



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวางแผนบริเวณแปลงเกษตรสาธิต ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
**Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in
Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang**

ผศ.ดร. สรายุทธ ผลโพธิ์
พรรณวดี ครองตำราญ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2561
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวางแผนบริเวณแปลงเกษตรสาธิต ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
**Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in
Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang**

ผศ.ดร. สรายุทธ ผลโพธิ์
พรรณวดี ครองตำราญ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2561
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การวางผังบริเวณแปลงเกษตรสาธิต ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง

แหล่งเงิน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2561 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 70,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2560 ถึง กันยายน 2561

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

1. ผศ.ดร. ศรายุทธ ผลโพธิ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.
2. นางสาว พรรณวดี ครองสำราญ (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

บทคัดย่อ

การวางผังบริเวณแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีเนื้อที่ 18.5 ไร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวางผังพื้นที่ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตร โดยใช้หลักการ โคน หนอง นา โมเดลและอยู่ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ วิธีการศึกษาเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบโครงการ การสำรวจพื้นที่จริง และการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบเป็นผังบริเวณ จากการออกแบบผังบริเวณแปลงเกษตรสาธิต สามารถแบ่งพื้นที่เป็น 3 บริเวณหลัก ได้แก่ 1. พื้นที่โคก มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 11.5 ไร่ คิดเป็น 62.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย พื้นที่สองส่วน ส่วนที่หนึ่งคือสิ่งปลูกสร้าง 1.1 สิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร, อาคารเรียนรู้อเนกประสงค์, อาคารเรียนรู้อุทยานการประมงและสัตว์น้ำ, ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ดและโรงเพาะเห็ด, โรงเพาะกล้า, โรงสาธิตการทำน้ำส้มควันไม้และโรงเผาถ่าน, โรงสาธิตการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ, โรงสาธิตการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ, โรงคัดแยกขยะ, โรงเก็บอุปกรณ์ทางการเกษตร และลานตากข้าว 1.2 พื้นที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ซึ่งเป็นพรรณไม้ท้องถิ่น และมีคุณสมบัติประโยชน์ในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงแปลงเกษตรผสมผสาน ที่ปลูกผัก สมุนไพร และไม้ดอก 2. พื้นที่เก็บน้ำ (หนอง) มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 3.5 ไร่ คิดเป็น 18.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เพื่อประโยชน์แก่การประมงและการเพาะปลูก 3. นาข้าวออร์แกนิก รวมถึงคันนา 3.5 ไร่ คิดเป็น 18.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ในการวางผังบริเวณยังคำนึงถึงการออกแบบที่เอื้อประโยชน์ในการเผยแพร่งานวิจัยของบุคลากร เพื่อถ่ายทอดวิทยาการความรู้ให้เป็นแนวทางและแบบอย่างแก่เกษตรกรโดยตรง และเป็นต้นแบบของการจัดสรรพื้นที่โดยใช้หลักการดังกล่าวให้แก่สถาบันการศึกษาอื่น ๆ อีกด้วย

คำสำคัญ : การวางผังบริเวณ, เกษตรทฤษฎีใหม่, โคน หนอง นา โมเดล

Research Title: Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Researcher: Asst.Prof.Dr. Sarayut Phonpho (Project Leader)

Miss Pannawadee Krongsamran (Researcher)

Faculty: Agricultural Technology **Department:** King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ABSTRACT

Site Planning of Demonstration Farm in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang have total area of approximately 29,600 square meter. The objective of this study is to focus on site planning for agricultural learning center by using Khok Nong Naa Model under the New Agricultural Theory. The methodology of this research is interviewing the project's representative, surveying the area. Next, analyzing data included the site analysis, the program analysis and the calculated the amount of water stored in the area. Then, synthetizing data included the land use zoning and made the balloon diagram. And finally, designing the site planning. The result of this plan and design divided into 3 main areas. First, upland (Khok) had 18,400 square meter which was about 62.2 percent of the total area. Khok divided into 2 parts as follows; 1. Buildings structure consisted of 1) museum of technology and agricultural research, 2) multipurpose learning center, 3) fishery science and aquatic animal experimental center, 4) mushroom laboratory and nursery, 5) plant nursery 6) wood vinrgar place and charcoal burner, 7) composting place, 8) biodiesel place, 9) waste segregation place, 10) agricultural equipment storage, and 11) threshing floor, and 2. Orchard and perennial plant area were the local plant and designed for daily life usage. This area also included the integrated farming plot for vegetable, herb, and flower garden. Second, water storage (Nong) had 5,600 square meter which was about 18.9 percent of the total area. It had been provided for the benefit of fishery and cultivation. Lastly, paddy field (Naa) consisted of organic rice field and ridge, the area was 5,600 square meter which took up about 18.9 percent of the total area. In overall, this site planning considered to design for the benefit of the personnel research dissemination in order to not only to convey knowledge directly to agriculturists but also to be the guideline and a model of site planning by using this principle for other educational institutions.

Keywords : Site Planning, New Agricultural Theory, Khok Nong Naa Model

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการสนับสนุนทุนวิจัย จากเงินรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2561 รหัสโครงการ 2561-01-04-027 ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้โอกาสการดำเนินโครงการวิจัย และให้ความอนุเคราะห์ ในการเอื้อเฟื้อพื้นที่ภายในคณะ เพื่อใช้ในการศึกษา ตลอดทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ในการช่วยติดต่อประสานงาน และสนับสนุนการดำเนินโครงการวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผศ.ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์
นางสาวพรรณวดี ครองสำราญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	2
1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
1.6 คำสำคัญของการวิจัย.....	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การวางผังบริเวณ (Site Planning).....	6
2.2 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.....	10
2.3 เกษตรทฤษฎีใหม่.....	11
2.4 โลก หนอง นา โมเดล.....	12
2.5 หลักกสิกรรมธรรมชาติ.....	16
2.6 แหล่งการเรียนรู้.....	23
2.7 พื้นที่ตัวอย่างในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่.....	23
2.8 ข้อมูลทั่วไปของบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา.....	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	29
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	29
3.2 การวิเคราะห์.....	29
3.3 การสังเคราะห์ข้อมูล.....	30
3.4 การออกแบบผังบริเวณรวม.....	30
บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิจารณ์.....	32
4.1 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ.....	32
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ.....	37
4.3 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ.....	47
4.4 ผลการออกแบบผังบริเวณรวม.....	53
4.5 วิจารณ์ผลการศึกษา.....	113
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา แลข้อเสนอแนะ.....	116
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	116
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	118
บทที่ 6 สรุปผลผลิตงานวิจัย.....	119
บรรณานุกรม.....	120
ภาคผนวก.....	123
ภาคผนวก ก.....	124
ภาคผนวก ข.....	135
ภาคผนวก ค.....	152
ภาคผนวก ง.....	164
ประวัตินักวิจัย.....	166

สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
1. ไม้ยืนต้นที่ใช้ในพื้นที่.....	125
2. ไม้ยืนต้นที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)	126
3. ไม้ผลที่ใช้ในพื้นที่.....	127
4. ไม้ผลที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)	128
5. ไม้ดอกและไม้ประดับที่ใช้ในพื้นที่.....	128
6. ไม้ดอกและไม้ประดับที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)	129
7. ไม้พุ่มและไม้คลุมดินที่ใช้ในพื้นที่.....	130
8. ไม้หัวที่ใช้ในพื้นที่.....	131
9. ผักและสมุนไพรที่ใช้ในพื้นที่.....	132
10. ผักและสมุนไพรที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ).....	133
11. ผักและสมุนไพรที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ).....	134
12. สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินงานโครงการวิจัย.....	165

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. การจัดสรรพื้นที่ตามแนวเกษตรทฤษฎีใหม่.....	12
2. โคนง นา โมเดล.....	15
3. การปลูกต้นไม้หลายระดับ (ตัดแปลง).....	17
4. น้ำหมักชีวภาพ.....	19
5. ลูกกระเบิดชีวภาพ.....	19
6. การทำน้ำมันไบโอดีเซล.....	20
7. ส่วนผสมของน้ำมันไบโอดีเซล.....	20
8. แสดงลักษณะของถังน้ำส้มควันไม้ (ตัดแปลง).....	21
9. บ้านดิน.....	22
10. ก้อนอิฐดิน.....	22
11. พื้นที่เขตลาดกระบัง.....	26
12. พื้นที่แขวงลาดกระบัง.....	26
13. บริเวณตำแหน่งที่ตั้งของแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	28
14. แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน.....	31
15. ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.	32
16. ลักษณะพื้นที่เดิมบริเวณแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.	33
17. ตำแหน่งพื้นที่ การเข้าถึง และสถานที่สำคัญบริเวณใกล้เคียง.....	34
18. เส้นระดับความชันในพื้นที่แปลงเกษตรสาธิตคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.....	36
19. ผังแสดงการวิเคราะห์พื้นที่.....	37
20. บริเวณทางเข้า-ออกที่ 1.....	38
21. อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดใหญ่.....	38
22. เส้นทางเดินเข้า-ออกอาคารเดิม และแปลงปลูกพืช.....	39
23. คูน้ำกั้นเส้นทางเดินเข้า-ออกอาคารเดิม และแปลงปลูกพืช.....	39
24. เส้นทางเชื่อมทางเข้า-ออกที่ 1 และ 2.....	40
25. ลักษณะแนวแปลง.....	40
26. คูน้ำระหว่างแปลง.....	41
27. ร่องเชื่อมคูน้ำแต่ละคู.....	41

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28. สะพานบริเวณทางเข้าที่ 2.....	42
29. บริเวณทางเข้าที่ 2 เชื่อมทางเข้าที่ 1.....	42
30. เส้นทางเข้า-ออกที่ 3 มองไปยังทางเข้า (ซ้าย) มองเข้ามาจากทางเข้า (ขวา).....	42
31. อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดกลาง.....	43
32. อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดเล็ก.....	43
33. บริเวณโรงเพาะกล้า.....	43
34. แนวความคิดของการใช้พื้นที่.....	47
35. ฟังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (Balloon diagram).....	52
36. ฟังบริเวณรวม แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.	55
37. การแบ่งผังขยายจากผังบริเวณรวม.....	58
38. ฟังแบ่งส่วนที่ 1 บริเวณทางเข้าที่.....	59
39. ถนนทางแยกซ้ายไปยังลานจอดรถ.....	60
40. บริเวณหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์.....	61
41. บริเวณอาคารปฏิบัติการสาธิตการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ด.....	62
42. บริเวณโรงเก็บอุปกรณ์การเกษตรและลานตากข้าว.....	63
43. บริเวณอาคารสาธิตการทำปุ๋ยปหึ่งและปุ๋ยน้ำ.....	64
44. บริเวณทางเข้า-ออกที่ 3.....	65
45. พรรณไม้บริเวณโรงคัดแยกขยะ.....	66
46. บริเวณป้ายโครงการ.....	67
47. เส้นทางสัญจรบริเวณลานจอดรถ.....	68
48. ฟังแบ่งส่วนที่ 2 บริเวณอาคารเรียนรู้.....	72
49. บริเวณของโรงเพาะกล้า โรงเพาะเห็ด และห้องน้ำ.....	73
50. บริเวณอาคารเอนกประสงค์.....	74
51. บริเวณลานกลางแจ้ง.....	75
52. หนองน้ำบริเวณอาคารเรียนรู้วิชาการประมงและสัตว์น้ำ.....	76
53. บริเวณอาคารเรียนรู้วิชาการประมงและสัตว์น้ำ.....	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
54. สาคิตกระชังปลา.....	78
55. แปลงเกษตรผสมผสานรูปแบบสมัยใหม่ (Modern garden).....	79
56. แปลงเกษตรผสมผสานรูปแบบทั่วไป (Natural garden).....	80
57. แปลงเกษตรผสมผสานรูปแบบประยุกต์จากของเหลือใช้ (Container junk garden).....	81
58. บริเวณปลูกไม้ผล (Orchard)	82
59. ผังแบ่งส่วนที่ 3 บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่และนา.....	85
60. บริเวณโรงสาคิตเชื้อเพลิงชีวภาพ โรงเผาถ่าน และแปลงนา.....	86
61. บริเวณแปลงนา (คันนารสฝาด).....	87
62. บริเวณแปลงนา (คันนารสเปือมา).....	88
63. บริเวณแปลงนา (คันนารสเปือมา และรสเผ็ดร้อน).....	89
64. บริเวณแปลงนาและศาลา (คันนารสเผ็ดร้อน และรสหอมระเหย).....	90
65. บริเวณแปลงนา (คันนารสหอมระเหย และรสขม).....	91
66. บริเวณแปลงนา (คันนารสขม และรสจืด).....	92
67. บริเวณแปลงนา (คันนารสเปรี้ยว).....	93
68. บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่.....	94
69. บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่.....	95
70. บริเวณปลูกไม้ผล.....	96
71. บริเวณปลูกไม้ผล.....	97
72. บริเวณทางเข้า-ออกที่ 2.....	98
73. ผังแบ่งส่วนที่ 4 บริเวณปลูกป่า 5 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง.....	100
74. บริเวณแปลงฝึกปฏิบัติการเกษตร.....	101
75. บริเวณแปลงฝึกปฏิบัติการเกษตร.....	102
76. บริเวณปลูกป่า และพื้นที่จอดรถ.....	103
77. พื้นที่จอดรถและบริเวณ โรงคัดแยกขยะและ โรงปุ๋ยหมัก.....	104
78. หนองน้ำ.....	105
79. บริเวณหนองและศาลาพักผ่อนริมน้ำ.....	106

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
80. บริเวณโรงเผาถ่าน.....	107
81. หลุมขมขมครกและพื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง.....	108
82. พื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง.....	109
83. หลุมขมขมครกและพื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง.....	110
84. พื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง.....	111
85. หลุมขมขมครกและพื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง.....	112
86. แบบอาคารพิพิธภัณฑ์เพยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร.....	136
87. ผังพื้นที่พิพิธภัณฑ์เพยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร.....	137
88. แบบอาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ.....	138
89. ผังพื้นที่อาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ.....	139
90. แบบอาคารเรียนรู้อนุกรมประมง.....	140
91. ผังพื้นที่อาคารเรียนรู้อนุกรมประมง.....	141
92. แบบห้องน้ำบริเวณอาคารอนุกรมประมง.....	142
93. แบบอาคารปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด.....	143
94. แบบอาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร.....	144
95. แบบโรงเผาถ่าน, โรงเชื้อเพลิงชีวภาพ, โรงคัดแยกขยะที่ 1.....	145
96. แบบโรงปุ๋ยหมัก และ โรงคัดแยกขยะที่ 2.....	146
97. แบบโรงสาธิตการทำปุ๋ยแห้งและปุ๋ยน้ำ.....	147
98. แบบโรงเพาะเห็ด.....	148
99. แบบโรงเพาะกล้า.....	149
100. ผังป้ายชื่อโครงการ.....	150
101. แบบจำลองป้ายชื่อโครงการ.....	151

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกพืชเชิงเดี่ยว ในลักษณะเป็นผืนแผ่นดินใหญ่ เพื่อให้ได้ผลผลิตมาก ส่งผลให้ไม่มีการจัดสรรพื้นที่ที่เหมาะสมกับการทำเกษตร รวมไปถึงยังทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ส่งผลให้ดินเก็บน้ำได้ไม่มาก นอกจากนี้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกิดการฟุ้งกระจายไปตามอากาศหรือไหลรวมสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ทำให้น้ำเสีย และระบบนิเวศในน้ำรวมถึงสัตว์น้ำได้รับความเสียหาย และน้ำที่ปนเปื้อนสารเคมี เมื่อนำมาใช้กับผลผลิตทางการเกษตรอาจเกิดการตกค้างในพืช และเป็นพิษต่อผู้บริโภคบริโภคได้ (ทิพวรรณ, 2551)

จึงนำเอาแนวทาง “เกษตรธรรมชาติ” ซึ่งสามารถแก้ปัญหาดังกล่าว (ทิพวรรณ, 2551) ร่วมกับการจัดสรรพื้นที่ตามหลักเกษตรทฤษฎีใหม่ ตามแนวพระราชดำริ ที่ว่าด้วยเรื่องของ วิธีบริหารจัดการแบ่งที่ดินเป็นสัดส่วน โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน คือ สระน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์, นาข้าว 30 เปอร์เซ็นต์, แปลงปลูกพืช 30 เปอร์เซ็นต์ และที่อยู่อาศัย 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด (สมพร, 2548 ข ; วัลลภ, 2550 ค ; พรรณิย์, 2555)

โคก หนอง นา โมเดล คือแนวคิดที่เกษตรกรบางกลุ่มนำเอาเกษตรทฤษฎีใหม่มาปรับใช้ในการจัดสรรพื้นที่ (คมสันต์, 2558) โดย โคก (Upland) คือพื้นที่ปลูกป่า ปลูกพืชอาหาร ที่อยู่อาศัย พื้นที่เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น (เอี่ยมพร, 2559) หนอง (Water storage) เป็นพื้นที่เก็บน้ำ มีลักษณะคดโค้ง และมีความต่างระดับเล็กน้อย เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และนา (Paddy field) คือแปลงปลูกข้าวและมีคันนาที่สูงและกว้างสามารถปลูกพืชบนคันนาได้ (คมสันต์, 2558) ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกับการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมในพื้นที่ให้เกื้อกูลกันอย่างลงตัวภายใต้เงื่อนไขของภูมิประเทศและท้องถิ่นนั้น ๆ ซึ่งนับว่าหลักการนี้สามารถแก้ไขปัญหามลพิษได้อย่างครอบคลุมของเกษตรกรยุคปัจจุบัน เพราะสามารถมีอาชีพ ดำรงชีวิตได้อย่างยั่งยืนและพอเพียง (วิฑูร และ รวิมาศ, 2558)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงมีแนวคิดที่จะนำเอาหลักการของ โคก หนอง นา โมเดลนี้มาพัฒนาและจัดสรรพื้นที่ บริเวณแปลงเกษตรสาธิต มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตร โดยนำวิทยาการความรู้มาถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรโดยตรงและเป็นแบบอย่างของการจัดสรรพื้นที่โดยใช้หลักการ โคก หนอง นา โมเดล ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ให้กับสถาบันการศึกษาและเกษตรกรที่มีความสนใจในการพัฒนาพื้นที่ของตนเองต่อไป ดังนั้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวางผังพื้นที่บริเวณแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้โดยใช้หลักการ โคก หนอง นา โมเดลและอยู่ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ ให้สามารถรองรับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวางผังบริเวณพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 พื้นที่ขนาด 18.5 ไร่ มีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1.3.1 วางผังและจัดสรรพื้นที่ ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้พื้นที่ โดยใช้หลักการ โคก หนอง นา

โมเดลและอยู่ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่

1.3.2 กำหนดตำแหน่งอาคาร สิ่งก่อสร้าง และองค์ประกอบในพื้นที่ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสม

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง, สัมภาษณ์เจ้าของโครงการ, และสำรวจสถานที่จริง โดยใช้วิธีการเดินสำรวจ, ถ่ายภาพ และศึกษาภาพถ่ายทางอากาศเพื่อรวบรวมข้อมูลจากพื้นที่จริง นำมากำหนดขอบเขตพื้นที่ รวมถึงการสังเกตบรรยากาศ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทิศ ลม พรรณไม้เดิม ระบบสาธารณูปโภคและการคมนาคม

1.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ (Site analysis) ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อพิจารณาการใช้พื้นที่ที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการ การวิเคราะห์โปรแกรม (Program analysis) โดยนำความต้องการของเจ้าของโครงการมาวิเคราะห์ร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และทราบศักยภาพ รวมไปถึงข้อจำกัดของพื้นที่ และการคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บไว้ในพื้นที่ เพื่อนำมาพิจารณาขนาดและตำแหน่งของกิจกรรมหลักในพื้นที่

1.4.3 การสังเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ เป็นการจัดกลุ่มกิจกรรมที่ใช้ในพื้นที่ (Land use zoning) โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการทำแผนภาพวงกลม (Balloon diagram) เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างแต่ละกิจกรรมและสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่

1.4.4 การออกแบบผังบริเวณรวม เป็นการออกแบบพื้นที่ที่ได้จากแผนภาพวงกลม (Balloon diagram) ที่เหมาะสมและถูกต้องที่สุดตามวัตถุประสงค์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่แสดงการออกแบบแปลนที่สมบูรณ์ (Master plan) หรือแสดงการออกแบบพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมดในเนื้อที่ โดยใช้โปรแกรมการออกแบบแผนผังบริเวณ ได้แก่ AutoCAD 2016

1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

แนวความคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นการนำหลักเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นหลักปรัชญาของรัชกาลที่ 9 มาปฏิบัติใช้ในการประกอบอาชีพของเกษตรกร (พรรณนีย์, 2555) และการต่อยอดแนวปฏิบัติที่ประยุกต์ใช้จากแนวความคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ ว่าด้วยเรื่องของ การจัดสรรพื้นที่ในการทำเกษตร ที่เรียกว่า โลก หนอง นา โมเดล (คมสันต์, 2558)

1.6 คำสำคัญของการวิจัย

1.6.1 การวางผังบริเวณ

การวางผังบริเวณ เป็นการจัดใช้ส่วนต่าง ๆ ของที่ดิน โดยการเลือกและวิเคราะห์พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ให้กลมกลืนและสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการแรกในการออกแบบพื้นที่ (เดชา, 2557) และการวางผังเพื่อให้เกิดความยั่งยืนทางการเกษตร สามารถทำได้โดยการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามความถี่การใช้ประโยชน์ (วิฑูรย์ และ รวิมาศ, 2558)

1.6.2 เกษตรทฤษฎีใหม่

เกษตรทฤษฎีใหม่เป็นส่วนหนึ่งของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช (รัชกาลที่ 9) โดยการคำนวณเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่จะกักเก็บให้ได้พอเพียงแก่การเพาะปลูกได้ตลอดปี และใช้ที่ดินมีที่อยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ พื้นที่กักเก็บน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์, พื้นที่นาข้าว 30 เปอร์เซ็นต์, พื้นที่ปลูกพืชไร่ ไม้ผล 30 เปอร์เซ็นต์ และบริเวณที่อยู่อาศัย 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถนำตัวเลขอัตราส่วนไปปรับใช้ยืดหยุ่นตามสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อม (วัลลภ, 2550) และเกษตรทฤษฎีใหม่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ใดก็ได้ โดยอาศัยความเข้าใจของปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ความพร้อมของพื้นที่ และการจัดการพื้นที่ที่ดี (คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง, 2550)

1.6.3 โลก หนอง นา โมเดล

โลก หนอง นา โมเดล เป็นโครงการที่น้อมนำเอา “เกษตรทฤษฎีใหม่” ตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มาใช้เพื่อเป็นแนวทางการรับมือภัยพิบัติเรื่องน้ำ ให้

ความสำคัญกับการกักเก็บน้ำ และระบบการจัดการน้ำเป็นหลัก มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบจัดสรรพื้นที่ โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อความพอเพียง เพื่อความมั่นคงทางการเกษตรและอาหาร มีตัวแปร และมีข้อพิจารณาทั้งหมด 5 ปัจจัย ได้แก่ คนและวัฒนธรรม, ดิน, น้ำ, ลม และไฟ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวส่งผลในการกำหนดการใช้พื้นที่โลก หนอง นา ว่าควรมีสัดส่วนเท่าใด (คมสันต์, 2558)

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 พื้นที่ที่ออกแบบจะพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตร เพื่อถ่ายทอดวิทยาการความรู้เพื่อเป็นแนวทางและแบบอย่างแก่เกษตรกร

1.5.2 ป็นต้นแบบของการจัดสรรพื้นที่โดยใช้หลักการ โลก หนอง นาโมเดล ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ให้แก่สถาบันการศึกษาและเกษตรกรที่มีความสนใจจะนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาพื้นที่ของตนเอง

1.5.3 เมื่อนำผังที่ออกแบบไปประยุกต์ใช้จะส่งผลให้ในพื้นที่มีปัจจัยที่เหมาะสมในการทำเกษตรอย่างยั่งยืน โดยใช้พื้นที่ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 โลก (Upland) คือพื้นที่ปลูกป่า ปลูกพืชอาหาร ที่อยู่อาศัย พื้นที่เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น (เอี่ยมพร, 2559)

1.8.2 หนอง (Water storage) เป็นพื้นที่เก็บน้ำ มีลักษณะคดโค้ง และมีความต่างระดับเล็กน้อยเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ (คมสันต์, 2558)

1.8.3 นา (Paddy field) คือแปลงปลูกข้าวและมีคันนาที่สูงและกว้าง สามารถปลูกพืชบนคันนาได้ (คมสันต์, 2558)

1.8.4 คลองไส้ไก่ เป็นคูน้ำขนาดเล็ก มีลักษณะคดเคี้ยว นิยมขุดให้ทั่วพื้นที่ เพื่อเป็นทางน้ำบนดินส่งความชุ่มชื้นให้กระจายไปตามพื้นที่ต่าง ๆ (คมสันต์, 2558)

1.8.5 หลุมขนามกรก คือบ่อพักน้ำเล็ก ๆ ตลอดแนวคลองไส้ไก่ โดยขุดไว้ปีนระยะเพื่อดักเก็บน้ำไว้ซึ่งบ่อพักน้ำนี้จะช่วยเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ และลดการระเหยในการรดน้ำพืช (คมสันต์, 2558)

1.8.6 ป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง โดยที่เรียกว่าป่า 3 อย่าง คือ 1) ป่าไม้ใช้สอย 2) ป่าไม้กินได้ และ 3) ป่าไม้เศรษฐกิจ ส่วนประโยชน์ 4 อย่าง คือ 1) ประโยชน์เพื่อให้ พออยู่ โดยการปลูกไม้เนื้อแข็ง ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ในการสร้างบ้านเรือน 2) ประโยชน์เพื่อให้ พอกิน โดยปลูกต้นไม้ที่กินได้ จำพวกไม้ผล สมุนไพรร เป็นต้น 3) ประโยชน์เพื่อให้ พอใช้ โดยการปลูกต้นไม้ให้เป็นป่าเพื่อประโยชน์ใช้สอยในครัวเรือน และ 4) ประโยชน์เพื่อให้ ความร่มเย็น (เอี่ยมพร ลอยประดิษฐ์, 2559 ; สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกิจกรรมธรรมชาติ, 2559)

1.8.7 ป่า 5 ระดับ คือ 1) ไม้ระดับสูง อายุยืน 2) ไม้ระดับกลาง เป็นไม้ที่ไม่สูงเท่าระดับแรก อาจเป็นไม้ที่มีผล สามารถนำมารับประทานได้ 3) ไม้พุ่มเตี้ย 4) ไม้คลุมดิน หรือไม้เลื้อย และ 5) ไม้หัวใต้ดิน (เอี่ยมพร ลอยประดิษฐ์, 2559 ข ; สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ, 2559)

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวางแผนผังบริเวณ (Site Planning)

ศศิยา (2554) อธิบายรายละเอียดการสำรวจสภาพพื้นที่ว่าคือ การเข้าสู่สภาพพื้นที่จริงก่อนที่จะทำการออกแบบ โดยเก็บตัวอย่าง ภาพถ่าย หรือรังวัดในพื้นที่ออกแบบ จากนั้นจึงวาดแบบแปลนแสดงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ตามมาตราส่วนจริง และบันทึกข้อมูลที่พบจากการสำรวจลงแผนผัง การเก็บข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะงาน และรายการสำรวจข้อมูลมีดังนี้

รายการสำรวจข้อมูลภายนอกพื้นที่

- ลักษณะการใช้ที่ดินโดยรอบพื้นที่
- สาธารณูปโภคภายนอกพื้นที่
- สภาพระดับพื้นที่และการระบายน้ำภายนอกพื้นที่
- วัสดุสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ภายนอกพื้นที่
- ทิศนียภาพรอบนอกพื้นที่
- แหล่งวัสดุก่อสร้างและต้นไม้ในบริเวณใกล้เคียง (ปัจจัยการขนส่ง)
- สภาพแวดล้อมที่จับต้องไม่ได้ เช่น วัฒนธรรม ความเชื่อ ระเบียบกฎหมายในท้องถิ่น

รายการสำรวจภายในพื้นที่

- ขอบเขตพื้นที่
- สภาพภูมิอากาศเฉพาะที่
- ทิศ (แสงเงา และ ลม)
- สภาพภูมิประเทศ
- ความลาดชันของพื้นที่
- ระดับน้ำใต้ดิน
- สภาพดิน
- พันธุ์พืชเดิมในพื้นที่
- การใช้ที่ดินปัจจุบันในพื้นที่
- อาคารสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม
- ตำแหน่งของสาธารณูปโภค
- ทิศนียภาพหรือมุมมองโดยรอบบริเวณ
- สภาพสังคมและความเชื่อต่าง ๆ
- กฎหมายข้อบังคับต่าง ๆ

เดชา (2557) อธิบายถึงการวางแผนผังบริเวณว่า เป็นการจัดใช้ส่วนต่าง ๆ ของที่ดิน โดยการเลือกและวิเคราะห์พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ให้กลมกลืนและสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการแรกในการออกแบบ ผังบริเวณที่ได้รับการวางอย่างถูกต้องจะทำให้เกิดการใช้สอยที่มี

ประสิทธิภาพ ประหยัด ปลอดภัยมากขึ้นในงบประมาณที่เท่ากัน นอกจากนี้ยังสร้างความสวยงาม น่าประทับใจและช่วยยกระดับจิตใจและคุณภาพชีวิตของผู้ใช้สอยได้อย่างมาก

การวางแผนบริเวณเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ แล้ววิเคราะห์วัตถุประสงค์ให้ละเอียด เพราะวัตถุประสงค์เป็นตัวบ่งชี้สิ่งสำคัญที่จะตามมาภายหลัง รวมทั้งการเป็นตัวกำหนดความสำคัญ ในการเลือกและวิเคราะห์บริเวณและ โปรแกรมความต้องการ โปรแกรมและบริเวณที่มีการ วิเคราะห์แล้วจะถูกนำมาสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นผังการใช้ที่ดินหลาย ๆ แบบ หรือเรียกว่าผังเพื่อ เลือกซึ่งมีเงื่อนไขแตกต่างกันแต่จะต้องมีวัตถุประสงค์เดียวกันเสมอ

ผังเพื่อเลือกดังกล่าว จะถูกนำมาประเมิน โดยเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยแทนที่ จะเลือกผังที่ดีที่สุด ควรเลือกผังที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ที่เป็นเงื่อนไข จะต้องเป็นผังที่ ชัดเจนและเที่ยงตรง ผังบริเวณที่เลือกและประเมินแล้วจะกลายเป็นผังหลักที่จะต้องนำไปพัฒนาต่อ และใช้สำหรับการแบ่งขั้นตอนการพัฒนาตามความเหมาะสมและตามสถานการณ์

ศศิยา (2554) ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการออกแบบดังนี้

- แนวความคิด (Concept) เป็นแนวคิดแบบกว้าง ๆ แล้วพัฒนาให้แคบและเจาะจงขึ้น จน เกิดเป็นวัตถุประสงค์ในการออกแบบต่อไป

- วัตถุประสงค์ (Objectives) วัตถุประสงค์เกิดจากแนวคิดในการออกแบบ ที่มีความเจาะจง เฉพาะเจาะจงเป็นเป้าหมายในการออกแบบได้

- รายละเอียดในการออกแบบ (Criteria) คือรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องพิจารณาให้ครอบคลุม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เช่น ความต้องการของผู้ใช้สถานที่ และความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันกับ สภาพพื้นที่ รายการหรือรายละเอียดในการออกแบบควรครอบคลุมปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ ความ สะดวกสบายยืดหยุ่น, ความปลอดภัย, ความสวยงาม, การมีชีวิตรอดของพืชและกระบวนการพัฒนา ที่เป็นไปได้

วิฑูรย์ และ รวิมาศ (2558) อธิบายถึงการวางแผนผังเพื่อให้เกิดความยั่งยืนทางการเกษตร โดย ระบุว่า การวางแผนผังบริเวณ หมายถึงการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามความถี่การ ใช้ประโยชน์ หรือการดูแลองค์ประกอบนั้น ยกตัวอย่างเช่น ผักสวนครัว โรงเรือนเพาะชำ ควรจะ ตั้งอยู่บริเวณที่ใกล้ตัวบ้าน ที่เป็นศูนย์กลางของกิจกรรม เพราะเป็นส่วนที่ต้องใช้ประโยชน์ทุกวัน ในขณะที่ทุ่งหญ้า หรือสวนป่า สามารถวางให้ห่างออกไปจากบริเวณศูนย์กลางของกิจกรรมหรือตัว บ้านได้ เพราะไม่ต้องดูแลบ่อยและไม่ได้ใช้ประโยชน์มาก

แนวทางการออกแบบผังบริเวณเพื่อการเกษตรนั้น ควรเริ่มออกแบบและพัฒนาจากบริเวณ (Zone) ที่อยู่ใกล้ที่สุดก่อน แล้วจึงค่อยขยายออกไปยังบริเวณที่อยู่ห่างออกไป ยกตัวอย่างการ แบ่งเป็น 6 โซนดังนี้

1) ศูนย์กลางของกิจกรรม เช่น บ้าน โรงนา การเลือกตำแหน่งขององค์ประกอบดังกล่าวจะ พิจารณาจากความสะดวกในการเข้าถึงและความต้องการของผู้อยู่อาศัย

2) บริเวณติดกับตัวบ้าน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมหนาแน่น เช่น แปลงผัก ไม้ผล โรงเรือน พื้นที่อนุบาลสัตว์ขนาดเล็ก พื้นที่ผลิตหรือเก็บเชื้อเพลิงรวมไปถึงปุ๋ยหมัก และพื้นที่ตากข้าวบริเวณ นี้จะไม่ใช้เลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ที่ต้องปล่อยให้หากินเอง และไม่มีต้นไม้ขนาดใหญ่มากนัก จะปลูก เพียงไม้ขนาดเล็กที่ต้องใช้สอยหรือดูแลบ่อย เช่น มะนาว สมุนไพรพื้นบ้าน ไม้พุ่มต่าง ๆ

3) เป็นบริเวณที่มีกิจกรรมค่อนข้างหนาแน่น บริเวณนี้เหมาะสำหรับปลูกต้นไม้ได้หลายขนาดผสมผสานกัน เลี้ยงสัตว์ที่ต้องมีการดูแลรวมไปถึงวัวที่สามารถปล่อยให้หาอาหารกินเองได้

4) เป็นบริเวณสำหรับปลูกไม้ผลที่ไม่ต้องมีการดูแลมาก เป็นไม้กั้นลมหรือไม้ยืนต้น ไม่มีการคลุมดินและตัดแต่งกิ่ง อาจเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือพืชเศรษฐกิจหลัก ที่มีการจัดการน้ำสำหรับพืชบางส่วน รวมทั้งมีแหล่งน้ำสำหรับสัตว์เลี้ยง เช่น วัว และสัตว์ปีกบางชนิด

5) เป็นบริเวณที่มีการจัดการเพียงเล็กน้อยหรือแบบป้าธรรมชาติ ปล่อยให้ไม้สัตว์ป่าอยู่ มีการใช้ประโยชน์จากไม้ในป่า และผลผลิตอื่น ๆ

6) เป็นบริเวณที่ไม่มีการจัดการใด ๆ ปล่อยให้เป็นธรรมชาติ โดยจะทำเพียงแค่สังเกตและเรียนรู้ ไม่เข้าไปแทรกแซง

แต่เมื่อนำมาปฏิบัติจริงนั้น การแบ่งเขตบริเวณจะไม่ชัดเจน เพราะพื้นที่มีความเชื่อมต่อกัน และขอบเขตบริเวณไม่อาจจะสลับกันได้ไม่จำเป็นต้องเรียงกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์และเมื่อพื้นที่มีจุดศูนย์กลางของกิจกรรม 2 แห่ง หรือมากกว่า จะต้องมีถนน ระบบน้ำ หรือรั้ว เป็นตัวเชื่อมโยงองค์ประกอบหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ของบริเวณศูนย์กลางได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังอธิบายถึงการออกแบบที่ดินโดยภาพรวม ที่เริ่มจากการวิเคราะห์ทรัพยากรที่มีอยู่ในที่ดิน, ข้อจำกัดของที่ดิน, ระบบภูมิอากาศในที่ดิน, ดิน, น้ำ และตำแหน่งของบ้านและการค้า ถนน และบริเวณโดยรอบ เพื่อวางแผนให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด โดยอธิบายรายละเอียดดังนี้

1) วิเคราะห์ทรัพยากร เป็นการวิเคราะห์ทรัพยากรและข้อจำกัดของที่ดิน ได้แก่ ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลการสำรวจสิ่งมีชีวิต โรคและแมลงในการทำเกษตร และเทคนิคเกษตรกรรมรอบ ๆ พื้นที่ และข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ จะได้จากการสังเกตจากการเดินสำรวจ หรือถามจากผู้นรอบ ๆ บริเวณ และสังเกตแบบแผน และกระบวนการที่มีอยู่บนผืนดินผืนนั้น สังเกตการดำรงอยู่ของธรรมชาติ ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นไม้ ทางน้ำไหล กระแสลม เงา พืชพรรณเดิม สิ่งปลูกสร้างเดิม ปัญหาของที่ดินนั้นเช่น วัชพืช รอยหน้าดินถูกชะล้าง หรือดินอัดแน่น บริเวณน้ำขัง บริเวณที่มีหินมาก รวมไปถึงข้อมูลทรัพยากรที่อยู่นอกที่ดิน เช่น ที่ทิ้งขยะ ตลาด ร้านอาหาร โรงเรียน นำมาบันทึกลงแผนผังที่ดินทั้งหมด เพื่อให้มองเห็นแนวทางการออกแบบที่ดิน และหาวิธีการใช้พื้นที่ที่มีปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2) ภูมิประเทศของที่ดิน ภูมิประเทศเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก และมีผลต่อสภาพภูมิอากาศย่อย ต้องสังเกตองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น การระบายน้ำ ความลึกของหน้าดิน ลักษณะดิน การเข้าถึง และวิวทิวทัศน์เพื่อวิเคราะห์ถึงอิทธิพลของภูมิประเทศ

3) สภาพภูมิอากาศและภูมิอากาศย่อย สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยพื้นฐานที่กำหนดชนิดและความหลากหลายของพืชและสัตว์ในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละภูมิภาคจะมีสภาพภูมิอากาศแตกต่างกัน เช่น ร้อนชื้น อบอุ่น แต่ทุกภูมิภาคพื้นที่บางแห่งอาจมีภูมิอากาศย่อยแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรศึกษาภูมิอากาศย่อยของแต่ละพื้นที่อย่างละเอียด ซึ่งจะมีผลต่อความรู้สึก และความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของกิจกรรมและองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อภูมิอากาศย่อยในที่ดินแต่ละแปลงได้แก่

- สภาพภูมิประเทศ เป็นเรื่องของความลาดชันหรือที่ราบ ซึ่งจะมีผลต่อการตกกระทบของแสงอาทิตย์ เนื่องจากความลาดชันที่แตกต่างกันจะได้รับแสงอาทิตย์ที่ส่องมาโดยตรงไม่เท่ากัน ซึ่งเราสามารถเลือกใช้ความลาดชันต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ความลาดชันยังมีผลต่อการไหลของน้ำผิวดินและการกัดเซาะดินรวมไปถึงอิทธิพลต่อการไหล – ถ่ายเทของอากาศเย็นด้วย โดยอากาศเย็นมักจะไหลจากที่สูงลงมาสู่ด้านล่างทำให้เกิดน้ำค้างแข็งได้ในกรณีที่เป็นหุบเขา อาจทำการหลีกเลี่ยงการเพาะปลูกหรือป้องกันพืชในบริเวณนั้น และต้องคำนึงถึงการไหลของมวลอากาศเย็นที่เป็นส่วนหนึ่งที่ต้องพิจารณาในการวางตำแหน่งสิ่งก่อสร้าง และต้นไม้ เพื่อให้พื้นที่นั้นเกิดความสบายน่าอยู่

- ลม สิ่งสำคัญในการออกแบบการใช้ที่ดินคือ กระแสลมท้องถิ่น จะสามารถสังเกตทิศทางลมได้จากการพัดไปตามลมของยอดต้นไม้ กระแสลมขึ้นอยู่กับแต่ละสภาพภูมิประเทศ และเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการเลือกปลูกพืชความสูงแบบต่าง ๆ

- ผิวน้ำขนาดใหญ่ ผิวน้ำมีส่วนในการทำให้อุณหภูมิของพื้นที่รอบ ๆ แตกต่างกันไป เนื่องจากการดูดและคายความร้อนที่ช้ากว่าผิวดิน การมีแหล่งน้ำจะช่วยทำให้อากาศไม่ร้อนหรือเย็นเกินไป และแสงแดดที่สะท้อนจากผิวน้ำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการออกแบบที่ดิน เช่นการใช้แสงสะท้อนจากผิวน้ำเป็นตัวกระตุ้นให้ผลไม้อายุเร็วขึ้นในหน้าหนาว

- สิ่งปลูกสร้าง สิ่งปลูกสร้างอันได้แก่ เนินดิน เรือนกระจก รั้ว กำแพง ศาลา มีผลกระทบต่อความเร็วลม และอุณหภูมิ อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศย่อยทั้งสิ้น

- ดิน การดูดซับหรือสะท้อนแสงแดดที่ส่องลงมา หรือสัดส่วนของน้ำและอากาศแตกต่างกันในพื้นที่ ก็เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อภูมิอากาศย่อยได้

- พืชพรรณ การปลูกพืชชนิดต่าง ๆ มีผลอย่างมากต่อสภาพภูมิอากาศย่อยของพื้นที่นั้น ๆ โดยส่งผลกระทบต่อระดับอุณหภูมิ จากการคายน้ำ การถ่ายเทความร้อน การบังลม การเป็นฉนวนกันความร้อน และร่มเงา สามารถใช้ประโยชน์จากพืชในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศย่อย เช่นปลูกไม้กันลม

4) ดิน สามารถทำการปรับปรุงดินลักษณะต่าง ๆ ได้ตามความต้องการขององค์ประกอบและกิจกรรมนั้น ๆ ได้ ดังนั้นดินจึงไม่ใช่ข้อจำกัดในการออกแบบที่ดินโดยรวม

5) น้ำ การเลือกปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละแห่งลดความจำเป็นในการใช้น้ำ เช่นพืชทนแล้งในพื้นที่แห้งแล้ง ในการออกแบบ โครงสร้างกักเก็บน้ำ ก็จะมีผลแตกต่างกัน สำหรับการชลประทานต้องการบ่อที่ค่อนข้างลึกมากกว่าบ่อที่ตื้นเขินน้ำ และควรขุดบ่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ รวมไปถึงการคำนึงถึงการผันน้ำด้วย

6) การจัดวางตำแหน่งสาธารณูปโภคพื้นฐาน

- ถนน เลือกตำแหน่งของถนนที่ต้องดูแลรักษาน้อยที่สุด ควรวางตามแนวระนาบหรือแนวลาดชัน เพื่อไม่ให้ชันมากเกินไปและระบายน้ำได้ดี สารพัดประโยชน์ด้วยการเป็นส่วนหนึ่งของทางบกกันน้ำ แนวป้องกันไฟ หรือที่รองรับน้ำฝนแล้วผันน้ำลงบ่อ และถนนควรอยู่ต่ำกว่าตัวบ้านเพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าสู่บ้าน

- การจัดวางตำแหน่งของบ้าน ต้องพิจารณาสภาพภูมิอากาศเป็นหลัก และควรตั้งใกล้กับถนนใหญ่เพื่อลดการสร้างถนนยาวๆ ทำให้สิ้นเปลืองและดูแลดูโดดเดี่ยว บ้านควรอยู่ต่ำกว่าแหล่งน้ำ

เพื่ออำนวยความสะดวกการส่งน้ำ (ใช้แรงโน้มถ่วงแทนการสูบน้ำ) และควรใกล้กับแหล่งไฟฟ้า ควรพิจารณาความเป็นส่วนตัวของทั้งในปัจจุบันและอนาคต ควรหลีกเลี่ยงตำแหน่งที่อาจมีเสียงรบกวนหรือมีมลพิษกลิ่นคาว หรือทางน้ำไหล

- รั้ว การกำหนดตำแหน่งรั้วเป็นสิ่งที่จะต้องทำตั้งแต่ต้นเพื่อที่จะจัดสรรบริเวณต่าง ๆ ให้เป็นส่วนร่วมทั้งกันพื้นที่สัตว์เลี้ยงอยู่ในบริเวณที่ต้องการ หรือทำการล้อมรั้วบริเวณรอบบ้าน ในบางส่วนของรั้วอาจใช้พุ่มไม้แทนการติดรั้วลวดหนาม

2.2 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช พระราชทานพระราชดำริเพื่อชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตให้แก่พสกนิกรชาวไทย มาช้านานหลายปี ตั้งแต่ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2517 และเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ เมื่อปี พ.ศ. 2540 จึงทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้น และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

สมพร (2548) ระบุว่าเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ สามารถครอบคลุมมิติการดำรงชีวิตถึง 4 ด้าน คือ

- มิติด้านเศรษฐกิจ คือมีความพออยู่ พอกิน พอใช้ หมั่นเพียรประกอบอาชีพสุจริต เพื่อที่จะสามารถพึ่งพาตนเองได้ ละเว้นการก่อหนี้ รวมถึงการดูแลครอบครัวให้เป็นสุขและอบอุ่น
- มิติด้านจิตใจ การที่ตระหนักได้เองถึงความรู้จักพอใจในสิ่งที่มี พอดี พอประมาณ
- มิติด้านสังคม การอยู่ร่วมกันในสังคม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น มีน้ำใจและความสามัคคี
- มิติด้านวัฒนธรรม การตระหนักถึงวิถีชีวิตที่ประหยัด อุดม เรียบง่าย ไม่ไหลไปตามกระแสวัตถุนิยม และบริโภคนิยม

ทิพวรรณ (2551) อธิบายถึงหลักที่สำคัญในการดำเนินชีวิตของเกษตรกร โดยใช้ชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง ตามแนวพระราชดำริ ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งมีแนวทาง ได้แก่ ทำไร่นาสวนผสมและเกษตรผสมผสาน, ปลูกผัก ผลไม้ ไม้ใช้สอย รวมไปถึงพืชสมุนไพร, ไม้ใช้สารเคมีในการเกษตร, ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือน้ำหมัก, เลี้ยงปลา เป็ด ไก่เป็นอาหารโปรตีน, มีอาชีพเสริม จักสาน ถักทอ แปรรูปอาหาร, ประมาณตนเอง ไม่สร้างหนี้สิน และสร้างความอบอุ่นในครอบครัว

พรรณนีย์ (2555) อธิบายว่าเศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญา หรือแนวปฏิบัติที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้ทรงพระราชทานแก่ประชาชน โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในชนบทค่อนข้างยากจน ให้เป็นแนวทางดำรงชีวิต โดยเศรษฐกิจพอเพียงเกี่ยวข้องกับเกษตรทฤษฎีใหม่ ตรงที่เกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นการนำเศรษฐกิจพอเพียง มาประยุกต์เป็นวิถีปฏิบัติ เพื่อช่วยในการประกอบอาชีพของเกษตรกร

2.3 เกษตรทฤษฎีใหม่

คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง (2550) อธิบายว่าเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นการ จัดสรรทรัพยากร ดิน น้ำ ในไร่นา ซึ่งจะนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ใดก็ได้ ซึ่งการออกแบบผังบริเวณ ต้องเข้าใจในการประยุกต์ใช้การจัดสรรพื้นที่ตามแนวเกษตรทฤษฎีใหม่ โดยจำเป็นต้องอาศัยปัจจัย ที่สำคัญ 2 ประการ ดังนี้

- ความพร้อมของพื้นที่ เพื่อเตรียมการขุดสระ และจำเป็นจะต้องพิจารณาโครงสร้างของ สระอย่างรอบคอบ ศึกษาสภาพพื้นที่และสภาพดินว่ามีความสารดที่จะอุ้มน้ำได้มากน้อยเพียงใด และจะปรับเปลี่ยนแก้ไขอย่างไรให้ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้ดี

