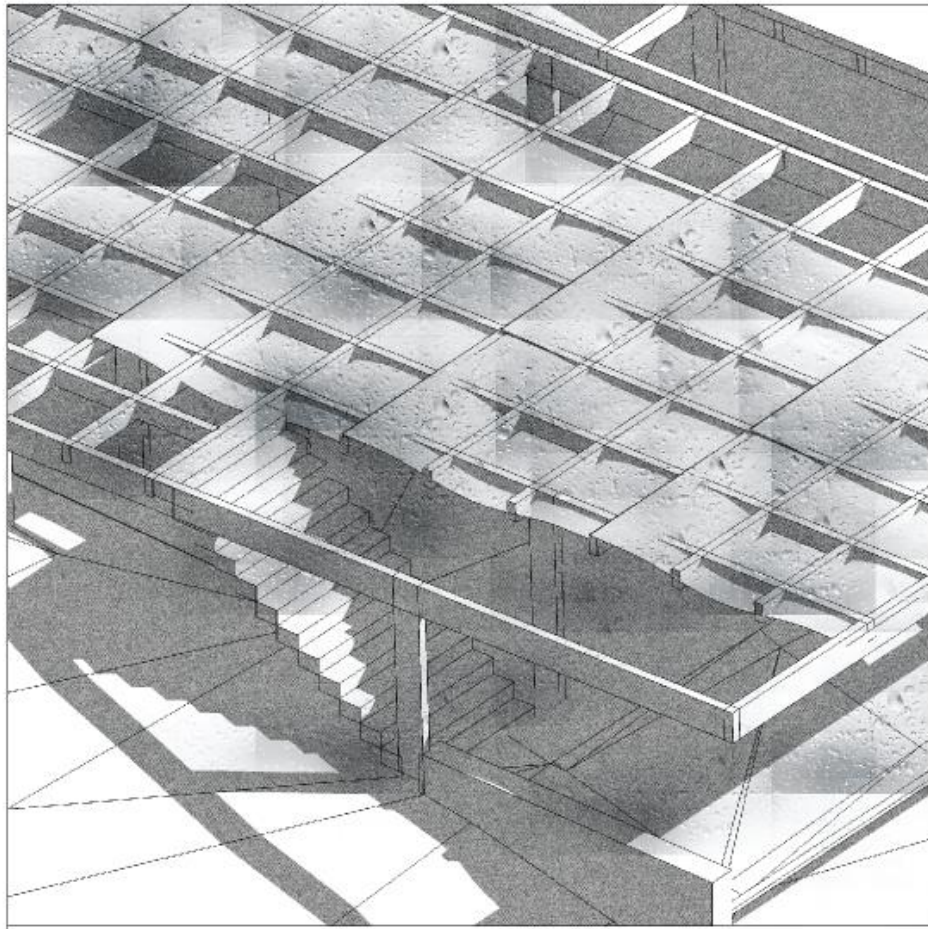
ภาพ 6.52 ด้านข้างโครงการของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.53 ภาพตัดโครงการ 1 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.54 ภาพตัดโครงการ 2 ของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 2
 ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.55 แสดงพื้นที่เรียนรู้สภาพอากาศ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์



ภาพ 6.56 ทัดนียภาพส่วนบริการ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.57 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



ภาพ 6.58 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการและสวนธรณีวิทยา
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

6.3.3 พื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3 (รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ)

6.3.3.1 ส่วนพื้นที่ศึกษาธรรมชาติแบบอิสระ

(ก) พื้นที่ทางเข้า เป็นพื้นที่สำหรับการเปลี่ยนมุมมอง โดยมีจุดประสงค์ให้มีการรับรู้แบบแวะเวียนชม มีการปรับจุดสนใจไปที่ลำต้นของต้นไม้ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติจุดที่ 1 โดยใช้เส้นสานกันเพื่อค่อยเปิดมุมมองจากความทึบของถนนคอนกรีต ค่อยๆเผยให้เห็นถึงความ เป็นธรรมชาติของป่าดอยอินทนนท์