- การจัดการที่ดี เพื่อการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

วัลลภ (2550) ระบุว่าเกษตรทฤษฎีใหม่เป็นส่วนหนึ่งของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เกิดจากการที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงศึกษา วิจัย ทดลองมาอย่างต่อเนื่อง และยาวนาน ทรงพบวิธีบริหารจัดการที่ดินเป็นสัดส่วน มีการคำนวณโดยหลักวิชาการเกี่ยวกับ ปริมาณน้ำที่จะกักเก็บให้ได้พอเพียงแก่การเพาะปลูกได้ตลอดปี และใช้ที่ดินที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ สูงสุด โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน มีตัวเลขอัตราส่วนสามารถนำไปปรับใช้ยืดหยุ่นตามสภาพ พื้นที่และสภาพดินฟ้าอากาศ ซึ่งอัตราส่วนที่เป็นตัวอย่าง ได้แก่ พื้นที่กักเก็บน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์, พื้นที่นาข้าว 30 เปอร์เซ็นต์, พื้นที่ปลูกพืชไร่ ไม้ผล 30 เปอร์เซ็นต์ และบริเวณที่อยู่อาศัย รวมถึง ถนน ทางระบายน้ำ สวนครัว และพื้นที่เลี้ยงสัตว์ เช่น หมู ไก่ 10 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1) ซึ่ง องค์ประกอบที่ต้องพิจารณาให้มีการจัดการที่เหมาะสม ได้แก่

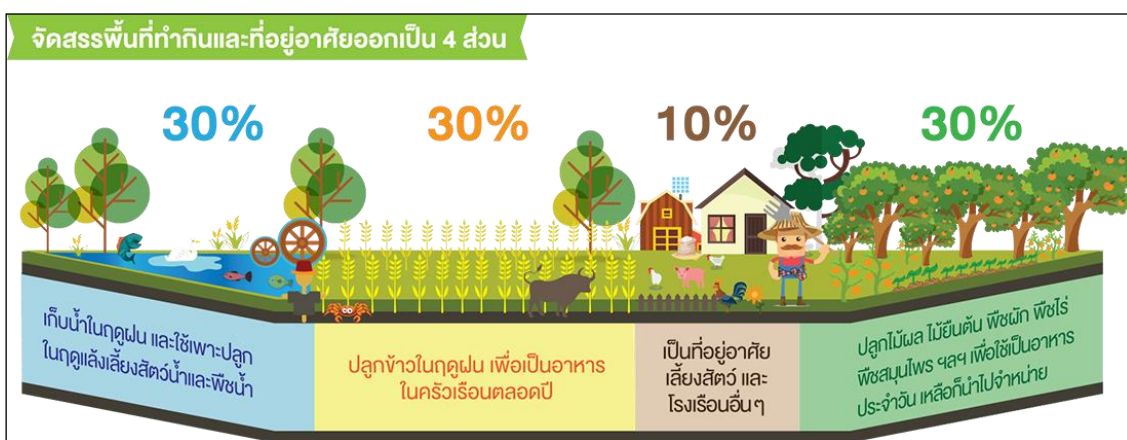
- นาข้าว ตามหลักการของเกษตรทฤษฎีใหม่นั้น พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระราชประสงค์ ที่จะให้เกษตรกรผลิตข้าวไว้บริโภคภายในครอบครัว อย่างพอเพียง ตลอดทั้งปี โดยคิดคำนวณปริมาณการบริโภคข้าวตามสมาชิกในครัวเรือน (200 กิโลกรัม/คน/ปี) และผลผลิตข้าวเฉลี่ยของประเทศไทย (350 กิโลกรัม/ไร่) หลักในการจัดการและพิจารณาเกี่ยวกับ พื้นที่ทำนา ได้แก่ การเลือกพื้นที่ที่จะใช้ปลูกข้าว, การเตรียมพื้นที่ และทำคันดิน และวิธีการปลูกข้าว

- สระน้ำ การเลือกพื้นที่ในการขุดสระควรเลือกบริเวณที่ลุ่มมากที่สุดของพื้นที่ มีดินที่อุ้มน้ำได้ดี หรือสังเกตที่บริเวณที่น้ำขังนานที่สุดจะเป็นบริเวณที่เหมาะสมที่สุด ควรเลือกบริเวณที่เป็นดินเหนียว และเลี้ยงบริเวณที่เป็นดินทราย เพราะน้ำจะระบายออกไปได้ดีกว่าดินเหนียว ทำให้เก็บน้ำไม่อยู่ สำหรับความลึกของสระน้ำ ควรขุดตามความต้องการการใช้น้ำของพืช (พืช 1 ไร่จะใช้น้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) แต่ในความเป็นจริงจะต้องขุดสระเพื่อการระเหยของน้ำ ซึ่งน้ำจะระเหยเฉลี่ยวันละ 1 เซนติเมตร (3 เมตร/ปี) การขุดสระน้ำในพื้นที่ ที่เป็นที่ดอนควรขุดให้ลึกกว่าปกติ จะทำให้เก็บน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในส่วนของดินที่ขุดขึ้นมา ดินชั้นบนซึ่งเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ ควรใช้ถมบริเวณแปลงปลูกพืช ส่วนดินชั้นข้างล่างสามารถนำไปถมเป็นคันดินหรือทำถนนภายในพื้นที่

- แปลงปลูกพืช พื้นที่ในส่วนนี้ควรปลูกพืชหลาย ๆ ชนิด เพื่อให้การใช้พื้นที่ลุ่มค่ามากที่สุด อาจปลูกพืชผสมผสาน ปลูกพืชเหลื่อมฤดู หรือปลูกพืชไร่ พืชผักระหว่างแถวของผลไม้ และชนิดของพืชที่ควรปลูกต้องพิจารณาตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากสภาพพื้นที่ สภาพแวดล้อม

หรือความต้องการของตลาดในแต่ละท้องถิ่นเป็นสำคัญ ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้ ได้แก่ 1) พืชไร่ พืชที่ควรปลูก ได้แก่ ข้าวโพด อ้อย มัน มัน และพืชตระกูลถั่ว เป็นต้น 2) พืชสวน ได้แก่ ผลไม้และไม้ใช้สอย ไม้ดอกไม้ประดับ สมุนไพร เห็ดพืชบำรุงดินและพืชคลุมดิน ทั้งนี้ควรปลูกพืชหลายระดับความสูงเพื่อเป็นการเลียนแบบระบบนิเวศน์ของธรรมชาติ ทำให้มีระบบรากตื้นลึกที่แตกต่างกันซึ่งจะสามารถเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาไว้ในเมล็ดดินได้มาก

- ที่อยู่อาศัย พื้นที่สำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยควรเป็นที่ที่น้ำท่วมไม่ถึง หรือถ้าพื้นที่ที่ต้องการอยู่ในระดับที่ต่ำควรนำดินชั้นล่างที่ได้จากการขุดสระน้ำมาถมให้สูงขึ้น ซึ่งบริเวณดังกล่าวจะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ บ้านพัก โรงเรือนหรือคอกสัตว์ โรงเพาะเห็ด โรงเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ทางการเกษตร บริเวณปลูกผักสวนครัว บริเวณปลูกไม้ดอกไม้ประดับ



ภาพที่ 1 การจัดสรรพื้นที่ตามแนวเกษตรทฤษฎีใหม่
ที่มา: มูลนิธิมันพัฒนา (2560)

2.4 โคก หนอง นา โมเดล

คมสันต์ (2558) อธิบายว่าโครงการ โคก หนอง นา โมเดล (ภาพที่ 2) นี้มาจากกลุ่มเกษตรกรบางกลุ่มที่น้อมนำเอา “เกษตรทฤษฎีใหม่” ตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มาใช้เพื่อเป็นแนวทางการรับมือภัยพิบัติเรื่องน้ำ ที่ให้ความสำคัญกับการกักเก็บน้ำ และระบบการจัดการน้ำเป็นหลัก สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบพื้นที่ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อความพอเพียง เพื่อความมั่นคงทางการเกษตรและอาหาร มีตัวแปร ทั้งหมด 5 ตัวแปร ปัจจัยทั้ง 5 ตัวแปรนี้ ส่งผลในการกำหนดการใช้คันนา หนอง คลอง โคก ว่าควรมีสัดส่วนเท่าใด ซึ่งการออกแบบพื้นที่ที่ดี คือการศึกษา ทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของทั้ง 5 ตัวแปร ได้แก่

1) คนและวัฒนธรรม คนถือเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุด เพราะการออกแบบต้องคำนึงถึงความต้องการของคนหรือผู้อยู่อาศัยเป็นหลัก โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย วัฒนธรรม และอาชีพที่ทำ ซึ่งวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มคนไม่เหมือนกัน เพราะฉะนั้นการออกแบบการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ ต้องยึดวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น

2) ดิน ต้องรู้จักลักษณะของดิน และรู้ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในพื้นที่ เพื่อวางแผนการขุดหนองน้ำและการปรับปรุงให้เหมาะสม ดินเป็นตัวแปรสำคัญในการผลิตอาหาร ดินถูกเร่งเหมาะแก่การปลูกพืชทุกชนิด ดินเหนียวอุ้มน้ำได้ดีกว่าดินทราย ดินถูกเร่งอุ้มน้ำได้น้อยกว่า แต่อุ้มน้ำได้ดินได้มากกว่า เพราะฉะนั้นหลักการฟื้นฟูดินคือ ไม่เปลี่ยดิน ควรห่มดินด้วยฟาง ใบไม้ หรือหญ้า และเติมปุ๋ยอินทรีย์แบบแห้งและแบบน้ำ หรือที่เรียกว่า แห้งขาม น้ำขาม

3) น้ำ น้ำใต้ผิวดิน น้ำในอากาศ หรือความชื้นสัมพัทธ์ มีความสำคัญและเป็นตัวแปรสำคัญมาก ต้องรู้ให้ลึกซึ้งเพียงพอ ควรศึกษาทิศทางการไหลเข้าออกของน้ำในพื้นที่ ตำแหน่งหนองน้ำ ควรอยู่ในทิศที่ลมร้อนพัดผ่าน เพราะจะช่วยทำให้บ้านเย็นยิ่งขึ้น การขุดหนองน้ำควรมีความลาดเอียงเพื่อเพิ่มพื้นที่การปลูกพืชบริเวณริมหนอง และทำตะพัก หรือความลาดหล่นของระดับความสูงในหนองที่ไม่เท่ากัน โดยชั้นแรกสุดควรมีความลึกที่แสงแดดส่องถึง เพื่อเป็นที่วางไข่ของปลา และเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ นอกจากนี้ควรปลูกพืชน้ำเพื่อเป็นแหล่งวางไข่และที่อยู่อาศัยของปลาและสัตว์น้ำ และทำแซนด์วิชปลา คือการทำกองหญ้าและฟางสลับกับปุ๋ยหมัก วางไว้ที่ต้นน้ำเพื่อสร้างแพลงก์ตอนและไรแดงซึ่งเป็นอาหารของสัตว์น้ำ

4) ลม ควรศึกษาทิศทางลมว่า ลมร้อน ลมหนาว และลมฝนจะพัดมาทางทิศใด โดยทั่วไปลมฝนจะพัดมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และลมหนาวหรือลมข้าวเบา จะพัดมาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นการวางตำแหน่งอาคารบ้านเรือนและลานตากข้าว ลานนวดข้าว จึงไม่ควรวางขวางทิศทางลมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งช่วงเกี่ยวข้าวประมาณเดือน ธันวาคม ถึงมกราคม ซึ่งลมจะพัดมาละอองข้าวมาในบ้าน นอกจากนี้ไม่ควรตั้งบ้านไว้ในทิศทางรับแสงแดดทั้ง 2 ฝั่ง คือทั้งทิศตะวันออกและทิศตะวันตก จะทำให้บ้านร้อนตลอดเวลา การออกแบบบ้านให้มีทิศทางช่องลมสอดคล้องกับลมที่พัดมาในแต่ละฤดูกาล จะช่วยลดการใช้พลังงานในบ้าน และช่วยให้บ้านเย็นอยู่สบายมากยิ่งขึ้น

5) ไฟ คือแสงอาทิตย์ หรือทิศทางของแสงแดด ก่อนออกแบบพื้นที่ควรสำรวจตำแหน่งทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก ทิศทางการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงฤดู เนื่องจากแต่ละฤดูดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่แตกต่างกัน เช่น ช่วงฤดูหนาวกลางวันยาว กลางวันสั้นและดวงตะวันอ้อมข้าว (ทิศใต้) ฤดูร้อนกลางวันยาวกลางคืนสั้น เป็นต้น ถ้าสำรวจทิศเพียงแค่ช่วงเวลาเดียวจะได้ข้อมูลที่ผิดเพี้ยนไป การปลูกต้นไม้บริเวณคันนา ถ้าปลูก 2 ฝั่งทางทิศตะวันออก และตะวันตก แดดจะพาเงาต้นไม้มาทับกับแปลงนาข้าว เพราะฉะนั้น ทิศเหนือกับทิศใต้ปลูกไม้สูงได้ แต่ทิศตะวันตกและตะวันออกควรปลูกไม้เตี้ย

นอกจากนี้ยังอธิบายถึงแหล่งเก็บน้ำฝนในสภาพธรรมชาติ ระบุว่า การเก็บน้ำนั้นหลายคนอาจจะเข้าใจว่าจะเก็บน้ำได้มาก ๆ ต้องเก็บไว้ในบ่อหรือหนอง ที่มีลักษณะเป็นหลุมเก็บกักน้ำไว้เท่านั้น แต่ความจริงแล้วสามารถเก็บน้ำไว้ได้ในดินในทุก ๆ สภาพพื้นที่ หมายความว่าถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ก็จะเก็บน้ำไว้ได้มาก การขอมเสียดินที่นา หรือพื้นที่ทำการเกษตรส่วนหนึ่ง เพื่อใช้เป็นพื้นที่กักเก็บน้ำ ทั้งในรูปของ หนอง นา หรือ โคน นอกจากเป็นการพึ่งพาตนเองแล้วยังมีส่วนช่วยให้การบริหารจัดการน้ำในภาพรวมมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย หลักการจัดการน้ำที่ดี ต้องเก็บน้ำในพื้นที่ที่ได้จากการชลประทาน และน้ำฝน ให้ได้มากที่สุดของการใช้ประโยชน์ โดยสามารถเก็บน้ำไว้ในสภาพที่อยู่ในธรรมชาติ ได้แก่

- หนอง หรือพื้นที่กักเก็บน้ำ (Water storage) การขุดหนองหรือสระเก็บน้ำที่ดี ควรมีลักษณะคดโค้ง และมีความต่างระดับ ลึกตื้นเพราะการขุดหนองลงไปเป็นรูปสี่เหลี่ยมหน้าตัด ทำให้ปลาไม่สามารถวางไข่ได้ เพราะปลาจะวางไข่บริเวณตะพัก ส่วนความลึกของหนองขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ ซึ่งสามารถหาข้อมูลเหล่านี้ได้จากเว็บไซต์ของหน่วยงานราชการ เช่น สำนักงานสถิติแห่งชาติ

- โกล (Upland) นำดินที่ขุดจากหนองน้ำมาทำเป็นโกล บนโกลสามารถปลูกป่า 3 อย่างประโยชน์ 4 อย่าง คือให้เป็นไม้กิน ไม้ใช้สอย ไม้เพื่อสร้างบ้านเรือน และช่วยสร้างความร่มเย็นและชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ การปลูกป่าบนโกลควรปลูกไม้ต่างระดับ 5 ชั้น ได้แก่ ไม้สูง ไม้กลาง ไม้เตี้ย ไม้เรี่ยดิน และไม้หัวใต้ดิน เพื่อให้รากสานกันหลายระดับ รากพืชจะทำหน้าที่กักเก็บน้ำฝนไว้ใต้ดิน นอกจากนี้ควรปลูกแฝกเพื่อช่วยกักเก็บน้ำและป้องกันการพังทลายของดิน ป่าบนโกล จะช่วยเก็บน้ำไว้ใต้ดิน ได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาเมื่อป่าสมบูรณ์ และขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ตำแหน่งของโกลควรอยู่ทางทิศตะวันตกเพื่อช่วยบังแสงอาทิตย์ยามบ่าย

- นา (Paddy fields) แปลงนาของชาวนาส่วนใหญ่ มักจะมีขนาดกระทรงใหญ่ และมีหัวคันนาแคบ เพียงแค่เวลาเดินและกั้นน้ำเท่านั้น ดังนั้นถ้าเกิดปัญหาน้ำท่วมไหลบ่ามาในพื้นที่ ถ้านาผืนใหญ่โดนน้ำท่วมก็จะได้รับความเสียหายทั้งหมด แต่ถ้าเปลี่ยนมาแบ่งพื้นที่นาออกเป็นแปลงย่อย ๆ จะสามารถกั้นแปลงนาให้ท่วมเฉพาะแปลงใดแปลงหนึ่ง ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะน้อยลงกว่า นอกจากนี้การแบ่งแปลงนาเป็นแปลงเล็ก ๆ ยังสามารถบริหารจัดการได้ง่าย ทำงานสะดวกกว่า ควรยกหัวคันนาสูงอย่างน้อย 1 เมตร เพราะเมื่อฝนตกลงในพื้นที่นา จะสามารถเก็บน้ำได้เท่า ความสูง × ความกว้าง × ความยาวของคันนา เช่น พื้นที่นา 1 ไร่ ขนาด 1,600 ตารางเมตร เมื่อยกคันนาสูง 1 เมตร จะสามารถเก็บน้ำไว้ได้ 1,600 ลบ.ม. แต่น้ำที่เก็บไว้ในนาคือจะค่อย ๆ ซึมลงดินอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ จึงจะเหลือน้ำที่อยู่บนผิวดินครึ่งหนึ่งของปริมาณฝนที่ตกคือ 800 ลบ.ม. แต่น้ำที่อยู่ใต้ดินนี้จะไม่ได้ซึมหายไป แต่จะช่วยสร้างความชุ่มชื้นและเก็บรักษาไว้เป็นน้ำใต้ดิน นอกจากนี้การสร้างหัวคันนากว้างและใหญ่ นอกจากจะทำหน้าที่เหมือนเขื่อนช่วยเก็บน้ำไว้ในนาได้แล้วบนหัวคันนาก็ยังสามารถใช้ปลูกพืชผักสวนครัวหรือผลไม้ ไม้ยืนต้นต่าง ๆ

- คู่น้ำขนาดเล็ก หรือเรียกว่าคลองไส้ไก่ ควรขุดคูน้ำให้คดเคี้ยวให้ทั่วพื้นที่ เพื่อเป็นทางน้ำบนดินส่งความชุ่มชื้นไปทั่วพื้นที่ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งท่อหรือสปริงเกอร์ รวมทั้งตลอดแนวคลองไส้ไก่ก็สามารถปลูกพืช ผัก ผลไม้ต่าง ๆ ได้อีกด้วย นอกจากนี้ตลอดแนวคลองไส้ไก่ ควรขุดบ่อพักน้ำเล็ก ๆ หรือเรียกภาษาชาวบ้านว่า เข่าขนมครก ไว้เป็นระยะเพื่อดักเก็บน้ำไว้บ่อพักน้ำนี้จะช่วยเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ และลดภาระที่ต้องคอยรดน้ำพืชอยู่ตลอด

นอกจากโกล หนอง นา และคลองไส้ไก่ ที่ช่วยเก็บน้ำในสภาพตามธรรมชาติแล้ว ยังมีวิธีการเก็บน้ำในรูปแบบอื่น ๆ ได้แก่

- คู่ม่น้ำ โอง่น้ำ ถังน้ำ เหมาะสำหรับบ้านที่มีพื้นที่น้อย ไม่สามารถขุดบ่อ ไม่มีนาเป็นของตัวเอง เพียงแค่เปิดฝาดังไว้ได้หลังคา ต่อรางน้ำลงคู่ม่น้ำหรือโอง่น้ำ หรือใช้แผ่นสังกะสีวางไว้ปากโอง่น้ำหรือคู่ม่น้ำ หรือนำถังไปวางไว้ได้ชายคาก็สามารถรองน้ำเก็บไว้ใช้ได้

- แท็งก์น้ำ เหมาะสำหรับการเก็บน้ำในพื้นที่จำกัด หรือต้องการนำน้ำขึ้นที่สูง ให้ตั้งแท็งก์ไว้บนที่สูง แล้วใช้เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สูบน้ำเข้าแท็งก์ ก่อนปล่อยน้ำลงมาตามคลองไส้

ไถ่ เพื่อช่วยการประหยัดพลังงาน แท็งก์น้ำนี้สามารถสร้างขึ้นด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ใช้ไม้ไผ่สานเป็นโครงสร้างและฉาบปูนทับ หรือต่อวงบ่อสูงขึ้นเป็นชั้น ๆ แล้วฉาบปูนทับ เป็นต้น

- ฝ่ายชลประทาน สร้างไว้บริเวณทางน้ำหรือตามคลองไส้ไก่ จะช่วยชะลอความเร็วของน้ำและทำหน้าที่ดักตะกอนไม่ให้ไหลลงไปในหนอง และยังสามารถนำตะกอนกลับมาใช้ทำปุ๋ยหมักได้อีกด้วย และสิ่งสำคัญอันดับแรกเมื่อเริ่มต้นทำโคก หนอง นา โมเดล จะต้องมีการคำนวณปริมาณน้ำในพื้นที่ เพื่อกำหนดสัดส่วนและขนาดของ โคก หนอง และนา สิ่งที่ต้องรู้เพื่อใช้ในการคำนวณ ได้แก่ ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ต่อปี และขนาดพื้นที่ จำนวนโดยการแปลงขนาดพื้นที่ให้เป็นพื้นที่อัตราส่วน “เมตร” เพราะปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่มีอัตราส่วนเป็น มิลลิเมตร/ปี



ภาพที่ 2 โคก หนอง นา โมเดล

ที่มา: สถาบันการเรียนรู้เพื่องานส่งเสริมการเกษตร (2559)

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำที่เก็บไว้ในพื้นที่ (คมสันต์, 2558)

1) คำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่

สมมุติให้มีปริมาณฝนตกในพื้นที่ 1,200 มม./ปี หรือ 1.2 ม./ปี เมื่อเราทราบว่าในพื้นที่มีปริมาณฝนเท่าใด หลังจากนั้นต้องคำนวณพื้นที่ที่จะใช้เก็บน้ำ ว่าเพียงพอหรือไม่

ขนาดพื้นที่ 4 งาน = 400 ตร.ว. หรือ 1,600 ตรม. = 1 ไร่ เพราะฉะนั้น 1 ไร่มีฝนตกในพื้นที่

$1,600 \text{ ตรม.} \times 1,200 \text{ มม.} = 1,920 \text{ ลบ.ม.}$

- คำนวณการเก็บน้ำในหนอง

ดังที่กล่าวมาข้างต้นว่าใน 1 ปี ไม่มีฝนตกประมาณ 300 วัน และในวันเหล่านั้นน้ำจะระเหยอย่างน้อย วันละ 1 เซนติเมตร ดังนั้นฝนที่ตกลงมาจะระเหยไปอย่างน้อย 3 เมตร ใน 1 ปี ดังนั้นต้องขุดหนองน้ำให้ลึกมากกว่า 3 เมตร ซึ่งหนองน้ำเก็บน้ำไว้ได้ เท่ากับ กว้าง \times ยาว \times สูง (ลึก) ถ้าสมมุติกำหนดให้หนองน้ำกว้าง 20 ม. ยาว 10 ม. ลึก 6 ม. ดังนั้น $20 \times 10 \times 6 = 1,200 \text{ ลบ.ม.}$

2) คำนวณการเก็บน้ำในโคก นา และคลองไส้ไก่

นำดินที่ขุดจากหนองไปถมเป็น โคนก กว้าง 20 ม. ยาว 10 ม. สูง 6 ม. แล้วปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง บนโคนจะช่วยเก็บน้ำใต้ดินไว้ได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำฝน นั่นคือ 600 ลบ.ม.

ถ้าต้องการเก็บน้ำเพิ่มขึ้นอีกสามารถเก็บไว้ในนา และขุดคลองไส้ไก่ทั่วพื้นที่ เช่น ทำนา 1 งาน (400 ตรม.) ยกคันนาสูง 1 ม. = 400 ตรม. × 1 ม. = 400 ลบ. ม และขุดคลองไส้ไก่ ขนาดกว้าง 1 ม. × ลึก 0.8 ม. × ยาว 30 ม. = 24 ลบ.ม.

รวม โคนก หนอง นา และคลองไส้ไก่ = 1,200 + 600 + 400 + 24 = 2,224 ลบ.ม.

ดังนั้น ถ้าออกแบบที่ดินตามนี้ พื้นที่ 1 ไร่ จะสามารถเก็บน้ำไว้ได้ 115.83 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา ซึ่งสามารถทำได้ จากการกั้นประตูน้ำรับน้ำที่หลากเข้ามาขณะฝนตกเพิ่มขึ้น การออกแบบพื้นที่ให้เก็บน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ให้ได้ทั้งหมด ตามหลักเกษตรทฤษฎีใหม่ จะช่วยให้เกษตรกรมีน้ำไว้ใช้ในยามที่ฝนทิ้งช่วง และในยามที่น้ำหลากมา พื้นที่เก็บน้ำดังกล่าวที่สร้างไว้เหล่านี้ จะช่วยรองรับน้ำไว้ทำให้น้ำไม่เอ่อท่วมพื้นที่ และลดปริมาณน้ำที่จะท่วมหลากไปพื้นที่อื่นได้อีกด้วย

2.5 หลักกสิกรรมธรรมชาติ

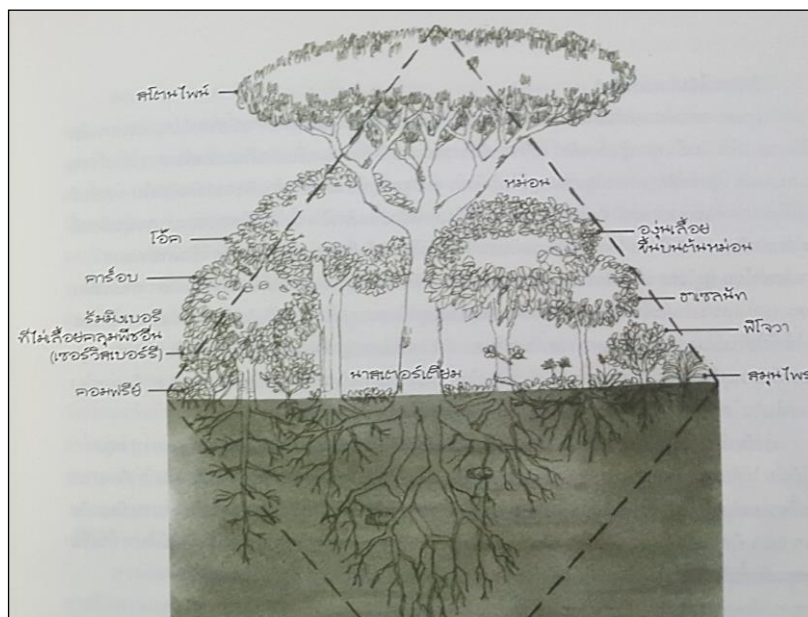
หลักกสิกรรมธรรมชาติที่เกษตรกรยุคใหม่ประยุกต์ใช้จากแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่ ตามแนวพระราชดำริ เพื่อมุ่งสู่ความพอเพียง โดยการใช้อยุทธศาสตร์ใหม่ในด้านการออกแบบพื้นที่เพื่อการจัดการน้ำ และฟื้นฟูและสร้างระบบนิเวศให้สมดุลด้วยหลักของการจัดการที่ดิน น้ำ และป่า (เอี่ยมพร, 2559) ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยกสิกรรมธรรมชาติ มีหลักปฏิบัติโดยพิจารณากิจกรรมในพื้นที่เพื่อการพึ่งตนเอง (เอี่ยมพร, 2559 ; สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ, 2559) ดังนี้

2.5.1 ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง เป็นการปลูกพืชแบบผสมผสาน เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ เป็นการเพิ่มพื้นที่ป่าและคืนสมดุลระบบนิเวศในพื้นที่ได้ และเพื่อให้มีรากหลากหลายลักษณะเพื่อให้รากยึดหน้าดินได้ (ภาพที่ 3) โดยที่เรียกว่าป่า 3 อย่าง คือ ป่าไม้ใช้สอย, ป่าไม้กินได้ และป่าไม้เศรษฐกิจ และประโยชน์ 4 อย่าง คือ

- ประโยชน์เพื่อให้ พออยู่ โดยการปลูกไม้เนื้อแข็ง มีอายุยืนยาว ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ในการสร้างบ้านเรือน
- ประโยชน์เพื่อให้ พอกิน โดยปลูกต้นไม้ที่กินได้ จำพวกไม้ผล สมุนไพร เป็นต้น
- ประโยชน์เพื่อให้ พอใช้ โดยการปลูกต้นไม้ให้เป็นป่าเพื่อประโยชน์ใช้สอยในครัวเรือน เช่น ทำฟืน เผาถ่าน งานหัตถกรรม หรือน้ำยาซักล้าง
- ประโยชน์เพื่อให้ พอร่มเย็น คือเมื่อปลูกป่าดังกล่าวแล้วจะช่วยฟื้นฟูระบบ

นิเวศดินและน้ำให้มีความอุดมสมบูรณ์และร่มรื่น ซึ่งพรรณไม้ที่ปลูกตามแบบกสิกรรมธรรมชาตินี้ ควรมีความหลากหลาย ทั้งชนิดพันธุ์ ช่วงอายุ ลักษณะนิสัย รวมไปถึงขนาดความสูง ซึ่งสามารถแจกแจงออกเป็นไม้ 5 ระดับ ได้ดังนี้

- ไม้ระดับสูง เป็นไม้ที่มีความสูงมาก อายุยืน เช่นตะเคียน ลัก กฤษณา เต็ง ยางนา
- ไม้ระดับกลาง เป็นไม้ที่ไม่สูงเท่าระดับแรก อาจเป็นไม้ที่มีผล สามารถนำมารับประทานได้ เช่น มะม่วง ขนุน กะท้อน มะปราง มังคุด ฯลฯ
- ไม้พุ่มเตี้ย เช่น พริก มะเขือ กระเพรา ผักหวานบ้าน ผักตั่ว ฯลฯ
- ไม้คลุมดิน หรือไม้เลื้อย เช่น รางจืด พริกไทย ฯลฯ
- ไม้หัว ซึ่งจะมีหัวอยู่ใต้ดิน เช่น ขิง ข่า กวาวเครือ เผือก มันชนิดต่างๆ บุก เป็นต้น



ภาพที่ 3 การปลูกต้นไม้หลายระดับ (ดัดแปลง)
ที่มา: วิฑูรย์ ปัญญากุล และวิมาศ ปรมศิริ (2558)

2.5.2 การอนุรักษ์ดิน จากปัญหาความเสื่อมโทรมของผิวดิน ที่เป็นผลที่เกิดจากการที่ผิวดินถูกกัดเซาะจากฝน ที่ตกลงมาชะล้างดิน ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และบางครั้งยังเกิดปัญหาดินพังทลาย ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อพื้นที่การเกษตร และต่อทรัพยากรดินและน้ำ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงตระหนักถึงสภาพปัญหาดังกล่าว จึงทรงมีพระราชดำริให้ทดลองปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา หญ้าแฝกเป็นพืชที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แตกเป็นกอแน่น ตั้งตรง รากมีความยาวยังลึกได้มากและไม่แผ่กระจาย จึงไม่รบกวนพืชที่อยู่ข้างเคียง หญ้าแฝกจะดูดซับสารเคมีไว้ที่รากหรือลำต้นไว้ได้นาน และบริเวณรากยังเป็นอินทรีย์วัตถุในดินช่วยปรับสภาพดินให้ดีขึ้นอีกด้วย (พรรณนีย์, 2555)

สำหรับการอนุรักษ์ดินแบบกสิกรรมธรรมชาติ คือการทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การปลูกพืช ซึ่งการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในดิน คือการทำให้ดินมีไส้เดือน แมลง มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน จากภูมิปัญญาชาวบ้านท้องถิ่น โดยการทำน้ำหมักสมุนไพรเพื่อเพิ่ม

ความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน (สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ, 2559 ข ; เอี่ยมพร, 2559) ดังนี้

- น้ำหมักสมุนไพรสด ใช้ในการบำรุงดิน และบำบัดน้ำเสีย และขยะที่ส่งกลิ่นเหม็น รวมทั้งใช้ในการล้างสารพิษ โดยใช้สมุนไพรที่มีรสจืด เช่น ผักบุ้ง ผักตบชวา รวงข้าว เป็นต้น

- น้ำหมักสมุนไพรสด ช่วยในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และป้องกันแมลง เช่น สะเดา บอระเพ็ด ขี้เหล็ก เป็นต้น

- น้ำหมักสมุนไพรสด ช่วยในการลดเชื้อราในโรคพืช เช่น เปลือกมังคุด ใบฝรั่ง เปลือกแค เป็นต้น

- น้ำหมักสมุนไพรสด ช่วยในการกำจัด หนอน เพลี้ย และแมลงศัตรูพืช เช่น หางไหล พญาไรใบ แสยก เป็นต้น

- น้ำหมักสมุนไพรสด ช่วยในการไล่แมลง เช่น มะนาว มะกรูด มะขาม เป็นต้น

- น้ำหมักสมุนไพรสด ช่วยในการไล่แมลง เช่น ตะไคร้ โหระพา ผักชี กระเพรา สาบเสือ

- น้ำหมักสมุนไพรสด ช่วยในการไล่แมลง เช่นเดียวกับรสเปรี้ยว และหอมระเหย โดยสมุนไพรสดที่ได้อีก ได้แก่ พริก ข่า ขิง เป็นต้น

ส่วนประกอบของปุ๋ยน้ำหมักอินทรีย์ชีวภาพ ได้แก่ สมุนไพร 3 กิโลกรัม หัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้น 1 ลิตร น้ำตาลแดงหรือกากน้ำตาล 1 กิโลกรัม และน้ำสะอาด 10 ลิตร นำมาหมักรวมกันทิ้งไว้ 90 วัน โดยเปิดฝาระบายความดัน 1 อาทิตย์ต่อครั้ง ใช้ราตรกลงไปในพืชในอัตรา 1 : 200-300 และฉีดพ่นในอัตรา 1 : 500

สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ มีส่วนประกอบดังนี้ มูลสัตว์ 1 ส่วน, รำ 2 กิโลกรัม, หัวเชื้อจุลินทรีย์ 1 ลิตร, ขี้เถ้ากลบดำ 1 ส่วน, แกลบคิบ 1 ส่วน, น้ำสะอาด 1 ลิตร นำมาผสมให้เข้ากัน โดยให้เกาะกันเป็นก้อนแต่ไม่เหนียว ทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน จึงนำไปใช้ได้ นำไปใช้ในอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ประโยชน์ของปุ๋ยหมักและน้ำหมักจุลินทรีย์

- ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน
- รักษาความชุ่มชื้นในดิน
- ช่วยในการถ่ายเทอากาศในดิน
- เพิ่มธาตุไนโตรเจนในดิน
- ไม่เป็นอันตรายต่อดินและพืชแม้จะใช้เป็นเวลานาน

นอกจากการปลูกหญ้าแฝก และใช้น้ำหมัก ปุ๋ยหมักเพื่อบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์แล้ว การคลุมดินด้วยฟางยังสามารถช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินได้ จากการย่อยสลายคุกเคสาลงไปในดิน ช่วยทำให้สภาพดินเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตในดิน เช่น ไส้เดือน กิ้งกือ จุลินทรีย์ ฯลฯ ที่เป็นตัวช่วยให้เกิดกิจกรรมย่อยดิน ช่วยควบคุมวัชพืชหลายชนิดโดยการบดบังแสงแดด ช่วยเก็บความชื้นในดินให้ได้นาน นอกจากนี้เมื่อน้ำเปียกและถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายจะให้ธาตุอาหารแก่พืชอื่น ๆ อีกด้วย (ชนวน, 2545)

2.5.3 การอนุรักษ์น้ำ โครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ที่เกี่ยวกับน้ำมีมากมาย อาทิเช่น โครงการฝนหลวง, โครงการแก้มลิง, โครงการพระราชดำริน้ำดีไล่

น้ำเสีย, การบำบัดน้ำเสียด้วยผักตบชวา เป็นต้น ซึ่งแนวทางกิจกรรมธรรมชาติจะให้ความสำคัญกับการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางธรรมชาติ โดยการใช้จุลินทรีย์แทนสารเคมี ได้แก่

- การใช้น้ำหมักชีวภาพ (ภาพที่ 4) เพื่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยทิ้งลงแหล่งน้ำ
- การทำลูกกระเบิดจุลินทรีย์ (ภาพที่ 5) เพื่อบำบัดและฟื้นฟูแหล่งน้ำ



ภาพที่ 4 น้ำหมักชีวภาพ
ที่มา: ณีฐฐ์ (2553)



ภาพที่ 5 ลูกกระเบิดชีวภาพ
ที่มา: อติศักดิ์ (2560)

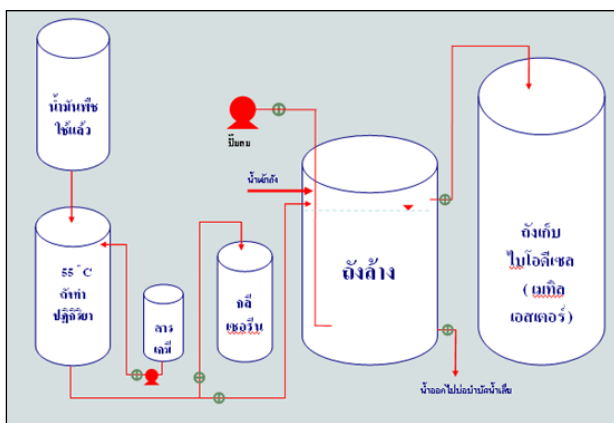
2.5.4 การปลูกข้าวแบบอินทรีย์ แนวทางกิจกรรมธรรมชาติจะทำนาปลูกข้าวโดยไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิด รวมไปถึงสารควบคุมการเจริญเติบโต การปลูกข้าวอินทรีย์จะทำให้ผลผลิตข้าวมีคุณภาพสูงและปลอดภัยจากสารพิษโดยใช้ต้นทุนต่ำ ราคาค่าดี นอกจากนี้ยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นการทำเกษตรแบบยั่งยืน เนื่องจากไม่ใช้สารเคมี จึงต้องให้ความสำคัญกับการจัดการการปลูกเป็นส่วนใหญ่ จึงจะต้องคำนึงถึง ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำได้โดยการปลูกพืชหมุนเวียน การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยสภาพธรรมชาติ การจัดการพืช ดิน และน้ำให้ถูกต้องและเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว การจัดการสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมแก่การระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อสร้างอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของกล้าข้าว นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพบำรุงดินก่อนข้าวตั้งท้องประมาณ 15 วัน จะช่วยกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ในดินให้ย่อยสลาย และสำรองอาหารได้เหมาะสมเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในขณะตั้งท้อง และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพยังช่วยฟื้นฟูดินให้กลับมาอุดมสมบูรณ์หลังจากเก็บเกี่ยว และการปลูกข้าวแบบอินทรีย์ไม่ควรเผาฟางและหน้าดิน เพราะจะทำให้ดินเสียโครงสร้างและเป็นการทำลายสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ในดิน

2.5.5 การใช้ประโยชน์จากสมุนไพร หลักกิจกรรมธรรมชาติที่ว่าด้วยเรื่องการนำสมุนไพรมาใช้เป็นยา บำรุง ฟื้นฟู ป้องกัน และรักษาโรค ทั้งโรคของคน สัตว์ และพืช ซึ่งผักและสมุนไพรแต่ละชนิดล้วนแล้วแต่มีสรรพคุณมากมายแตกต่างกันออกไป เช่น ข้าว ที่อุดมไปด้วยวิตามินอี ลูกทิม ชาติเหล็ก หรือผักต่าง ๆ เช่น กระเทียม บำรุงหัวใจ หลอดเลือด, ใบบัวบก แก้ไข้ใน รักษาแผล ลดการอักเสบ, มะระขี้นก มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง, ย่านาง ช่วยถอนพิษ แก้ไข้ ปรับสมดุลในร่างกาย เป็นต้น ซึ่งสมุนไพรสามารถนำมาใช้ได้หลายวิธี เช่น การกิน ดื่ม ประคบ อบ ตามแต่สรรพคุณ ซึ่งการเลือกปลูกสมุนไพรต่าง ๆ ไว้ในพื้นที่ และสามารถทำให้เราเลือกนำมาบำรุงร่างกายได้ง่าย เป็นทางเลือกในการรักษาร่างกาย นอกจากการใช้ยาแผนปัจจุบัน

2.5.6 การทำผลิตภัณฑ์ในครัวเรือนจากธรรมชาติคือการผลิตน้ำยาต่าง ๆ ที่ใช้ในครัวเรือน เช่น น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้า สบู่ แชมพู ฯลฯ เป็นการพึ่งพาตนเองในระบบเศรษฐกิจ โดยใช้

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ซึ่งนำเอาผลผลิตจากพืชที่ปลูกในพื้นที่มาแปรรูป เป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในครัวเรือน และสามารถสร้างเป็นอาชีพเพิ่มรายได้ในครอบครัว

2.5.7 การใช้พลังงานทดแทน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงเล็งเห็นถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน จึงมีพระราชดำริให้ศึกษา วิจัยและทดลอง เรื่องการผลิตไบโอดีเซล (ภาพที่ 6) มาเป็นพลังงานทดแทนเพื่อช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนพลังงาน หลักกสิกรรมธรรมชาติจึงนำเอาเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลมาปฏิบัติเพื่อทำให้สามารถพึ่งตนเองได้ และสามารถลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งไบโอดีเซล เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ หรือน้ำมันสัตว์ มาสกัดเอาไขมันและสิ่งสกปรกออก จากนั้นทำไปผ่านกระบวนการทางเคมีโดยการเติมแอลกอฮอล์ เช่น เอทานอล หรือเมทานอล และมีตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ ภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิสูงเพื่อเปลี่ยน โครงสร้างน้ำมันจาก Triglycerides เป็น Organic Acid Ester และได้กลีเซอรอลเป็นผลพลอยได้ (ภาพที่ 7) ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมยา และเครื่องสำอาง การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษอากาศเนื่องจากองค์ประกอบของไบโอดีเซลไม่มีกำมะถัน วัตถุดิบการผลิตได้จากการเกษตรในประเทศ เช่น ไขมันจากพืช สัตว์ และสาหร่ายบางชนิด



ภาพที่ 6 การทำน้ำมันไบโอดีเซล
ที่มา: บุญมา และคณะ (2551)



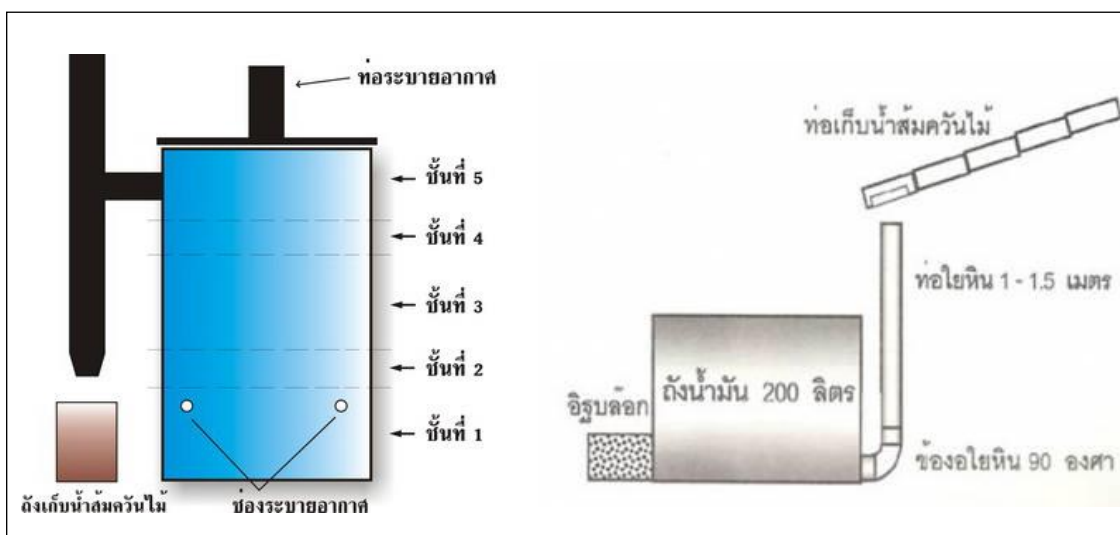
ภาพที่ 7 ส่วนผสมของน้ำมันไบโอดีเซล
ที่มา: วารสารจดหมายข่าว รักษ์ป่า สร้างคน 84 ตำบล วิถีพอเพียง และ วิชาการดอทคอม (2553)

นอกจากนี้ยังมีแก๊สชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน แก๊สชีวภาพประกอบด้วยมีเทน 50-70 เปอร์เซ็นต์ คาร์บอนไดออกไซด์ 30-50 เปอร์เซ็นต์ และ ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน ในปริมาณน้อย

ระบบแก๊สชีวภาพเป็นการกำจัดของเสียควบคู่ไปกับการปรับปรุงสภาพแวดล้อม โดยไม่ใช้อากาศ จากการนำสารอินทรีย์หรือมูลสัตว์ไปหมักชีวภาพ เพื่อให้กลุ่มจุลินทรีย์ย่อยสลายมูลสัตว์ แก๊สดังกล่าวสามารถติดไฟได้ นำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้ยังช่วยลดมูลสัตว์ภายในคอก และหากจากการหมักแก๊สสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้

2.5.8 การทำถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้ (ภาพที่ 8) การทำถ่านไม้ไว้ใช้ในครัวเรือน จากป่าไม้ที่ปลูกไว้ หรือจากกิ่งที่หักเปราะ นำมาตัด แล้วเผา นอกจากนี้ยังได้น้ำส้มควันไม้เพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช และดับกลิ่นไม่พึงประสงค์ โดยจะกล่าวถึงวิธีทำน้ำส้มควันไม้พอสังเขป ดังนี้

- การจุดไฟหน้าเตา ควรจุดให้ห่างปากเตาประมาณ 1 ฟุต ปล่อยให้อากาศร้อนเท่านั้นที่ไหลเข้าไปในเตา เพื่อเป็นการอบไม้พินให้แห้ง ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง โดยสังเกตควันสีขาวของความชื้นจากเนื้อไม้ที่ปากท่อโยหิน
- การควบคุมไฟเตา สังเกตเมื่อพินในเตาเริ่มลุกไหม้ ให้หยุดเติมไฟ และลดช่องอากาศหน้าเตาให้เล็กน้อย สังเกตควันที่ปากท่อจะเปลี่ยนเป็นสีขาวอมเหลือง อุณหภูมิจะอยู่ที่ 82-120 องศาเซลเซียส ขั้นตอนนี้เป็นช่วงที่ทำให้ถ่านปลอดภัยจากสารก่อมะเร็ง จึงเหมาะแก่การดักเก็บน้ำส้มควันไม้
- การปิดเตา เป็นช่วงที่ไม้กลายเป็นถ่านอย่างสมบูรณ์ สังเกตว่าจะไม่มีควันออกมาจากปากปล่อง จึงทำการปิดปากเตาและปากปล่อง รวมทั้งรอยรั่วอื่น ๆ จากนั้นทิ้งไว้ 1 คืนจนเตาเย็นลงแล้วจึงนำถ่านออกมา



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะของถังน้ำส้มควันไม้ (ดัดแปลง)
ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (2558)

2.5.9 การทำบ้านดิน หลักกสิกรรมธรรมชาติ เล็งเห็นถึงคุณค่าจากบ้านดิน (ภาพที่ 9) ซึ่งเป็นการพึ่งพาตนเองด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งบ้านดินมีคุณสมบัติคงทน แข็งแรง และมีแนวความคิดการสร้างจากการใช้วัสดุในท้องถิ่นมาใช้ วัสดุที่ใช้ได้มาจากธรรมชาติ หรือนำวัสดุเก่ามาหมุนเวียนอย่างคุ้มค่า ข้อกำหนดในการสร้างบ้านดิน คือ เป็นบริเวณที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ต้องไม่มีน้ำไหลผ่านบริเวณที่ตั้งบ้านดิน และต้องเป็นที่ดอนหรือสูงกว่าบริเวณโดยรอบ โดยจะกล่าวถึงวิธีการสร้างบ้านดินพอสังเขป (สมพงษ์, ไม่ระบุปีที่พิมพ์ ข ; สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ, 2559) ดังนี้

- การทำฐานราก ฐานรากเป็นส่วนสำคัญในการยึดโครงสร้าง นิยมทำจากก้อนหิน โดยการวางเรียงเป็นชั้น และฐานรากจากคอนกรีต แข็งแรงกว่า แต่มีต้นทุนสูงกว่าเช่นเดียวกัน
- การทำก้อนอิฐดินดิบ ก้อนอิฐดินดิบมีส่วนผสมคือ ดินร่วนปนทราย, น้ำ และแกลบ นำมาผสมกัน โนอัตราส่วนของดิน โคลนและแกลบ 1 ต่อ 1 เหยียบนวดให้เข้ากัน นำไปเทใส่ไม้แบบที่เป็นทรงก้อนอิฐ แล้วยกแบบออกก่อนดินแห้ง ทั้งอิฐดินไว้ให้แห้งประมาณ 3 วัน พลิกก้อนดิน แล้วตากต่อ 4-5 วัน (ภาพที่ 10)
- ก่อผนังบ้านดิน ต้องทำดินก่อผนัง โดยใช้ดิน 1 ส่วน ต่อ แกลบ 1 ส่วน และต้องใส่น้ำให้มากกว่าก้อนดิน
- การก่อผนัง ก่ออิฐดินไปที่ละชั้นจนจบชั้นแรก จึงก่อชั้นต่อไป เว้นช่องประตูหน้าต่าง โดยวางวงกบไว้ก่อนก่ออิฐดิน
- การฉาบผนังและทำสีดิน การฉาบผสมดินเช่นเดียวกับดินก่อและก้อนดินดิบแต่เหลวกว่า และการทำสีดิน ใช้ดินสีที่ต้องการมาร่อนจนได้ 1 ส่วน ดินทรายร่อน 1 ส่วน และกาบแป้งเปียก 1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากัน และไม่เหลวจนเกินไป แล้วทาด้วยอุ้งมือ หรือแปรงทาสี
- การทำโครงสร้างหลังคาบ้านดิน นิยมทำโครงสร้างหลังคาสี่แบบ คือหลังคาหญ้า หลังคาสังกะสี หลังคากระเบื้อง และหลังคาดิน(ดินฉาบปูน)
- การทำเสาดิน นำอิฐดินมาก่อเป็นชั้นๆสลับกันชั้นละ 2 ก้อน เมื่อก่อได้ 5-6 ชั้น ต้องพัก ให้ดินแห้งแข็งตัว และต้องให้ดินแห้งก่อนวางคานยึดโครงหลังคา บนหัวเสาสามารถฝังไม้หรือโครงเหล็กเพื่อยึดหลังคาได้ตามต้องการ



ภาพที่ 9 บ้านดิน
ที่มา: EDTguide (2554)



ภาพที่ 10 ก้อนอิฐดิน
ที่มา: คนหัวฟู (2555)

2.6 แหล่งการเรียนรู้

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เดอะบุคส์ (2556) ระบุว่าแหล่งเรียนรู้ตามมาตรา 25 ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การศึกษาและนันทนาการ แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้อื่น

แหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ และประสบการณ์ ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามอัชฌาศัย เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ คือ ถิ่น ที่อยู่ บริเวณ บ่อเกิด แห่ง ที่หรือศูนย์ความรู้ที่ให้เข้าไปศึกษาหาความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้จึงอาจเป็นไปได้ทั้งที่เป็นธรรมชาติ หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นได้ทั้งบุคคล สิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต และแหล่งเรียนรู้อาจจะอยู่ในสถานศึกษา หรือนอกสถานศึกษาก็ได้ แหล่งเรียนรู้ หากแบ่งตามสถานที่ตั้ง ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษาและแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน ประเภทของแหล่งเรียนรู้ สามารถจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ 4 ประเภท ดังนี้

2.6.1 แหล่งเรียนรู้ประเภทบุคคล ได้แก่ บุคคลทั่วไปที่อยู่ในชุมชนซึ่งสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนได้ เช่น ชวนา ชาวสวน ชาวไร่ ช่างฝีมือ พ่อค้า นักธุรกิจ พนักงานบริษัท ข้าราชการ วิทยุสงฆ์ ศิลปิน นักกีฬา

2.6.2 แหล่งการเรียนรู้ประเภทสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น สถานที่สำคัญทางด้านประวัติศาสตร์ โบราณสถาน สถานที่ราชการ สถาบันทางศาสนา พิพิธภัณฑ์ ร้านค้า ห้างร้าน บริษัท ธนาคาร โรงมโหรี โรงงานอุตสาหกรรม ห้องสมุด ถนน สะพาน เขื่อน ฝายทดน้ำ สวนสาธารณะ สนามกีฬา สนามบิน

2.6.3 แหล่งการเรียนรู้ประเภททรัพยากรธรรมชาติ เช่น ภูเขา ป่าไม้ พืช ดิน หิน แร่ ทะเล เกาะ แม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง น้ำตก ทุ่งนา สัตว์ป่า สัตว์น้ำ

2.6.4 แหล่งการเรียนรู้ประเภทกิจกรรมทางสังคม ประเพณี และความเชื่อ ได้แก่ ขนบธรรมเนียม ประเพณีพื้นบ้าน การละเล่นพื้นบ้าน กีฬาพื้นบ้าน วรรณกรรมท้องถิ่น ศิลปะพื้นบ้าน ดนตรีพื้นบ้าน วิถีชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน

2.7 พื้นที่ตัวอย่างในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่

สิริพร (2540) ระบุว่า จากการดำเนินกิจกรรมตามทฤษฎีใหม่ จะสามารถทำให้มีปริมาณน้ำ มาปลูกพืชบนคันนาได้เพิ่มอีก และพืชให้ผลผลิตจากได้ดียิ่งขึ้น การดำเนินงานของโครงการมีความก้าวหน้า และกิจกรรมตามโครงการมีผลออกมาเป็นที่น่าพอใจ จึงเป็นบทพิสูจน์ว่าเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นหลักสำคัญต่อการนำไปแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นแบบอย่างให้แก่ราษฎร ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับไร่นาของตนเองได้อย่างเหมาะสม ดังเช่น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองก็นำเกษตรทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชมาศึกษา และปรับสัดส่วนพื้นที่ตามความเหมาะสม จากแหล่งน้ำเดิม 30 เปอร์เซ็นต์ ปรับลดลงเหลือ 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ เพราะพื้นที่ทางภาคใต้จะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่าภาคอื่น ๆ แล้วก็ทำ

การเพิ่มพื้นที่พืชไร่พืชสวนเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ เพราะว่าเกษตรกรทางภาคใต้นิยมปลูกผลไม้ยืนต้น จากนั้นก็ได้มีการปรับพื้นที่จากทฤษฎีใหม่ของพระองค์ท่าน ซึ่งกำหนดไว้ 4 ส่วน ส่วนแรกคือพื้นที่แหล่งน้ำ ได้กำหนดเป็น 2 แหล่ง คือ จะเป็นสระน้ำส่วนหนึ่ง แล้วคูคลองที่ขุดยกร่องจะเป็นพื้นที่ที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ด้วย รวมพื้นที่ที่อยู่อาศัย 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ จะเป็นการสร้างบ้านพักของเกษตรกรมีโรงเพาะเห็ด การปรับปรุงถนนเป็นทางเข้าออก และมีคอกเป็ดคอกไก่ รวมแล้ว 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ส่วนที่ 3 คือ เพาะปลูกข้าว ซึ่งพื้นที่ปลูกข้าวได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งปลูกข้าวในสภาพปกติ ส่วนที่สอง ทำการทดสอบเลี้ยงปลาในนาข้าว จากการดำเนินงาน พบว่า ข้าวที่ปลูกในสภาพปกติให้ผลผลิต 35 ถังต่อไร่ ส่วนแปลงที่เลี้ยงปลาในนาข้าวให้ผลผลิต 42 ถังต่อไร่ จากการได้ผลผลิตจากข้าวแล้วยังมีผลตอบแทนจากปลาที่เลี้ยงไว้ด้วย ส่วนพื้นที่ส่วนสุดท้ายก็คือ แปลงพืชไร่พืชสวน ที่ทำการเปลี่ยนเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่จะปลูกพืชไร่หมุนเวียนกันระหว่าง ข้าวโพดกับพื้นที่ตระกูลถั่ว ส่วนพืชผักก็มีการปลูกพืชผักชนิดต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับฤดูกาล ส่วนไม้ผลก็จะมีการปลูกแบบผสมผสานหลายชนิด มีทั้งขนุน กะทอน ชมพู่มังคุด ทูเรียน จากโครงการทางศูนย์พิกุลทอง ทำให้เกิดผลสำเร็จตามแบบเกษตรทฤษฎีใหม่ ทั้งการสร้างระบบนิเวศธรรมชาติที่ดีและผลตอบแทนของแต่ละปีทำให้เกษตรกรในพื้นที่รอบศูนย์ได้นำหลักของทฤษฎีใหม่ไปปฏิบัติในพื้นที่จริงของเกษตรกร

สุดชล (2551) ระบุว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ดำเนินการทำสวนเกษตรอินทรีย์ซึ่งใช้เป็นที่ฝึกอบรมแก่เกษตรกร แต่ยังมีประสบปัญหาการบริการใช้พื้นที่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งการจัดการดินและธาตุอาหารพืช ตลอดจนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงได้มีการปรับปรุงพื้นที่สวนเกษตรอินทรีย์เดิมให้มีสัดส่วนของพื้นที่ระหว่าง แหล่งน้ำ : แปลงข้าว พืชไร่ และผัก : ไม้ผล และสมุนไพร : ที่อยู่อาศัย และโรงเรือน เท่ากับ 30 : 30 : 30 : 10 ในพื้นที่ทั้งหมด 25 ไร่ นอกจากการปรับปรุงระบบให้น้ำพืช มีการใช้พื้นที่ทุกส่วนให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีกิจกรรมเกื้อกูลกันมากที่สุดได้มีการเปรียบเทียบการผลิตผักในปัจจุบันกับ 2 ปีที่ผ่านมา (ก่อนปรับพื้นที่) เพื่อดูผลของการปรับปรุงพื้นที่ และการจัดการดินและศัตรูพืช ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งพบว่าผลผลิตของพืชผักรวม มีแนวโน้มสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตลดต่ำลง ไร่ขายได้สุทธิสูงจึ้นกว่าใน 2 ปีที่ผ่านมา จากการเปรียบเทียบการผลิตกับของเกษตรกร และการเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลังแสดงให้เห็นว่าโครงการมีประสิทธิภาพการผลิตที่สูงอันเป็นผลโดยรวมจากการใช้ทรัพยากรในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้จึงได้ใช้พื้นที่เป็น โครงการเป็นต้นแบบในการถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรและผู้ทีสนใจให้มาเรียนรู้ศึกษาดูงานในพื้นที่โครงการเพื่อเป็นการปรับใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด

วิทยา (2542) ได้ยกตัวอย่างเกษตรกรที่ทำไร่นาผสมผสานตามแนวเกษตรทฤษฎีใหม่ เช่น คุณวิโรจน์ มีนา พื้นที่ตั้งอยู่ในอำเภอท่าตะเียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีพื้นที่เกษตรกรรม 14 ไร่ ทำเกษตรเชิงเดี่ยว และประสบปัญหาผลผลิตตกต่ำและดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงเปลี่ยนมาทำเกษตรผสมผสาน ไม่ใช้สารเคมี โดยขุดสระน้ำ 3 ไร่ ทำนา 3.5 ไร่ ปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผัก 7 ไร่ ที่อยู่อาศัยและพื้นที่เลี้ยงสัตว์ 0.5 ไร่ ทำให้พึ่งพาตนเองและเลี้ยงดูครอบครัวได้มากกว่าการทำเกษตรแบบเดิม นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่ศึกษาดูงานให้แก่เกษตรกรทั่วไปและผู้ทีสนใจด้วย เกษตรกรรายต่อไป ได้แก่ คุณสุดตา ไกรสรรัตน์ พื้นที่ตั้งอยู่ในอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีพื้นที่ประมาณ

24 ไร่ ซึ่งเดิมปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยและข้าว แต่ประสบปัญหาขาดทุนอย่างต่อเนื่อง จึงเปลี่ยนมาทำไร่นาสวนผสมโดยลดพื้นที่นาเหลือเพียง 8 ไร่ ปลูกไม้ผล เช่น มะม่วง ชมพู่ มะขาม มะพร้าว มะนาว ฝรั่ง กล้วย 10.5 ไร่ ปลูกผักแซมไม้ผล 1.5 ไร่ ขุดบ่อน้ำเลี้ยงปลา 3 ไร่ และที่อยู่อาศัย 0.75 ไร่ ทำให้มีรายได้มากกว่าการปลูกพืชเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมี คุณ โสพล สุโขทัย มีพื้นที่ทั้งหมด 23 ไร่ ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว ซึ่งเดิมปลูกมันสำปะหลัง หรือข้าวโพด อย่างใดอย่างหนึ่งสลับกัน แต่มักประสบปัญหาราคาส่งต่ำ ทำให้มีรายได้ไม่เพียงพอกับรายจ่ายในครอบครัว จึงหันมาทำไร่นาสวนผสม โดยแบ่งพื้นที่ทำนา 7 ไร่ ปลูกไม้ผลและพืชผัก เช่น มะม่วง ละมุด กล้วย บวบ มะระ กระจับปี่ ขมิ้น น้ำเต้า มะเขือ ถั่วพู 10 ไร่ ขุดสระน้ำ 2.5 ไร่ ที่อยู่อาศัย 1.5 ไร่ เรือนเพาะชำ ไม้กั้นลมและอื่น ๆ อีก 2 ไร่ จนมีรายได้มากขึ้นสามารถเลี้ยงครอบครัวได้ นอกจากนี้ พื้นที่นี้ยังเป็นตัวอย่างการพัฒนาปรับปรุงดิน และเป็นแหล่งขยายพันธุ์พืชที่สำคัญในท้องถิ่นอีกด้วย

2.8 ข้อมูลทั่วไปของบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลของพื้นที่ที่ศึกษาเบื้องต้น จากการรายงานของหน่วยงานราชการและการสืบค้นเอกสาร ของพื้นที่เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.8.1 ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก, 2553) สภาพภูมิศาสตร์โดยทั่วไปเป็นท้องทุ่ง ประชาชน 2 ใน 3 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของพื้นที่เขตลาดกระบัง คือเป็นเขตรับน้ำฝั่งตะวันออกเนื่องจากเป็นที่ราบลุ่มคล้ายแอ่งกระทะจึงมักเกิดปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำ

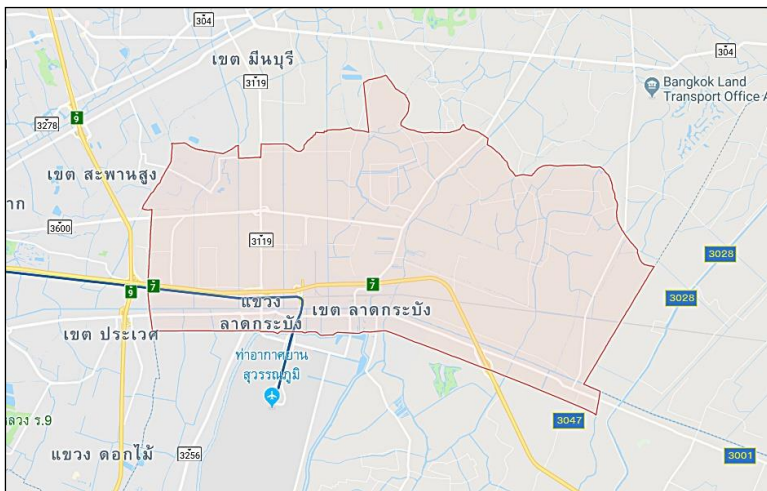
2.8.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2561) เขตลาดกระบัง (ภาพที่ 11 และ 12) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของกรุงเทพมหานคร มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับเขตมีนบุรีและเขตหนองจอก มีคลองลำนายโส คลองสองต้นนุ่น ลำรางคอวัง ลำรางศาลเจ้า คลองตาเสือ แนวคันนาผ่านถนนคู่มเกล้า ลำรางตาทรัพย์ คลองบึงใหญ่ คลองลำกอไผ่ คลองลำมะขาม คลองลำพะอง คลองกระทู้มด้อม คลองลำตาอิน และคลองลำตาแฝงเป็นเส้นแบ่งเขต

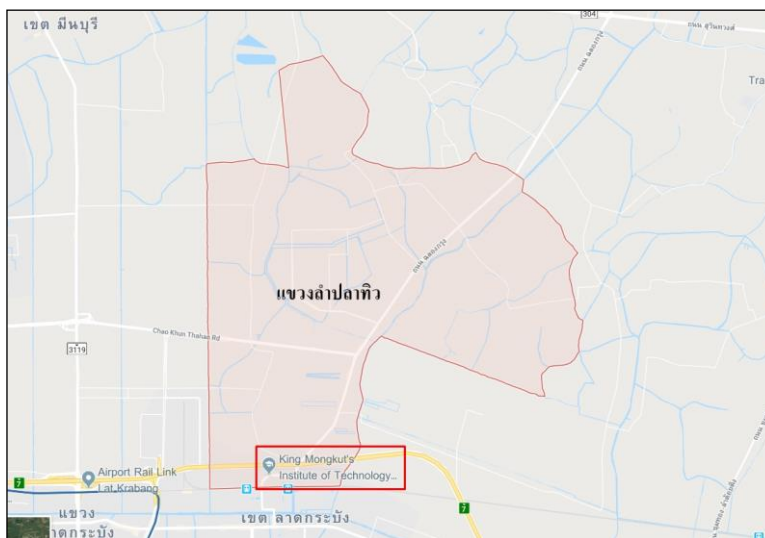
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา (จังหวัดฉะเชิงเทรา) มีคลองหลวงแพ่ง และคลองประเวศบุรีรมย์เป็นเส้นแบ่งเขต

- ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอบางบ่อ อำเภอบางเสาธง และอำเภอบางพลี (จังหวัดสมุทรปราการ) มีแนวแบ่งเขตการปกครองระหว่างกรุงเทพมหานครกับจังหวัดสมุทรปราการเป็นเส้นแบ่งเขต

- ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขตประเวศและเขตสะพานสูง มีคลองตาฟูก คลองแม่จันทร์ คลองบึงขวาง และคลองลาดบัวขาวเป็นเส้นแบ่งเขต



ภาพที่ 11 พื้นที่เขตลาดกระบัง
ที่มา: แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ



ภาพที่ 12 พื้นที่แขวงลำปลาทิว
ที่มา: แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (คัดแปลง)

2.8.1.2 ลักษณะทางสังคมและการใช้ที่ดิน (วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก, 2553) พื้นที่บริเวณเขตลาดกระบัง เหมาะแก่การทำเกษตรกรรม แต่เนื่องจากปัจจุบันมีการตั้งนิคมอุตสาหกรรมขึ้นในพื้นที่โดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย อีกทั้งการลงทุนของภาคเอกชนที่เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่ง ประชาชนส่วนใหญ่จึงหันมาประกอบอาชีพรับจ้าง รองลงมาได้แก่อาชีพเกษตรกรรม ค้าขาย ธุรกิจส่วนตัว และอื่น ๆ

- การคมนาคมและการเข้าถึง การคมนาคมระหว่างเขตกับภายนอกเขตลาดกระบัง ประชาชนส่วนใหญ่จะใช้รถยนต์รถประจำทางรวมถึงรถไฟ เส้นทางรถยนต์รถประจำทาง ได้แก่ ปอพ. 23 ปอ.517 ปอ. 1013, สาย 1013, 517, 143, 151 และรถตู้สายต่าง ๆ สำหรับ

เส้นทางขนส่งมวลชนทางราง ได้แก่ รถไฟฟ้า สถานีลาดกระบัง เชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) และสถานีรถไฟลาดกระบัง ของทางรถไฟสายตะวันออก แล่นผ่านสถานีรถไฟลาดกระบัง สถานีรถไฟหัวตะเข้และสถานีรถไฟหลวงแพ่ง และแบ่งถนนในพื้นที่เขตลาดกระบัง เป็นถนนสายหลักและสายรองดังนี้

ถนนสายหลัก ได้แก่

- ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง ติดต่อระหว่างเขตลาดกระบังกับเขตประเวศและเขตพระโขนง

- ถนนร่มเกล้า ติดต่อระหว่างเขตลาดกระบังกับเขตมีนบุรี

- ถนนฉลองกรุง (ถนนลำปลาทิว) ระหว่างเขตลาดกระบังกับเขตหนองจอก

- ถนนเจ้าคุณทหาร ถนนเชื่อมต่อระหว่างถนนร่มเกล้ากับถนนฉลองกรุง

- ถนนหลวงแพ่ง เชื่อมต่อระหว่างถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังตรงเข้าอำเภอ

เมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา

- ถนนกิ่งแก้ว เป็นถนนเชื่อมต่อระหว่างถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังกับถนน

บางนา-ตราด จังหวัดสมุทรปราการ

- ถนนชุมทอง – ลำด้อยตั้ง

- ถนนกรุงเทพฯ-ชลบุรี (มอเตอร์เวย์)

ถนนสายรองและทางลัด ได้แก่

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3701 (คูขนานมอเตอร์เวย์ด้านซ้าย)

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3702 (คูขนานมอเตอร์เวย์ด้านขวา)

- ถนนเคหะร่มเกล้าและซอยร่มเกล้า 24 (การเคหะร่มเกล้า)

- ถนนพัฒนาชนบท 1

- ถนนคุ้มเกล้า (คลองตาเสือ / ลำปลาทิว 3)

- ถนนไอ ซี ดี (สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง)

- ถนนเลียบบคลองมอญ

- ถนนหลวงพรตพิทยพยัต

- ถนนเชื่อมคลองมอญ

- ถนนประชาพัฒนา

- ถนนสารีบุตร

- ถนนสารีบุตร-ทับยาว

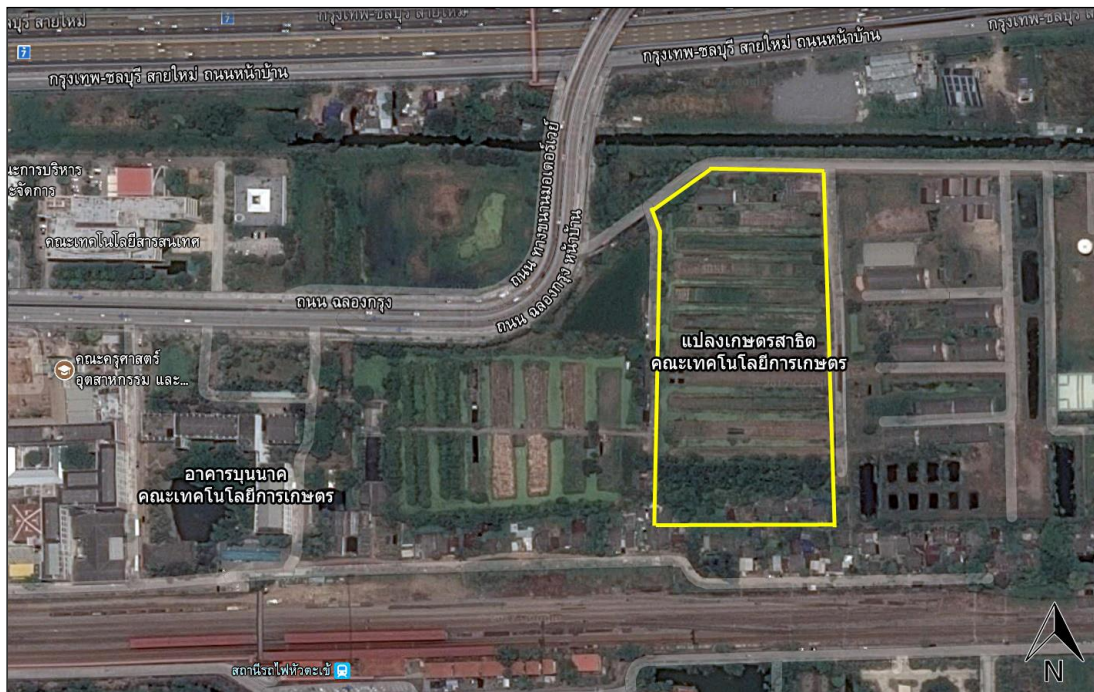
- ถนนทับยาว

- ซอยลาดกระบัง 54 (สุวรรณ 5)

- ซอยร่มเกล้า 25 (วัดบำรุงริน)

- ถนนประชาทร

2.8.2 พื้นที่ที่ศึกษา การวางผังบริเวณพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 พื้นที่ขนาด 18.5 ไร่ พิกัด $13^{\circ}43'46.98''$ N $100^{\circ}47'04.91''$ E (ภาพที่ 13) ซึ่งในพื้นที่มีปริมาณน้ำฝน 878 มม. ต่อปี (สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559) ซึ่งใน 1 ปีสามารถเก็บน้ำฝนทั้งหมด 26,048 ลบ.ม. ต่อปี



ภาพที่ 13 บริเวณตำแหน่งที่ตั้งของแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่มา: แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (ดัดแปลง)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การวางแผนบริเวณต้องมีขั้นตอนในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้ออกแบบได้เข้าใจถึงสถานที่ และทราบถึงจุดประสงค์ในการออกแบบ โดยมีหลักการออกแบบที่เป็นขั้นตอนดังนี้ (ภาพที่ 14)

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ (Data collection)

3.1.1 การตรวจและรวบรวมเอกสาร (literature reviews) โดยการค้นคว้าและหาข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่และการออกแบบรวมถึงการเข้าอบรมเพิ่มเติมในโครงการที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 การสำรวจสถานที่ (Site survey) โดยใช้วิธีการเดินสำรวจ และถ่ายภาพร่วมกับภาพถ่ายทางอากาศเพื่อรวบรวมข้อมูลจากพื้นที่จริง นำมากำหนดขอบเขตพื้นที่ รวมถึงการสังเกตบรรยากาศ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทิศ ลม พรรณไม้เดิม ระบบสาธารณูปโภคและการคมนาคม

3.1.3 การศึกษาความต้องการของเจ้าของโครงการ (Client needs) โดยการสัมภาษณ์ อาจารย์สุดที่รัก สายป्लीมจิตต์ ผู้ควบคุมโครงการพัฒนาพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต ถึงรายละเอียดข้อจำกัดและความต้องการในการใช้พื้นที่จากการตัดแปลงผังบริเวณเดิมที่ออกแบบโดย ผศ.พิเชฐ โสวิทย์สกุล อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ (Data analysis)

3.2.1 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ (Site analysis) จากการนำแผนผังพื้นที่ และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาบันทึกข้อมูลร่วมกัน และทำการศึกษาตีความตามสภาพพื้นที่ เพื่อพิจารณาการใช้พื้นที่ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของพื้นที่ เป็นการเพิ่มความเป็นไปได้ในการออกแบบ

3.2.2 การวิเคราะห์โปรแกรม (Program analysis) การนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ที่ได้ทำการสำรวจสภาพพื้นที่ และวัตถุประสงค์ของเจ้าของพื้นที่ มาพิจารณาโปรแกรมการใช้พื้นที่ รวมไปถึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ พร้อมประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและความเป็นไปได้ให้มากที่สุด การนำมาวิเคราะห์โปรแกรมจะทำให้นักออกแบบได้ทราบถึงแนวทาง ความต้องการต่าง ๆ และข้อจำกัดต่าง ๆ ของพื้นที่ นอกจากนี้จะต้องออกแบบตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของพื้นที่แล้วจะต้องดูตามศักยภาพของพื้นที่อีกด้วยว่าควรหรือไม่

3.2.3 การคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถกักเก็บไว้ในพื้นที่ (วัลลภ, 2550 ข ; คมสันต์, 2558) เป็นการคำนวณเพื่อใช้ในการออกแบบและกำหนดขนาดของพื้นที่ โลก, หนอง และนา ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ ดังนี้

3.2.3.1 การคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บในพื้นที่

ปริมาณน้ำที่สามารถเก็บในพื้นที่ (ลบ.ม.) = ปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ (ม./ปี) × ขนาดพื้นที่ (ตร.ม.)

3.2.3.2 การคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บไว้ในโลก

ปริมาณน้ำที่เก็บไว้ในโลก (ลบ.ม.) = พื้นที่โลก(ตร.ม.) × ปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ (ม.) × 50/100 โดยที่โลกเก็บน้ำไว้ได้ดินจากป่าบนโลกได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (เอ็อมพร, 2558)

3.2.3.3 การคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บไว้ในหนอง

- ปริมาณน้ำในหนอง (ลบ.ม.) = [กว้าง(ตร.ม.) × ยาว(ตร.ม.) × สูง(ตร.ม.)] × 70/100 โดยพื้นที่ลาดเอียงในหนอง คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

- ปริมาณการระเหยของน้ำในหนอง (ลบ.ม.) = ขนาดหนอง (ตร.ม.) × 3 (ม.) โดยน้ำระเหยปีละ 300 ซม. จากจำนวนวันที่ฝนตกต่อปี หรือวันละ 1 ซม. (วัลลภ พรหมทอง, 2550 ข ; เอ็อมพร ลอยประดิษฐ์, 2558)

3.2.3.4 การคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บไว้ในนา

ปริมาณน้ำในนา (ลบ.ม.) = พื้นที่นา (ตร.ม.) × ความสูงของคันนา(ม.) โดยน้ำที่เก็บไว้ในนาจะค่อย ๆ ซึมลงดินอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นในนาข้าว (เอ็อมพร ลอยประดิษฐ์, 2558)

3.3 การสังเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ (Data synthesis)

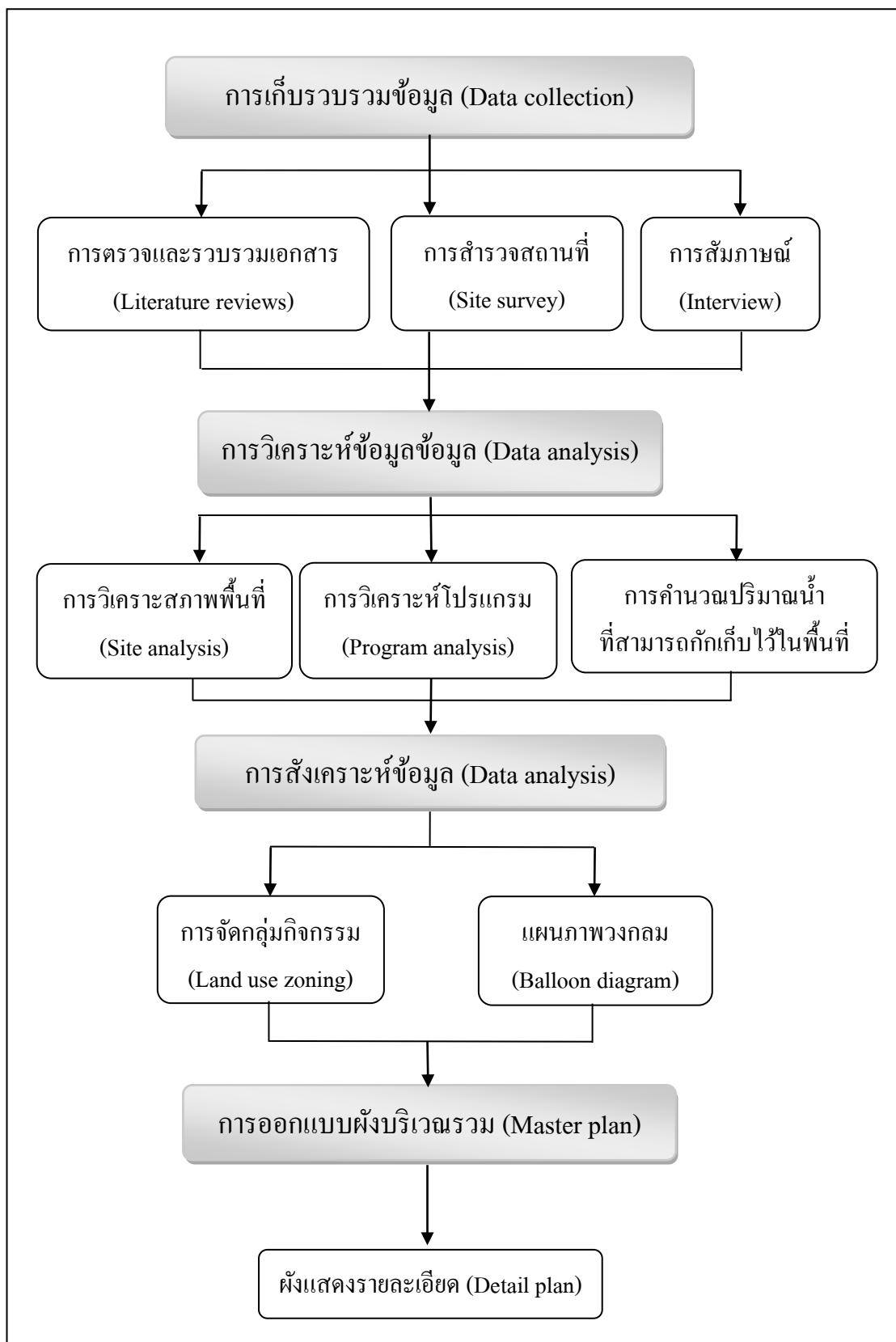
เป็นการนำข้อมูลแผนผังที่ดีที่สุด จากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ มาออกแบบและกำหนดรายละเอียด

3.3.1 การจัดกลุ่มกิจกรรมที่ใช้ในพื้นที่ (Land use zoning) เป็นการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมระหว่างกิจกรรมกับสภาพพื้นที่

3.3.2 แผนภาพวงกลม (Balloon diagram) นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสถานที่และการสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่หรือผู้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่มาแยกออกเป็น ส่วน ๆ โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างแต่ละวงกลมและสิ่งก่อสร้าง อาคารในพื้นที่ เพื่อให้เจ้าของพื้นที่ได้มองภาพได้ชัดเจนว่าสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ อยู่บริเวณใด หากเจ้าของอยากแก้ส่วนใด ขั้นตอนนี้ก็สามารถแก้ไขได้ แผนภาพวงกลม จะมีมากกว่า 1 แบบก็ได้เพื่อเป็นการสร้างตัวเลือก

3.4 การออกแบบผังบริเวณรวมในการออกแบบผังบริเวณ (Master plan)

เป็นการออกแบบผังบริเวณ (Site plan) จากแผนภาพวงกลมที่เหมาะสมและถูกต้องที่สุด โดยวัตถุประสงค์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่แสดงการออกแบบแปลนที่สมบูรณ์ หรือแสดงการออกแบบพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมดในเนื้อที่ มีมาตราส่วนที่ถูกต้อง และจัดทำผังแสดงรายละเอียด (Detail plan) ของแต่ละบริเวณเพื่อแสดงให้เจ้าของพื้นที่ได้ดูต่อไป



ภาพที่ 14 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

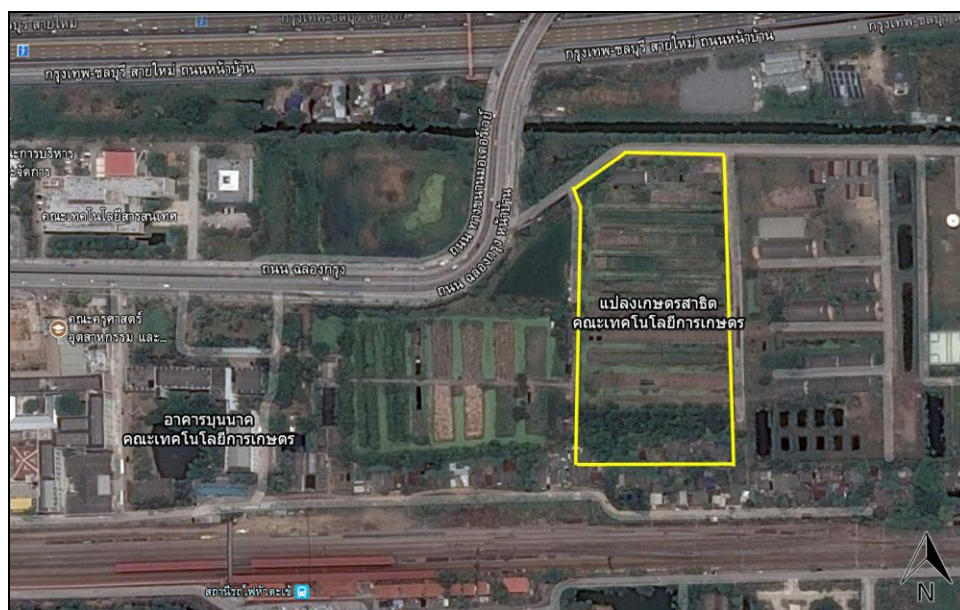
บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิจารณ์

พื้นที่ศึกษา บริเวณแปลงเกษตรสาธิต ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร (อาคารบุนนาค) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถานที่ตั้ง 3 ถนน จลองกรุง แขวง ลำปลาทิว เขต ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ได้ศึกษาและเก็บข้อมูลตามการออกแบบ ดังนี้

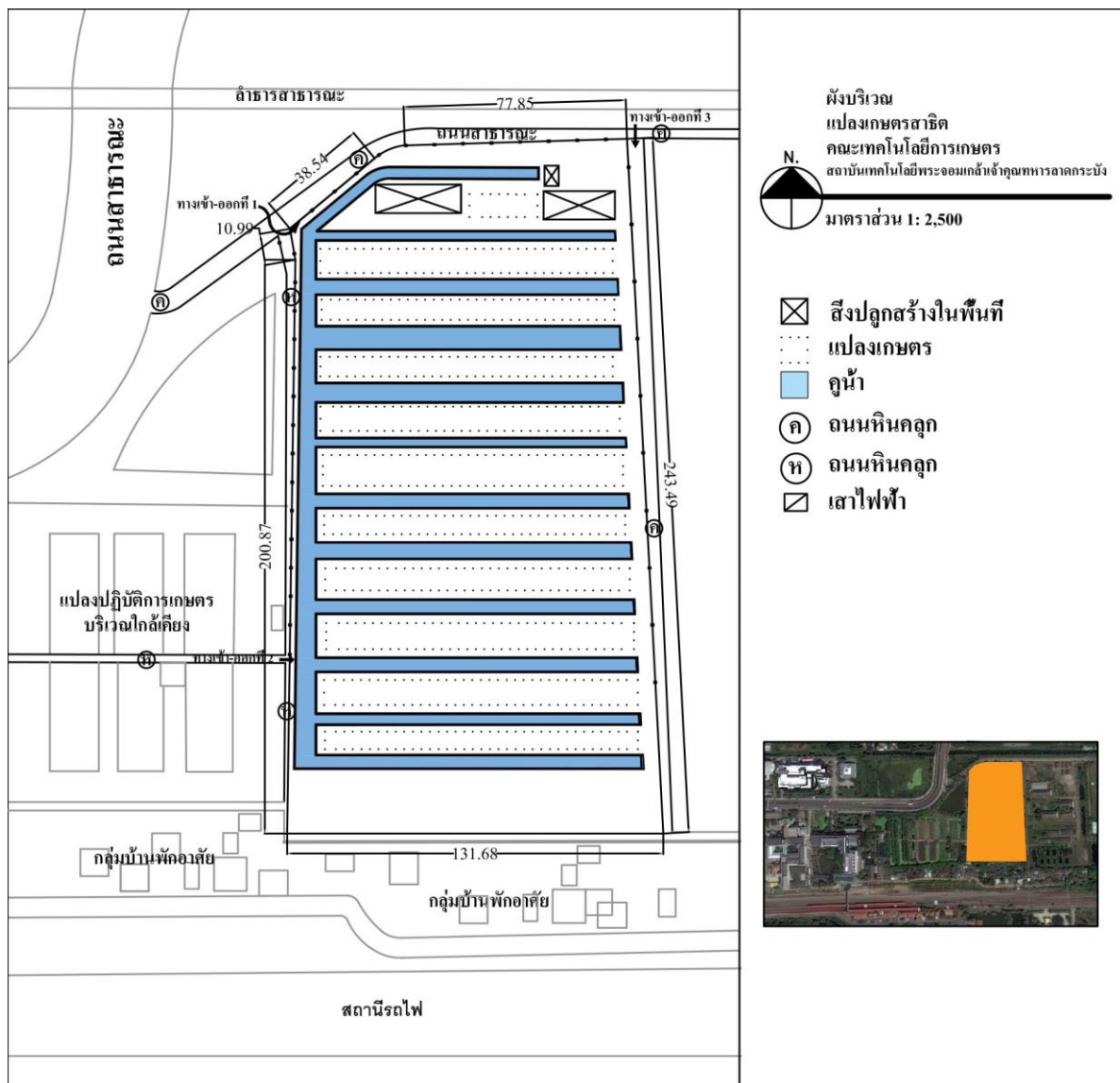
4.1 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ

เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจพื้นที่จริง การรวบรวม ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง และศึกษาภาพถ่ายทางอากาศ (ภาพที่ 15) เพื่อศึกษาระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก และสิ่งก่อสร้าง ระบบสัญจรและการเข้าถึงพื้นที่ ลักษณะทางภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ชนิดและลักษณะดิน แหล่งน้ำ พืชพรรณในพื้นที่ รวมไปถึงการสัมภาษณ์ความต้องการของเจ้าของโครงการ พบว่าได้ข้อมูลดังนี้ (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 15 ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

ที่มา: แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (คัดแปลง)



ภาพที่ 16 ลักษณะพื้นที่เดิมบริเวณแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

4.1.1 ผลการสำรวจสถานที่

4.1.1.1 ข้อมูลระบบสาธารณูปโภค

- ไฟฟ้า ได้รับการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยผ่านเสาไฟฟ้ามายังคณะเทคโนโลยีการเกษตร อาคารบุนนาค และเชื่อมต่อผ่านเสาไฟฟ้าที่ติดตั้งบริเวณรอบแปลงเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ดูแลแปลง ผู้ใช้อาคารสถานที่ภายในแปลง ตลอดจนประโยชน์ทางการเกษตร เช่น ไฟไล่แมลง ไฟบ่อน้ำ ไฟควบคุมสปริงเกอร์ เป็นต้น

- ระบบสัญจร เส้นทางเข้า – ออกในพื้นที่ที่มีเส้นทางสัญจรได้ 3 ทาง (ภาพที่ 17)

ได้แก่ 1) ทางเข้าติดถนนหลักมอเตอร์เวย์ (กรุงเทพ-ชลบุรีสายใหม่ ถนนหน้าบ้าน) 2) ทางเข้าที่เชื่อมจากอาคารเรียน (อาคารบุนนาค) และ 3) ทางเข้าบริเวณด้านขวาของพื้นที่ ซึ่งติดถนนสาธารณะแนวเดียวกับทางเข้าที่ 1

- สิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างอยู่ 3 อาคาร ได้แก่ อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยที่เก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดใหญ่ จะมีห้องน้ำแก่ผู้เข้ามาใช้พื้นที่ และถัดมาเป็นโรงเก็บอุปกรณ์ขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งตั้งในบริเวณใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 17 ตำแหน่งพื้นที่ การเข้าถึง และสถานที่สำคัญบริเวณใกล้เคียง
ที่มา: แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (ดัดแปลง)

4.1.1.2 ข้อมูลทางธรรมชาติ

- ลักษณะภูมิประเทศ การสำรวจพื้นที่จริงบริเวณแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิกัด 13°43' 46.98" N 100°47'04.91" E มีพื้นที่โครงการทั้งหมด 18.5 ไร่ ลักษณะพื้นที่บริเวณที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่ค่อนข้างราบเรียบ (ภาพที่ 18) เพราะมีการปรับพื้นที่เพื่อการปลูกพืชมาเป็นเวลานานแล้ว การใช้

ที่ดินเดิมเป็นการใช้พื้นที่เพื่อเป็นสถานที่ฝึกปฏิบัติการทางการเกษตรของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช รวมไปถึงเป็นสถานที่ปฏิบัติการเพื่อการวิจัย และทดลองของนักศึกษา และอาจารย์ในคณะ

- ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะอากาศทั่วไปในพื้นที่มีลักษณะร้อนชื้น มีแสงแดดจัด และเมื่อฤดูฝนได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มีฝนตกปริมาณมาก ทำให้เกิดปัญหาการระบายน้ำ มีน้ำท่วมขังในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง

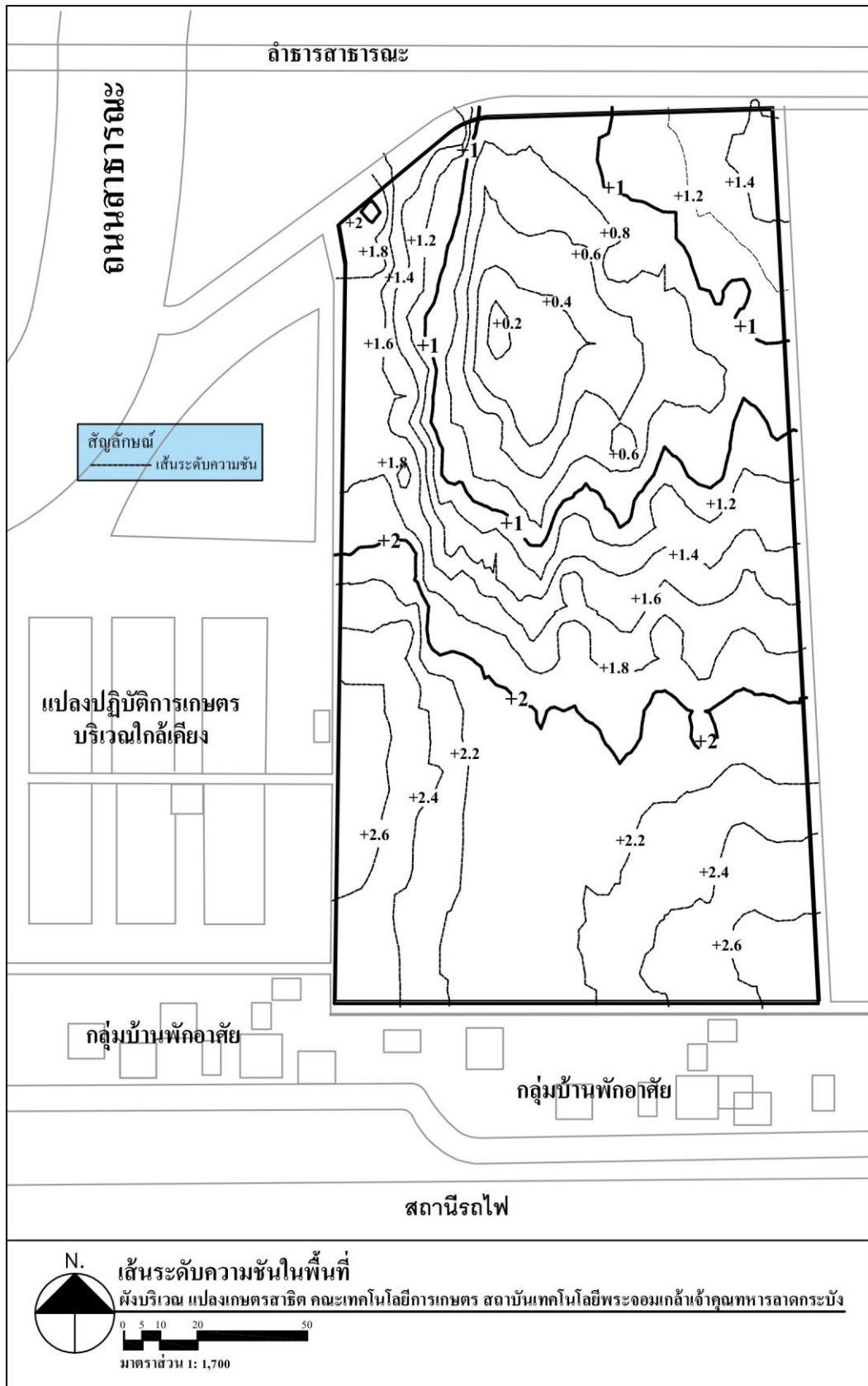
- ลักษณะดิน ดินในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) (โสมนันท์, 2558) ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีดำเทา เทาเข้ม และเทาปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.0-6.5) ระบายน้ำได้ค่อนข้างแย่ ทำให้อุ้มน้ำไว้ได้มาก การซึมไหลผ่านของน้ำเป็นไปได้ช้า ทำให้มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ลึก 20-30 ซม. นาน 3-4 เดือน (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559)

- แหล่งน้ำ ในพื้นที่มีระบบน้ำประปาสำหรับอุปโภค และมีการขุดลอกเป็นคูน้ำรอบพื้นที่ ความกว้าง 2-3 เมตร และบริเวณใกล้เคียงมีการขุดบ่อน้ำ เพื่อประโยชน์แก่การเกษตร นอกจากนี้มีคลองตัดผ่านใกล้กับบริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ ซึ่งเรียกกันว่า คลองแขก

- พืชพรรณในพื้นที่ เนื่องจากลักษณะการใช้พื้นที่ จะเป็นลักษณะการใช้เพื่อการเรียนการสอน จึงไม่มีการปลูกไม้ยืนต้นในบริเวณมากนัก จะเน้นการปลูกผัก ไม้ดอก หรือพืชไร่ ที่มีอายุสั้น เพื่อการศึกษาเท่านั้นแต่บริเวณทิศใต้ของพื้นที่มีการปลูกไม้ยืนต้น เพื่อเป็นแนวป่ากั้นเขตพื้นที่ที่ติดกับพื้นที่อื่น และมีวัชพืชจำพวกหญ้าขึ้นทั่วพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณใกล้แหล่งน้ำ และมีจอก แหน บัว กระจายทั่วในแหล่งน้ำในพื้นที่