(ข) พื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นพื้นที่สำหรับการเปลี่ยนมุมมองการรับรู้โดยการเปลี่ยนระดับทางเดิน เพื่อให้จุดสนใจอยู่ที่ดินที่ชุ่มน้ำโดยใช้เส้นแนวตั้งยื่นออกไปในส่วนของที่ดินชุ่มน้ำ ใช้หลักการออกแบบคล้ายกับทางเดินของป่าชายเลน โคนสร้างทางเดินแบบวนกลับเพื่อให้คนได้ ศึกษาและสัมผัสสภาพผิวดินชุ่มน้ำ

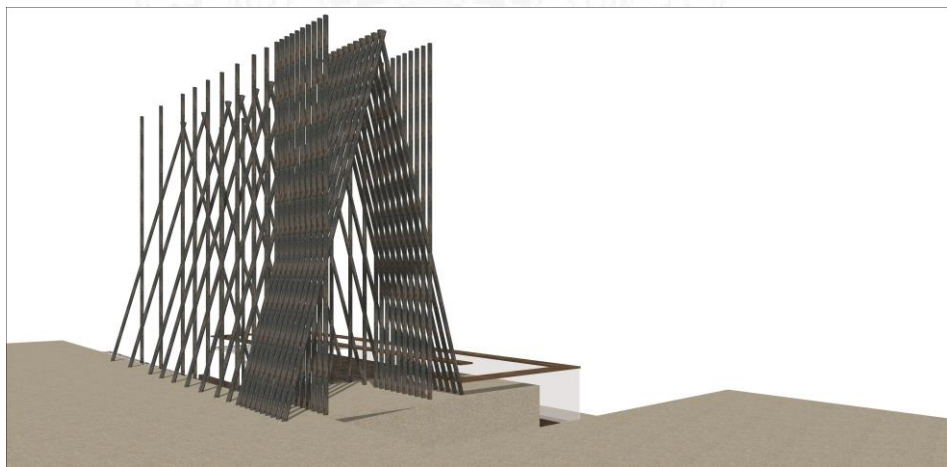
(ค) พื้นที่น้ำตก เป็นพื้นที่สำหรับการให้ผู้ใช้งานได้หยุดเดิน เพื่อฟังเสียงของ บริบท โดยในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะได้รับรู้ธรรมชาติในรูปแบบของการหยุด โดยให้สัญลักษณ์ของ กระบวนการคิดได้ใช้เวลาถ่วงการเรียนรู้นั้น มนุษย์จะเกิดสภาวะการรับรู้มากขึ้น และ พฤติกรรมการรับรู้แบบป็นทำให้ผู้ใช้งานได้สัมผัสกับมอส ไคเลน ที่ขึ้นเกาะตามวัสดุก่อสร้างโดยที่ ผู้คนป็นขึ้นไปนั้นจะได้หยุดฟังเสียงธรรมชาติที่รายล้อมภายในหน่วยนี้





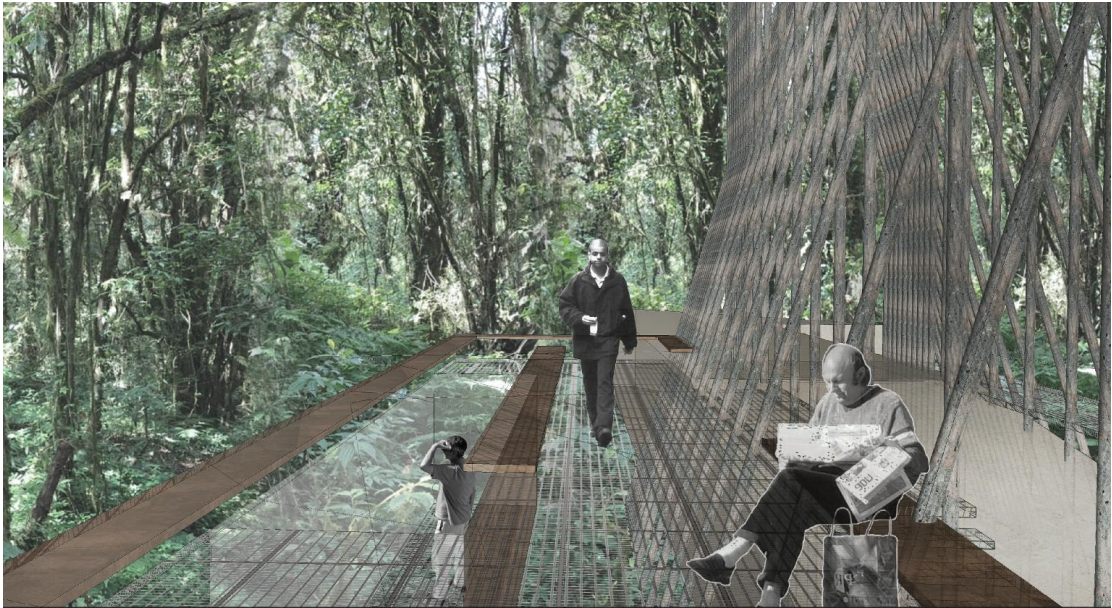
ภาพ 6.59 ผังบริเวณของพื้นที่เรียนรู้หน่วยที่ 3

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

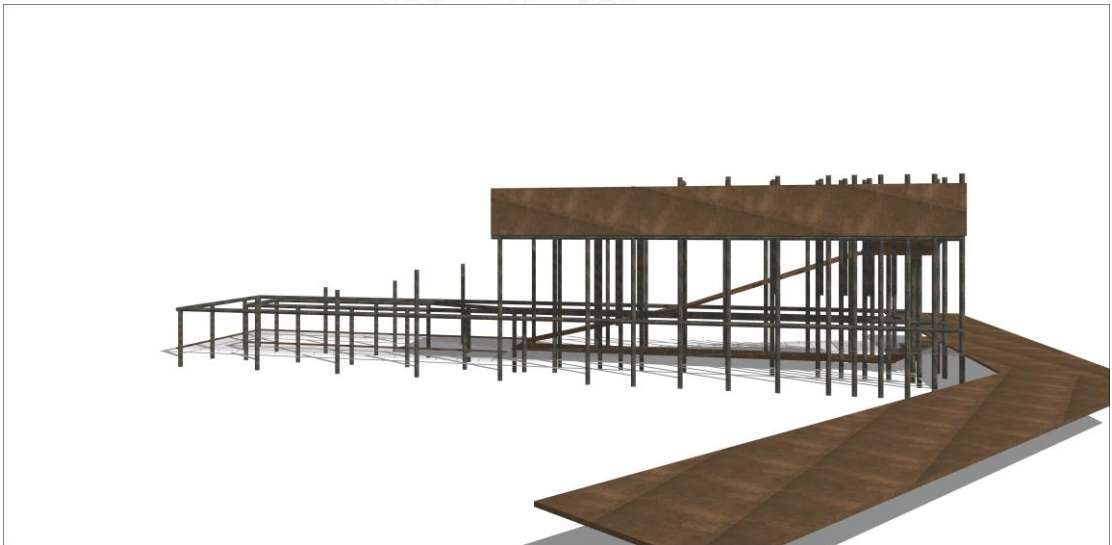


ภาพ 6.60 องค์ประกอบโครงการ จุดทางเข้า

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



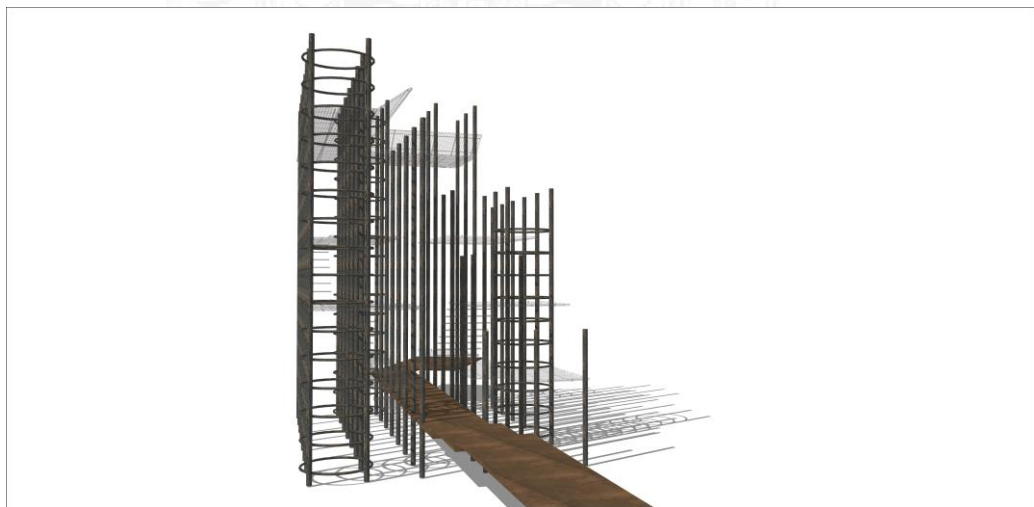
ภาพ 6.61 ทศนิยมภาพพื้นที่เรียนรู้ 3 จุดทางเข้า
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.62 องค์ประกอบโครงการ จุดพื้นที่ชุ่มน้ำ
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.63 ทศนิยมภาพพื้นที่เรียนรู้ 3 จุดพื้นที่ชุ่มน้ำ
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