4.1.2 ผลการศึกษาความต้องการของเจ้าของโครงการ

จากการสัมภาษณ์อาจารย์สุดที่รัก สายปลื้มจิตต์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ควบคุมโครงการพัฒนาพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต ในการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตรและเผยแพร่วิทยาการต่าง ๆ โดยให้มีการกำหนดรายละเอียดข้อจำกัดและความต้องการในการใช้พื้นที่บริเวณต่าง ๆ จากการดัดแปลงผังบริเวณเดิมที่ออกแบบโดย ผศ.พิเชฐ โสวิทยสกุล อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งการออกแบบรายละเอียดในแต่ละพื้นที่นั้นต้องเป็นไปตามหลักของ โคนง นาโมเดล ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ และสอดคล้องกับหลักกิจกรรมธรรมชาติ



ภาพที่ 18 เส้นระดับความชันในพื้นที่แปลงเกษตรสาริตคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ

นำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ การสัมภาษณ์แนวคิดจากเจ้าของโครงการ รวมถึงการคำนวณการเก็บน้ำฝนที่จะต้องเก็บได้ในพื้นที่ มาจัดประเภทและหาความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดิน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 ผังแสดงการวิเคราะห์พื้นที่

4.2.1 ผลการวิเคราะห์สภาพพื้นที่

จากการสำรวจพื้นที่และบริเวณ โดยรอบสามารถวิเคราะห์และสรุปข้อมูลของสภาพพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1.1 บริเวณที่ 1 เส้นทางเข้า-ออกที่ 1 (ภาพที่ 20) เป็นบริเวณที่ติดกับถนนสัญจร ขนาดประมาณ 6 เมตร สามารถสัญจรเข้า-ออกได้สะดวก มีสิ่งก่อสร้างเดิมในบริเวณใกล้ทางเข้า-ออก (ภาพที่ 21) ระดับดินสูงและลาดต่ำลงในช่วงแปลงทางทิศเหนือ แต่ระดับดินไม่ได้มีความแตกต่างกันมาก การกำหนดกิจกรรมบริเวณนี้จึงควรใช้ประโยชน์จากการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือใช้บริเวณอาคารเดิมที่มีอยู่แล้วมาเป็นกิจกรรมที่ต้องการ และควรจัดกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่อง สอดคล้องกัน ให้อยู่บริเวณใกล้เคียงเพื่อไม่ให้กิจกรรมต่าง ๆ ขัดแย้งกัน และง่ายต่อผู้ที่เข้ามาใช้พื้นที่



ภาพที่ 20 บริเวณทางเข้า-ออกที่ 1



ภาพที่ 21 อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดใหญ่

สำหรับการเข้าถึงตัวอาคารเดิมและแปลงปลูกพืช ยังต้องใช้สะพานข้ามคูน้ำ (ภาพที่ 22 และ 23) ดังนั้นจึงควรปรับพื้นที่ให้เข้าถึงได้สะดวก ควรพิจารณาไปถึงการนำรถยนต์เข้ามายังพื้นที่ เพื่อรองรับผู้ที่มาเยี่ยมชมพื้นที่ รวมไปถึงรถยนต์สำหรับปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่ เพราะบริเวณดังกล่าว อยู่ติดกับถนนสาธารณะและยังมีถนนที่เชื่อมมายังทางเข้าที่ 2 อีกด้วย (ภาพที่ 24) ซึ่งถนนนี้มีการเดินเสาไฟรวมไปถึงบ้านพักคนงานตามแนวถนน จึงควรจัดตกแต่งภูมิทัศน์บริเวณถนนที่เชื่อมต่อระหว่างทางเข้าเพื่อให้ง่ายต่อการสัญจรในพื้นที่ที่ศึกษา



ภาพที่ 22 เส้นทางเดินเข้า-ออกอาคารเดิม และแปลงปลูกพืช



ภาพที่ 23 คูน้ำคั่นเส้นทางเดินเข้า-ออกอาคารเดิม และแปลงปลูกพืช



ภาพที่ 24 เส้นทางเชื่อมทางเข้า-ออกที่ 1 และ 2

4.2.1.2 บริเวณที่ 2 บริเวณแปลงปลูกพืช เป็นบริเวณที่ระดับดินต่ำกว่าบริเวณแรกและค่อยๆ สูงขึ้นในทางทิศใต้แต่ไม่ได้มีความแตกต่างกันมาก แต่ต่ำกว่าบริเวณรอบข้าง นอกจากนี้ระดับดินด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ (ด้านซ้าย) สูงกว่าและลาดเทไปทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ (ด้านขวา) การใช้ที่ดินเดิมส่วนใหญ่เป็นแปลงปลูกพืช มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตามแนวขวาง (ภาพที่ 25) แบ่งเป็น 10 แปลงใหญ่



ภาพที่ 25 ลักษณะแนวแปลง

การขุดร่องน้ำคั่นระหว่างแปลงแต่ละแปลง ขนาดความกว้าง 3 - 5 เมตร (ภาพที่ 26) และขุดร่องเชื่อมแต่ละคู บริเวณด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ (ด้านซ้าย) เป็นแนวยาวตลอดพื้นที่ (ภาพที่ 27) ลักษณะเป็นที่โล่ง ไม่มีการปลูกไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ แต่มีการปลูกพืชจำพวกพืชไร่ ไม้

ดอก และ ผัก ที่มีอายุสั้นๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่คือการปลูกพืชเป็นหลัก ควรพิจารณาถึงแหล่งเก็บน้ำและการกระจายน้ำให้ทั่วถึง ควรขุดบ่อที่เพื่อกักเก็บน้ำในบริเวณที่มีระดับดินสูงกว่าเพื่อให้ น้ำไหลไปในที่ที่ระดับดินต่ำกว่า เพื่อการกระจายน้ำในพื้นที่โดยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการสูบน้ำได้



ภาพที่ 26 คูน้ำระหว่างแปลง



ภาพที่ 27 ร่องเชื่อมคูน้ำแต่ละคู

4.2.1.3 บริเวณที่ 3 เส้นทางเข้าที่ 2 อยู่บริเวณแปลงปลูกพืชก่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ เป็นทางที่เชื่อมมาจากแปลงบริเวณอื่นในพื้นที่อาคารบุนนาค ไม่สามารถเข้าไปยังพื้นที่แปลงที่ศึกษาได้โดยตรง ต้องใช้สะพานข้ามคูระบายน้ำ (ภาพที่ 28) หรือต้องเดินต่อมาทางบริเวณทางเข้าที่ 1 (ภาพที่ 29) มีการสร้างอาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร เพื่อให้ง่ายต่อการสัญจรมากขึ้นควรปรับพื้นที่ให้มีเส้นทางเข้า-ออกที่ชัดเจน และควรพิจารณาถึงการนำรถเข้ามาในพื้นที่เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ หรือนักศึกษาที่ต้องใช้พื้นที่ในบริเวณดังกล่าว



ภาพที่ 28 สะพานบริเวณทางเข้าที่ 2



ภาพที่ 29 บริเวณทางเข้าที่ 2 เชื่อมทางเข้าที่ 1

4.2.1.4 บริเวณที่ 4 เส้นทางเข้า-ออกที่ 3 และบริเวณฝั่งขวาของพื้นที่ ลักษณะเป็นพื้นที่ตามขนาดความกว้าง 5-6 เมตร สำหรับการเดินเข้าถึงแปลง และสามารถนำรถขนาดเล็กเข้าไปปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้ (ภาพที่ 30) เช่นการเก็บผลผลิต เก็บขยะ



ภาพที่ 30 เส้นทางเข้า-ออกที่ 3 มองไปยังทางเข้า (ซ้าย) มองเข้ามาจากทางเข้า (ขวา)

มีสิ่งปลูกสร้างเดิมในบริเวณใกล้เคียงได้แก่ อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดกลาง (ภาพที่ 31) และขนาดเล็ก (ภาพที่ 32) นอกจากนี้ยังมีการทำเพิงชั่วคราวสำหรับเพาะกล้า หรืออนุบาลต้นกล้า (ภาพที่ 33) บริเวณนี้มีระดับดินต่ำกว่าฝั่งซ้ายของพื้นที่ เมื่อมีฝนตกชุก อาจทำให้ไม่สะดวกต่อการสัญจร หรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ สามารถขุดบ่อรับน้ำที่ไหลมาจากบริเวณที่สูงกว่า หรือควรปรับระดับให้สูงขึ้นถ้าต้องมีสิ่งก่อสร้าง



ภาพที่ 31 อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดกลาง



ภาพที่ 32 อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตรขนาดเล็ก



ภาพที่ 33 บริเวณเพาะกล้า

4.2.2 ผลการวิเคราะห์โปรแกรม

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลข้างต้น สามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วนโดยอาศัยหลักเกณฑ์การพิจารณาจากการคำนวณการเก็บน้ำในพื้นที่ ได้แก่ บริเวณพื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ หรือ โลก 11 ไร่, พื้นที่เก็บน้ำ 5 ไร่ และพื้นที่นาอีก 2.5 ไร่

4.2.2.1 โลก แนวความคิดคือ การปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ด้วยพรรณพืชที่มีความสูง 5 ระดับ โดยพรรณไม้ที่เลือกใช้จะสามารถนำเอามาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทั้งการอุปโภคและบริโภค และเพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตรและสอดคล้องหลักการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ตามแนววิถีเศรษฐกิจพอเพียง บนพื้นที่โลกจึงกำหนดกิจกรรมหลัก 2 กิจกรรมตามหลักกิจกรรมธรรมชาติ ซึ่งแต่ละกิจกรรมหลักจะประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อยดังนี้

4.2.2.1.1 กิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ทางการเกษตร

- กิจกรรมสาธิตการเผาถ่านและน้ำส้มควันไม้
- กิจกรรมสาธิตการทำปุ๋ยแห้งและปุ๋ยน้ำอินทรีย์
- กิจกรรมสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ
- กิจกรรมสาธิตการปลูกพืชผัก สมุนไพรและไม้ดอก
- กิจกรรมสาธิตการทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน
- กิจกรรมการจัดแสดงและรวบรวมวิทยากรทางการเกษตร
- กิจกรรมปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด และสาธิตการเลี้ยงเห็ดในโรงเรือน
- กิจกรรมแปลงฝึกปฏิบัติการสำหรับนักศึกษา
- กิจกรรมการปลูกไม้ผล

4.2.2.1.2 กิจกรรมที่อำนวยความสะดวกในพื้นที่

- พื้นที่เก็บอุปกรณ์การเกษตร
- พื้นที่คัดแยกขยะ
- พื้นที่ฟังบรรยายรวมถึงทำกิจกรรมในร่ม
- พื้นที่ฟังบรรยายรวมถึงทำกิจกรรมกลางแจ้ง
- พื้นที่เพาะกล้า
- ห้องน้ำ
- การตกแต่งภูมิทัศน์
- ป้ายโครงการ ป้ายอาคาร และป้ายแสดงการใช้พื้นที่ต่าง ๆ
- ศาลา หรือม้านั่งพักผ่อน

- ระบบทางเดินเท้า
- ระบบทางเดินรถ
- พื้นที่จอดรถ

4.2.2.2 หนอง (พื้นที่กักเก็บน้ำ) แนวคิดการขุดหนองน้ำในพื้นที่ คือ การขุดหนองที่ต้องลึกมากกว่า 3 เมตร เพื่อให้ได้มีน้ำเหลือไว้ใช้นอกเหนือจากการระเหย และต้องขุดให้มีความลึกต่างระดับกัน เพื่อให้เหมาะสมกับระบบนิเวศน์ในน้ำ โดยบริเวณน้ำตื้นจะเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และบริเวณน้ำลึกเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ในบริเวณที่มีพรรณพืชหนาแน่น จะมีการขุดบ่อเล็ก ๆ (หลุมขนมครก) เพื่อช่วยกักเก็บน้ำเพื่อเลี้ยงพืชในบริเวณใกล้เคียงได้ และเชื่อมหลุมขนมครกกับแหล่งน้ำด้วยการขุดลอกคูน้ำเล็ก ๆ (คลองไส้ไก่) เพื่อช่วยในการกระจายน้ำให้ทั่วพื้นที่ ในบริเวณหนอง จึงกำหนดกิจกรรมหลัก 2 กิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมหลักจะประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อย ดังนี้

4.2.2.2.1 กิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ในบริเวณพื้นที่กักเก็บน้ำ

- กิจกรรมสาธิตการอนุบาลและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ
- กิจกรรมสาธิตกระชังปลา

4.2.2.2.2 กิจกรรมอำนวยความสะดวกในพื้นที่

- การตกแต่งภูมิทัศน์
- ป้ายแสดงการใช้พื้นที่
- พื้นที่เพาะเลี้ยงและอนุบาลสัตว์น้ำ
- ห้องน้ำ
- ขานรินน้ำ และกระชังปลา

4.2.2.3 นา แนวคิดการปลูกข้าวหรือทำนา จะไม่ทำนาเป็นผืนใหญ่ผืนเดียว แต่จะแบ่งแปลงนาเป็นแปลงย่อย เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ และส่งผลดีต่อการควบคุมโรคและแมลง สำหรับคันนาต้องมีขนาดสูงกว้างและใหญ่ เพื่อเป็นคันกั้นน้ำไว้ในนา เลี้ยงปลาในนา และสามารถปลูกพืชบนคันนาได้ และหลักกิจกรรมธรรมชาติจะทำนาแบบอินทรีย์ คือ ไม่มีการใช้สารเคมีเลย พื้นที่นาจึงกำหนดกิจกรรมหลัก 2 กิจกรรมตามหลักกิจกรรมธรรมชาติ ซึ่งแต่ละกิจกรรมหลักจะประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อยดังนี้

4.2.2.3.1 กิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ในพื้นที่นา

- กิจกรรมสาธิตนาข้าวอินทรีย์
- กิจกรรมสาธิตการปลูกพืชบนคันนา

4.2.2.3.2 กิจกรรมอำนวยความสะดวก

- พื้นที่ตากข้าว
- ป้ายบอกการใช้พื้นที่
- ศาลาพักผ่อน

4.2.3 ผลการคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถกักเก็บไว้ในพื้นที่

ในการวางแผนบริเวณตามหลักเกษตรทฤษฎีใหม่นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บได้ในพื้นที่ เพื่อพิจารณาเรื่องการกักเก็บน้ำไว้ในพื้นที่ให้ได้เต็มจำนวนของน้ำที่ได้รับจากน้ำฝนหรือการชลประทานต่าง ๆ (วัลลภ พรหมทอง. 2550 ข ; คมสันต์ หุตะแพทย์. 2558) ซึ่งการคำนวณปริมาณน้ำดังกล่าวจะนำมาใช้ในการ วิเคราะห์ ออกแบบและกำหนดขนาดของพื้นที่ โลก, หนอง และนา ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่อีกด้วย โดยมีกรคำนวณ ดังนี้

4.2.3.1 ปริมาณน้ำที่สามารถเก็บในพื้นที่

พื้นที่ที่ออกแบบมีขนาด 18.5 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่เฉลี่ย 878 มม./ปี (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2559) หรือประมาณ 0.88 ม./ปี ดังนั้นเมื่อคำนวณตามสูตร บริเวณพื้นที่ที่ออกแบบทั้งหมดต้องสามารถเก็บน้ำได้ 26,048 ลบ.ม.

4.2.3.2 ปริมาณน้ำที่สามารถดูดซับไว้ในโลก

โดยได้ทำการกำหนดพื้นที่โลกทั้งหมด 11 ไร่ จากการคำนวณจะสามารถเก็บน้ำได้ 7,744 ลบ.ม.

4.2.3.3 ปริมาณน้ำที่สามารถเก็บไว้ในหนอง

โดยกำหนดพื้นที่หนองทั้งหมด 5 ไร่ และกำหนดจุดที่ลึกที่สุดในหนอง 7 เมตร จากการคำนวณซึ่งรวมการระเหยของน้ำในหนองแล้ว สามารถเก็บน้ำได้ 15,200 ลบ.ม.

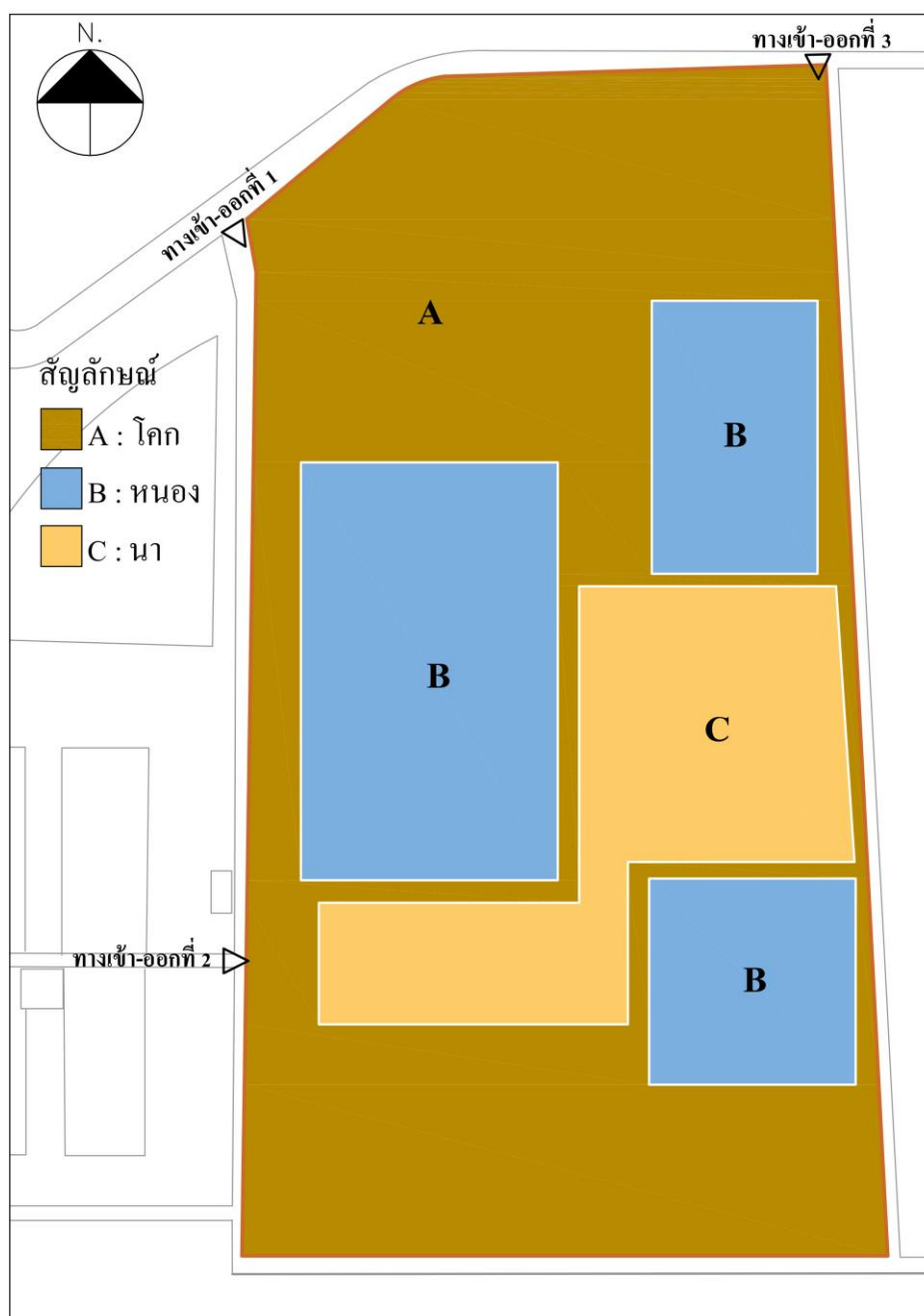
4.2.3.4 ปริมาณน้ำที่สามารถดูดซับไว้ในพื้นที่นา

โดยกำหนดพื้นที่นาทั้งหมด 2.5 ไร่ และกำหนดคันนาให้มีความสูง 2 เมตร จากการคำนวณทำให้พื้นที่นาสามารถเก็บน้ำได้ 6,000 ลบ.ม.

ดังนั้นสามารถเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่การศึกษา รวมเป็น 28,944 ลบ.ม. คิดเป็น 111.12เปอร์เซ็นต์ของจำนวนน้ำที่สามารถเก็บได้ทั้งหมดในพื้นที่

4.3 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบผังบริเวณ

การสังเคราะห์ข้อมูลโดยการวางกิจกรรมในพื้นที่ แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในบริเวณพื้นที่ทำให้ทราบความเป็นไปได้ สักยภาพและข้อจำกัดของพื้นที่ นำข้อมูลดังกล่าวมาจัดความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กิจกรรมและองค์ประกอบให้เหมาะสม ซึ่งสามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 บริเวณหลัก (ภาพที่ 34) ดังนี้



ภาพที่ 34 แนวความคิดของการใช้พื้นที่

4.3.1 ผลการจัดกลุ่มกิจกรรมที่ใช้ในพื้นที่

4.3.1.1 โลก คือพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมและปลูกป่ารวมถึงพืชต่าง ๆ ตามการใช้สอย โดยแสดงรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1.1 เส้นทางเข้า – ออกในพื้นที่ที่มีเส้นทางสัญจร เข้า - ออก ได้ 3 ทาง ได้แก่

- ทางเข้าบริเวณฝั่งซ้ายทางทิศเหนือ เชื่อมติดกับถนนหลักและถนน

สาธารณะ

- ทางเข้าที่เชื่อมจากอาคารเรียน (อาคารบุนนาค) การสัญจรในพื้นที่จะใช้การเดินทางเป็นหลัก สามารถนำรถเข้ามาได้ถึงที่จอดรถบริเวณทางเข้า – ออกเท่านั้น

- ทางเข้าบริเวณฝั่งขวาทางทิศเหนือ ติดกับถนนสาธารณะ

4.3.1.1.2 สิ่งปลูกสร้าง ประกอบด้วย

- พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร
- โรงเก็บอุปกรณ์ทางการเกษตร
- ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ดและโรงเพาะเห็ด
- อาคารเรียนรู้อเนกประสงค์อาคารเรียนรู้อาคารประมงและสัตว์น้ำ
- โรงขยะจำนวน 2 โรง
- โรงเผาถ่านจำนวน 2 โรง
- โรงปุ๋ยหมัก จำนวน 2 โรง
- ลานตากข้าว
- ลานจอดรถ 2 ตำแหน่ง จำนวน 14 คัน และ 5 คัน

4.3.1.1.3 พื้นที่ปลูกพืช ประกอบด้วย

- พื้นที่ปลูกป่ารอบบริเวณพื้นที่
- พื้นที่ปลูกไม้ผล
- แปลงเกษตรผสมผสานจำนวน 3 แปลง

4.3.1.2 หนอง ถูกแบ่งออกเป็น 3 หนอง เพื่อแบ่งตามการใช้งานในแต่ละส่วนของพื้นที่ให้กระจายอย่างทั่วถึง ดังนี้

4.3.1.2.1 หนองน้ำขนาดใหญ่ เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตรของพื้นที่ทั้งหมดเป็นหลัก ตั้งอยู่บริเวณกลางพื้นที่ในด้านซ้าย

4.3.1.2.2 หนองน้ำขนาดกลาง เพื่อประโยชน์แก่การประมงและสัตว์น้ำเป็นหลัก ตั้งอยู่บริเวณด้านขวาล่างของพื้นที่

4.3.1.2.3 หนองน้ำขนาดเล็ก เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตรบริเวณใกล้เคียง ตั้งอยู่ใกล้บริเวณด้านขวาส่วนบน ของพื้นที่

4.3.1.3 นา แบ่งแปลงนาออกเป็นแปลงย่อย ๆ ขนาดพอเหมาะ โดยมีคันนาขนาดสูง และกว้างคั่นในแต่ละแปลง เพื่อกักเก็บน้ำไว้ในนาข้าว และเพื่อปลูกพืชให้ได้หลากหลายชนิดบน คันนา

4.3.2 ผลการจัดทำแผนภาพวงกลม (Balloon diagram)

แผนภาพวงกลม ได้จากการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยแสดงความสัมพันธ์ ของกิจกรรมต่าง ๆ ในบริเวณ แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร (ภาพที่ 35) ดังนี้

4.3.2.1 สิ่งปลูกสร้าง

- วงกลมหมายเลข 1 พิพิธภัณฑสถานรวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการ เกษตร มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ทางวิชาการ ของนักศึกษาและอาจารย์คณะ เทคโนโลยีการเกษตร และรวบรวมแหล่งความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร โดย เปลี่ยนจากอาคารเดิมเป็นที่เก็บอุปกรณ์ทางการเกษตร ตั้งอยู่บริเวณทางเข้าที่ติดกับถนนใหญ่

- วงกลมหมายเลข 2 ลานจอดรถ 1 ตั้งอยู่บริเวณหลังพิพิธภัณฑสถานรวบรวม เผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร เพื่อให้ใกล้กับบริเวณทางเข้าออก และไม่คับคั่ง สายตา

- วงกลมหมายเลข 3 ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด ตั้งถัดจากพิพิธภัณฑสถาน โดย เปลี่ยนจากโรงเรือนและที่เก็บอุปกรณ์การเกษตร

- วงกลมหมายเลข 4 อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร ซึ่งเป็นตำแหน่งและฟังก์ชัน เดิมที่มีอยู่แล้ว ตั้งอยู่บริเวณด้านขวาสุดของพื้นที่ ถัดจากห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด

- วงกลมหมายเลข 5 โรงคัดแยกขยะที่ 1 ซึ่งเป็นขยะรีไซเคิล, ขยะจากผลผลิต ทางการเกษตรและขยะทั่วไป ตั้งอยู่บริเวณทิศเหนือของอาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร ตั้งไว้ที่มุมลับ ตาเพื่อความสวยงาม มีทางเข้า-ออก เพื่อง่ายสำหรับรถปฏิบัติการหรือรถเก็บขยะ

- วงกลมหมายเลข 6 อาคารอเนกประสงค์ ตั้งอยู่บริเวณทางเข้าที่ติดกับถนน ใหญ่ เชื่อมกับพิพิธภัณฑสถาน โดยสร้างเพื่อรองรับกลุ่มคนที่เข้ามาศึกษาและทำกิจกรรมในพื้นที่ สำหรับ ฟังบรรยาย รับประทานอาหาร หรือทำกิจกรรมในร่ม โดยมีห้องน้ำรองรับด้านนอกอาคาร

- วงกลมหมายเลข 7 โรงเพาะกล้าและโรงเพาะเห็ด สำหรับเพาะกล้าพืชก่อน นำไปปลูกในแปลง และเพาะเลี้ยงเห็ดที่ได้จากการเพาะเชื้อในห้องปฏิบัติการ

- วงกลมหมายเลข 8 อาคารสาธิตการทำปุ๋ยแห้ง ปุ๋ยหมัก เพื่อสาธิตวิธีการทำปุ๋ย

แห้ง และปุ๋ยหมักตามวิธีของหลักกิจกรรมธรรมชาติ

- วงกลมหมายเลข 9 ลานตากข้าว สำหรับตากข้าวหลังจากเก็บเกี่ยว และสามารถเป็นลานเอนกประสงค์สำหรับทำกิจกรรมอื่นนอกฤดูเก็บเกี่ยวได้ ตั้งอยู่ทิศใต้ของอาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร

- วงกลมหมายเลข 10 อาคารเรียนรู้อาคารประมงและสัตว์น้ำ ตั้งอยู่บริเวณริมบ่อขนาดเล็กด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้ง่ายต่อการสาธิตกระชังปลา และอนุบาลสัตว์น้ำ

- วงกลมหมายเลข 11 อาคารสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของอาคารประมง เพื่อสาธิตการทำพลังงานชีวภาพจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งการเรียนรู้จากหลักกิจกรรมธรรมชาติ

- วงกลมหมายเลข 12 อาคารสาธิตการให้น้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน โดยตั้งไว้ที่บริเวณริมขวาเหนือแปลงนาข้าว เพื่อใช้ประโยชน์จากควันไฟ ในการไล่แมลงศัตรูพืชบริเวณนาข้าวได้

- วงกลมหมายเลข 13 โรงคัดแยกขยะที่ 2 และโรงปุ๋ยหมัก ตั้งอยู่บริเวณใต้ลม ป้องกันการพัดคลุ้งไม่พึงประสงค์ ในบริเวณตอนใต้ของหนองขนาดเล็กที่ 2 เพื่อง่ายต่อการเก็บรวบรวมขยะในบริเวณพื้นที่ทางตอนใต้ และใกล้กับทางเข้า-ออกที่ 2 ซึ่งสามารถนำรถเข้ามาปฏิบัติงานได้สะดวก โดยโรงขยะจะเน้นเป็นขยะจากผลผลิตทางการเกษตรและขยะทั่วไปเท่านั้น อยู่ร่วมกันกับโรงปุ๋ยหมักเพื่อง่ายต่อการจัดการคือการนำขยะทางการเกษตรมาใช้ทำปุ๋ยหมักได้โดยไม่ต้องเคลื่อนย้าย โดยบริเวณนี้มีระดับสูงกว่าหนองน้ำ มีเส้นทางเข้า-ออก เพื่อง่ายสำหรับรถปฏิบัติการหรือรถเก็บขยะ

- วงกลมหมายเลข 14 โรงเผาถ่าน อยู่ด้านขวา ถัดจากโรงปุ๋ยหมัก เพื่อนำขยะจากการเกษตรที่นำไปทำปุ๋ยหมักไม่ได้ เช่น เศษไม้ นำมาเผาเป็นถ่านได้ โดยสามารถใช้ประโยชน์จากควันไฟ เพื่อไล่แมลงศัตรูพืชบริเวณป่าทางทิศใต้ได้

- วงกลมหมายเลข 15 ที่จอดรถ 2 เพื่อจอดชั่วคราวสำหรับเจ้าหน้าที่ที่เข้ามาจัดการกับขยะ ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับโรงคัดแยกขยะ

4.3.2.2 พื้นที่ปลูกพืช

- วงกลมหมายเลข 16 แปลงเกษตรผสมผสาน เพื่อสาธิตการปลูกพืชผัก ไม้ดอก และสมุนไพร โดยไม่ใช้สารเคมีตั้งอยู่บริเวณระหว่างหนองน้ำขนาดใหญ่ และหนองน้ำขนาดเล็กด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ง่ายต่อการจัดหาน้ำแก่การเพาะปลูกผัก นอกจากนี้ยังจัดระดับ

ตกแต่งสวนผสมผสานให้สวยงามเพราะอยู่ใกล้กับลานกลางแจ้ง ทั้งนี้เพื่อเป็นอีกกิจกรรมที่สามารถเรียนรู้และพักผ่อนหย่อนใจได้ในตัว

- วงกลมหมายเลข 17 สวนผลไม้ เป็นการปลูกไม้ผลที่ขึ้นชื่อในพื้นที่ และมีประโยชน์แก่การแปรรูปทำผลิตภัณฑ์อุปโภคตามวิธีการและหลักของกิจกรรมธรรมชาติได้
- วงกลมหมายเลข 18 ลานกลางแจ้ง ตั้งอยู่บริเวณกลางพื้นที่ของกลุ่มกิจกรรม เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมกลางแจ้งที่ทำในร่มไม่ได้ เพื่อให้ใกล้ชิดกับธรรมชาติ รวมถึงเป็นสถานที่นั่งพักผ่อนจากการทำกิจกรรม เป็นบริเวณที่โปร่ง แต่มีร่มความร่มรื่นจากเงาไม้ใหญ่
- วงกลมหมายเลข 19 ป่าไม้ 5 ระดับ บริเวณนี้เดิมเป็นป่ารกไม้ได้ใช้ประโยชน์ ซึ่งจะทำให้การเปลี่ยนเป็นป่าที่ปลูกพืช 5 ระดับตามหลักกิจกรรมธรรมชาติ และเป็นพื้นที่ฝึกปฏิบัติการเกษตรแก่นักศึกษาในคณะอีกด้วย เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีพืชพรรณหนาแน่น จึงจำเป็นต้องขุดบ่อและคูน้ำขนาดเล็กเพื่อเป็นการกระจายน้ำให้พืชได้รับน้ำอย่างทั่วถึง
- วงกลมหมายเลข 20 พื้นที่สวนโชว์ บริเวณป้ายโครงการ ตั้งอยู่บริเวณติดถนนทางเข้าที่ 1

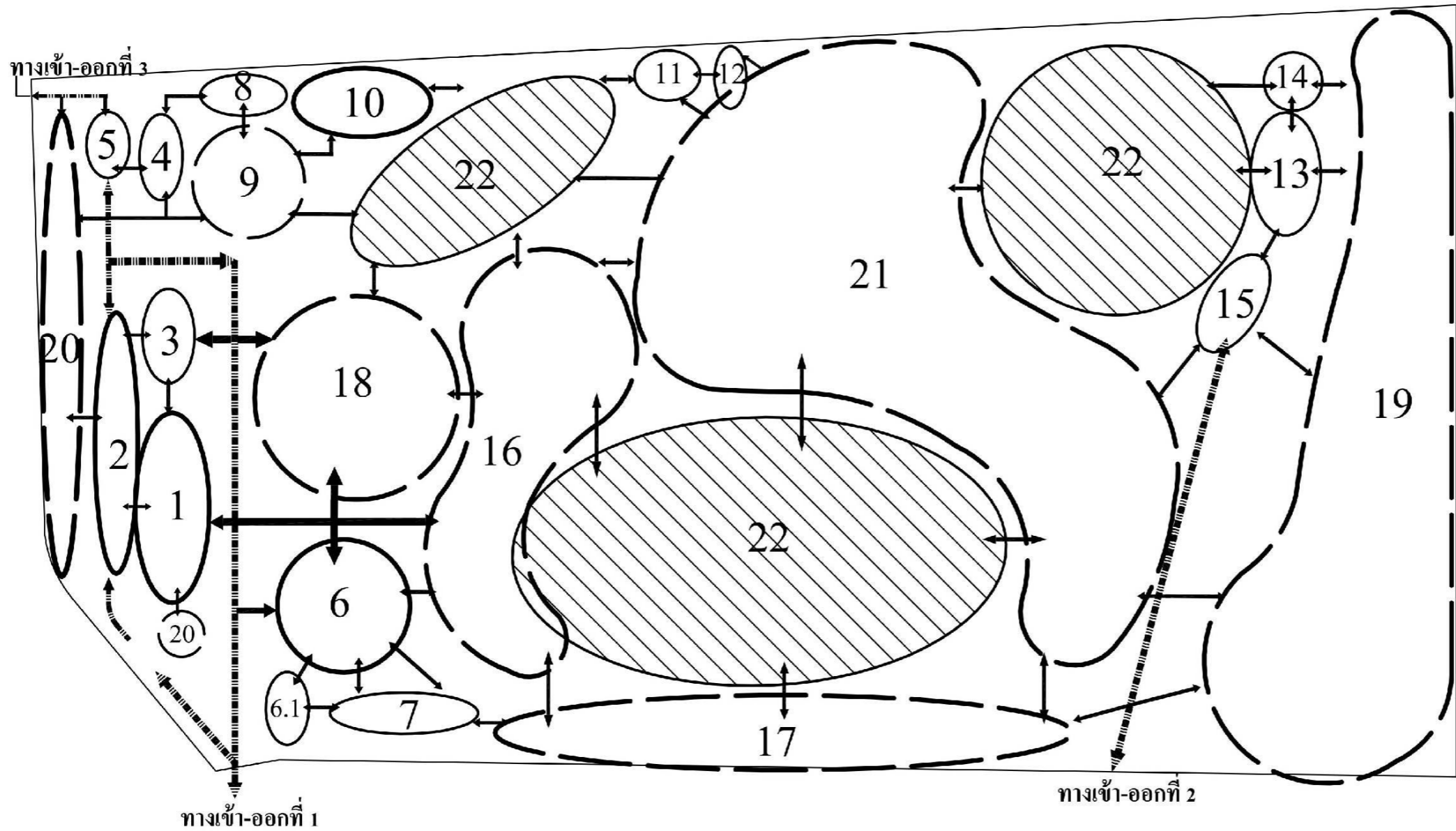
4.3.2.3 นา

- วงกลมหมายเลข 21 นา การปลูกข้าว หรือทำนา เป็นนาอินทรีย์ที่แบ่งย่อยออกเป็นแปลงย่อย ๆ จำนวน 7 แปลงตั้งอยู่บริเวณด้านขวาของพื้นที่ที่ศึกษาเพราะบริเวณนี้จะอยู่ต่ำกว่าพื้นที่ด้านซ้ายซึ่งจะง่ายต่อการกระจายน้ำ

4.3.2.4 หนอง (พื้นที่เก็บน้ำ)

4.3.2.4.1 วงกลมหมายเลข 22 ประกอบไปด้วยหนองน้ำ 3 ตำแหน่งที่มีขนาดแตกต่างกัน ดังนี้

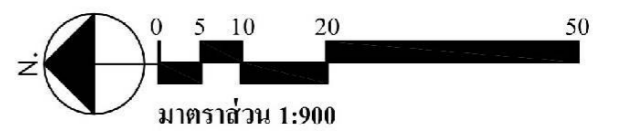
- หนองขนาดใหญ่ ตั้งอยู่บริเวณด้านซ้ายของพื้นที่ จะเป็นหนองน้ำที่เก็บน้ำไว้เพื่อประโยชน์แก่สวนผลไม้ฝั่งซ้าย และแปลงนาฝั่งขวา
- หนองน้ำขนาดเล็ก 1 ตั้งอยู่ที่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (ฝั่งขวาด้านบน) ของพื้นที่ เป็นบริเวณที่มีระดับต่ำ ใช้ประโยชน์เพื่อการประมง เลี้ยงปลาและสัตว์น้ำ สาธิตกระชังปลา เป็นต้น
- หนองน้ำขนาดเล็ก 2 ตั้งอยู่ที่ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ฝั่งขวาด้านล่าง) ของพื้นที่ บริเวณนี้มีระดับต่ำเช่นเดียวกับหนองเล็กที่ 1 ใช้ประโยชน์ในการกระจายน้ำไปยังนา และบริเวณป่าทางทิศใต้ของพื้นที่



1. พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยี และงานวิจัยทางการเกษตร
2. ลานจอดรถที่ 1
3. ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด
4. อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร
5. โรงคัดแยกขยะที่ 1
6. อาคารอนุกรมประสงค์
- 6.1 ห้องน้ำรองรับผู้ใช้อาคารอนุกรมประสงค์
7. โรงเพาะกล้าและโรงเพาะเห็ด
8. อาคารสาริการทำปุ๋ยแห้ง
9. ลานตากข้าว
10. อาคารเรียนรู้วิทยากรประมงและสัตว์น้ำ
11. อาคารสาริการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ
12. อาคารสาริการทำน้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน
13. โรงคัดแยกขยะที่ 2 และโรงปุ๋ยหมัก
14. โรงเผาถ่าน
15. ลานจอดรถที่ 2
16. แปลงเกษตรผสมผสาน
17. สวนผลไม้
18. ลานกลางแจ้ง
19. ป่าไม้ 5 ระดับ
20. พื้นที่สวนโชว์
21. ภูเขา
22. พื้นที่เก็บน้ำ

สัญลักษณ์

- การเชื่อมต่อกิจกรรมด้วยการเดินเท้า
- ทางเดินรถ
- พื้นที่ปลูกพืช
- สิ่งก่อสร้าง
- บ่อน้ำ



ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมในรูปแบบแผนภาพวงกลม (Balloon diagram)

แปลงเกษตรสาริต คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ 35 ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (Balloon diagram)

4.4 ผลการออกแบบผังบริเวณรวม (Master plan)

4.4.1 การใช้พื้นที่ในผังบริเวณรวม

จากการกำหนดตำแหน่งของกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ ที่สอดคล้องและสัมพันธ์กันในรูปแบบแผนภาพวงกลม (Balloon diagram) ข้อมูลที่ได้นำไปสู่การจัดทำผังต้นแบบในการวางผังบริเวณแปลงเกษตรสาธิต ในพื้นที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในพื้นที่ 18.5 ไร่ ตามแนวคิด การเป็นแหล่งเรียนรู้โดยใช้หลักการ โคก หนอง นา โมเดลและอยู่ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ ให้สามารถรองรับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ในการออกแบบแบ่งการใช้พื้นที่เป็น 3 บริเวณหลัก (ภาพที่ 36) ได้แก่

4.4.1.1 โคก

กำหนดให้โคกมีขนาดพื้นที่ 11 ไร่ คิดเป็น 59 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จากการคำนวณสามารถเก็บน้ำไว้ในโคกได้ 7,744 ลบ.ม. มีพื้นที่ทำกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือบริเวณสิ่งปลูกสร้าง และบริเวณปลูกพืช ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการเป็นแหล่งเรียนรู้และการเกษตรกรรมในพื้นที่

4.4.1.1.1 บริเวณสิ่งปลูกสร้าง

- บริเวณสิ่งปลูกสร้างเดิมจำนวน 3 อาคาร ได้ทำการปรับเปลี่ยนการใช้งานเดิมซึ่งเป็นเพียงโรงเก็บอุปกรณ์ทางการเกษตร โดยปรับปรุงและพัฒนาให้เป็น 1) พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร 2) โรงเก็บอุปกรณ์ทางการเกษตร และ 3) ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด และลานจอดรถ

- อาคารเรียนรู้ ได้แก่ 1) อาคารอนุสรณ์ประสงศ์สำหรับการฝึกอบรม 2) โรงเพาะกล้า 3) โรงเพาะเห็ด 4) อาคารสาธิตการทำปุ๋ยหมักและปุ๋ยแห้ง 5) อาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ เป็นอาคารสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รวบรวมพันธุ์ปลาสวยงาม และสาธิตกระชังปลา 6) อาคารสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ 7) อาคารสาธิตการทำน้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน

- โรงคัดแยกขยะ จำนวน 2 โรง โดยแบ่งเป็นขยะรีไซเคิล, ขยะจากผลผลิตทางการเกษตรและขยะทั่วไป

- บริเวณลานตากข้าว

4.4.1.1.2 บริเวณปลูกพืช

การปลูกพืชบนโคกจะมีแนวคิดคือการปลูกต้นไม้ที่มีความสูงหลายระดับ เพื่อให้มีรากได้ดินหลายลักษณะ และสานกันเป็นตาข่ายเพื่อดูดซับและกักเก็บน้ำได้มาก (คมสันต์, 2558) โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- พื้นที่ปลูกป่า โดยปลูกการปลูกต้นไม้ที่มีความสูงหลายระดับในบริเวณเดียวกันเช่นเดียวกับป่า ได้แก่ ไม้เนื้อแข็ง ไม้ผล ไม้พุ่ม ไม้คลุมดินและไม้หัวใต้ดิน

- แปลงไม้ผล ซึ่งปลูกไม้ผลท้องถิ่นและไม้ผลเศรษฐกิจ
- สวนโชว์ บริเวณอาคารพิพิธภัณฑ์ฯ และป้ายโครงการ
- แปลงเกษตรผสมผสาน ประกอบไปด้วย ดอกไม้ ผัก และสมุนไพร ที่

สามารถ

นำมารับประทานได้จำนวน 3 แปลง ซึ่งแต่ละแปลงจะใช้พรรณไม้ชนิดเดียวกันแต่มีแนวคิดแตกต่างกัน ได้แก่ แปลงเกษตรแบบสมัยใหม่ (Modern garden) แปลงเกษตรที่ประยุกต์จากของเหลือใช้ (Junk garden) และแปลงเกษตรผสมผสานทั่วไป (Natural garden)

4.4.1.2 หนอง (พื้นที่กักเก็บน้ำ)

จากการคำนวณสามารถเก็บน้ำได้ โดยรวมการระเหยได้ 15,200 ลบ.ม. เพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร รวมไปถึงคูน้ำขนาดเล็ก (คลองไส้ไก่ : เอ็มพร, 2558) และแอ่งน้ำขนาดเล็ก (หลุมขนมครก : เอ็มพร, 2558) มีขนาดพื้นที่ 5 ไร่ คิดเป็น 27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ในพื้นที่แบ่งหนองน้ำออกเป็น 3 หนอง ได้แก่หนองขนาดใหญ่มีพื้นที่ 2,897 ตารางเมตร หนองขนาดเล็กมีจำนวน 2 หนอง มีพื้นที่ 1,939 ตารางเมตร และ 1,855 ตารางเมตร และขุดหนองคดโค้งเลียนแบบธรรมชาติและมีระดับความลึกที่หลากหลายระดับในหนองเดียวกัน ซึ่งแต่ละหนองถูกเชื่อมถึงกันด้วยคลองไส้ไก่ โดยขุดคลองไส้ไก่คดเคี้ยวไปในบริเวณที่ปลูกพืชหนาแน่น ได้แก่ แปลงเกษตรผสมผสาน แปลงไม้ผล และพื้นที่ปลูกต้นไม้หลายระดับ ในกรณีที่มีพืชหนาแน่นมากจะทำการขุดคลองไส้ไก่ให้ขยายใหญ่ขึ้นเป็นหลุมขนมครกสำหรับกักเก็บน้ำได้มากขึ้น และพักน้ำ นอกจากนี้ยังขุดคลองไส้ไก่โดยรอบพื้นที่เพื่อระบายน้ำเสียออกจากพื้นที่

4.4.1.3 นา

นามีขนาดพื้นที่ 2.5 ไร่ คิดเป็น 14 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จากการคำนวณสามารถเก็บน้ำได้ 6,000 ลบ.ม. โดยทำการปลูกข้าวแบบไม่ใช้สารเคมี นาข้าวถูกแบ่งเป็นแปลงย่อย 7 แปลง และมีคันนากว้าง 1.5 – 2 เมตร สูง 2 เมตร คันไ้ ซึ่งเป็นคันดินขนาดใหญ่เพื่อป้องกันน้ำท่วมและการกักเก็บน้ำ ในการกำหนดพรรณไม้สำหรับคันนาโดยมีแนวคิด คือการปลูกพืชผักสมุนไพร และไม้ยืนต้น ที่สามารถนำมาเป็นส่วนประกอบของการทำน้ำหมัก 7 รส ได้แก่ รสจืด รสขม รสเบื่อเมา รสฝาด รสเปรี้ยว รสหอมระเหย และรสเผ็ดร้อน ตามวิธีของหลักกสิกรรมธรรมชาติ ซึ่งมีประโยชน์แตกต่างกัน ได้แก่ การปรับสภาพดิน, เป็นปุ๋ยให้แก่พืช, ป้องกันเชื้อรา, ไล่แมลงศัตรูพืช, ทำให้ไข่แมลงฝ่อ, ทำให้แมลงสับสน และเปลี่ยนกลิ่นต้นไม้เพื่อหลอกล่อแมลง



ผังบริเวณรวม (Master plan)
แปลงเกษตรสาธิต
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มาตราส่วน 1 : 900

- | | | |
|---|--|------------------------------------|
| 1. พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร | 8. โรงเพาะเห็ด | 16. ลานจอดรถที่ 2 |
| 2. ลานจอดรถที่ 1 | 9. อาคารสาธิตการทำปุ๋ยแห้ง | 17. แปลงเกษตรผสมผสาน |
| 3. ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด | 10. ลานตากข้าว | 18. สวนผลไม้ |
| 4. อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร | 11. อาคารเรียนรู้นวัตกรรมประมงและสัตว์น้ำ | 19. ลานกลางแจ้ง |
| 5. โรงคัดแยกขยะที่ 1 | 12. อาคารสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ | 20. ป่าไม้ 5 ไร่ และแปลงปฏิบัติการ |
| 6. อาคารอเนกประสงค์ | 13. อาคารสาธิตการทำน้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน | 21. พื้นที่สวนโชว์ |
| 6.1 ห้องรับรองรับผู้ซื้ออาคารอเนกประสงค์ | 14. โรงคัดแยกขยะที่ 2 และโรงปุ๋ยหมัก | 22. นา |
| 7. โรงเพาะกล้า | 15. โรงเผาถ่าน | 23. พื้นที่เก็บน้ำ |

ภาพที่ 36 ผังบริเวณรวม (Master plan)

4.4.2 ผังบริเวณ (Site plan) และผังขยาย (Detail plan)

จากผังบริเวณรวมในการศึกษานี้ นำมาพัฒนาเป็นผังบริเวณและผังขยาย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและนำไปต่อยอดในอนาคต โดยกำหนดบริเวณมุมของอาคารเอนกประสงค์เป็นจุดอ้างอิง (B.M.) เพื่อสร้างเส้นกริด (Grid line) ในการทำตารางพิกัด โดยเส้นกริดมีระยะทางแนวตั้งและแนวนอน 30 เมตร ซึ่งจากผังบริเวณรวมสามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 บริเวณหลัก โดยมีแนวคิดและรายละเอียดดังนี้ (ภาพที่ 37)