ภาพ 6.64 องค์ประกอบโครงการ จุดพื้นที่น้ำตก
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิดา วงษา)



ภาพ 6.65 ทศนิยมภาพพื้นที่เรียนรู้ 3 จุดพื้นที่น้ำตก
ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.66 รุ่นจำลองกระบวนการศึกษา

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



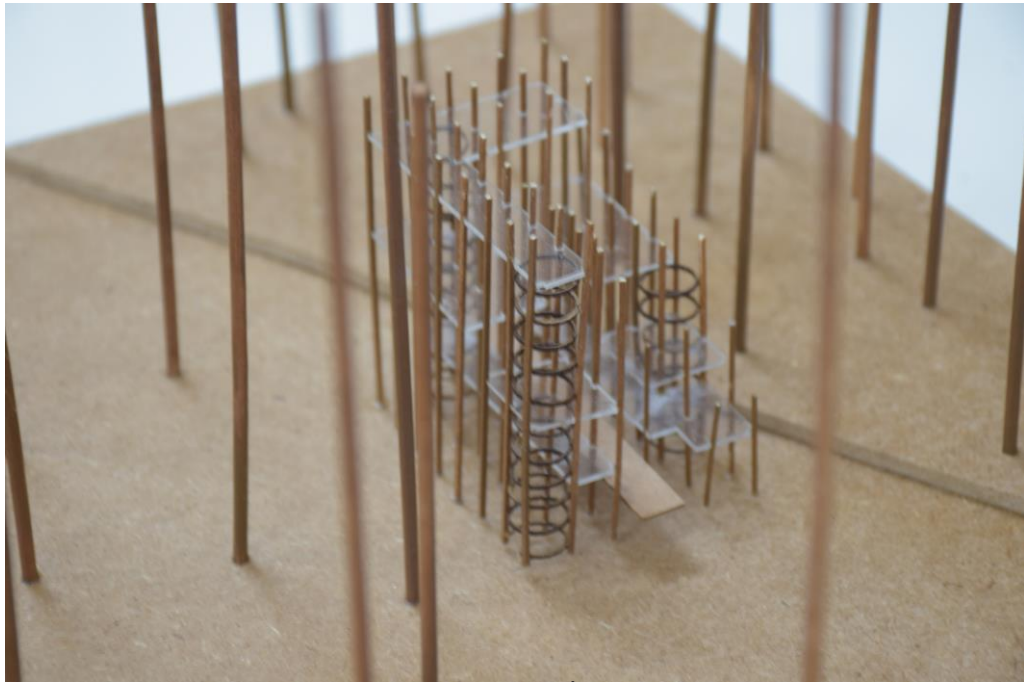
ภาพ 6.67 รุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 1

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



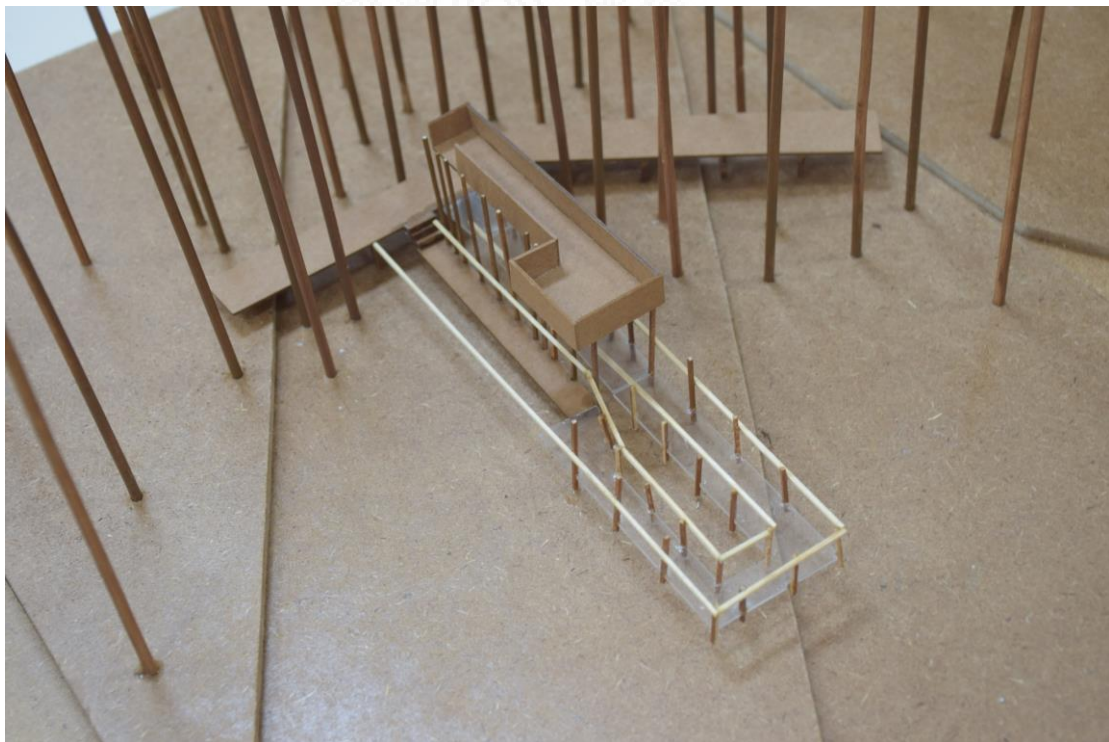
ภาพ 6.68 รุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 2

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



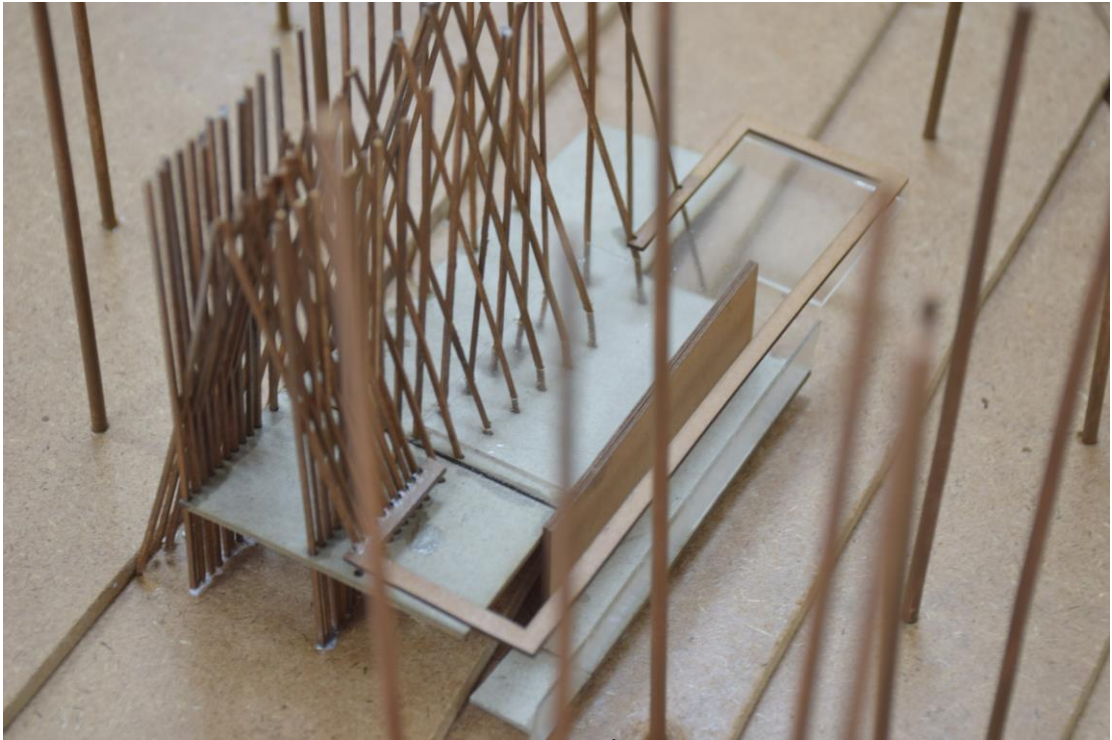
ภาพ 6.69 หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 3.1