4.4.2.1 บริเวณทางเข้าติดกับถนนสาธารณะ (ภาพที่ 38)

เนื่องจากบริเวณนี้ เดิมเป็นอาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร ลักษณะพื้นดินมีความแข็งแรงสามารถสร้างอาคารต่าง ๆ ได้ จึงสามารถปรับปรุง พัฒนา และเปลี่ยนแปลงสิ่งปลูกสร้างเพื่อรองรับกิจกรรมในพื้นที่ได้มาก ดังนั้นแนวคิดในการออกแบบบริเวณนี้จึงกำหนดให้เป็นบริเวณหลัก ซึ่งมีกิจกรรมหลากหลายในการใช้พื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- บริเวณทางเข้าที่ 1 ถนนและลานจอดรถ

บริเวณทางเข้าเป็นถนนพื้นผิวแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ซึ่งแยกออกเป็นถนนที่ตรงไปยังพื้นที่บริเวณหน้าอาคารพิพิธภัณฑสถานฯ และถนนที่เลี้ยวซ้ายเพื่อเข้าสู่ลานจอดรถ (ภาพที่ 39) โดยถนนที่ตรงไปยังพื้นที่บริเวณหน้าอาคารพิพิธภัณฑสถานฯ (ภาพที่ 40) มีช่องทางสัญจร 2 ช่อง ขนาดความกว้าง 7 เมตร รถยนต์สามารถวิ่งสวนเลนได้ ปลูกต้นไม้ตามแนวถนนได้แก่ อินทนิล และชมพูพันธุ์ทิพย์ และถนนเส้นนี้สามารถเชื่อมไปยังโรงคัดแยกขยะได้ และถนนที่ตรงไปยังลานจอดรถเป็นระบบสัญจรแบบทางเดียว มีช่องทางจราจรกว้าง 5 เมตร ริมถนนทางด้านซ้ายมีคูน้ำขนาดเล็กสำหรับระบายน้ำความกว้างประมาณ 1 เมตร และปลูกต้นไม้ตามแนวถนน ได้แก่ ต้นहुกวาง และต้นเข็ม สำหรับลานจอดรถอยู่บริเวณด้านขวา เป็นลานพื้นผิวแอสฟัลท์ติกคอนกรีตสามารถจอดรถยนต์ได้ 14 คัน บริเวณลานจอดรถปลูกไม้ยืนต้นเพื่อให้ร่มเงา คือต้นอินทนิล เส้นทางออกจากลานจอดรถเป็นทางบังคับเลี้ยวขวา วนออกสวนเล่นกับถนนที่ผ่านหน้าอาคารพิพิธภัณฑสถานฯ

- บริเวณอาคารพิพิธภัณฑสถานฯ และอาคารปฏิบัติการสาธิตการเพาะเชื้อเห็ด

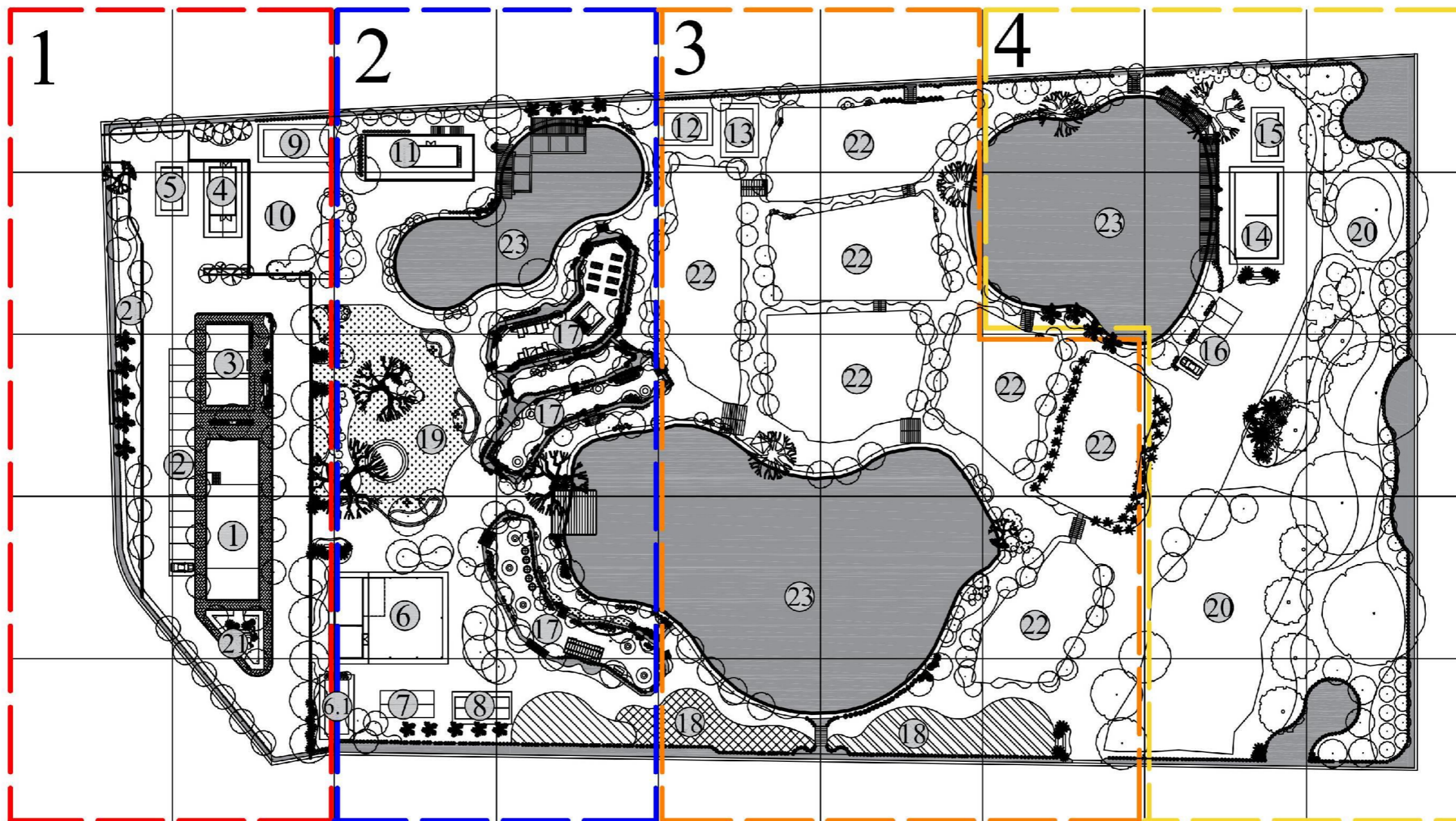
อาคารพิพิธภัณฑสถานฯ สองชั้น (ภาพที่ 40 และ 41) ขนาด 30×10 เมตร ด้านซ้ายของอาคารมีป้ายชื่ออาคาร และสวนโชว์ (ภาพที่ 40) โดยใช้พรรณไม้ที่ทนทานต่อสภาพธรรมชาติ ดูแลรักษาง่าย ประกอบไปด้วย हुกวาง จันทน์ผา เข็ม แอหนัง สับประเดลี บานไม่รู้โรยฝรั่ง รวมถึงหินประดับ ถัดจากอาคารพิพิธภัณฑสถานฯ เป็นอาคารปฏิบัติการสาธิตการเพาะเชื้อเห็ด (ภาพที่ 41) ขนาด 15×8 เมตร หน้าอาคารมีป้ายชื่ออาคาร และมีการปลูกพรรณไม้ประดับตกแต่ง บริเวณรอบอาคาร ได้แก่ ต้นกลุ่มบก เพื่อให้ร่มเงาแก่ทางเดินระหว่างสองอาคาร ไม้พุ่มใบเงิน, ใบทอง และใบนาค ต้นโมก พลับพลึง และบริเวณรอบอาคารรวมไปถึงสวนโชว์มีทางเดินปูด้วยคอนกรีตบล็อก พื้นที่ด้านหลังของอาคารทั้ง 2 อาคาร คือบริเวณที่จอดรถ ดังที่กล่าวมาในข้างต้น

- บริเวณโรงเก็บอุปกรณ์การเกษตร

โรงเก็บอุปกรณ์การเกษตร (ภาพที่ 42) ขนาด 12×5 เมตร ตั้งอยู่ทางด้านขวาของอาคารปฏิบัติการสาธิตการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ด พรรณไม้รอบบริเวณอาคาร ได้แก่ ต้นลิลาวดี ต้นคอเดีย ต้นพลับพลึง ด้านทิศใต้ของโรงเก็บอุปกรณ์การเกษตรเป็นลานดินสำหรับตากข้าวหลังจากเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 40) มีการปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันลม ช่วยลดการกระจายของเปลือกข้าว และฝุ่นละอองต่าง ๆ คือต้นสนประติพัทธ์ ต้นตะโกนา และไม้พุ่มเตี้ย ได้แก่ ต้นเทียนทอง ต้นหนวดปลาหมึกแคระ ด้านขวาของลานตากข้าวเป็นโรงเรือนทำปุ๋ยแห้งและปุ๋ยหมัก (ภาพที่ 43) ขนาด 12×5 เมตร เพื่อสาธิตวิธีการทำปุ๋ยอินทรีย์ชนิดแห้งและน้ำ ตามวิถีกิจกรรมธรรมชาติแก่ผู้มาศึกษา บริเวณทิศเหนือของโรงเก็บอุปกรณ์การเกษตรเป็นโรงคัดแยกขยะ ขนาด 8×4 เมตร สามารถเข้าถึงได้โดยใช้เส้นทางเข้าออกที่ 1 ผ่านลานจอดรถ หรือ ใช้ทางเข้าออกที่ 3 ได้โดยตรง (ภาพที่ 44) และพรรณไม้บริเวณใกล้เคียงโรงคัดแยกขยะ (ภาพที่ 45) ได้แก่ นนทรี และอินทนิล

- บริเวณป้ายโครงการ

ป้ายโครงการขนาด 10×1 เมตร (ภาพที่ 46) ลักษณะเป็นป้ายโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ตัวป้ายหินแกรนิต รั้วเหล็กคัตซี ถัดเข้ามาด้านในรั้วมีคูน้ำขนาดเล็กกว้างประมาณ 0.7-1 เมตร ในการระบายน้ำรอบ ๆ พื้นที่ ถัดเข้ามาเป็นพื้นสนามหญ้า และปลูกไม้ประดับตกแต่ง ได้แก่ ปาล์มน้ำพุ อินทนิล เข็ม พลับพลึง แพงพวยฝรั่ง บานบุรี (ภาพที่ 47)



ผังแบ่งส่วน (Key plan)

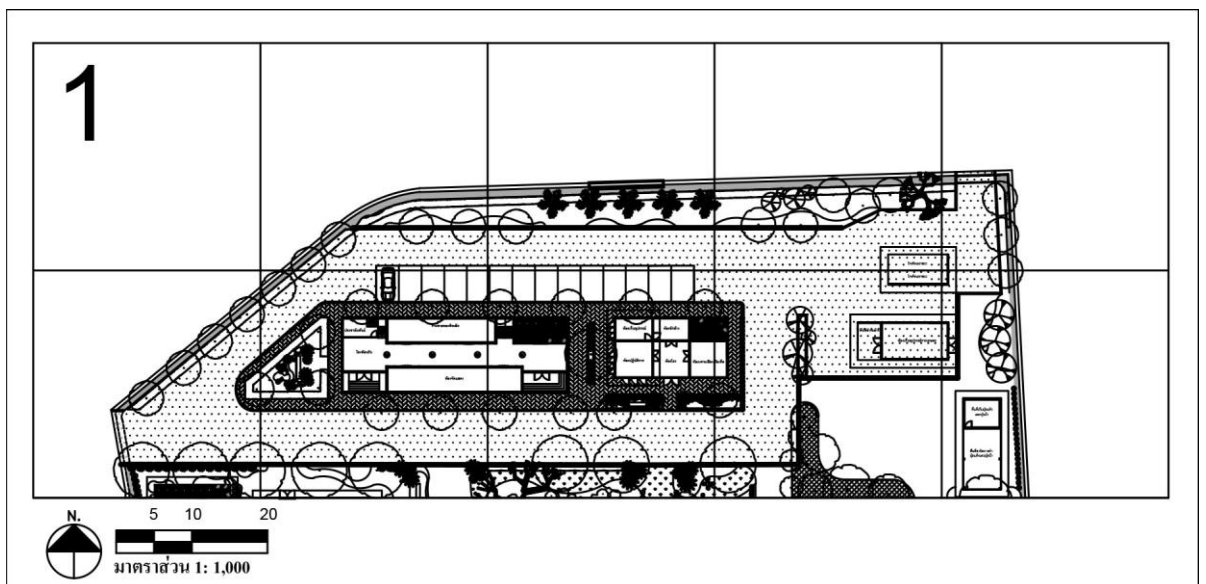
แปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



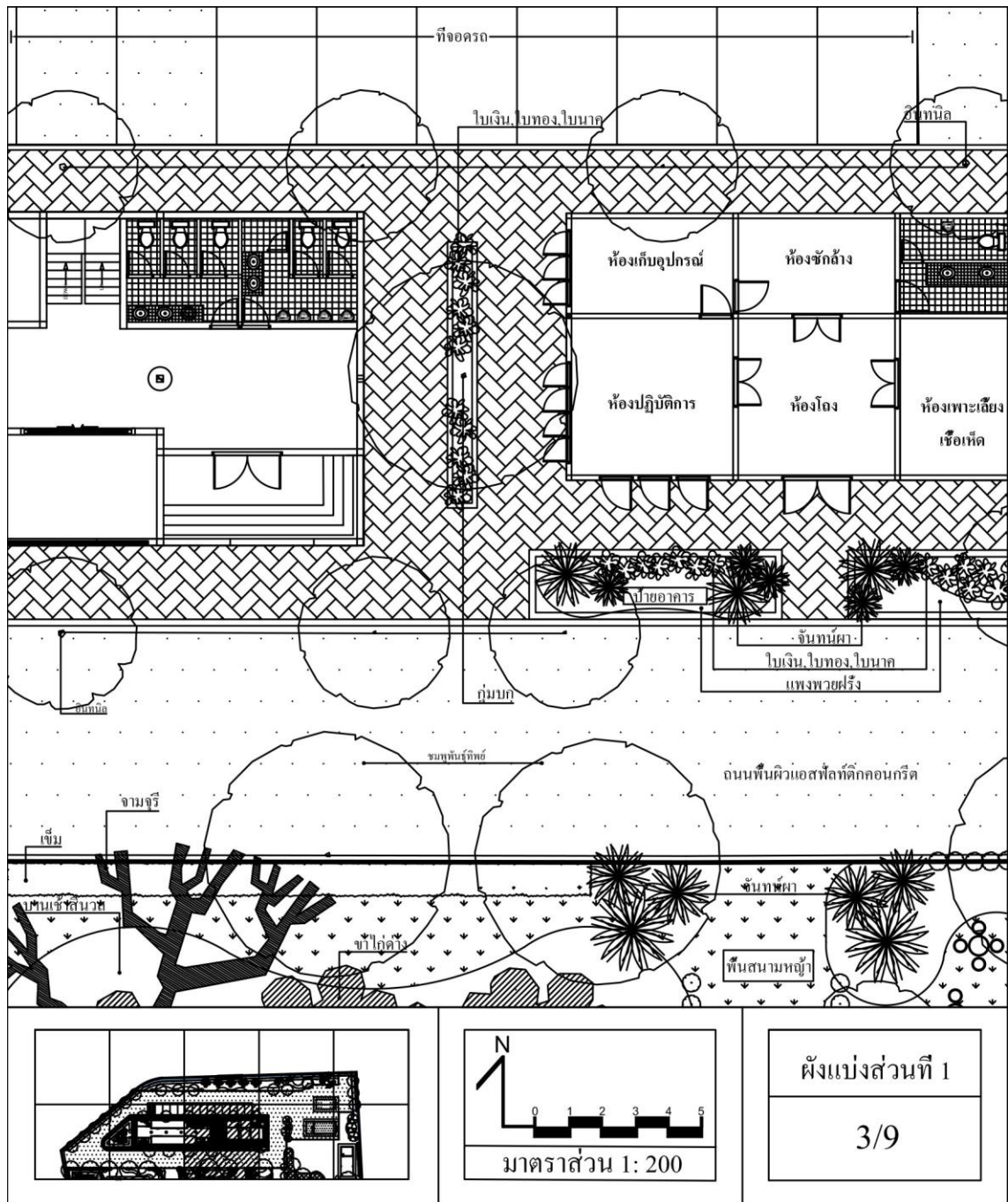
สัญลักษณ์	
---	ผังแบ่งส่วนที่ 1
---	ผังแบ่งส่วนที่ 2
---	ผังแบ่งส่วนที่ 3
---	ผังแบ่งส่วนที่ 4

- | | | |
|---|--|----------------------|
| 1. พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยี
และงานวิจัยทางการเกษตร | 8. โรงเพาะเห็ด | 16. ลานจอดรถที่ 2 |
| 2. ลานจอดรถที่ 1 | 9. อาคารสาธิตการทำปุ๋ยแห้ง | 17. แปลงเกษตรผสมผสาน |
| 3. ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด | 10. ลานตากข้าว | 18. สวนผลไม้ |
| 4. อาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร | 11. อาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ | 19. ลานกลางแจ้ง |
| 5. โรงคัดแยกขยะที่ 1 | 12. อาคารสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ | 20. ป่าไม้ 5 ระดับ |
| 6. อาคารอนุภประสงค์ | 13. อาคารสาธิตการทำน้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน | 21. พื้นที่สวนโชว์ |
| 6.1 ห้องนำร่องรับผู้ใช้อาคารอนุภประสงค์ | 14. โรงคัดแยกขยะที่ 2 และโรงปุ๋ยหมัก | 22. นูา |
| 7. โรงเพาะกล้า | 15. โรงเผาถ่าน | 23. พื้นที่เก็บน้ำ |

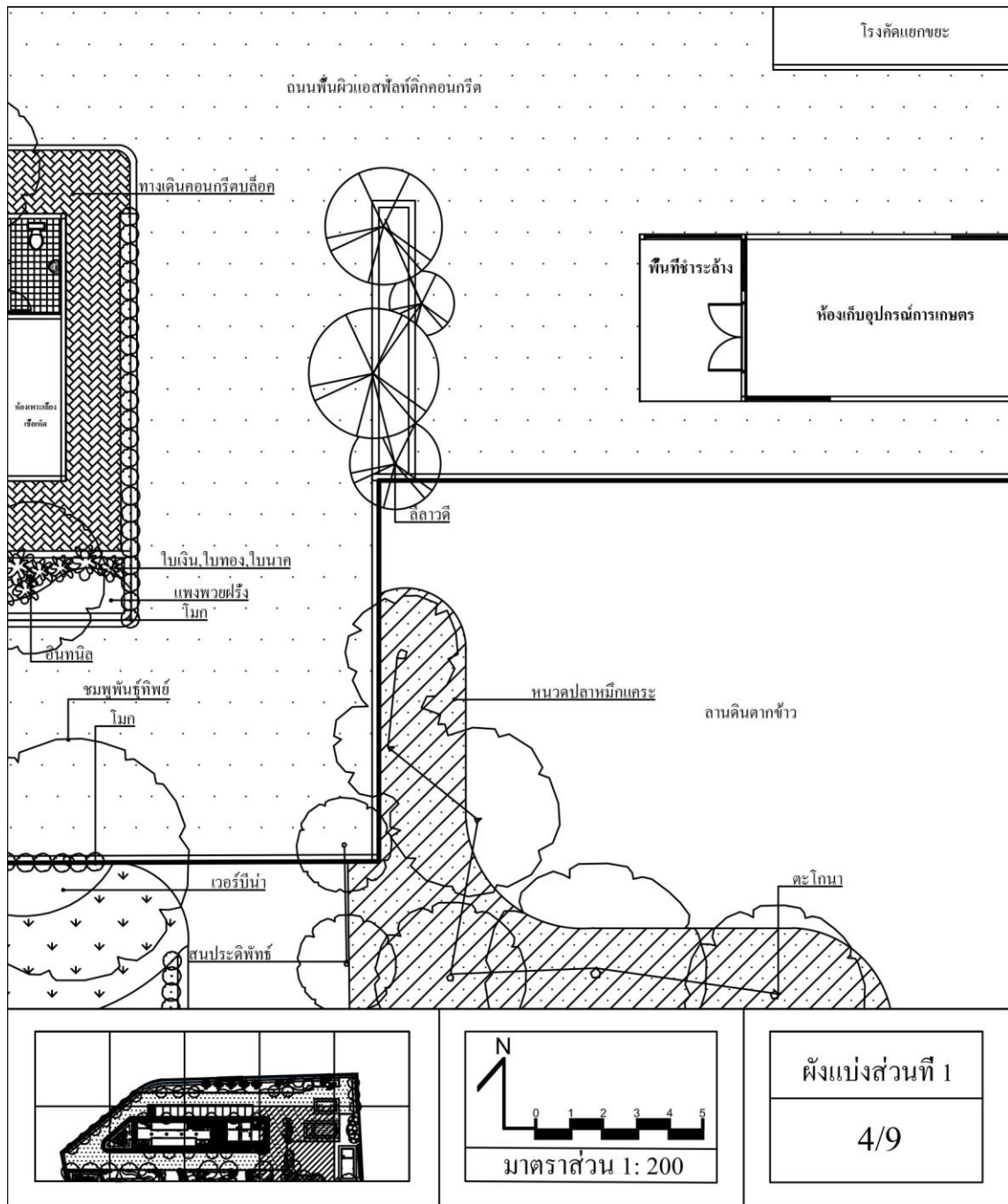
ภาพที่ 37 การแบ่งผังขยายจากผังบริเวณรวม



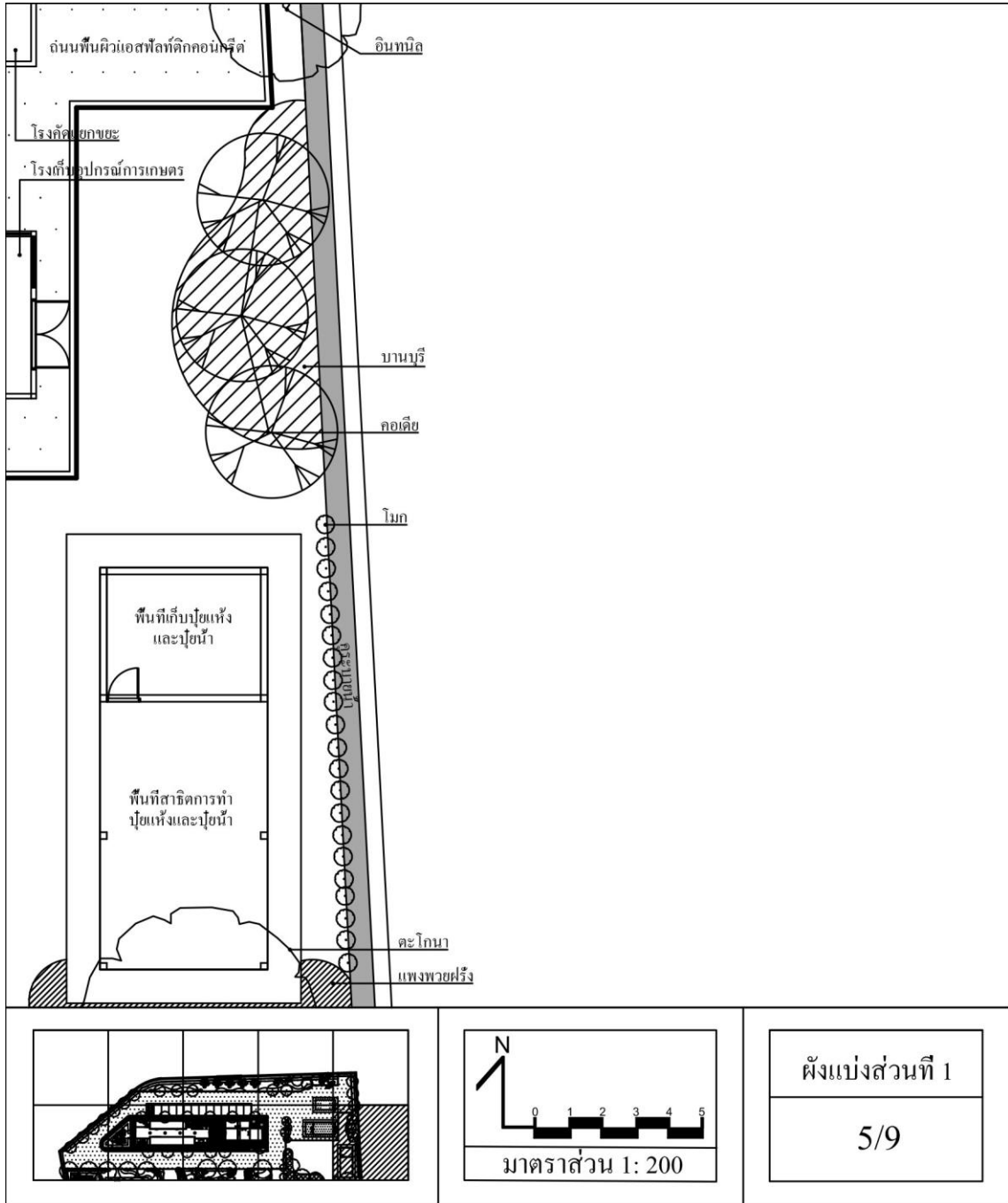
ภาพที่ 38 ผังแบ่งส่วนที่ 1 บริเวณทางเข้าที่



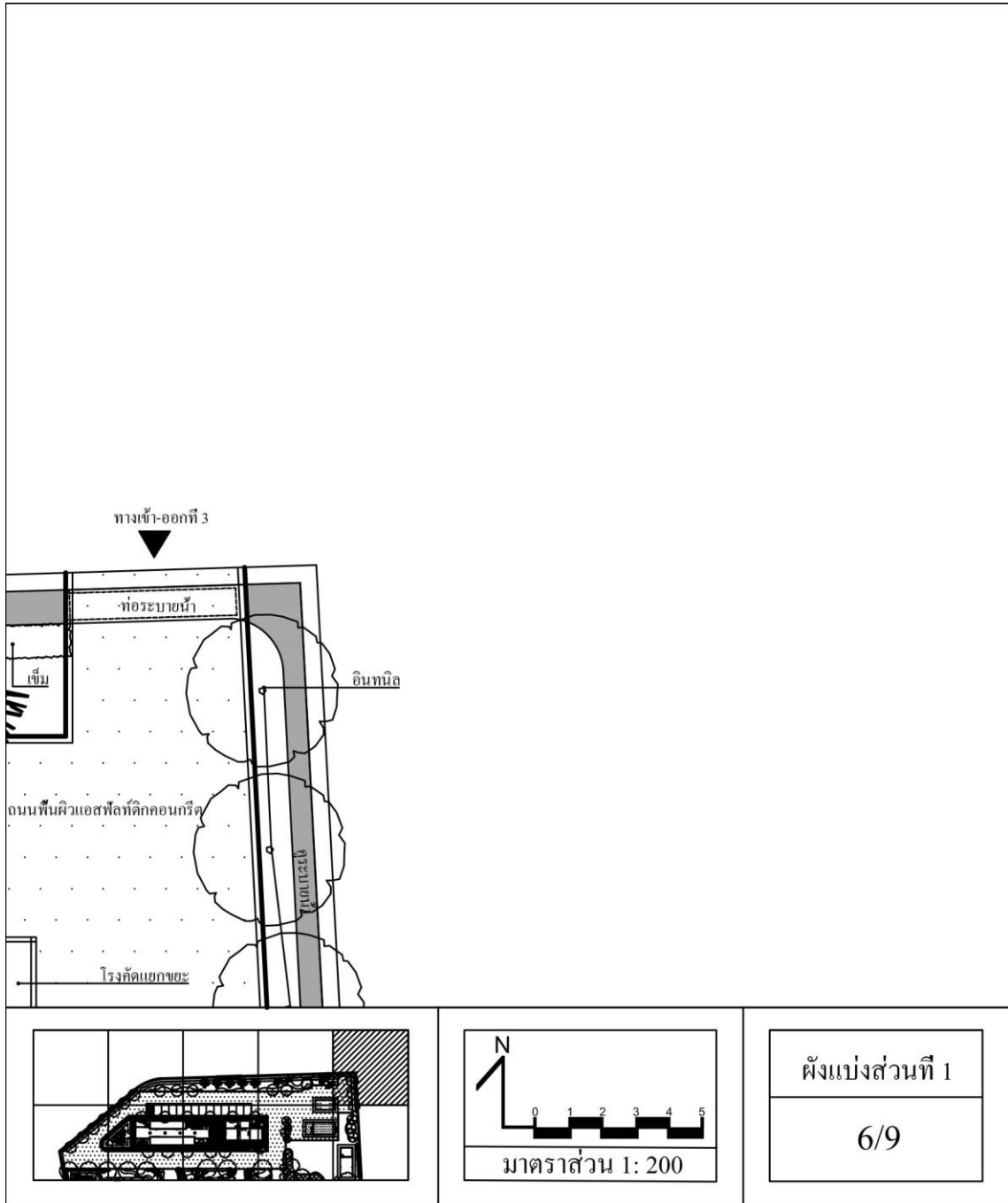
ภาพที่ 41 บริเวณอาคารปฏิบัติการสาธิตการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ด



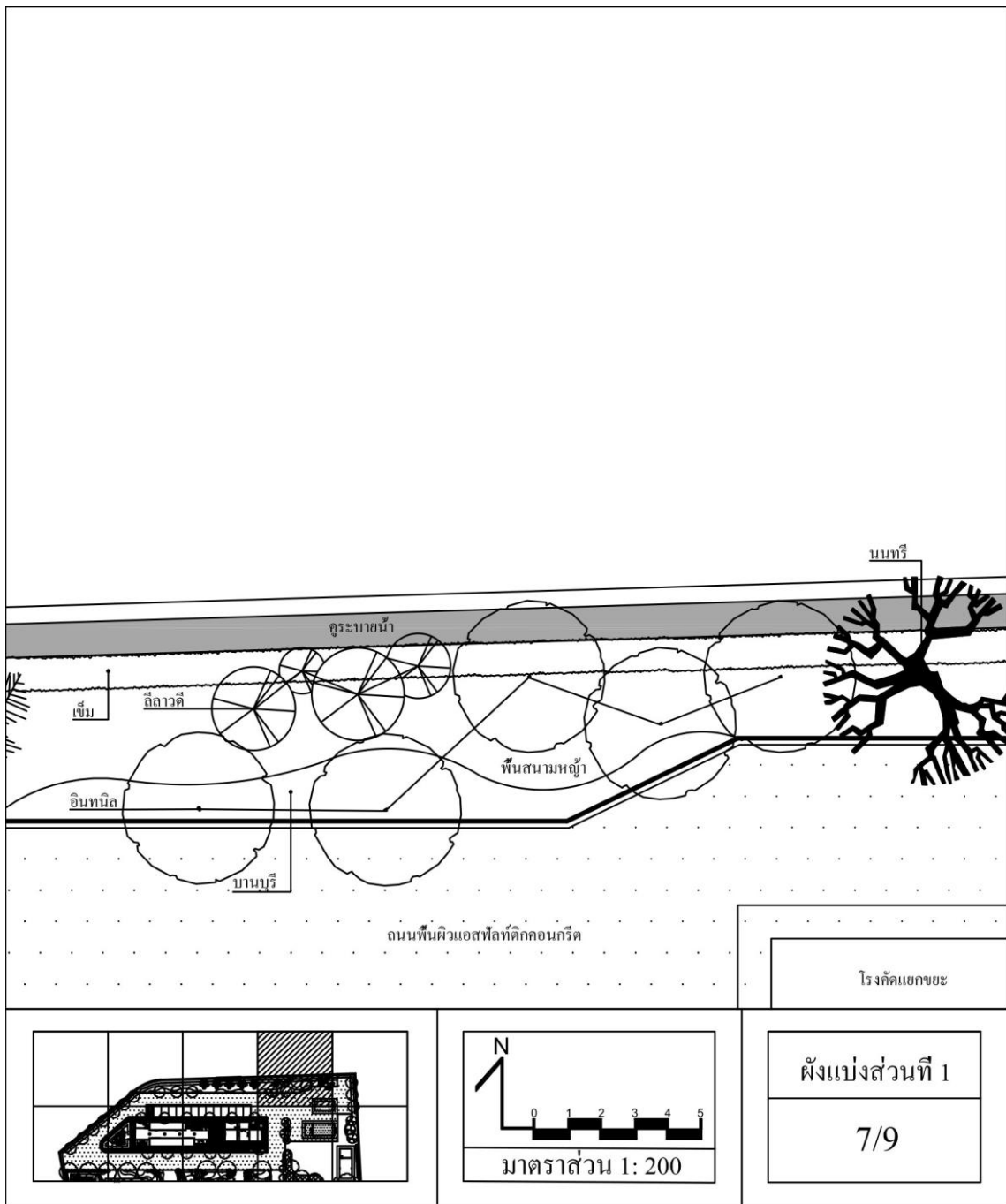
ภาพที่ 42 บริเวณ โรงเก็บอุปกรณ์การเกษตรและลานตากข้าว



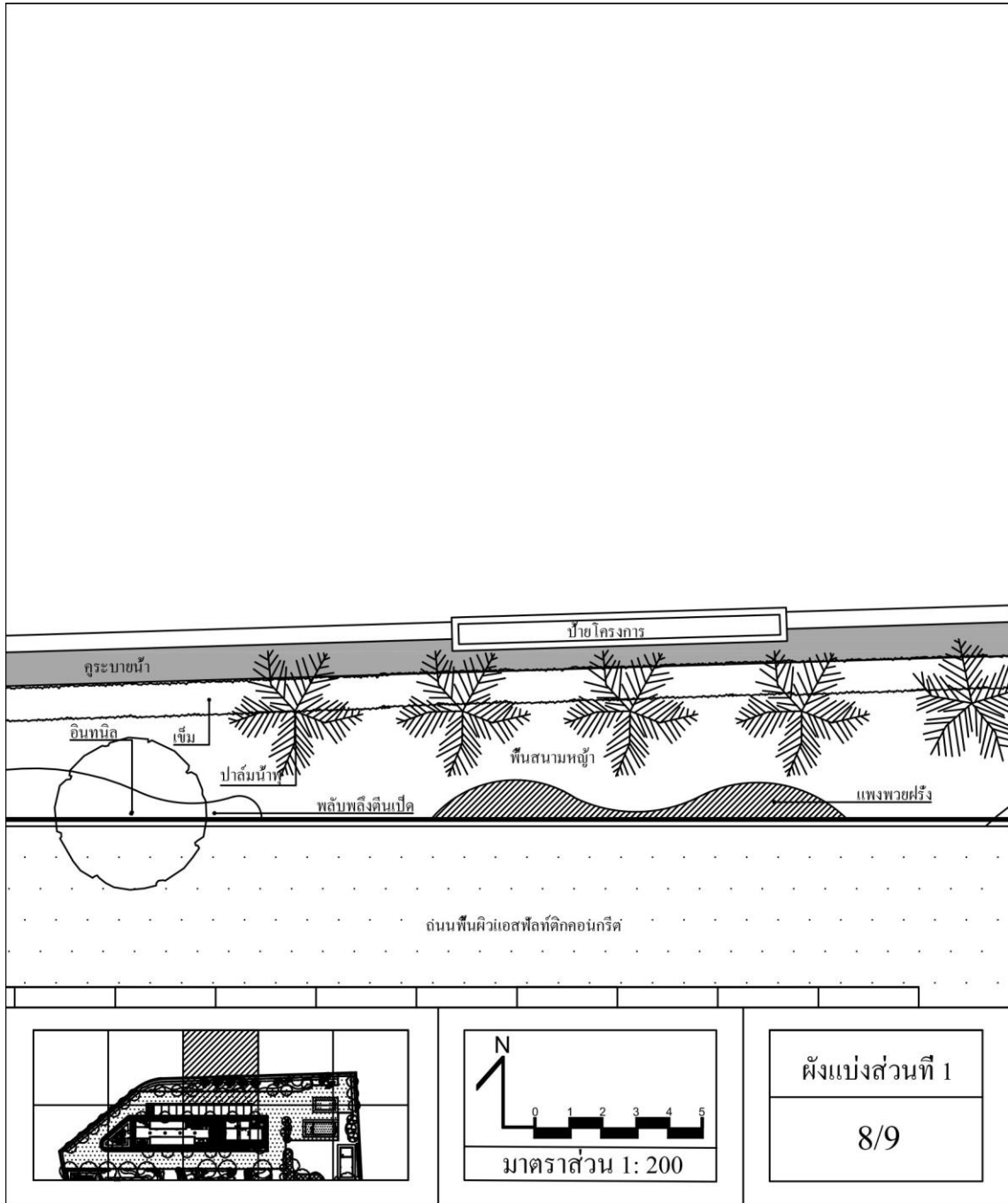
ภาพที่ 43 บริเวณอาคารอาคารทำน้ำแห้งและป้อนน้ำ



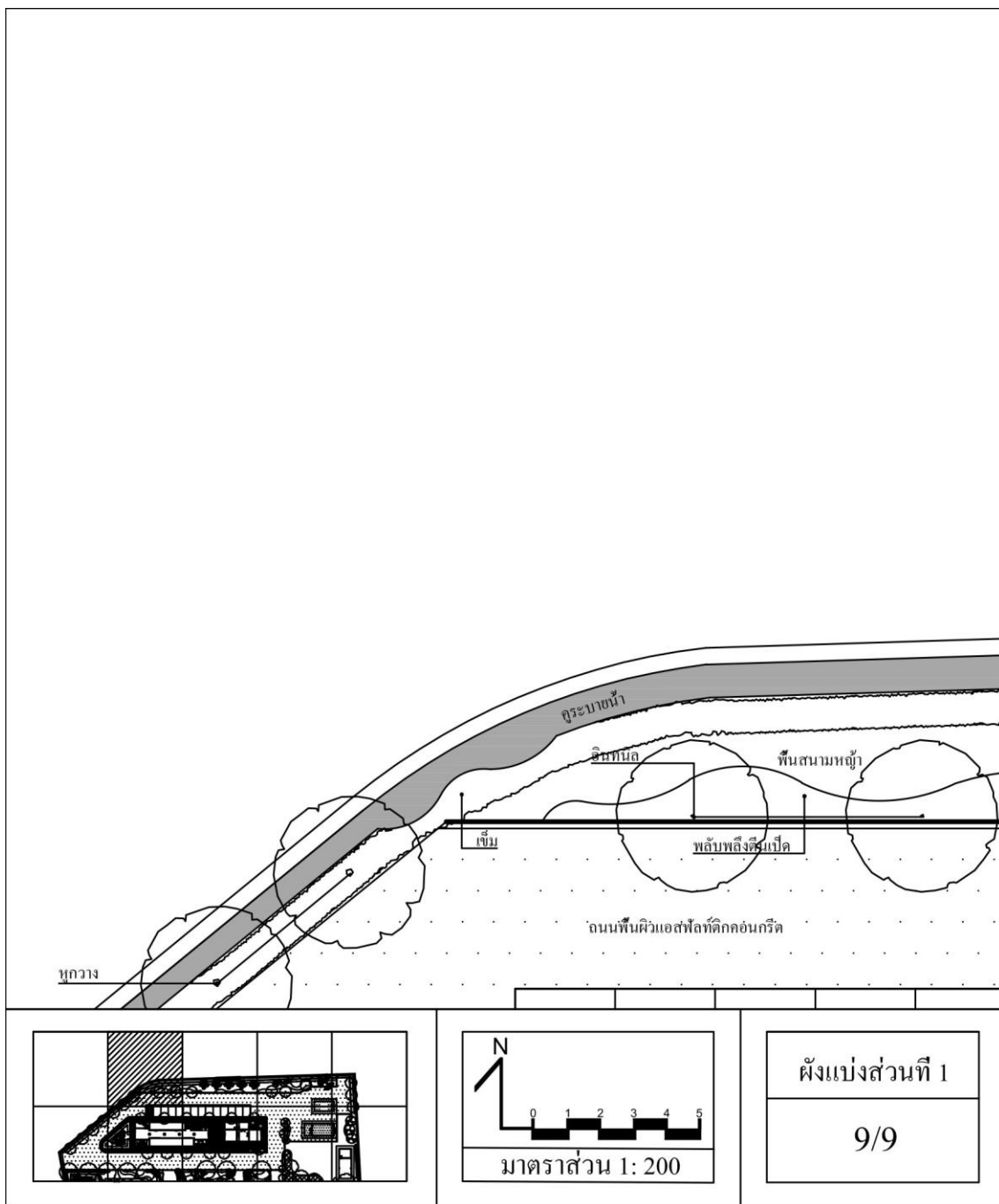
ภาพที่ 44 บริเวณทางเข้า-ออกที่ 3



ภาพที่ 45 พรรณไม้บริเวณ โรงคัดแยกขยะ



ภาพที่ 46 บริเวณป้ายโครงการ



ภาพที่ 47 เส้นทางสัญจรบริเวณลานจอดรถ

4.4.2.2 บริเวณอาคารเรียนรู้ (ภาพที่ 48)

บริเวณอาคารเรียนรู้ตั้งอยู่ทางด้านขวาเมื่อมาจากทางเข้าที่ 1 เดิมเป็นแปลงปฏิบัติการเกษตรของนักศึกษา เป็นพื้นที่ที่ติดกับทางเดินรถยนต์และบริเวณอาคารพิพิธภัณฑฯและอาคารปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด ทำให้สะดวกต่อการใช้พื้นที่ กิจกรรมไม่ขัดแย้งกัน เมื่อมีผู้เข้ามาศึกษาสามารถเดินถึงกันและทำกิจกรรมบริเวณนั้นได้ง่าย

- บริเวณโรงเพาะกล้าและโรงเพาะเห็ด

โรงเพาะกล้า (ภาพที่ 49) ตั้งอยู่ริมซ้ายสุดของพื้นที่ที่ศึกษา โรงเรือนขนาด 10×5 เมตร ปลูกพื้นคอนกรีต โครงสร้างเป็นโครงเหล็ก คลุมด้วยพลาสติกโรงเรือน วัตถุประสงค์ของโรงเพาะกล้า เพื่อเพาะเมล็ดและอนุบาลพรรณพืชต่าง ๆ รวมไปถึงปักชำเพื่อขยายพันธุ์พืชแล้วนำมาปลูกในพื้นที่ มีร่องระบายน้ำที่บริเวณด้านซ้ายสุดของพื้นที่ ปลูก แผลก และตะไคร้ บริเวณร่องน้ำเพื่อยึดหน้าดิน ปลูกมะพร้าว และลิลาวติบริเวณใกล้เคียง เพราะทรงพุ่มโปร่งไม่บดบังแสงในโรงเรือน ด้านทิศเหนือของโรงเพาะกล้าเป็นห้องน้ำ (ภาพที่ 49) ขนาด 10×4 เมตร เพื่อรองรับผู้ที่เข้ามาใช้อาคารอเนกประสงค์และบริเวณใกล้เคียง พรรณไม้รอบบริเวณห้องน้ำได้แก่ ชมพูพันธุ์ทิพย์ พลับพลึงทอง พลับพลึงดินเป็ด เตย โมก แพงพวยฝรั่ง ส่วนด้านทิศใต้ของโรงเพาะกล้าเป็นโรงเลี้ยงเห็ด (ภาพที่ 49) ขนาด 10×4 เมตร โครงสร้างไม้เนื้อแข็ง มุงด้วยใบจากทั้งหมด ทั้งนี้โรงเพาะเห็ดมีไว้เพื่อสาธิตการเพาะเลี้ยงเห็ดที่ได้จากการเพาะเชื้อที่ห้องปฏิบัติการฯ

- อาคารอเนกประสงค์

ถัดจากโรงเพาะกล้าและโรงเพาะเห็ด ด้านขวาเป็นอาคารอเนกประสงค์ (ภาพที่ 50) ขนาด 15×20 เมตร มีไว้เพื่อรับฟังการบรรยาย ประชุม สัมมนา และทำกิจกรรมในร่ม สามารถรองรับผู้ใช้บริการได้ 100-120 คน บริเวณรอบอาคารมีการปลูกพรรณไม้ต่าง ๆ เพื่อให้ร่มเงาและสร้างความสบายตา ได้แก่ ชมพูพันธุ์ทิพย์ แคแสด โมก ว่านรางทอง วาสนา แสงจันทร์ พลับพลึงทอง พลับพลึงดินเป็ด พุดพิชญา กนกกลายไทย แพงพวยฝรั่ง และมีป้ายบอกชื่ออาคารบริเวณทางเข้าที่อยู่ระหว่างตัวอาคาร และลานกลางแจ้ง ซึ่งบริเวณนี้จะเป็นพื้นดินทั้งหมด ผู้ใช้พื้นที่สามารถเข้าถึงบริเวณนี้ด้วยการเดินเท่านั้น และการเคลื่อนย้ายผลผลิตการเกษตรต่าง ๆ หรือการปฏิบัติงานแปลงอื่น ๆ ด้วยการเดินและรถเข็นเท่านั้น

- ลานกลางแจ้ง

ตั้งอยู่ถัดจากอาคารอเนกประสงค์ หรือตรงข้ามกับอาคารปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ด โดยเป็นลานพื้นหญ้า (ภาพที่ 51) ขนาดพื้นที่ประมาณ 120 ตารางเมตร มีเวทีบรรยายสำหรับการบรรยาย สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำในร่มไม่ได้ มีโต๊ะ เก้าอี้ สำหรับนั่งพักผ่อน

หย่อนใจ มีการปลูกพรรณไม้ต่าง ๆ เพื่อตกแต่งภูมิทัศน์ ปลูกไม้ใหญ่เพื่อให้ร่มเงา แต่ยังมีแสงแดดรำไร ไม้ปลูกจนหนาที่บดบังทัศนียภาพบริเวณใกล้เคียง พรรณไม้ที่ใช้ได้แก่ ก้ามปู ชมพู พันธุ์ทิพย์ เลียน แสงจันทร์ จันทน์ผา โมก ขาไก่ค่าง เข็มสามสี แก้ว เวอร์บีนา บานเช้าสีนวล บลูฮาวาย พยับหมอก

- หอนงน้ำและอาคารเรียนรู้อุทยานการประมงและสัตว์น้ำ

บริเวณหอนงน้ำ (ภาพที่ 52) อยู่ถัดจากลานกลางแจ้ง ผู้ใช้สามารถเข้าถึงพื้นที่บริเวณนี้ด้วยการเดินเท่านั้น มีเนื้อที่ประมาณ 1,855 ตารางเมตร มีจุดประสงค์เพื่อรองรับการเลี้ยงปลา และสัตว์น้ำต่าง ๆ รวมไปถึงอาคารเรียนรู้อุทยานการประมงและสัตว์น้ำ ตั้งอยู่บริเวณฝั่งขวาของบ่อน้ำ (ภาพที่ 53) หรือทิศใต้ของโรงสาธิตการทำปุ๋ยแห้งปุ๋ยน้ำ เป็นอาคาร 2 ชั้น มีขนาด 20×8 เมตร มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสถานที่ทำงานของเจ้าหน้าที่เก็บรวบรวมพันธุ์ปลา รวมไปถึงอนุบาลสัตว์น้ำ พรรณไม้บริเวณรอบอาคารได้แก่ ปิบ สนประดิพัทธ์ โมก เกล็ดโคนนิย กำแพงเงิน เตยแพงพวยฝรั่ง ในส่วนของการสาธิตการเลี้ยงปลาในกระชัง (ภาพที่ 54) มีขานไม้ระแนงริมน้ำยื่นลงไปใบบ่อ ใกล้กับกระชังปลา กระชังมีจำนวน 5 กระชัง ขนาด 3×3 เมตร วัสดุเป็นท่อนลอยน้ำและคานไม้ พรรณไม้ที่ปลูกบริเวณขอบหนอง ได้แก่ หลิว มะพร้าว พลับพลึงดินเป็ด จิงแดง เกล็ดโคนนิย บอน แผลก กก หญ้าเนเปียร์แคระ

- แปลงเกษตรผสมผสาน

แปลงเกษตรผสมผสาน มีทั้งหมดสามแปลงใหญ่ แต่ละแปลงมีคูน้ำล้อมรอบแปลงหรือที่เรียกว่าคลองไส้ไก่ ขนาดความกว้างประมาณ 0.7-1 เมตร เพื่อกักเก็บความชื้นไว้ในแปลง ในบริเวณที่มีการปลูกพืชหนาแน่นก็จะทำการขยายคลองไส้ไก่ให้กว้างขึ้นเพื่อกักเก็บน้ำได้มากขึ้น มีสะพานข้ามคูน้ำเพื่อเข้าไปในพื้นที่แปลง แต่ละแปลงจะมีการจัดภูมิทัศน์ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ การจัดตกแต่งแปลงแบบสมัยใหม่ (Modern garden) (ภาพที่ 55) แบบทั่วไป (Natural garden) (ภาพที่ 56) และการนำของเหลือใช้มาจัดตกแต่ง (Junk garden) (ภาพที่ 57)

ในการกำหนดใช้พรรณพืชทั้ง 3 แปลงจะใช้พืชแบบเดียวกันโดยมีแนวคิดคือ การปลูก ผัก สมุนไพร และไม้ดอก ที่สามารถจำแนกประโยชน์ได้ดังนี้ 1) รับประทานเป็นอาหาร 2) รับประทานเป็นเครื่องดื่มน้ำ 3) มีประโยชน์ต่อร่างกาย 4) มีกลิ่นหอมผ่อนคลาย และ 5) มีความสวยงาม นอกจากนี้ยังประการจัดตกแต่งภูมิทัศน์เพื่อเพิ่มลูกเล่นในแปลงโดยการจัดวางพืชตามการใช้งานต่าง ๆ ให้อยู่ในภษณะ พื้นที่ หรือบริเวณใกล้เคียงกัน ในที่นี้นำเสนอเพื่อเป็นแนวทาง (ภาพที่ 57) ดังนี้

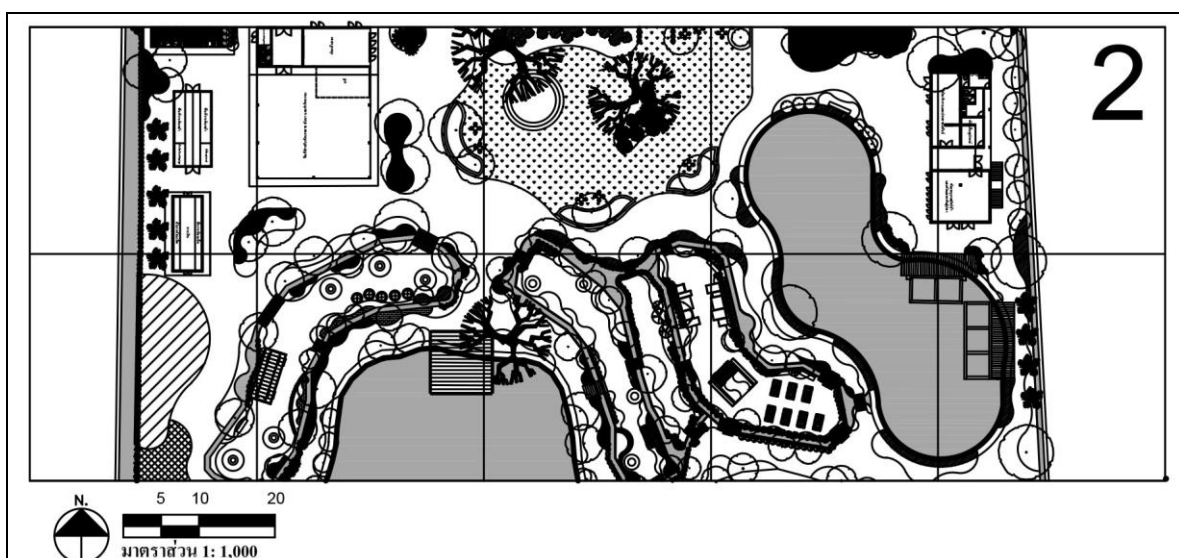
- โชนน้ำชา พืชที่นำมาใช้ได้แก่ กุหลาบ มะลิ ดาวเรือง คำฝอย ดาหลา
- โชนสีผสมอาหาร ได้แก่ อัญชัญ คำแสด หญ้าฝรั่ง ดอกดินพวงคราม

และกุหลาบ

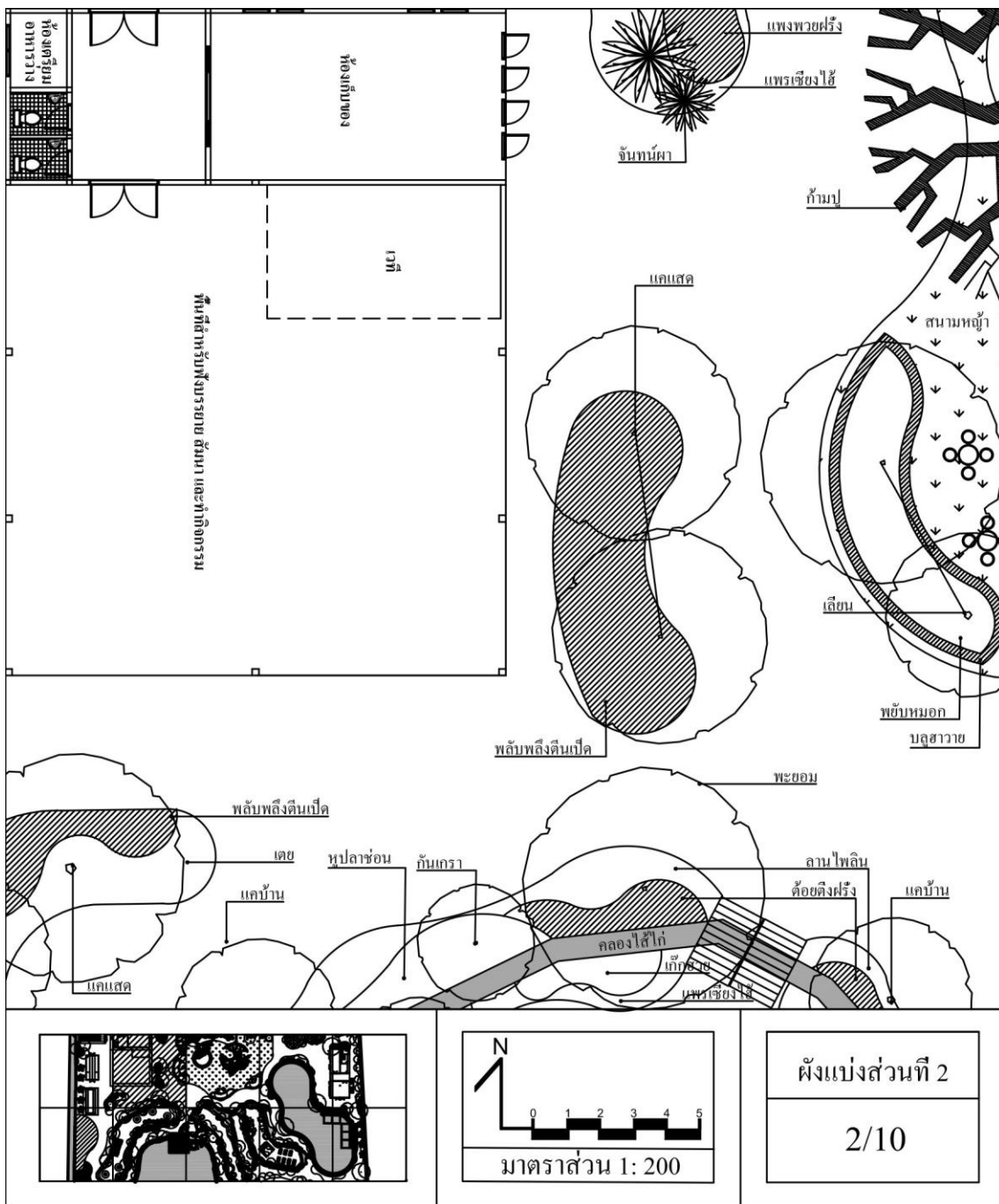
- โชนแกงพะโล้ ได้แก่ อบเชย ผักชี ยี่ห่วย ชะเอม กระวาน โป๊ยกั๊ก ฯลฯ
- โชนแกงส้ม ได้แก่ หอมแดง กระเทียม ข่า กระจาย ขมิ้น ถั่วฝักยาว
- โชนต้มยำ ได้แก่ ตะไคร้ มะเขือเทศ ข่า พริก โหระพา ผักชี

นอกจากนี้ยังมีพืชชนิดอื่น ๆ ที่นำมาใช้ได้แก่ ขี้เหล็ก แคนา แคนบ้าน ผักหวาน ป่า สะเดา มะรุม กันเกรา ผักเม็ก ผักตั่ว สโน กระดังงา แก้ว มะขามแขก กระจับเขียว กระจับแดง ผักชีลาว หน่อไม้ฝรั่ง ชะพลู ชะอม ยี่ห่วย สะระแหน่ กระจาย มะเขือเปราะ พริกไทย พริก ผักแพว ผักโขม ผักโขมแดง ผักเป็ดแดง ตะไคร้ ขิง เตยหอม กุยช่าย โรสแมรี่ กวางตุ้ง ผักบุ้ง คื่นห่าน ปูเล่ ผักกาด กะหล่ำ ผักกาดแก้ว กระจับเม็ก พวงชมพู พวงคราม ชมจันทร์ ขจร ดาวอินคา พักข้าว พักแมว ถั่วพู ถั่วฝักยาว รวงจืด ใบบัวบก ผักแว่น คุณนายตื่นสาย ต้อยติ่งฝรั่ง ลานไพลิน พลับพลึงทอง พลับพลึงตีนเป็ด โมก

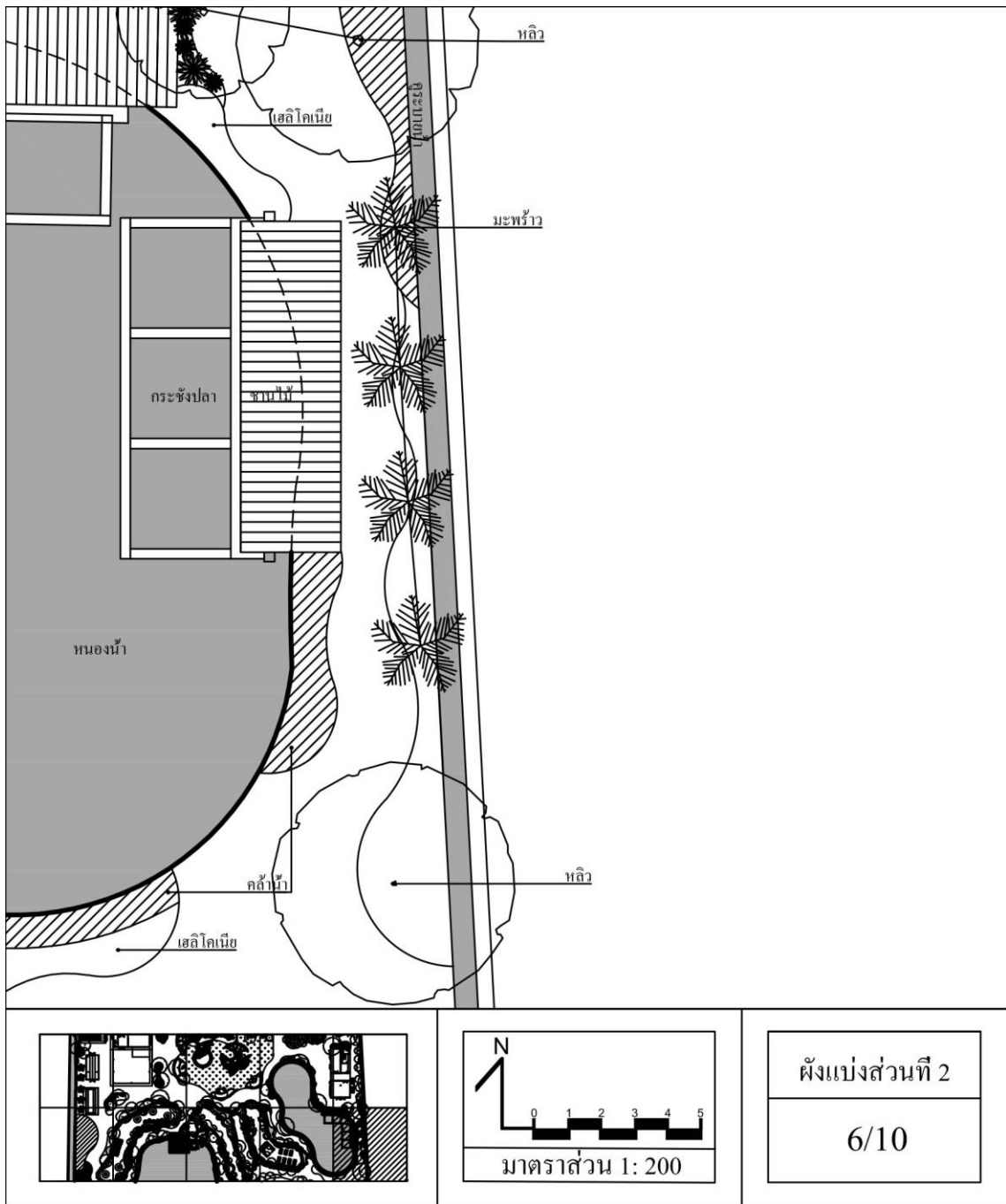
เมื่อออกจากแปลงเกษตรผสมผสาน พื้นที่ด้านซ้ายสุดถัดจากแปลงเกษตรผสมผสาน หรือทิศใต้ของโรงเพาะเห็ด จะเป็นบริเวณพื้นที่ที่ปลูกไม้ผล ได้แก่ ต้นมังคุด (ภาพที่ 58) และมีคูน้ำขนาดความกว้างประมาณ 2 เมตร เพื่อกักเก็บน้ำ และระบายน้ำ ปลูกแฝกและตะไคร้เป็นแนวยาวตลอดคูน้ำเพื่อยึดหน้าดิน



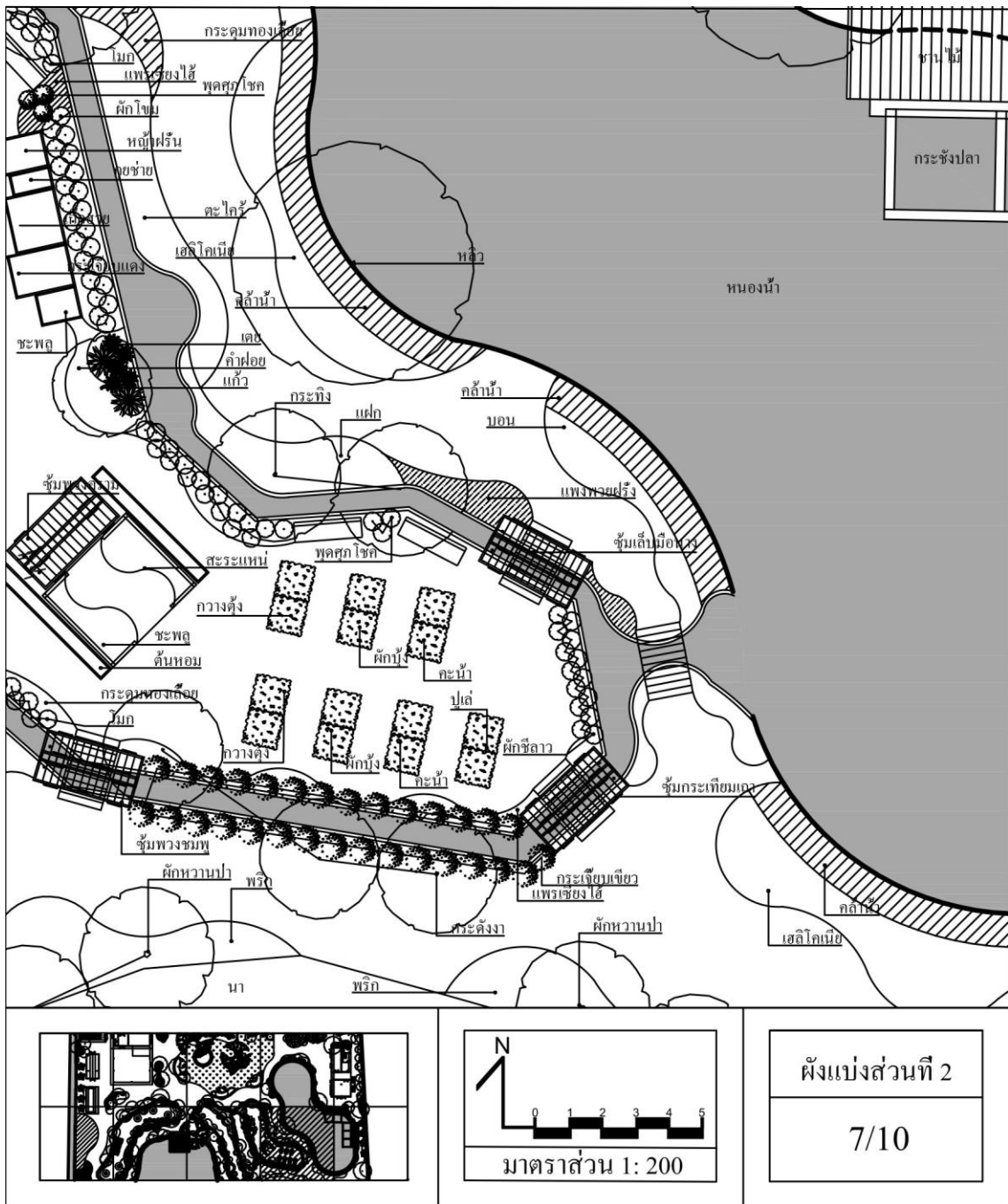
ภาพที่ 48 ผังแบ่งส่วนที่ 2 บริเวณอาคารเรียน



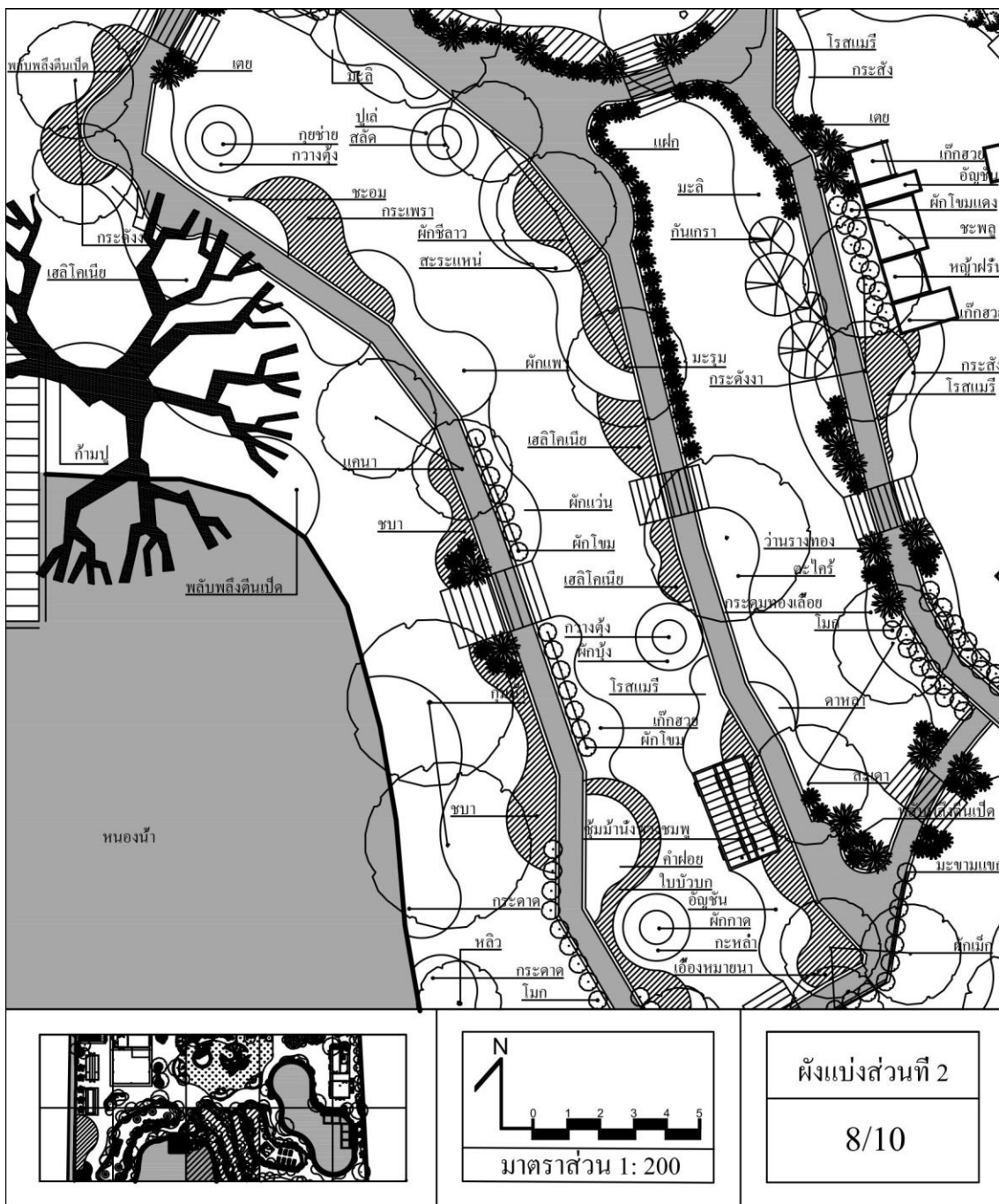
ภาพที่ 50 บริเวณอาคารเอนกประสงค์



ภาพที่ 54 สาคิตกระชังปลา



ภาพที่ 55 แปลงเกษตรผสมผสานรูปแบบสมัยใหม่ (Modern garden)



ภาพที่ 56 แปลงเกษตรผสมผสานรูปแบบทั่วไป (Natural garden)

4.4.2.3 บริเวณหนองขนาดใหญ่และนา

พื้นที่บริเวณนี้ เดิมก็เป็นแปลงปฏิบัติการเกษตรเช่นเดียวกับบริเวณอาคารเรียนรัฐ ซึ่งอยู่บริเวณกลางของพื้นที่ที่ศึกษา ผู้ที่เข้ามาเรียนรู้สามารถเข้าถึงพื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ ด้วยการเดินเพียงเท่านั้นในบริเวณนี้ สำหรับบรรดปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ สามารถวิ่งบนคันดิน กว้างประมาณ 5 เมตร ที่คั่นระหว่างหนองน้ำและนา (ภาพที่ 59)

ทางทิศใต้ของบ่อน้ำบริเวณอาคารเรียนรัฐวิทยาการประมงและสัตว์น้ำ เป็นพื้นที่โรงสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ (ภาพที่ 60) มีจุดประสงค์เพื่อสาธิตการนำเศษพรรณพืชต่าง ๆ มาผ่านกระบวนการเพื่อทำน้ำมันเชื้อเพลิง มีขนาด 5×8 เมตร ถัดมาเป็นโรงสาธิตการทำน้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน (ภาพที่ 60) ขนาด 5×8 เมตร โดยทำการสาธิตการนำวัสดุคิบหรือเศษไม้หลังจากการเก็บเกี่ยวมาผ่านกระบวนการเป็นน้ำส้มควันไม้ และได้ถ่านที่ใช้ในครัวเรือน เนื่องจากตัวโรงเรือนตั้งอยู่ติดกับพื้นที่นา จึงสามารถใช้ประโยชน์จากควันไฟ ในการไล่แมลงศัตรูพืชในนาข้าว และพืชบริเวณใกล้เคียงอีกด้วย พรรณพืชบริเวณรอบโรงสาธิตได้แก่ คอเคียว โมก แฝก ตะไคร้

บริเวณนาและคันนา ซึ่งเป็นบริเวณถัดมา โดยแบ่งพื้นที่นาออกเป็น 7 แปลง แนวคิดการทำนาและปลูกพืชบนคันนาเป็นไปตามหลักกิจกรรมธรรมชาติ คือเป็นแปลงนาอินทรีย์ ไม่ใช่สารเคมี คันนามีขนาดกว้างประมาณ 2-3 เมตร โดยทำการปลูกพืชเป็นกลุ่มบนคันนา ซึ่งในที่นี้มีแนวความคิดปลูกพืชบนคันนา จะใช้พืชที่มีคุณสมบัติสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบของน้ำหมัก 7 รส เพื่อทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี นำมาปลูกบนคันนา ซึ่งจะแบ่งแต่ละรสออกไปตามคันนาทั้ง 7 แปลง ดังนี้

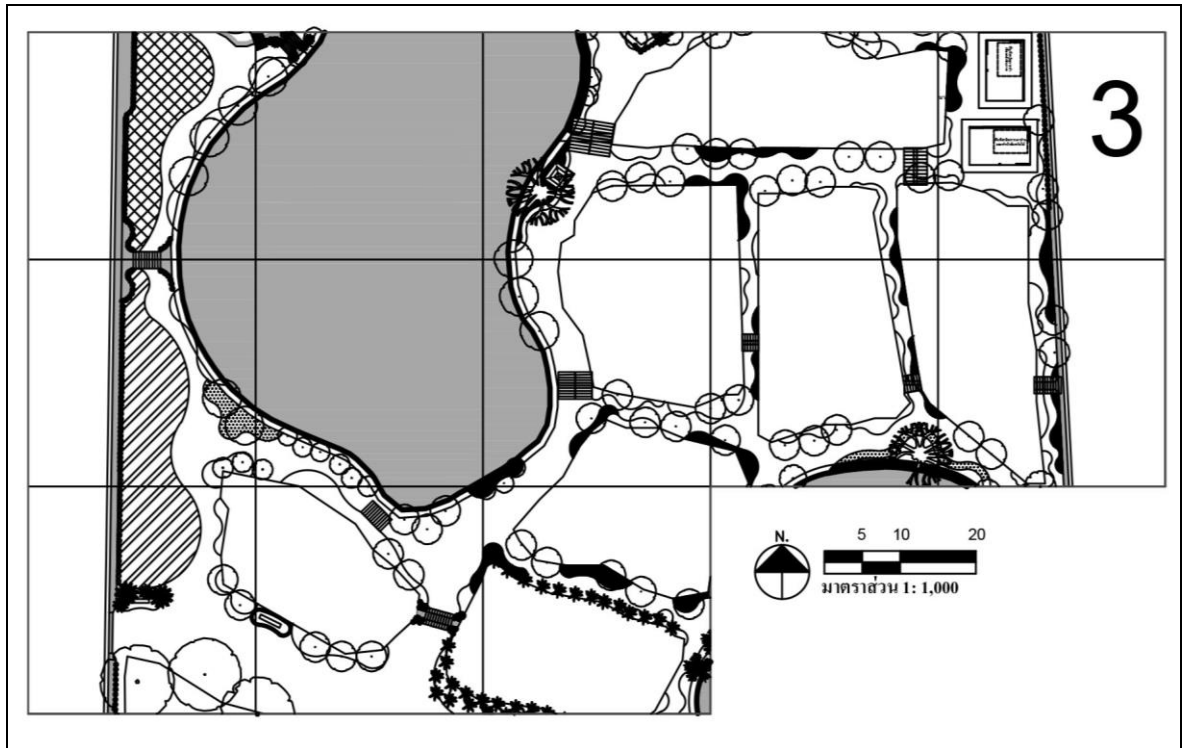
- คันนารสผาด (ภาพที่ 60 และ 61) พืชที่ปลูกได้แก่ ฝรั่งจีนก ทับทิม ด้อยดิ่ง ขมิ้นชัน ไพล กะทกรก อังกาบ
- คันนารสเบือเมา (ภาพที่ 62 และ 63) พืชที่ปลูกได้แก่ น้อยหน้า พญาไร้ใบ หางไหล สลัดได หนอนตายหยาก แสยก ผักคราดหัวแหวน ขอบชะนางแดง/ขาว
- คันนารสเผ็ดร้อน (ภาพที่ 63 และ 64) พืชที่ปลูกได้แก่ ผักหวาน พลุควาว พริก ข่า กระวาน ผักเป็ดขาว และผักชีล้อม และบริเวณที่ติดกับคันนา มีศาลาไม้สำหรับนั่งพัก (ภาพที่ 64)
- คันนารสหอมระเหย (ภาพที่ 64 และ 65) พืชที่ปลูกได้แก่ กระดังงา จันทน์กระทือ ตะไคร้หอม สาบเสือ เพี้ยฟาน พิมเสนต้น แฝกหอม
- คันนารสขม (ภาพที่ 65 และ 66) พืชที่ปลูกได้แก่ ขี้เหล็ก สะเดา ฟ้าทะลาย โจรเสลดพังพอน มะระจีนก หญ้านาง มะแว้งเครือ กระทือ
- คันนารสจืด (ภาพที่ 66) พืชที่ปลูกได้แก่ กอกล้วย รวงจืด ผักบุง ผักแว่น ผักหนาม อัญชัน

- คันนารสเปรี้ยว (ภาพที่ 67) พืชที่ปลูกได้แก่ส้มป่อย มะยม มะกรูด มะนาว มะเฟือง ตะลิงปลิง ขอ กระเจี๊ยบแดง

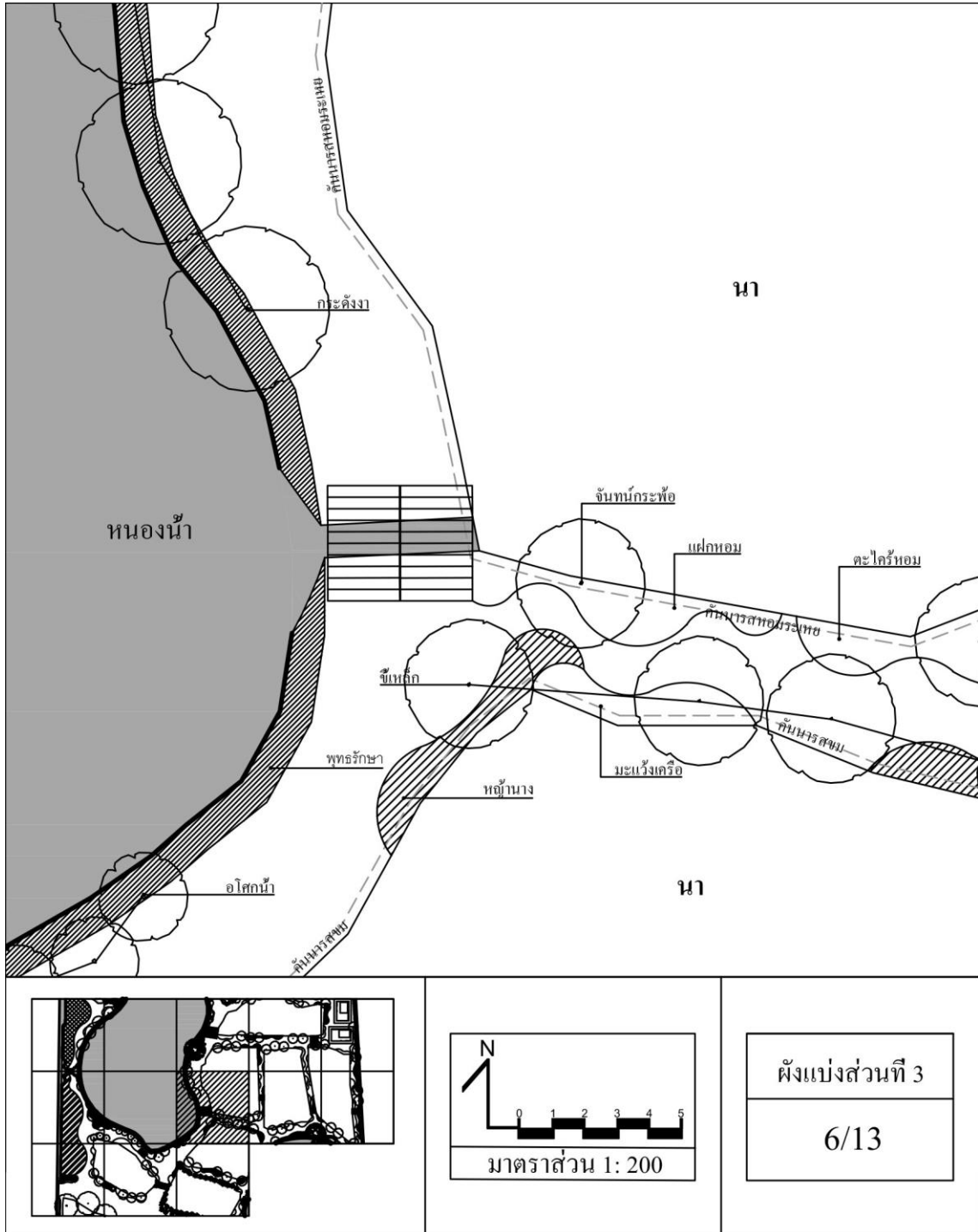
บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่ มีพื้นที่ 2,897 ตารางเมตร มีจุดที่ลึกที่สุด 7 เมตร (ภาพที่ 68 และ 69) หนองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระจายน้ำไปยังพื้นที่บริเวณนาข้าวทางด้านขวา และสวนผลไม้ทางด้านซ้ายของหนอง พรรณไม้ที่ปลูกบริเวณรอบหนองได้แก่ ก้ามปู หางนกยูงฝรั่ง หลิว กุ่มน้ำ จีเหือก ลีลาวดี ชะเอมเทศ อโศกน้ำ บอน คล้าน้ำ พลับพลึงดินเป็ด พลับพลึงทอง เฮลิโคเนีย กระจูด กกอีปัด หูปลาช่อน เอื้องทอง หนวดปลาหมึก แฝก ตะไคร้

บริเวณสวนผลไม้ (ภาพที่ 70, 71 และ 72) อยู่บริเวณด้านซ้ายของหนองใหญ่ บริเวณริมซ้ายสุดของพื้นที่แปลงเกษตรสาธิต ด้านซ้ายของบริเวณที่ปลูกมีคูน้ำ กว้าง 1-2 เมตร เป็นแนวยาวตลอดพื้นที่ เพื่อการระบายน้ำ และเพิ่มความชื้นให้ดินบริเวณนั้น สำหรับผลไม้ที่ปลูกได้แก่ มีกระท้อน (ภาพที่ 70) และมังคุด ซึ่งสามารถนำไปเป็นส่วนผสมในการทำน้ำหมักธรรมชาติได้ นอกจากนี้ยังปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง (ภาพที่ 71) ซึ่งเป็นไม้ผลประจำท้องถิ่น ปลูกบริเวณทางเข้า-ออกที่ 2

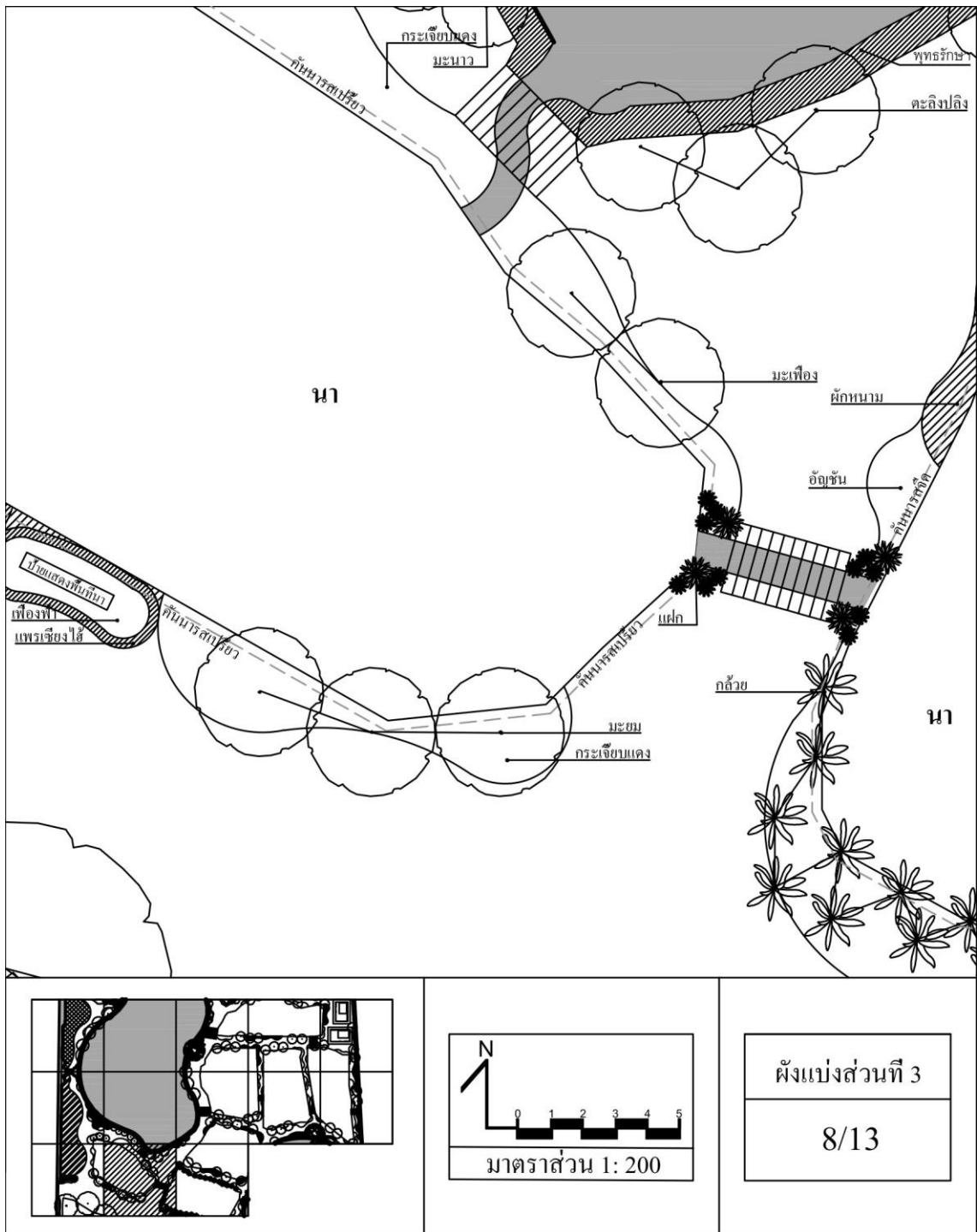
บริเวณทางเข้า-ออกที่ 2 (ภาพที่ 72) ซึ่งเป็นทางที่เชื่อมมาจากทางเข้า-ออกที่ 1 และบริเวณแปลงอื่น ๆ นอกบริเวณที่ศึกษา มีป้ายบอกตำแหน่งของสวนผลไม้ ทางด้านซ้ายมือ ทางเข้า-ออกนี้ สำหรับรถปฏิบัติการในพื้นที่ รถเก็บขยะ และรถจักรยานยนต์



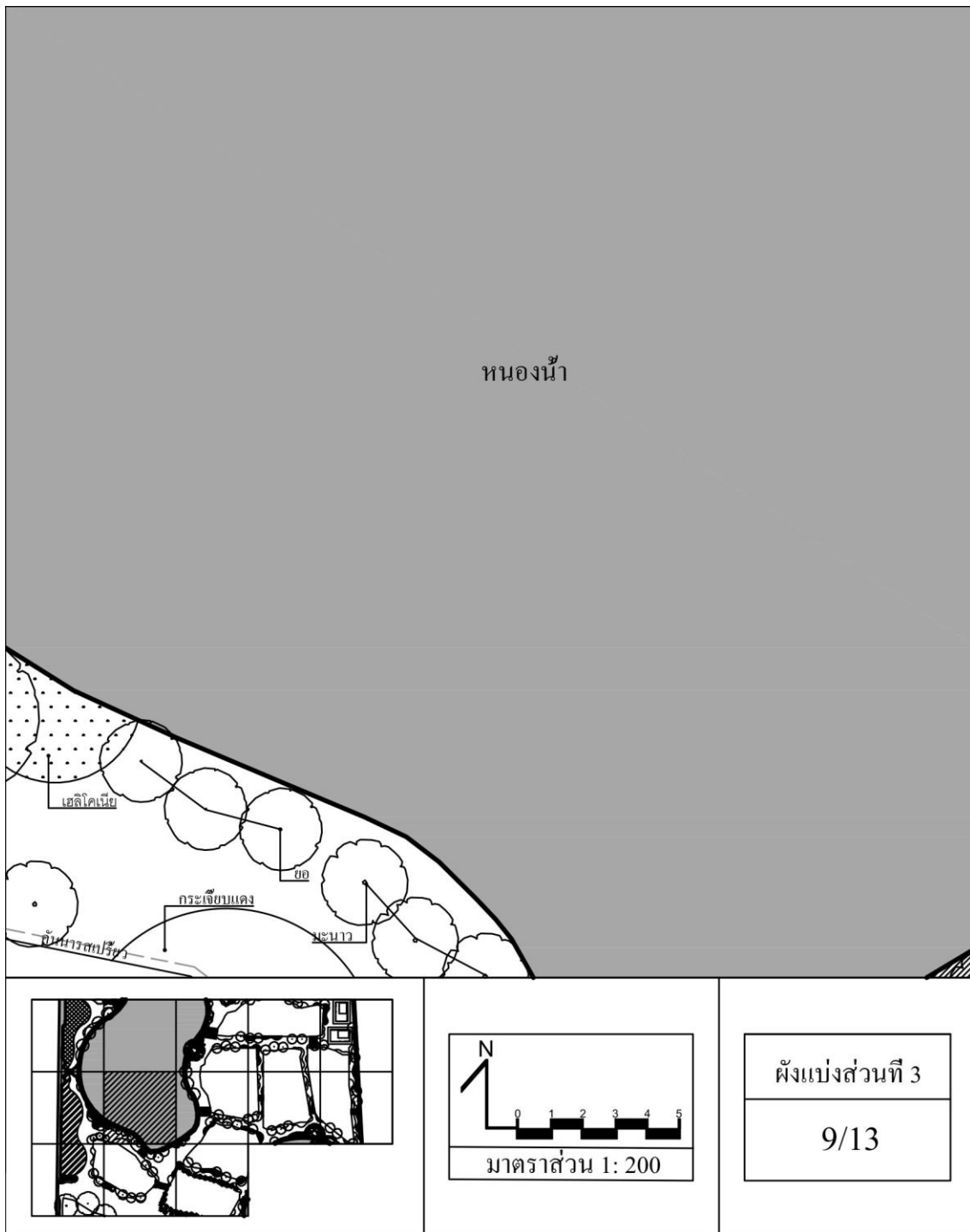
ภาพที่ 59 ผังแบ่งส่วนที่ 3 บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่และนา



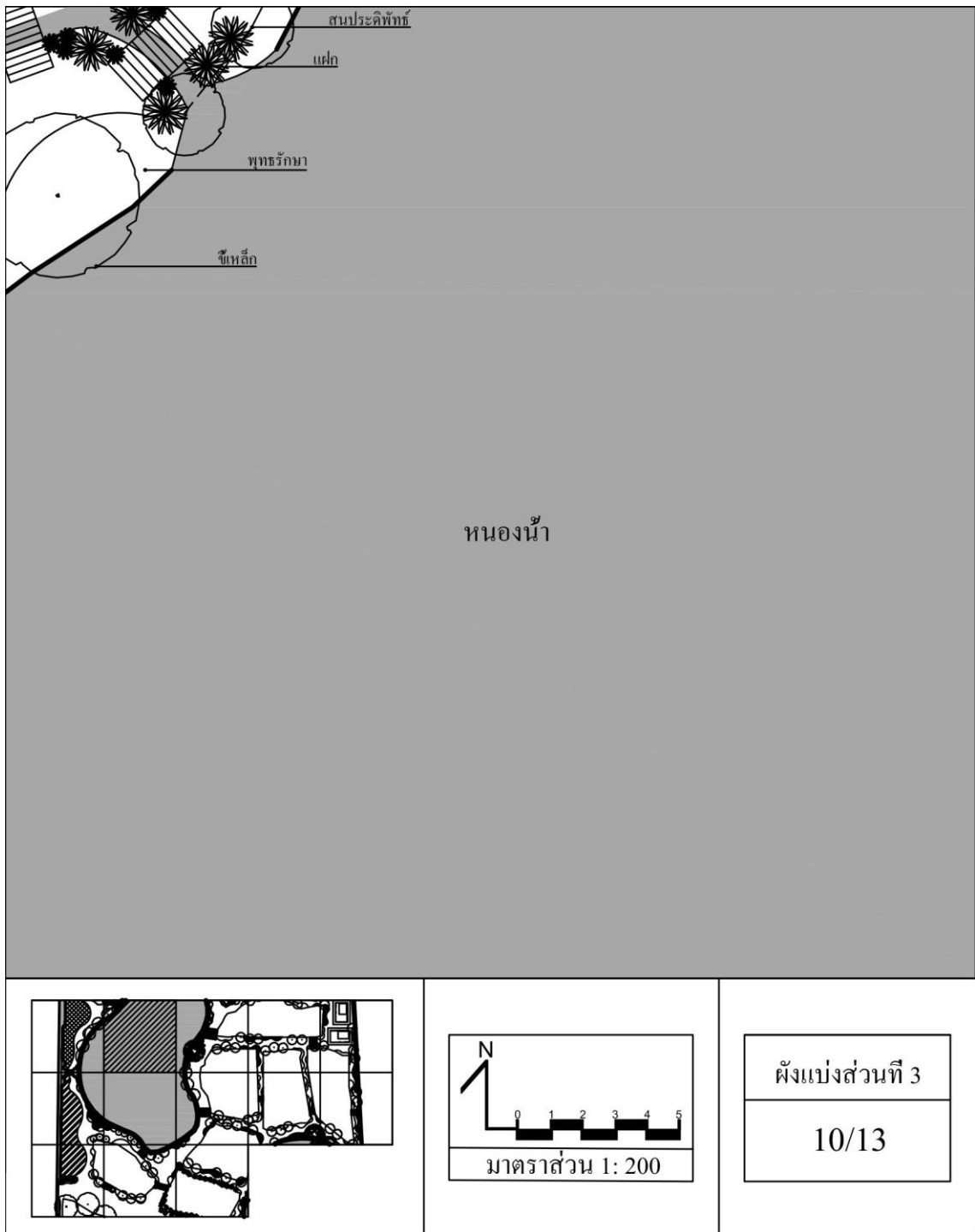
ภาพที่ 65 บริเวณแปลงนา (คันทวารสหอมระเหย และรสขม)



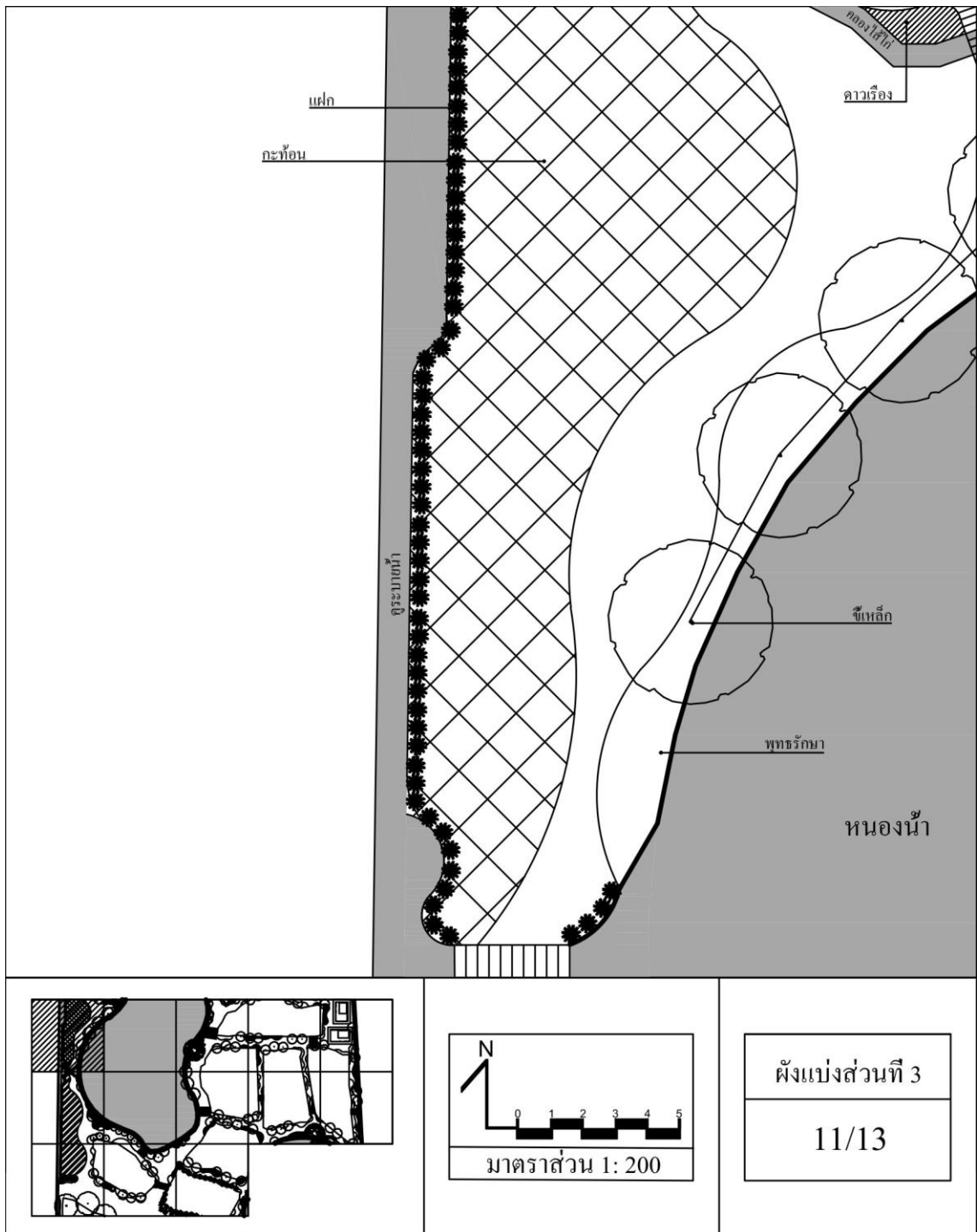
ภาพที่ 67 บริเวณแปลงนา (คั่นนารสเปรี้ยว)



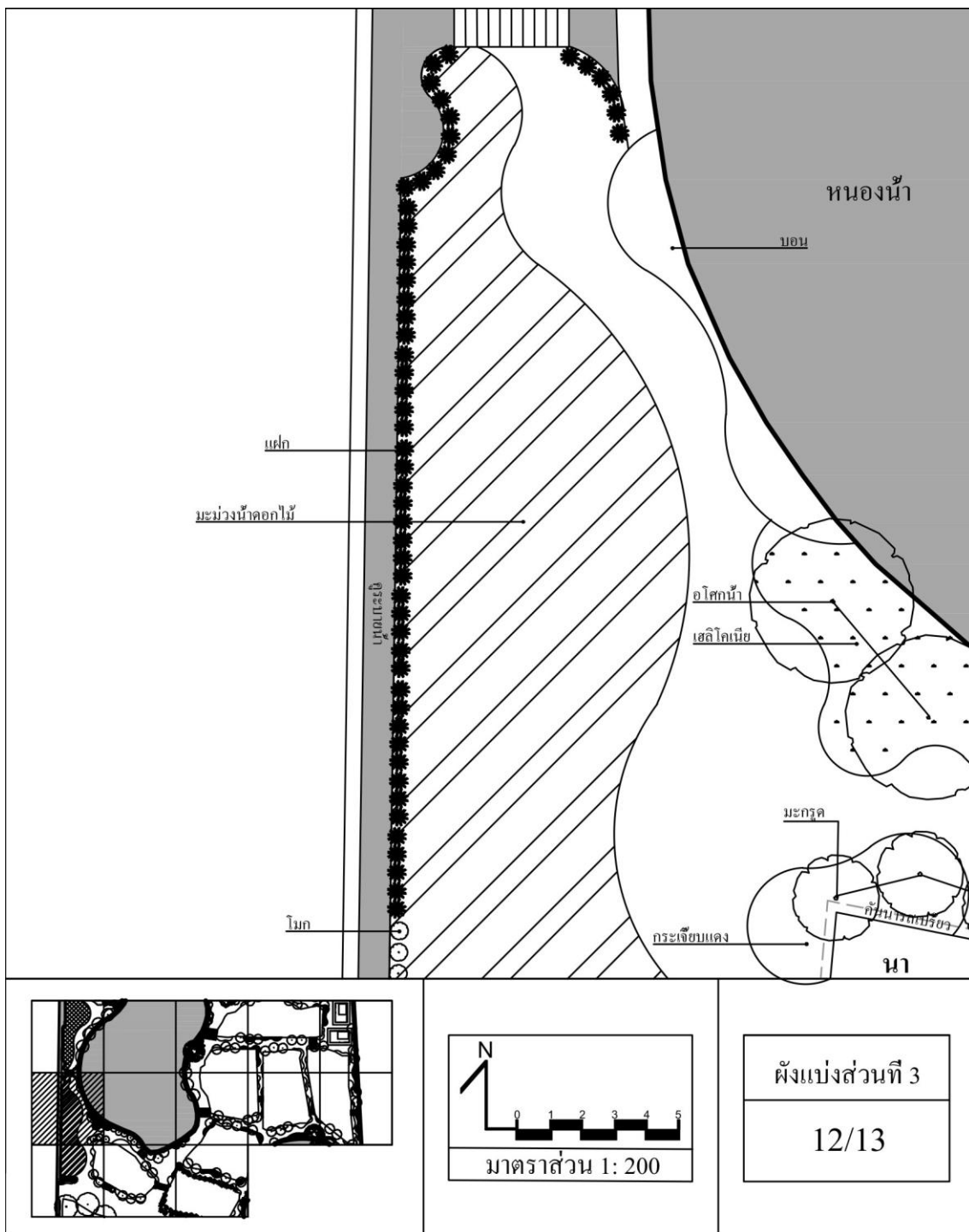
ภาพที่ 68 บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่



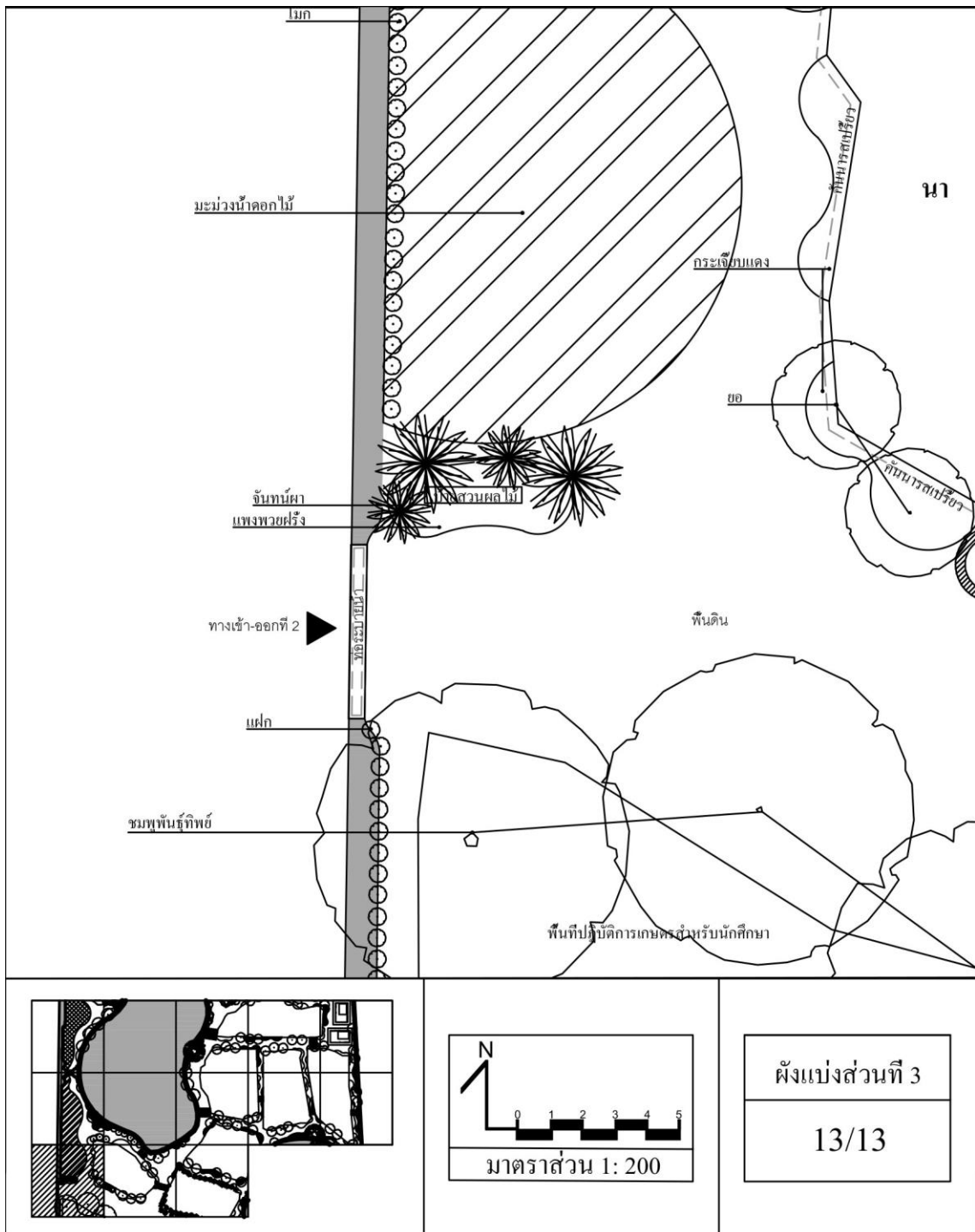
ภาพที่ 69 บริเวณหนองน้ำขนาดใหญ่



ภาพที่ 70 บริเวณปลูกไม้ผล



ภาพที่ 71 บริเวณปลูกไม้ผล



ภาพที่ 72 บริเวณทางเข้า-ออกที่ 2

4.4.2.4 พื้นที่ปลูกป่า 5 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง

บริเวณนี้อยู่ใกล้กับทางเข้า-ออกที่ 2 อยู่บริเวณตอนใต้ ของพื้นที่แปลงเกษตร สาธิต เดิมเป็นพื้นที่ปฏิบัติการเกษตรของนักศึกษา และเป็นป่า รกที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ จึงเพิ่ม กิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ดังนี้ (ภาพที่ 73)

- แปลงปฏิบัติการของนักศึกษา (ภาพที่ 74 และ 75) ที่ถูกจัดสรรเป็นพื้นที่ว่างไว้ อยู่บริเวณทางเข้า-ออกที่ 2 ตรงข้ามกับสวนผลไม้และนา ซึ่งถูกคั่นด้วยพื้นที่สำหรับทางเดินรถ

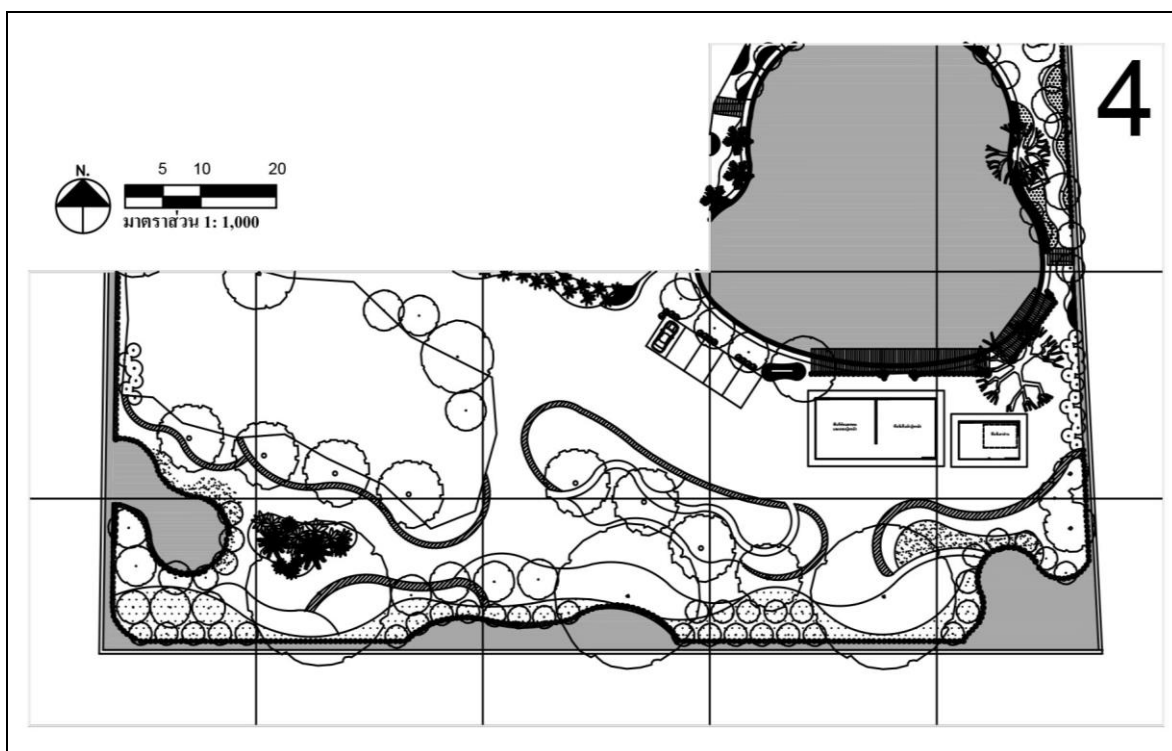
- ที่จอดรถ (ภาพที่ 76 และ 77) อยู่บริเวณทางตอนใต้ของหนองใกล้กับโรงขยะ รongรับรถยนต์ได้ประมาณ 5 คัน สำหรับรถปฏิบัติงานในพื้นที่ รถเก็บขยะ และการรถยนต์ และ รถจักรยานยนต์ชั่วคราว

- หนองน้ำ ตั้งอยู่บริเวณทางด้านขวาล่างของแปลงนา (ภาพที่ 77, 78, 79 และ 80) มีพื้นที่ 1,939 ตารางเมตร วัตถุประสงค์กักเก็บน้ำเพื่อกระจายน้ำให้แปลงนาบริเวณใกล้เคียง และ ป่าทางตอนใต้ของหนอง พรรณไม้ที่ปลูกรอบหนองได้แก่ หางนกยูงฝรั่ง ใผ่ กุ่มน้ำ คอเดีย หลิว หมากสง วาสนา เอลิโคเนีย พุทธรักษา พลับพลึงดินเป็ด พลับพลึงทอง แฝก ตะไคร้ เตย

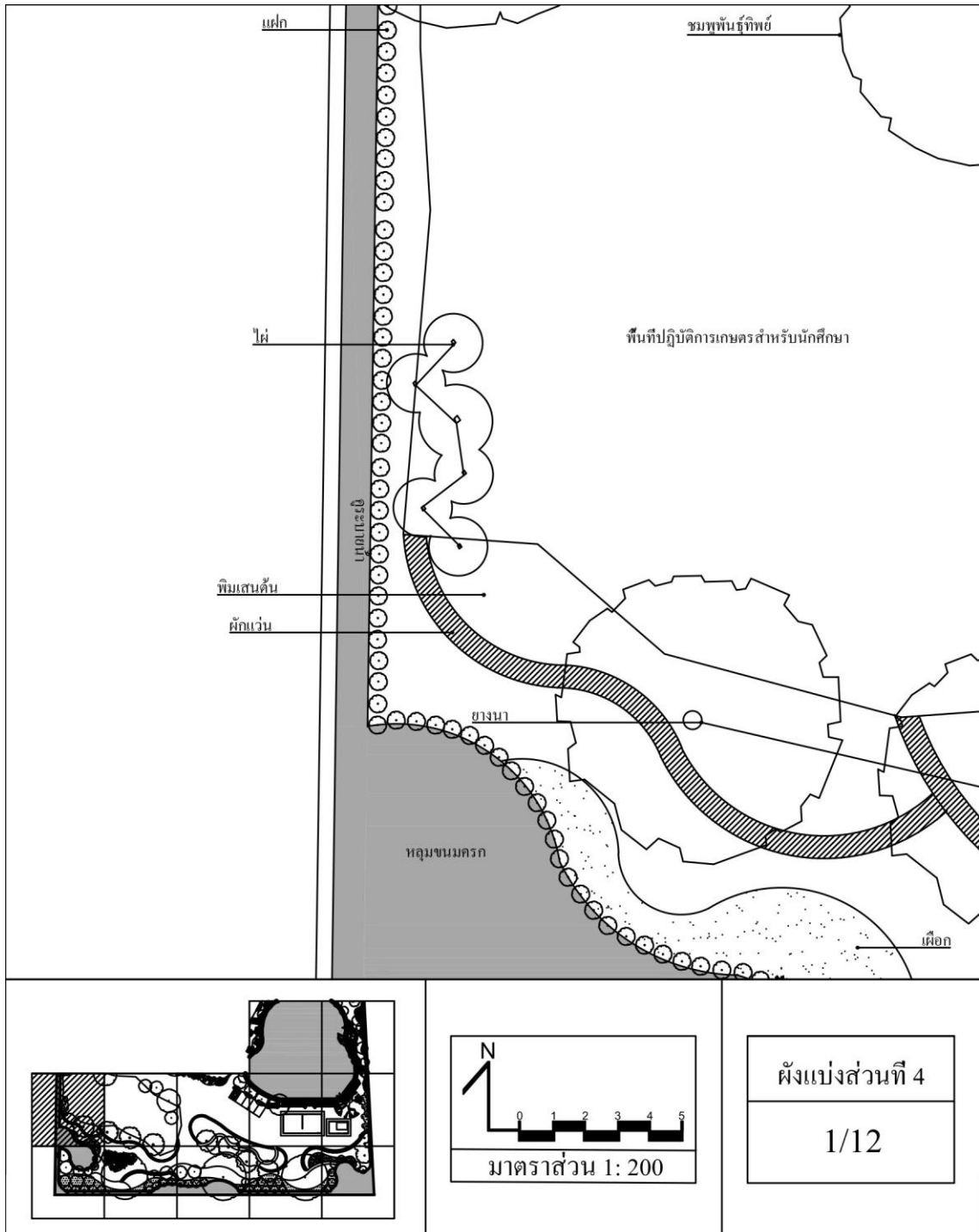
- โรงคัดแยกขยะและโรงปุ๋ยหมัก (ภาพที่ 77) ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของหนองเก็บน้ำ มีขนาด 16×8 เมตร วัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกขยะทั่วไปออกจากผลผลิตที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวอยู่ บริเวณเดียวกับที่หมักปุ๋ยเพื่อความสะดวกในการทำปุ๋ยหมัก ด้านซ้ายเป็นป้ายบอกชื่อโรงเรือน และ ด้านขวาเป็นโรงเผาถ่าน (ภาพที่ 80) ขนาด 8×4 เมตร ตั้งอยู่ใกล้กันเพื่อความสะดวกที่จะนำเศษไม้ มาเผาทำถ่าน และใช้ประโยชน์จากควันไฟในการไล่แมลงศัตรูพืชบริเวณป่าทางตอนใต้ของพื้นที่ และบริเวณใกล้เคียง

- พื้นที่โคกปลูกป่า 5 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง (ภาพที่ 81-85) โดยมีแนวคิด การ

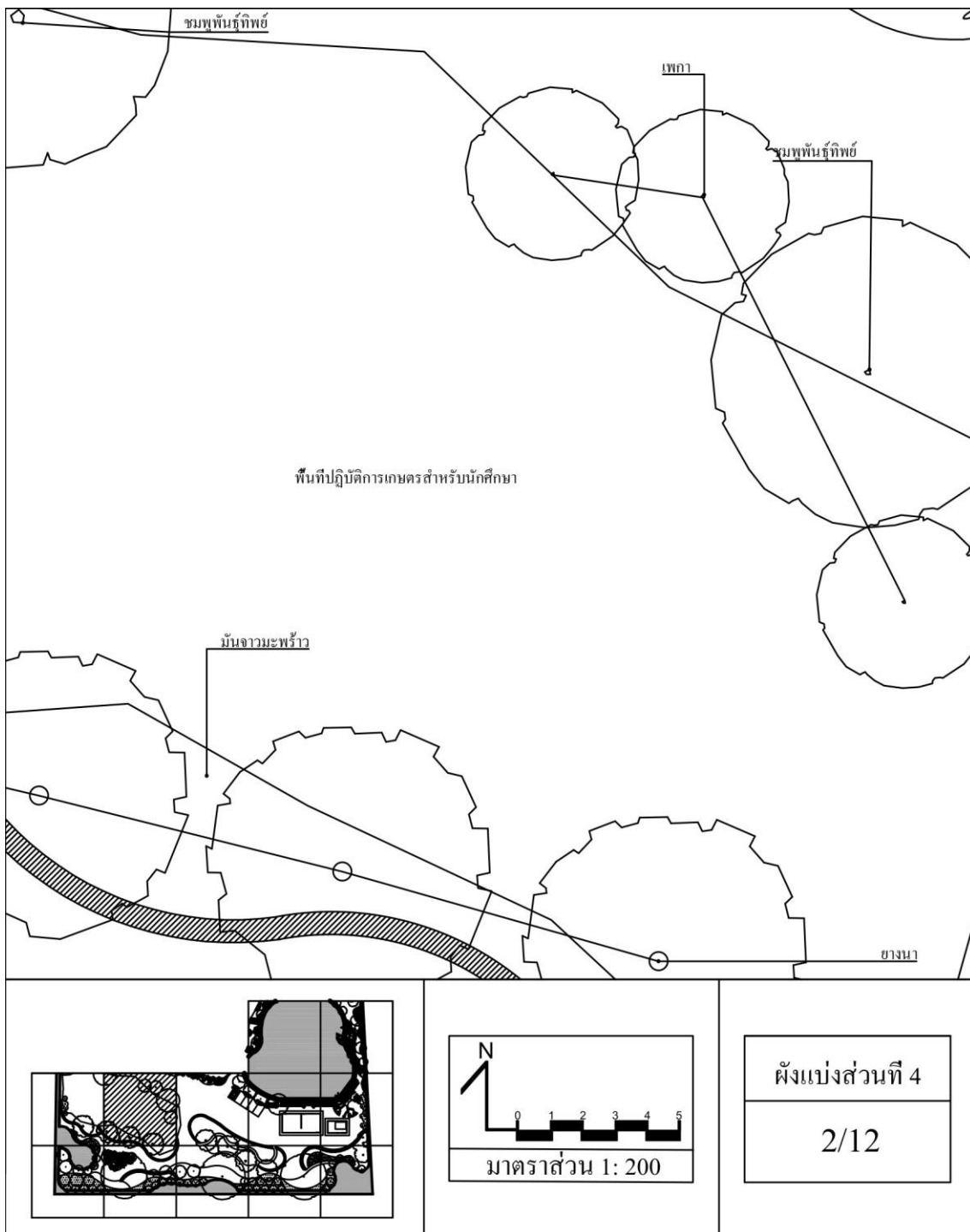
ปลูกพืชที่มีความสูงแตกต่างกัน หลากหลายชนิด เพื่อให้รากที่แตกต่างกันสานกันเพื่อยึดหน้าดิน บริเวณนี้ปลูกไม้ยืนต้นอยู่แล้วบ้าง จึงจะกำหนดชนิดพืชปลูกเพิ่มให้มีความหลากหลายมากขึ้น ได้แก่ ก้ามปู ประดู่ ชมพูพันธุ์ทิพย์ ใผ่ สนประติพัทธ์ พะยอม เพกา ยางนา มะปราง ขนุน จำปา ตะ มัลเบอร์รี่ มะตาด ปรัง เตย ชิง ข่า หางไหลแดง ปอเทือง เผือก บุก มันเทศ มันพร้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วบราซิล พิมเสน พลับพลึง เนื่องจากบริเวณนี้ปลูกพืชหนาแน่น จึงมีการขุดลอกคูน้ำเพื่อ ช่วยระบายน้ำ และขยายคูให้เป็นบ่อน้ำขนาดเล็กหรือที่เรียกว่าหลุมขนมครก (ภาพที่ 74, 81, 83 และ 85) เพื่อกักเก็บความชื้นไว้ในพื้นที่ และทำการปลูกแฝก ตะไคร้ ปอเทือง เป็นแนวเพื่อยึดหน้า ดินบริเวณคูน้ำไว้



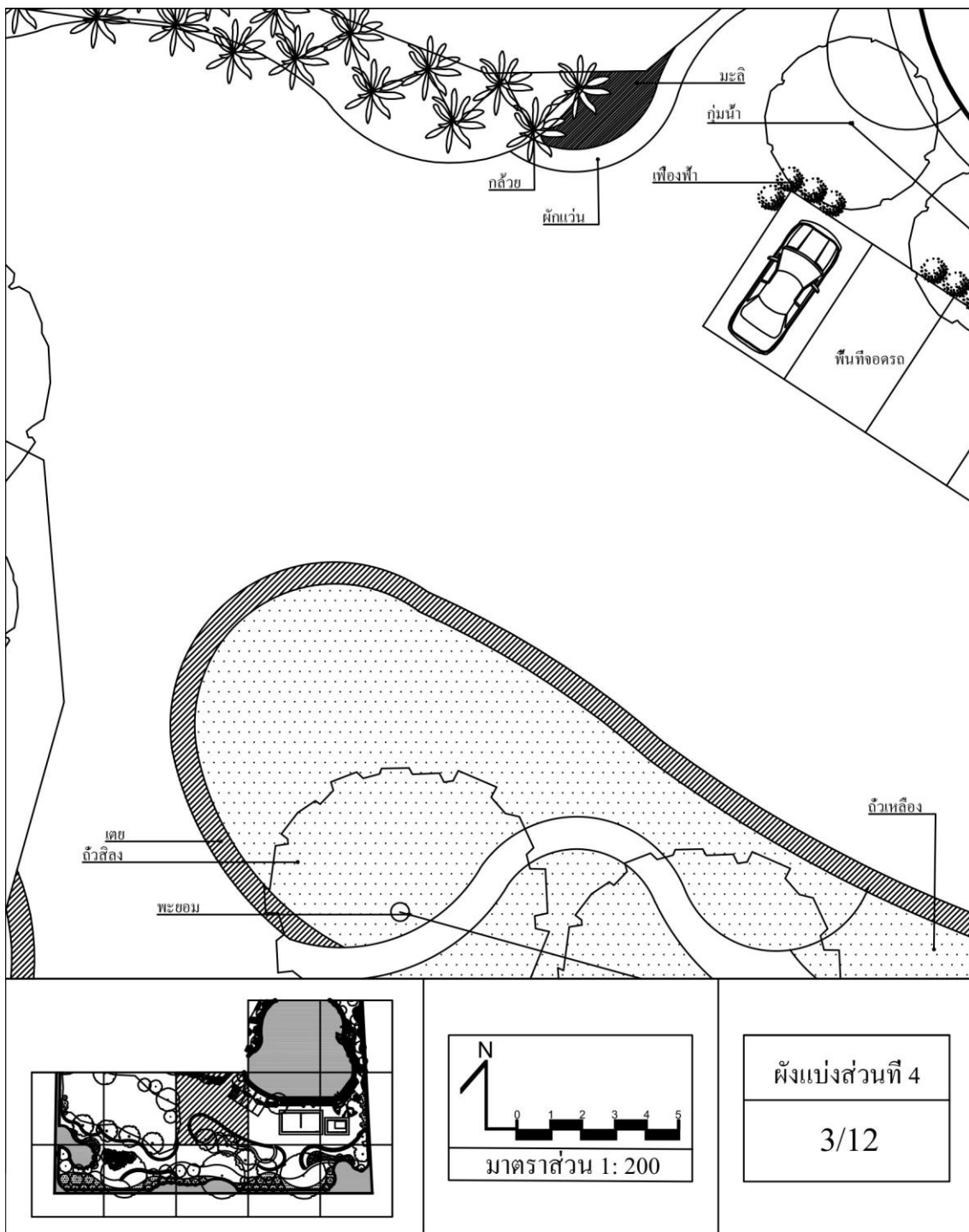
ภาพที่ 73 ผังแบ่งส่วนที่ 4 บริเวณปลูกป่า 5 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง



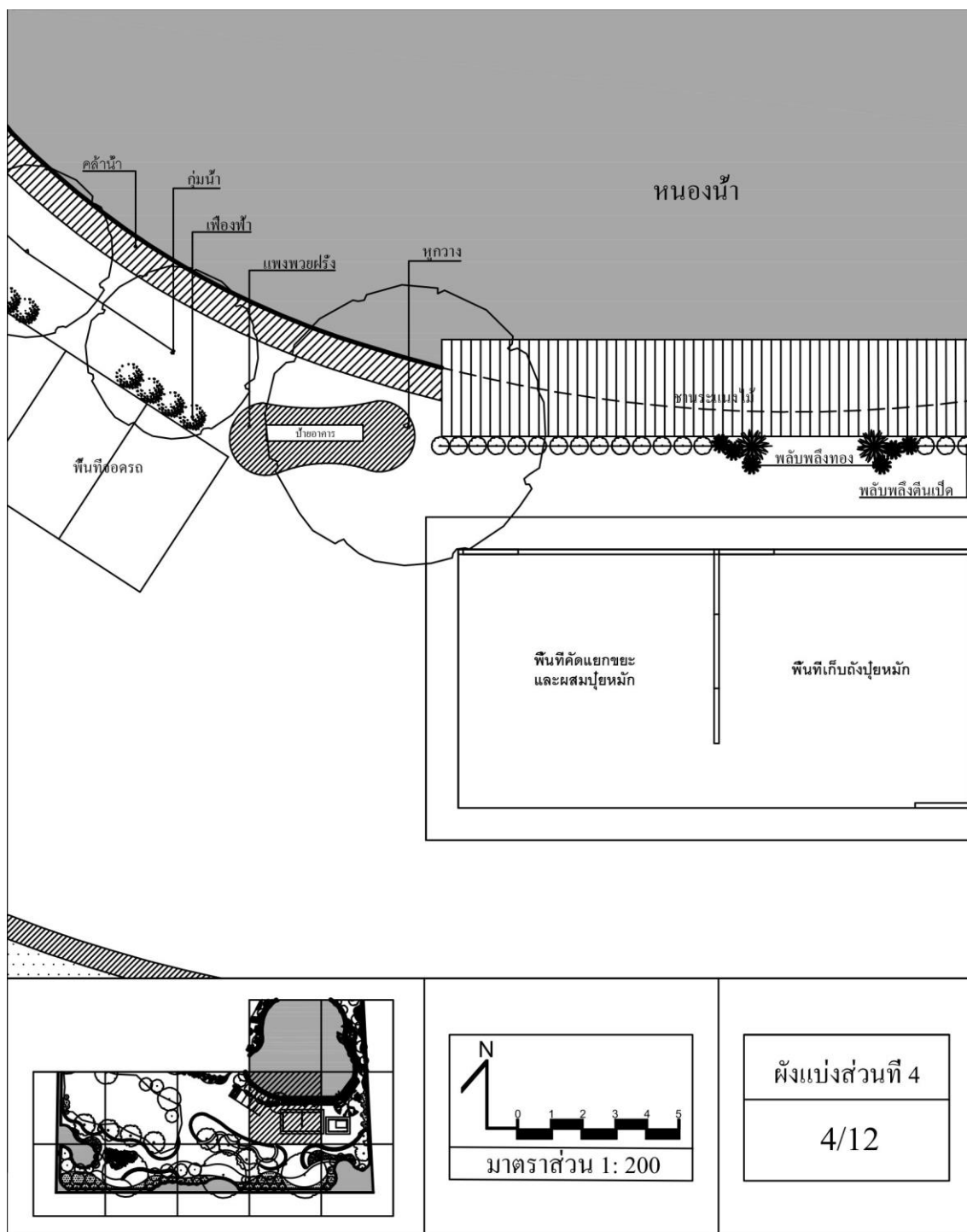
ภาพที่ 74 บริเวณแปลงฝักปฏิบัติการเกษตร



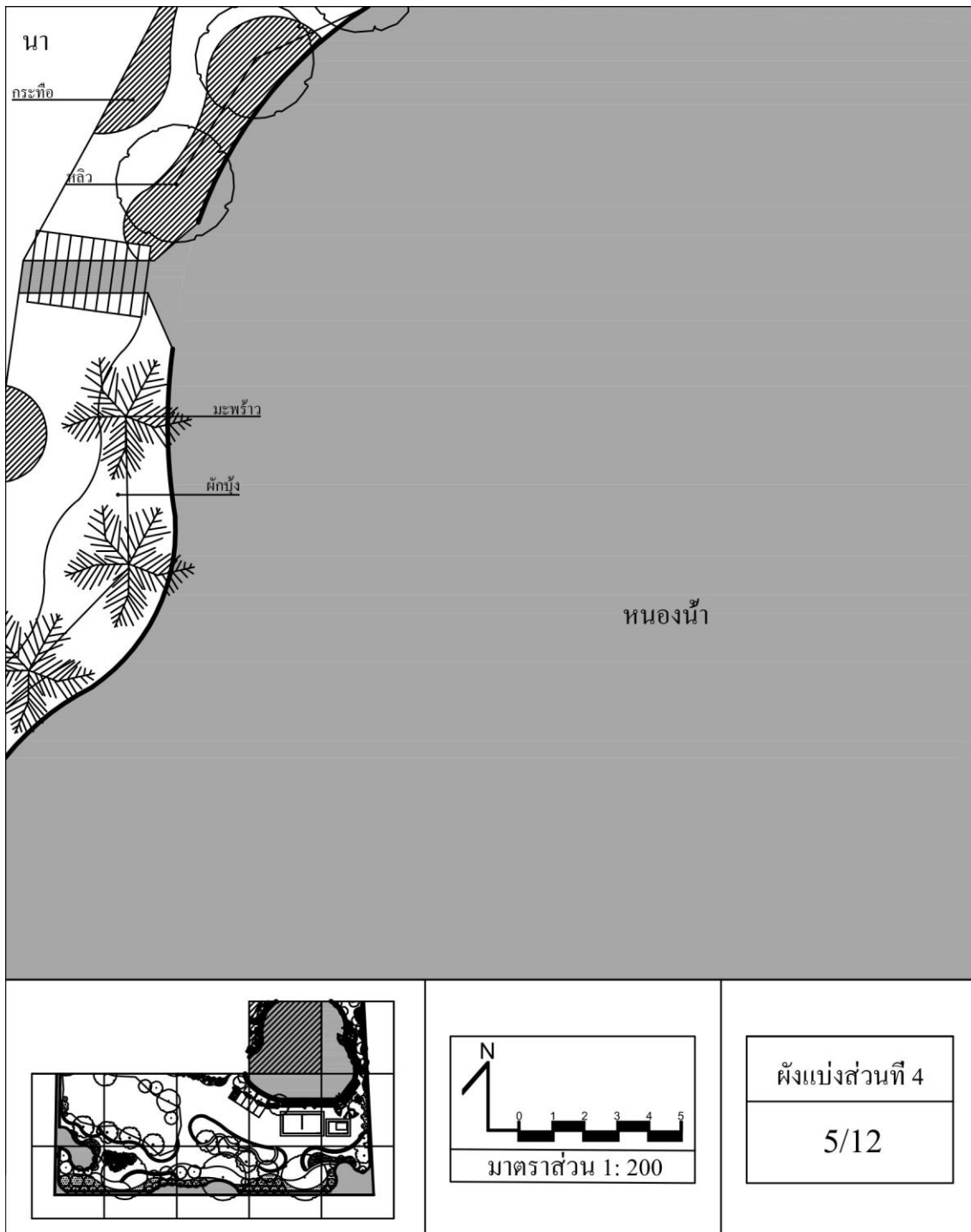
ภาพที่ 75 บริเวณแปลงฝึกปฏิบัติการเกษตร



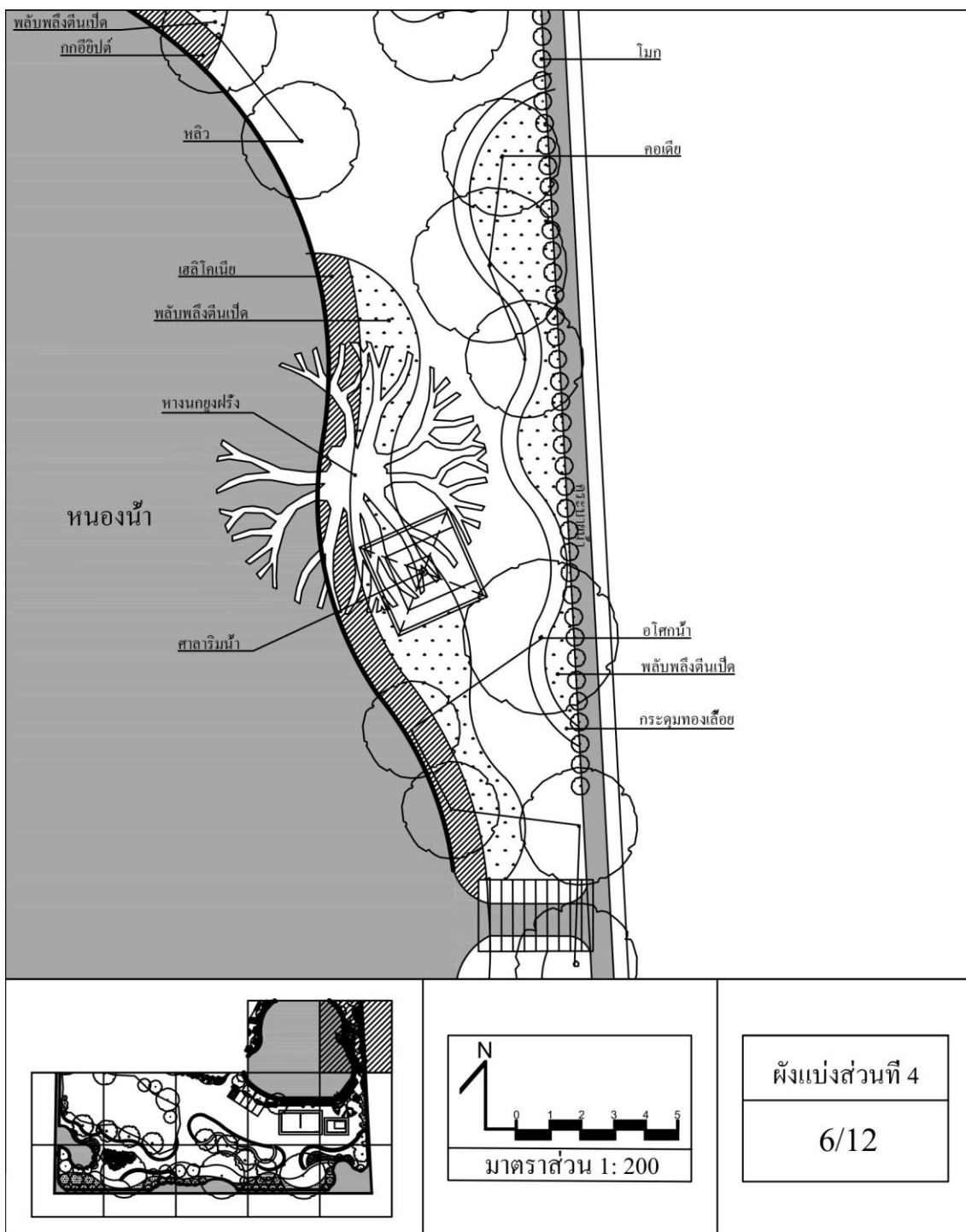
ภาพที่ 76 บริเวณปลูกป่า และพื้นที่จอดรถ



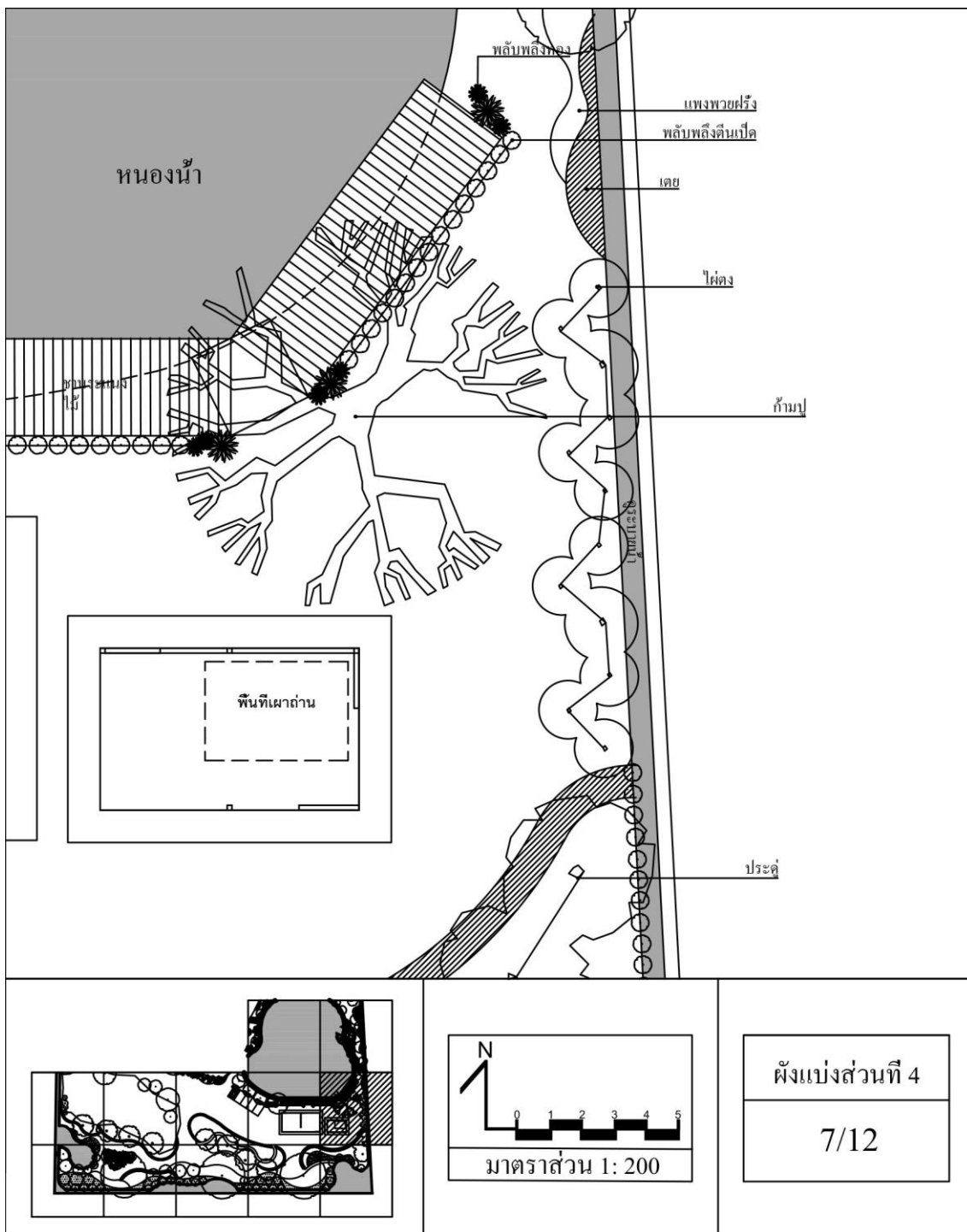
ภาพที่ 77 พื้นที่จอดรถและบริเวณโรงคัดแยกขยะและโรงปุ๋ยหมัก



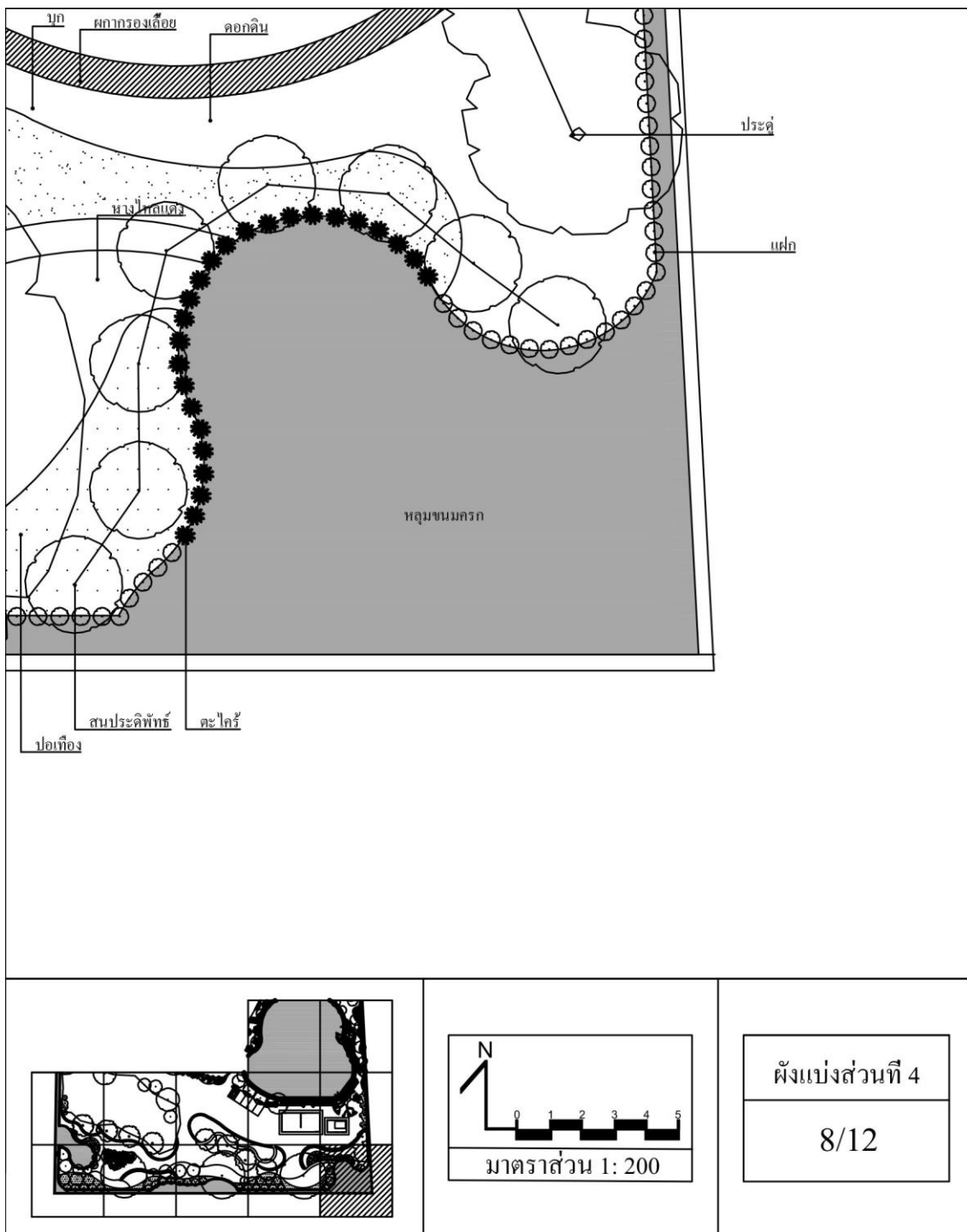
ภาพที่ 78 หนองน้ำ



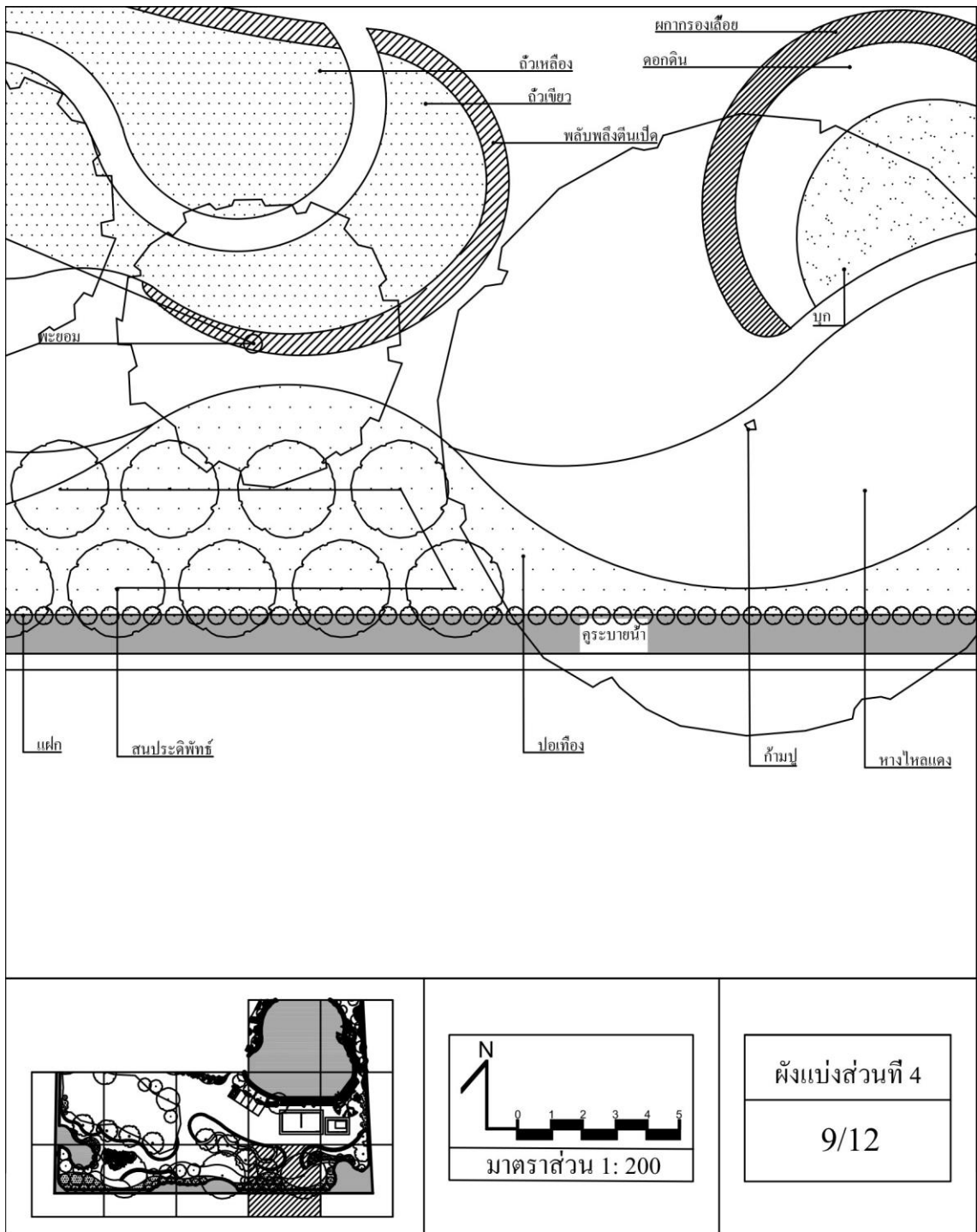
ภาพที่ 79 บริเวณหนองและศาลาพักผ่อนริมน้ำ



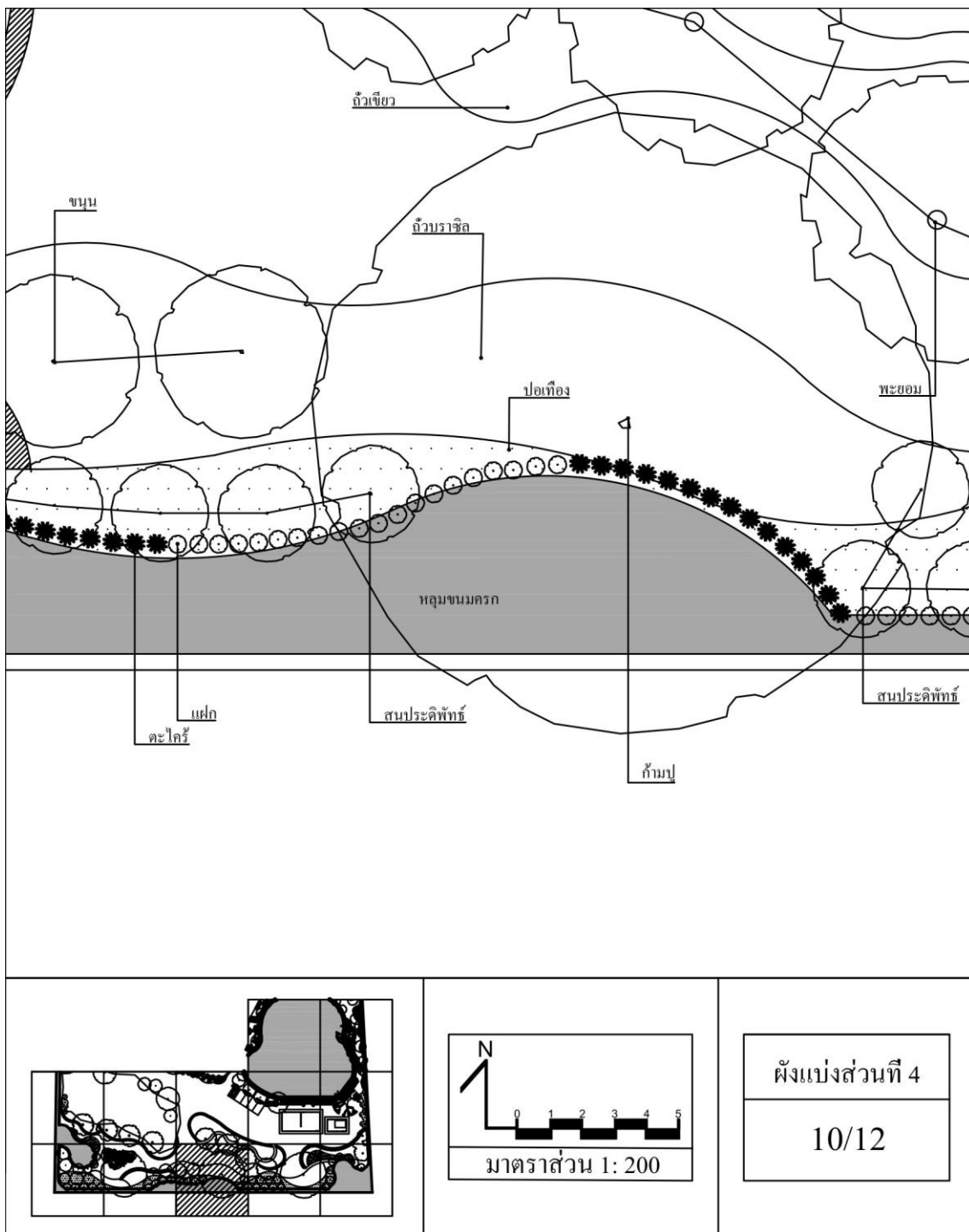
ภาพที่ 80 บริเวณ โรงเฝ้าถ่าน



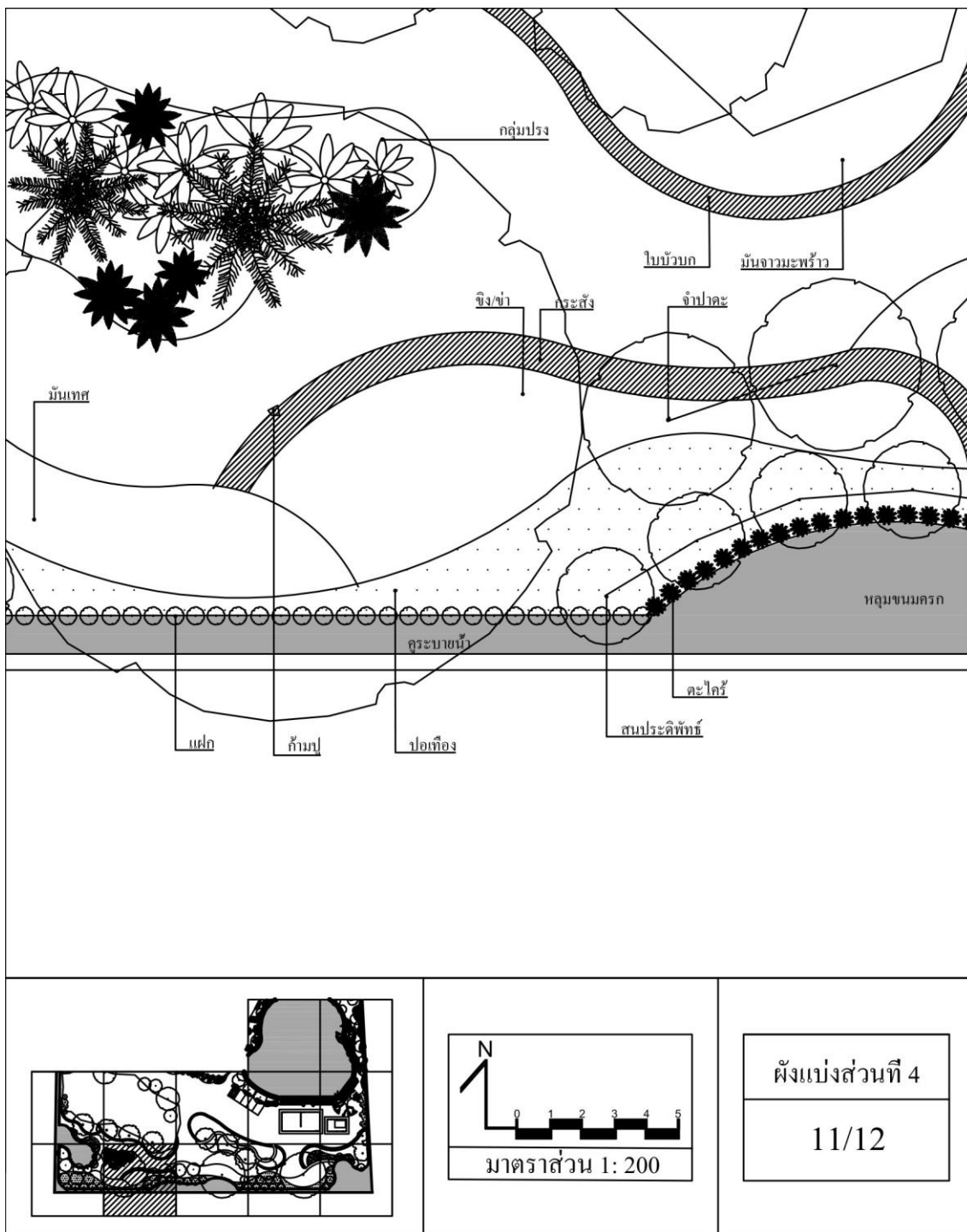
ภาพที่ 81 หลุมขมครกและพื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง



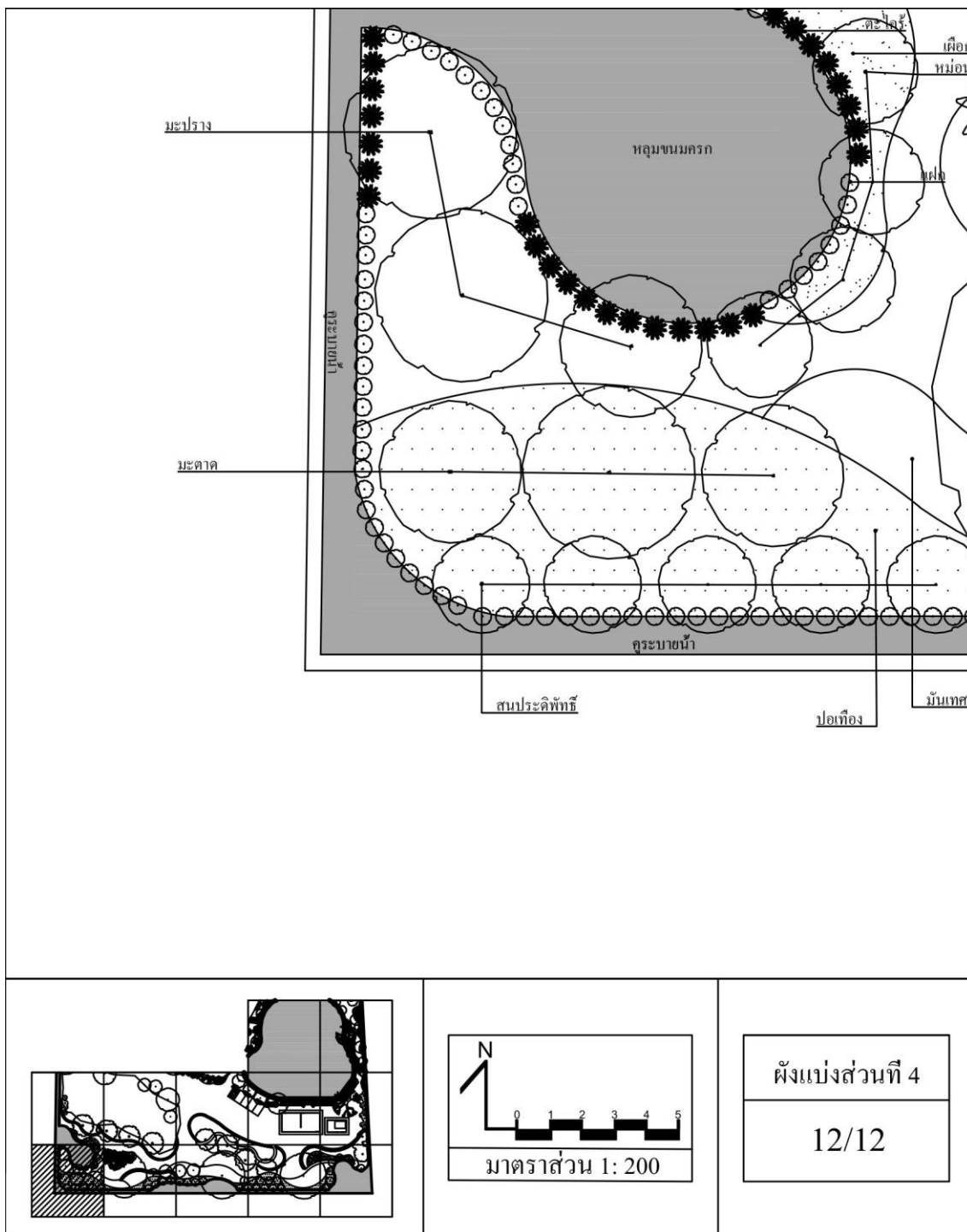
ภาพที่ 82 พื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง



ภาพที่ 83 หลุมขนมครกและพื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง



ภาพที่ 84 พื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง



ภาพที่ 85 หลุมขนมครกและพื้นที่ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง

4.5 วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลจากการศึกษา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สังเคราะห์ข้อมูลนำไปสู่การกำหนดผังต้นแบบ เพื่ออภิปรายถึงเหตุผล รายละเอียด ข้อจำกัด รวมไปถึงความเหมาะสมที่นำมาพิจารณาการวางผังบริเวณแปลงเกษตรสาธิต ในแนวคิด โคนง นา โมเดล ภายใต้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่ ดังนี้

จุดเด่นของพื้นที่ที่ศึกษานี้ คือจะเป็นการจัดสรรพื้นที่โดยใช้หลักการ โคนง นา โมเดล ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ แห่งแรกที่อยู่ภายในพื้นที่ของสถานศึกษา สามารถเป็นต้นแบบ และเป็นแนวทางของการจัดสรรพื้นที่การทำเกษตรในจังหวัดกรุงเทพมหานคร และพื้นที่บริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ยังมีความพร้อมในด้านวิทยาการการถ่ายทอดความรู้ด้านการเกษตรให้แก่ผู้ที่เข้ามาศึกษาได้อย่างเต็มที่

การกำหนดกิจกรรมในพื้นที่ จะคำนึงถึงการพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ทางการเกษตร และมีแนวคิดเพื่อให้ผู้ใช้ได้ประกอบกิจกรรมและเรียนรู้ร่วมกันได้มากที่สุด จึงต้องจัดวางกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกันให้มีความสอดคล้อง ไม่ขัดแย้งกัน และเป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้ตามหลักของกสิกรรมธรรมชาติ (เอี่ยมพร, 2559 ข ; สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ, 2559) ซึ่งหลักกสิกรรมธรรมชาติจะเป็นหลักของการดำรงชีวิตเพื่อให้ง่ายและสอดคล้องตามการจัดสรรพื้นที่ตามหลักของ โคนง นา โมเดล ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ เพื่อให้ผู้ที่เข้ามาศึกษาได้นำไปใช้จริงได้อย่างครบวงจรและยั่งยืน

โคนง เป็นตัวช่วยสร้างระบบนิเวศในพื้นที่ และสามารถช้บน้ำเก็บไว้ในดินได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาเมื่อมีป่าไม้ที่สมบูรณ์ (เอี่ยมพร, 2558) การวางตำแหน่งกิจกรรมบนโคนง ลานตากข้าวจะไม่ควรวางในพื้นที่ต้นลมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งลมจะพัดพาละอองข้าวฟุ้งกระจายในหน้าหนาวช่วงเก็บเกี่ยวข้าว (คมสันต์, 2558) ในที่นี้แม้ว่าลานตากข้าวจะถูกกำหนดไว้ในทิศต้นลม แต่ก็ไม่ได้วางกิจกรรมหรืออาคารไว้ในทิศที่ละอองข้าวจะพัดเข้าไปได้ รวมไปถึงสามารถปลูกไม้กั้นลม ที่ป้องกันฝุ่นหรือละอองข้าวได้ในทิศต้นลม (วิฑูรย์ และ รวิมาศ, 2558)

หนอง การขุดหนองให้มีระดับความลึกที่หลากหลายแตกต่างกันภายในหนองเดียวกัน เพื่อเป็นประโยชน์แก่ระบบนิเวศในน้ำ โดยที่ระดับความลึกน้อย ๆ จะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และที่ระดับความลึกมากเมื่อน้ำระเหยไปก็ยังสามารถเหลือน้ำอยู่เพื่อใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชและการใช้สอยอื่น ๆ ให้ได้ตลอดทั้งปี (วัลลภ, 2550 ข ; คมสันต์, 2558) และการขุดลอกคูคลอง

ขนาดเล็กหรือเรียกว่าคลองไส้ไก่ให้ทั่วบริเวณปลูกพืช เป็นการกระจายน้ำในพื้นที่ ลดการติดตั้งอุปกรณ์ให้น้ำที่ทำให้สิ้นเปลือง (คมสันต์ หุตะแพทย์, 2558)

ในส่วนของ นา เอี่ยมพร ลอยประดิษฐ์ (2558) ระบุว่า ถ้าคันนามีความสูง 2 เมตรจะสามารถเก็บน้ำได้ลึกประมาณ 1.5 เมตร และค่อย ๆ ซึมลงดินอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การปลูกพรรณไม้บนคันนาต้องพิจารณาแสงและเงาที่จะทอดผ่านแปลงนา โดยควรปลูกต้นไม้ที่มีขนาดสูงบนคันนาไว้ในทิศเหนือและทิศใต้ เพื่อป้องกันเงาพาดผ่านแปลงนา (คมสันต์ หุตะแพทย์, 2558) แต่ถ้าต้นไม้เหล่านั้นมีจำนวนไม่มาก ก็สามารถปล่อยให้เงาบังแปลงนาได้บางส่วน เพราะมีคุณประโยชน์มากกว่าตัดทิ้ง (วิฑูรย์ และ รวิมาศ, 2558)

แนวคิดด้านพันธุ์ไม้ การเลือกพรรณไม้มาปลูกในพื้นที่จะต้องมีความสอดคล้องและสามารถนำมาประยุกต์ให้นำไปใช้กับหลักกิจกรรมธรรมชาติเป็นหลัก เพื่อเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตและนำไปต่อยอดเกิดผลประโยชน์แก่ตนเองได้ โดยแบ่งต้นไม้แต่ละกลุ่มให้มีความสัมพันธ์และเหมาะสมกับกิจกรรมต่างๆในแต่ละพื้นที่ เช่น การปลูกกลุ่มพรรณไม้ที่สามารถนำไปประยุกต์เป็นปุ๋ยหมักหรือน้ำหมัก ใบบนคันนา หรือการเลือกพรรณไม้ผลที่สามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักได้เช่นเดียวกัน การเลือกพรรณไม้ดอก ผัก และสมุนไพร ที่สามารถแปรรูปเป็นอาหาร เครื่องดื่ม หรือสืผสมอาหารไว้ในแปลงเกษตรผสมผสาน ง่ายต่อการดูแลเอาใจใส่ และการเลือกใช้พรรณไม้ที่ดูแลไม่ยากโตไวไว้ในพื้นที่ที่ไกลออกไป (วิฑูรย์ และ รวิมาศ, 2558)

แนวคิดการวางระบบสัญจรและพื้นที่จอดรถ จะกำหนดให้บริเวณลานจอดรถอยู่ใกล้กับบริเวณทางเข้า-ออกของพื้นที่ เพื่อลดต้นทุนในการทำถนน และการเข้าถึงพื้นที่ที่จะใช้การเดินทางในการเชื่อมต่อกิจกรรมต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่เพื่อให้ผู้ใช้พื้นที่ได้เข้าถึงและใกล้ชิดกับบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติได้มากที่สุด

การออกแบบผังบริเวณที่ดินให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ต้องใช้หลักพิจารณาจากการวิเคราะห์ทรัพยากรที่มีอยู่ในที่ดิน ข้อจำกัดของที่ดิน ระบบภูมิอากาศในที่ดิน ดินและน้ำ ตำแหน่งของบ้านและการจราจร ถนน และบริเวณโดยรอบ (วิฑูรย์ และ รวิมาศ, 2558) และหลัก โคนองนา โมเดล ที่พิจารณาปัจจัยด้านคนและวัฒนธรรม ดิน น้ำ ทิศทางลม และแสงอาทิตย์ (คมสันต์, 2558) สำหรับหลักเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นการใช้เศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์เป็นวิถีปฏิบัติ เพื่อช่วยการประกอบอาชีพเกษตรกร (คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง, 2550 ข ; พรรณนีย์, 2555) เกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 องค์กรประกอบ และมีอัตราส่วนที่เป็นตัวอย่างคือ สระน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์, นาข้าว 30 เปอร์เซ็นต์, แปลงปลูกพืช 30 เปอร์เซ็นต์ และที่อยู่อาศัย 10 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ, 2550) หรือ แบ่งที่ดินออกเป็นสามส่วน คือ สระน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์,

นาข้าวและแปลงปลูกพืช 60 เปอร์เซ็นต์ และที่อยู่อาศัย 10 เปอร์เซ็นต์ (สมพร, 2548) แม้อาจไม่ตรงตามอัตราส่วนและองค์ประกอบที่เป็นตัวอย่างของเกษตรทฤษฎีใหม่ แต่องค์ประกอบเหล่านี้สามารถปรับสัดส่วนตามความเหมาะสม ตามสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศได้ (วัลลภ, 2550 ข ; วิฑูรย์ และ รวิมาศ, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับพื้นที่ตัวอย่างที่ทำสำเร็จในประเทศไทย เช่น ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงสวนล้อมศรีรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 20 ไร่ แบ่งพื้นที่ตามสัดส่วน ดังนี้ สระน้ำ 10 เปอร์เซ็นต์, นาข้าว 20 เปอร์เซ็นต์ และบริเวณปลูกผักเลี้ยงสัตว์ ที่อยู่อาศัย 70 เปอร์เซ็นต์ (แผ่นดินทอง, 2559 ข ; บุญนิยม ทวี, 2558) นอกจากนี้ยังมี ศูนย์เรียนรู้วิถีกรรมธรรมชาติมาบเอื้อง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี และศูนย์วิถีกรรมธรรมชาติ KSL ริเวอร์แคว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (เอี่ยมพร, 2559) เช่นเดียวกันการวางผังบริเวณในพื้นที่ที่ศึกษานี้ การแบ่งพื้นที่นั้นมีเพียง สระน้ำ 18.9 เปอร์เซ็นต์, นาข้าว 18.9 เปอร์เซ็นต์ และแปลงปลูกพืชรวมไปถึงสิ่งปลูกสร้างรวมไปถึงพื้นที่ทำกิจกรรม 62.2 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น เพราะเป็นสถานศึกษาจึงไม่มีบริเวณที่อยู่อาศัย (Housing area) สำหรับพักแรมในพื้นที่ ในการพักแรมเพื่อศึกษาดูงาน อาจทำได้โดยการใช้พื้นที่บริเวณอาคารเรียน ซึ่งอยู่บริเวณนอกพื้นที่ที่ศึกษา และเป็นไปตามข้อกำหนดการใช้สถานที่หรือการพิจารณาเห็นชอบจากทางคณะเทคโนโลยีการเกษตร และการแบ่งพื้นที่ตามสัดส่วนดังกล่าว เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงการใช้พื้นที่อย่างเต็มประสิทธิภาพตามแบบฉบับของหลักการคำนวณการเก็บน้ำในพื้นที่โคก หนอง นา โมเดล จึงสามารถทำให้มีการกักเก็บน้ำไว้ในพื้นที่ได้ถึง 104.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรงตามหลักของโคก หนอง นา โมเดล คือสามารถเก็บน้ำจากแหล่งน้ำหรือน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่ให้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (คมสันต์ หุตะแพทย์, 2558)

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การออกแบบผังบริเวณแปลงเกษตรสาธิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้โดยใช้หลักการ โคนง นา โมเดลและอยู่ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ มีพื้นที่ 18.5 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ยในพื้นที่ 878 มิลลิเมตรต่อปี สามารถเก็บน้ำไว้ในพื้นที่ได้ 26,048 ลูกบาศก์เมตร และสามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 บริเวณ ได้แก่ บริเวณ โคนง, นา และ โมเดล โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 โคนง

กำหนดให้โคนงมีพื้นที่ 11 ไร่ คิดเป็น 59 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด สามารถเก็บน้ำได้ 7,744 ลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ทำกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- บริเวณสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ 1) พิพิธภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร 2) โรงเก็บอุปกรณ์ทางการเกษตร 3) ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด 4) ลานจอดรถ 5) อาคารอเนกประสงค์สำหรับการฝึกอบรม 6) โรงเพาะกล้า 7) โรงเพาะเห็ด 8) อาคารสาธิตการทำปุ๋ยหมักและปุ๋ยแห้ง 9) อาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ เป็นอาคารสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำรวบรวมพันธุ์ปลาสวยงาม และสาธิตกระชังปลา 10) อาคารสาธิตการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ 11) อาคารสาธิตการทำน้ำส้มควันไม้ และการเผาถ่าน 12) โรงคัดแยกขยะ และ 13) บริเวณลานตากข้าว

- บริเวณปลูกพืช ได้แก่ 1) พื้นที่ปลูกป่า 2) แปลงไม้ผล 3) แปลงเกษตรผสมผสาน และ 4) สวนโซว์

5.2 หนอง หรือพื้นที่เก็บน้ำ

กำหนดให้หนองหรือที่เก็บน้ำมีพื้นที่ 5 ไร่ คิดเป็น 27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และกำหนดจุดที่ลึกที่สุดในหนอง 7 เมตร ซึ่งสามารถเก็บน้ำได้ 15,200 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งหนองถูกแบ่งเป็น 3 หนอง ได้แก่ หนองขนาดใหญ่จำนวน 1 หนองมีพื้นที่ 2,897 ตารางเมตร และหนองขนาดเล็กอีกจำนวน 2 หนอง มีพื้นที่ 1,939 ตารางเมตร และ 1,855 ตารางเมตร นอกจากนี้ยังมีคูระบายน้ำ คลองไส้ไก่ และหลุมขมครก รวมประมาณ 400 ตารางเมตร

5.3 นา

กำหนดให้นา มีพื้นที่ 2.5 ไร่ 2.5 ไร่ คิดเป็น 14 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ และกำหนดคันนาให้

มีความสูง 2 เมตร ซึ่งสามารถเก็บน้ำได้ 6,000 ลบ.ม. ซึ่งนาถูกแบ่งออกเป็นแปลงย่อย จำนวน 7 แปลง มีคั่นกว้าง 2-3 เมตร เพื่อปลูกพืชที่สามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมของน้ำหมักธรรมชาติ (น้ำหมัก 7 รส)

ดังนั้นเมื่อรวมปริมาณน้ำที่เก็บไว้ใน โลก หนอง และนา จึงสามารถเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ รวมเป็น 28,944 ลบ.ม. คิดเป็น 111.12 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนน้ำที่สามารถเก็บได้ทั้งหมดในพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

- เมื่อมีการใช้พื้นที่ควรมีการทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พื้นที่ เพื่อหาข้อดี และข้อเสีย และนำมาปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมต่างๆในพื้นที่
- ควรมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการ รวมไปถึงการวางแผนกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสมในพื้นที่ เพื่อให้ผู้ที่สนใจ ชุมชนใกล้เคียง หรือกลุ่มเกษตรกรต่าง ๆ เข้ามามีส่วนร่วม หรือเข้ามาศึกษาในพื้นที่
- ควรมีการตัดตั้งและจำแนกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เป็นสัดส่วนเพื่อง่ายต่อการบริหารและจัดการ เช่น หน่วยงานบริหารจัดการและดูแลสถานที่ หน่วยงานปฏิบัติการดูแลพรรณไม้ในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นต้นไม้ที่หลากหลายชนิด จึงต้องมีการจัดการที่ดี เพื่อบำรุงรักษาให้พืชมีความคงทน อุดมสมบูรณ์ และมีชีวิต รวมไปถึงบริเวณกิจกรรมต่าง ๆ พร้อมสำหรับการเข้ามาศึกษาของผู้ใช้พื้นที่ตลอดเวลา
- เนื่องจากแนวคิดของหลักกิจกรรมธรรมชาติและโคก หนอง นา โมเดล ภายใต้แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นหลักการที่จำเพาะ ควรมีบุคลากรที่มีศักยภาพ มีความรู้ และเข้าใจหลักการเป็นอย่างดี เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาพื้นที่ รวมไปถึงการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้ที่เข้ามาศึกษา

บทที่ 6

สรุปผลผลิตงานวิจัย

6.1 เผยแพร่ผลงาน และตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการ

Krongsamran, P., Phonpho, S., and Saipluemchit, S. 2017. Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. International Journal of Agricultural Technology 2017 Vol. 13(7.3): 2469-2479

[ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1]

บรรณานุกรม

- กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. "สถิติปริมาณฝน จำแนกตามสถานี
อุตุนิยมวิทยา เป็นรายเดือน พ.ศ. 2559." [Online]. เข้าถึงได้จาก :
http://statbbi.nso.go.th/staticreport/Page/sector/TH/report/sector_21_58_TH_.mht. 2559.
- คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง. 2550. นานาคำถาม เกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจ
พอเพียง. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. พิมพ์ครั้งที่
4. กรุงเทพฯ. 92 หน้า.
- คนหัวฟู กระเทียม สุรินทร์. "บ้านดิน." [Online]. เข้าถึงได้จาก : [konhuafuu.blogspot.com/p/blog-
page.html#](http://konhuafuu.blogspot.com/p/blog-page.html#). 2555
- คมสันต์ หุตะแพทย์. 2558. โลก หนอง นา โมเดล หยุดท่วม หยุดแล้ง นวัตกรรมจัดการน้ำสู่วิถี
เกษตรกรรมธรรมชาติ. ปีที่17(9): 76 หน้า.
- ชนวน รัตนวราหะ. 2545. เกษตรอินทรีย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรม
วิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 229 หน้า.
- ณัฐ คุ้มภู. "มหัศจรรย์น้ำหมักชีวภาพ รักษาโรคได้จริงหรือ???" เข้าถึงได้จาก :
www.thaihealth.or.th/node/13894. 2553
- เดชา บุญค้ำ. 2557. การวางแผนบริเวณและงานบริเวณ. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัทวิ.พรินท์ (1991)
จำกัด, กรุงเทพฯ. 282 หน้า.
- เต็ม สมิตินันท์. 2557. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.
2557). พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช,
กรุงเทพฯ. 827 หน้า
- ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. 2551. เกษตรธรรมชาติ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 320 หน้า.
- บุญนิยม ทวี. "ถึงสื่อถึงคน ตอนลุงบุญลือ เต้าแก้ว." [Online]. เข้าถึงได้จาก :
www.youtube.com/watch?v=Pp4wk73Xz60. 2558.
- บุญมา ป่านประดิษฐ์ และคณะ. "นิทรรศการนวัตกรรมงานวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี
2551." [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.ku.ac.th/e-magazine/july51/agri/bio.htm. 2551
- แผ่นดินทอง โดยศูนย์วิจัยและพัฒนา ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. "บุญ
ล้อมเกษตรกรทฤษฎีใหม่ เดินตามรอยพ่อหลวง." [Online]. เข้าถึงได้จาก :
www.pandinthong.com/knowledge-preview/382791791801. 2559.

แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจัดการระดับท้องถิ่น. [Online].

เข้าถึงได้จาก : www.google.co.th/maps/ และ Google Google earth pro. 2561.

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เดอะบุคส์. 2556. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์เดอะบุคส์. กรุงเทพฯ. 56 หน้า.

พรรณนีย์ วิชชาชู. 2555. 84 พรรษา กษัตริย์เกษตร. กรมวิชาการเกษตร. ชุมชนนุสสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 200 หน้า.

มูลนิธิมันพัฒนา. “ผู้นำแห่งยุค เพื่อความสุขที่ยั่งยืน.” [Online]. เข้าถึงได้จาก :

www.tsdf.or.th/th/sd-project/10505-ผู้นำแห่งยุค-เพื่อความสุขที่ยั่งยืน. 2560

ราชันย์ ภูมา. 2559. สารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ) เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 517 หน้า

วัลลภ พรหมทอง. 2550. เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามแนวพระราชดำริ. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพฯ. 225 หน้า.

วารสารจดหมายข่าว รักรักษ์ป่า สร้างคน 84 ตำบล วิถีพอเพียง และ วิชาการดอทคอม. “ไบโอดีเซล.” [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.pttplc.com/TH/Default.aspx. และ

www.vcharkarn.com/varticle/40274. 2553

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. "เขตลาดกระบัง." [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/เขตลาดกระบัง>. 2561

วิฑูรย์ ปัญญากุล และรวีมาศ ปรมศิริ. 2558. ความรู้เบื้องต้นเพอร์มาคัลเจอร์. บริษัท สำนักพิมพ์สุภา จำกัด. กรุงเทพฯ. 501 หน้า.

วิทยา อธิปอนันต์. 2542. ไร่นาสวนผสมตามแนวทฤษฎีใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มงานส่งเสริมจัดการฟาร์ม กองส่งเสริมธุรกิจเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 87 หน้า.

วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก. "ข้อมูลทางสังคม สภาพภูมิศาสตร์เขตลาดกระบัง" [Online] สืบค้นได้จาก : www.knice.ac.th/webkan/khmoonknice.pdf. 2553.

ศศิยา ศิริพานิช. 2554. ภูมิทัศน์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ บีทีเอส เพรส จำกัด. กรุงเทพฯ. 332 หน้า.

สถานีการเรียนรู้เพื่องานส่งเสริมการเกษตร. “การบริการจัดการน้ำในไร่นา ด้วย โคนง นาโมเดล.” [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.k-station.doae.go.th/kstation/?p=3590. 2559

สถาบันเศรษฐกิจพอเพียงและมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ. 2559. **คู่มือเรารักษ์ต้นน้ำจากเอไอเอสสถาน**

รัก 9 ฐานเรียนรู้สู่ความพอเพียง. (พิมพ์ครั้งที่ 1: ม.ป.ท.). กรุงเทพฯ. 96 หน้า

สมพงษ์ บัวแย้ม. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. **บ้านดินล้ำยุค**. พิมพ์ครั้งที่ 2. วารุณีการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 176 หน้า.

สมพร เทพสิทธิ์. 2548. **เศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ ธรรมสาร จำกัด. กรุงเทพฯ. 102 หน้า.

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ. “**น้ำส้มควันไม้**.” [Online]. เข้าถึงได้จาก :

www.biogang.net/product_view.php?uid=49616&id=129901. 2558 สำนักสำรวจและวิจัย

ทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. “**ชุดดินบางกอก**

(Bangkok Series: Bk).” [Online] สืบค้นได้จาก :

http://oss101.ldd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/pf_desc_all/Bk.htm. 2559

สิริพร ทองคำวงศ์, (ผู้รวบรวม). 2540. **จากฟ้า...สู่ดิน เล่ม 11**. สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ. กรุงเทพฯ. 200 หน้า.

ศุจดล วุ่นประเสริฐ. 2551. **โครงการ การพัฒนาต้นแบบระบบเกษตรอินทรีย์ภายใต้กรอบเกษตร**

ทฤษฎีใหม่. รายงานการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. สาขาวิชา

เทคโนโลยีการผลิตพืช, สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

38 หน้า.

โสมนันท์ ลิพันธ์. 2558. **ผลของปริมาณน้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผัก**

คาวตอง (Houttuynia cordata Thunb.). วารสารแก่นเกษตร. 43 ฉบับพิเศษ (1) : 102-107

อดิศักดิ์ เหล่าพิมพ์. “**วิธีทำ EM Ball บำบัดน้ำเสีย**.” [Online]. เข้าถึงได้จาก :

www.organicfarmthailand.com/how-to-make-em-ball/. 2560

เอี่ยมพร ลอยประดิษฐ์. 2558. **ร่วมเป็นหนึ่งในแสนหลุมขนมกรก หยุคท่วม หยุคแล้ง ลุ่มน้ำป่าสัก**

อย่างยั่งยืน. สถาบันเศรษฐกิจพอเพียง, กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

เอี่ยมพร ลอยประดิษฐ์. 2559. **กสิกรรมธรรมชาติ การแปลงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ ”**

แบบคนจน”. บริษัท กิ้นชีวิตให้แผ่นดิน จำกัด. มูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ, กรุงเทพฯ. 161

หน้า.

EDTguide. “**บ้านดินวิมานดอย**.” [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.edtguide.com/hotel/334927/

baandin-wimarndoi. 2554

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อพรรณไม้ที่ใช้ภายในพื้นที่

รายชื่อพรรณไม้ที่ใช้ภายในพื้นที่

ตารางภาคผนวกที่ 1 ไม้ยืนต้นที่ใช้ในพื้นที่

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	ยางนา	<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G. Don
2	กฤษณา	<i>Aquilaria crassna</i> Pierre ex Lecomte
3	พะยุง	<i>Dalbergia cochinchinensis</i> Pierre
4	มะค่าแต้	<i>Sindora siamensis</i> Teijsm. ex Miq. var. <i>siamensis</i>
5	มะค่าโมง	<i>Azelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib
6	เต็ง	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume
7	มะฮอกกานีใบใหญ่	<i>Swietenia macrophylla</i> King
8	ประคู้	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz
9	ชมพูพันทิพย์	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A. DC.
10	ปีป	<i>Millingtonia hortensis</i> L. f.
11	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G. Don
12	ไผ่ตง	<i>Dendrocalamus asper</i> (Schultes & J. H. Schultes) Backer ex K. Heyne
13	ผักต้ว	<i>Lagerstroemia venusta</i> Wall. ex C. B. Clarke
14	ผักเม็ก	<i>Syzygium antisepticum</i> (Blume) Merr. & L. M. Perry
15	สัตบรรณ	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.
16	สะเดา	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.
17	จี่เหล็ก	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby
18	แคนา	<i>Dolichandrone serrulata</i> (Wall. ex DC.) Seem.
19	แก้ว	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack
20	ผักหวานป่า	<i>Melientha suavis</i> Pierre
21	กรรณิการิ	<i>Nyctanthes arbor-tristis</i> L.
22	หูกวาง	<i>Terminalia catappa</i> L.
23	นนทรี	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne
24	ก้ามปู	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.
25	อินทนิล	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.

ที่มา : (เต็ม, 2557)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ไม้ยืนต้นที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
26	จันทน์ผา	<i>Dracaena cochinchinensis</i> (Lour.) S. C. Chen
27	กุ่มบก	<i>Crateva adansonii</i> DC. subsp. <i>trifoliata</i> (Roxb.) Jacobs
28	คอร์เดีย	<i>Cordia sebestina</i> L.
29	ชงโค	<i>Bauhinia purpurea</i> L.
30	สารภี	<i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T. Anderson
31	สนประดิพัทธ์	<i>Casuarina junghuhniana</i> Miq.
32	ตะโกนา	<i>Diospyros rhodocalyx</i> Kurz.
33	ลีลาวดี, ลั่นทมขาว	<i>Plumeria obtusa</i> L.
34	ปาล์มน้ำพุ	<i>Carpentaria acuminata</i> (H. Wendl. & Drude) Becc.
35	แคแสด	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.
36	กระดังงา	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook. f. & Thomson var. odorata
37	แคบ้าน	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Poir.
38	มะรุม	<i>Moringa oleifera</i> Lam.
39	ก้านเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.
40	พญาไร้ใบ	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.
41	โสมน้ำ	<i>Saraca indica</i> L.
42	กุ่มน้ำ	<i>Crateva magna</i> (Lour.) DC.
43	หมากสง	<i>Areca catechu</i> L.
44	ปรง	<i>Acrostichum speciosum</i> Willd.
45	เลี่ยน	<i>Melia azedarach</i> L.
46	แสงจันทน์	<i>Pisonia grandis</i> R. Br.
47	หลิว	<i>Salix babylonica</i> L.
48	จันทน์กระพ้อ	<i>Vatica diospyroides</i> Symington
49	เพี้ยฟาน	<i>Clausena excavata</i> Burm. f.
50	โมก	<i>Wrightia pubescens</i> R. Br.

ที่มา : (เต็ม, 2557)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ไม้ผลที่ใช้ในพื้นที่

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	มะขาม	<i>Tamarindus indica</i> L.
2	มะตาด	<i>Dillenia indica</i> L.
3	เพกา	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Benth. ex Kurz
4	กล้วยน้ำว้า	<i>Musa ×paradisica</i> L.
5	มะม่วง	<i>Mangifera indica</i> L.
6	มะปราง	<i>Bouea macrophylla</i> Griff.
7	มะยงชิด	<i>Bouea oppositifolia</i> (Roxb.) Meisn.
8	กระพ่อน	<i>Sandoricum koetjape</i> (Burm. f.) Merr.
9	ลำไย	<i>Dimocarpus longan</i> Lour. var. <i>longan</i>
10	ลองกอง	<i>Lansium parasiticum</i> (Osbeck) K. C. Sahni & Bennet
11	มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i> L.
12	ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
13	จำปาตะ	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr.
14	มังคุด	<i>Garcinia mangostana</i> L.
15	มะเฟือง	<i>Averrhoa carambola</i> L.
16	มะไฟ	<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.
17	ตะลิงปลิง	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.
18	ยอ	<i>Morinda citrifolia</i> L.
19	มะนาว	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle
20	มะขามแขก	<i>Senna alexandrina</i> Mill.
21	ฝรั่ง	<i>Psidium guajava</i> L.
22	ทับทิม	<i>Punica granatum</i> L. var. <i>granatum</i>
23	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.
24	ส้มป่อย	<i>Acacia concinna</i>
25	มะยม	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels
26	มะกรูด	<i>Citrus hystrix</i> DC.

ที่มา : (เต็ม, 2557)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ไม้ผลที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
27	มะเฟือง	<i>Averrhoa carambola</i> L.
28	มัลเบอร์รี่	<i>Morus alba</i> L.

ที่มา : (เต็ม, 2557)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ไม้ดอกและไม้ประดับที่ใช้ในพื้นที่

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	ว่านสีทิส	<i>Hippeastrum × johnsonii</i> Bury
2	เข็มแดง	<i>Ixora javanica</i> (Blume) DC.
3	เก๊กฮวย	<i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.
4	กุหลาบ	<i>Rosa chinensis</i> Jacq. var. <i>chinensis</i>
5	มะลิ	<i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton
6	กระเจี๊ยบแดง	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.
7	คำฝอย	<i>Carthamus tinctorius</i> L.
8	ดาวเรือง	<i>Tagetes erecta</i> L.
9	อัญชัน	<i>Clitoria ternatea</i> L.
10	เฟื่องฟ้า	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy
11	เล็บมือนาง	<i>Combretum indicum</i> (L.) DeFilipps
12	ชบา	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.
13	พวงชมพู	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.
14	ซ่อนกลิ่น	<i>Polianthes tuberosa</i> L.
15	หญ้าฝรั่ง	<i>Iris collettii</i> Hook. f.
16	ดอกดิน	<i>Aeginetia pedunculata</i> Wall.
17	พุดพิชญา	<i>Wrightia antidysenterica</i> (L.) R. Br.
18	บานบุรีเหลือง	<i>Allamanda cathartica</i> L.
19	เวอร์บีน่า	<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera
20	บานเช้าสีนวล/ขาว	<i>Turnera subulata</i> Sm.
21	บลูสวาวย	<i>Achetaria azurea</i> (Linden) V. C. Souza
22	พยับหมอก	<i>Plumbago auriculata</i> Lam.

ที่มา : (เต็ม, 2557)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ไม้ดอกและไม้ประดับที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
23	คำแสด	<i>Bixa orellana</i> L.
24	พวงคราม	<i>Petrea volubilis</i> L.
25	คุณนายต้นสาย	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.
26	ต้อยติ่งฝรั่ง	<i>Ruellia implex</i> C. Wright
27	ลานไพลิน	<i>Bacopa caroliniana</i> (Walter) B. L. Rob.
28	ต้อยติ่ง	<i>Ruellia tuberosa</i> L.
29	อังกาบ	<i>Barleria cristata</i> L.
30	แพงพวยฝรั่ง	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don
31	แหหนัง	<i>Crossostephium chinense</i> (A. Gray ex L.) Makino
32	บานไม่รู้โรยฝรั่ง	<i>Alternanthera dentata</i> (Moench.) Stuchlik
33	ใบเงิน ใบทอง และใบนาค	<i>Graptophyllum pictum</i> (L.) Griff.
34	กำแพงเงิน	<i>Dianella ensifolia</i> (L.) DC.
35	เทียนทอง	<i>Dendrobium cumulatum</i> Lindl.
36	หมวดปลาหมีก	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms
37	ว่านรางทอง	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb. cv. Variegata
38	วาสนา	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.
39	หุปลาช่อน	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight
40	เอื้องทอง / กนกกลายไทย	<i>Sanchezia speciosa</i> Leonard
41	ลิ้นกระบือ	<i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour.
42	ขาไก่	<i>Strobilanthes schomburgkii</i> (Craib) J. R. I. Wood
43	เข็มสามสี	<i>Dracaena reflexa</i> Lam. var. <i>angustifolia</i> Baker
44	สับปะรดสี	<i>Aechmea fasciata</i> (Lindl.) Baker
45	ผกากรองเลื้อย	<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq.

ที่มา : (เต็ม, 2557 ข ; ราชันย์, 2559)

ตารางภาคผนวกที่ 7 ไม้พุ่มและไม้คลุมดินที่ใช้ในพื้นที่

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	กระสัง	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth
2	บัวบก	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.
3	ผักแว่น	<i>Marsilea crenata</i> C. Presl
4	กระดุมทองเลื้อย	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
5	หญ้าเนเปียร์ (แคะระ)	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumaach
6	หญ้านวลน้อย	<i>Zoysia matrella</i> (L.) Merr.
7	ถั่วราชิด	<i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W. C. Greg.
8	ปอเทือง	<i>Crotalaria juncea</i> L.
9	ถั่วเหลือง	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.
10	ถั่วลิสง	<i>Arachis hypogaea</i> L.
11	ถั่วเขียว	<i>Vigna Savi</i>
12	หางไหลแดง	<i>Paraderris elliptica</i> (Wall.) Adema
13	ชะอม (พุ่ม)	<i>Senegalia pennata</i> (L.) Willd. subsp. <i>insuavis</i> (Lace) I. C. Nielsen
14	ชะอมเทศ	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.
15	โสนน้อย	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene

ที่มา : (เต็ม, 2557 ข ; ราชันย์, 2559)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ไม้หัวที่ใช้ในพื้นที่

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	ขิง, ข่า	<i>Zingiber Mill.</i>
2	พุทธรักษา	<i>Canna indica L.</i>
3	เฮลิโคเนีย	<i>Heliconia rostrata Ruiz. & Pav.</i> <i>Heliconia bihai (L.) L.</i>
4	มันเทศ	<i>Ipomoea batatas (L.) Lam.</i>
5	เผือก	<i>Colocasia esculenta (L.) Schott</i>
6	บุก	<i>Amorphophallus albispatus Hett.</i>
7	ตะไคร้	<i>Cymbopogon citratus (DC.) Stapf</i>
8	แฝก	<i>Chrysopogon zizanioides (L.) Roberty</i>
9	เตยหอม	<i>Pandanus amaryllifolius Roxb.</i>
10	พลับพลึงทอง	<i>Crinum asiaticum L. var. asiaticum</i>
11	คาหลา	<i>Etlingera elatior (Jack) R. M. Sm.</i>
12	พลับพลึงดินเป็ด	<i>Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.</i>
13	ขิงแดง	<i>Alpinia purpurata (Vieill.) K. Schum.</i>
14	บอน	<i>Colocasia esculenta (L.) Schott</i>
15	กกอีชีปต์	<i>Cyperus papyrus L.</i>
16	ขมิ้นชัน	<i>Curcuma longa L.</i>
17	คล้าน้ำ	<i>Schumannianthus dichotomus (Roxb.) Gagnep.</i>
18	กระชาย	<i>Alocasia macrorrhizos (L.) G. Don</i>
19	กกसानเลื้อ	<i>Cyperus corymbosus Rottb.</i>
20	มันจาวมะพร้าว	<i>Dioscorea alata L.</i>
21	ไพล	<i>Zingiber montanum (J. Koenig) Link ex A. Dietr.</i>
22	กระทือ	<i>Zingiber zerumbet (L.) Roscoe ex Sm.</i>

ที่มา : (เต็ม, 2557 ข ; ราชันย์, 2559)

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผักและสมุนไพรที่ใช้ในพื้นที่

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	แตงกวา	<i>Cucumis sativus</i> L.
2	แตงไทย	<i>Cucumis melo</i> L.
3	คำลิ่ง	<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigt
4	ถั่วพู	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC.
5	ถั่วฝักยาว	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. subsp. <i>sesquipedalis</i> (L.) Verdc.
6	ฟักทอง	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne
7	น้ำเต้า	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne
8	มะระขี้นก	<i>Momordica charantia</i> L. forma abbreviata (Ser.) W.J. de Wilde & Duyfjes
9	สะระแหน่	<i>Mentha cordifolia</i> Opiz ex Fresen
10	หอมแดง	<i>Allium ascalonicum</i> L.
11	ผักชีไทย	<i>Coriandrum sativum</i> L.
12	ผักชีลาว	<i>Anethum graveolens</i> L.
13	ผักชีฝรั่ง	<i>Eryngium foetidum</i> L.
14	ชะพลู	<i>Piper penangense</i> C. DC.
15	กะเพรา	<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.
16	ยี่หระ	<i>Ocimum gratissimum</i> L.
17	โหระพา	<i>Ocimum basilicum</i> L.
18	มะเขือเทศ	<i>Solanum lycopersicum</i> L.
19	พริก	<i>Capsicum annuum</i> L.