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.70 หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 3.2

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)



ภาพ 6.71 หุ่นจำลอง พื้นที่เรียนรู้ 3.3

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)





ภาพ 6.72 แผ่นนำเสนอผลงาน

ที่มา: จากการศึกษาและการวิเคราะห์ (วรรณธิยา วงษา)

บทที่ 7

บทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ มีบทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมประกอบไปด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

7.1 สรุปผลการศึกษา

7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในวิทยานิพนธ์

7.1 สรุปผลการศึกษา

โครงการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติป่าไม้ดอยอินทนนท์ ในกรณีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และกายภาพดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ เป็นโครงการที่สร้างสถาปัตยกรรมเชิงทดลองที่เกิดจากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้และความต้องการของบริบทเพื่อให้สอดคล้องต่อการศึกษากายภาพป่าไม้บนดอยอินทนนท์ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งดอยอินทนนท์นั้นมีพื้นที่เรียนรู้ที่แตกต่างกันไปตามการซ้อนทับของธรรมชาติที่ต่างกันหลายรูปแบบตามการลงพื้นที่ศึกษา ดังนี้

ก. รูปแบบแรกเป็นพื้นที่โล่งเขตชุมชน

ข. รูปแบบที่สองเป็นพื้นที่โล่งกึ่งทับซ้อนธรรมชาติ

ค. รูปแบบที่สามเป็นพื้นที่ทับซ้อนธรรมชาติ คือพื้นที่ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ มีการใช้งานแบบสาธารณะ กลุ่มผู้ใช้งานไม่มากนัก มีรูปแบบการใช้งานตามอิสระของผู้ใช้งาน จึงเป็นการสร้างพื้นที่เพื่อเป็นที่เชื่อมต่อกับธรรมชาติ รวมถึงเป็นพื้นที่เรียนรู้แก่ผู้ที่ให้ความสนใจ โดยใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ เพื่อความเหมาะสมในพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ณ กายภาพนั้นๆ โดยเกิดการปฏิสัมพันธ์และสอดคล้องระหว่างสถาปัตยกรรม ผู้คน วิถีชีวิต และบริบททำให้เกิดการรับรู้ธรรมชาติผ่านการเข้าใช้งานในแต่ละพื้นที่เรียนรู้

7.1.1 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาและทำหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ ทำให้ผู้จัดทำได้ความรู้และประโยชน์ดังนี้

7.1.1.1 จากการศึกษาผู้จัดทำได้เข้าใจถึงหลักและรูปแบบการสร้างเครื่องมือในการออกแบบมากขึ้น ได้เรียนรู้ถึงลำดับขั้นตอน ความเชื่อมโยงในการใช้เครื่องมือ ความสำคัญของการเข้าใจถึงสิ่งที่ผู้จัดทำกำลังทำอยู่

7.1.1.2 เข้าใจถึงหลักการวิเคราะห์หึ่งที่มาที่ไปตั้งแต่เริ่มต้นการศึกษาหัวข้อให้มีความเชื่อมโยงในทุกส่วนตลอดจนถึงส่วนของงานออกแบบสถาปัตยกรรม

7.1.1.3 ได้เข้าใจถึงหลักการออกแบบใน Function ที่เกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานและความเหมาะสมของพื้นที่ โดยได้จากการลงพื้นที่ เพื่อที่จะนำมาปรับใช้ในการออกแบบ ให้รูปแบบพื้นที่นั้นมีความเหมาะสมกับกิจกรรมและผู้ใช้งาน

7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์

7.2.1 อุปสรรคและปัญหา

7.2.1.1 ข้อจำกัดของเวลา เนื่องจากระบบของมหาวิทยาลัยที่มีการฝึกงานแบบสหกิจจึงทำให้ระยะเวลาในการทำงานและศึกษาข้อมูลนั้นลดน้อยลงจาก มหาวิทยาลัยอื่นๆ ซึ่งเหลือเวลาในการทำงานเพียง 4 เดือน ซึ่งทำให้เห็นว่าระบบของมหาวิทยาลัยนั้นไม่มีความเหมาะสมกับการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สถาสถาปัตยกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทำวิทยานิพนธ์นี้ต้องการ การศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่มากและมีความละเอียด ประกอบกับขั้นตอนและวิธีในการทำงานรวมถึง ชิ้นงานสุดท้ายของนักศึกษาที่ต้องนำเสนอไม่ได้มีเพียงแค่เล่มวิทยานิพนธ์

7.2.1.2 เนื่องจากการทำงานในระยะเวลาที่น้อย ไม่เหมาะสมกับขั้นตอนในการทำงาน จึงทำให้ระหว่างทำวิทยานิพนธ์นี้ ในขั้นตอนของการส่งตรวจงานจึงมีการบริหารเวลาที่ไม่เป็นไปตามกำหนด เกิดข้อผิดพลาดในการทำงานบ่อยครั้ง ทำให้เกิดการแก้ไขหรือทำใหม่อยู่ตลอดเวลาการทำงาน ซึ่งส่งผลให้การตรวจความก้าวหน้าของงานนั้นล่าช้าจากกำหนดการ

7.2.1.3 เนื่องจากระยะเวลาที่น้อย ส่งผลให้การสืบค้นข้อมูลอาจเกิดการผิดพลาดซึ่งทำให้ต้องสืบค้นข้อมูลใหม่ ทำให้ขั้นตอนการทำงานนั้นผิดพลาดไปจากกำหนดการที่ควรจะเป็น

7.2.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.2.1 จากการทำวิทยานิพนธ์ ปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ พบว่าการทำวิทยานิพนธ์นั้น เป็นงานที่ต้องใช้เวลามากในแต่ละขั้นตอน มีความละเอียดของขั้นตอน และวิธีการทำงานที่มากกว่าการทำ Project ในการเรียน จึงขอเสนอแนะเกี่ยวกับการพิจารณาเรื่องของ

ขอบเขตเวลาในการทำงาน ที่มีความเหมาะสมกับการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้รุ่นต่อไปได้มีคุณภาพของงานที่ดีขึ้นไปตามลำดับ

7.2.2.2 รูปแบบของสถาปัตยกรรมในเรื่องความเป็นวิทยานิพนธ์ โดยที่นักศึกษาแต่ละคนมีขนาดและพื้นที่ของโครงการที่แตกต่างกัน ทำให้มีเวลาต่อการจัดสรรข้อมูลหรือวางแผนเรื่องเวลาที่ต่างกัน มีรูปแบบความเป็นอาคารที่ต่างกัน จึงขอเสนอแนะเกี่ยวกับการพิจารณาเรื่องข้อกำหนดของคณาจารย์ที่ว่า สถาปัตยกรรมจำเป็นต้องเกิดขึ้นในรูปแบบของอาคารเท่านั้น เป็นสถาปัตยกรรมไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในรูปแบบของอาคารเท่านั้น โดยสามารถเป็นสถาปัตยกรรมรูปแบบใดก็ได้ที่มีถึง process หรือกระบวนการการได้มาซึ่งสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมต่อบริบท



เอกสารอ้างอิง

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร. 2544. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://www.apsthailand.com>, 16 พฤศจิกายน 2561.

จังหวัดเชียงใหม่ 2561. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://www.th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดเชียงใหม่>, 13 พฤศจิกายน 2561.

ที่ตั้ง ดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ 2562 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://www.google.co.th/maps>., 25 เมษายน 2562.

รักตระกูล ใจเพชร (Raktrakool Jaipian) รศ.ดร. ต้นข้าว ปาณินท์ (Assoc.Prof. Tonkao Panin, Ph.D.). 2558. พฤติกรรมการเรียนรู้กับสถาปัตยกรรม Learning behavior with Architecture.

ลักษณะทั่วไปจังหวัดเชียงใหม่. 2556. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://www.topchiangmai/info/ลักษณะทั่วไปจังหวัดเชียงใหม่>, 13 พฤศจิกายน 2561.



ประวัติการศึกษา

ชื่อ นามสกุล นางสาววรรณธิยา วงษา
 วัน เดือน ปีเกิด 16 เมษายน พ.ศ.2539
 ภูมิลำเนา 187/3 ซ.ขุนนนท์นิเวศน์ ถ.บางขุนนนท์ แขวงบางขุนนนท์
 เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2561
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนชินโรสวิทยาลัย	2556
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนชินโรสวิทยาลัย	2553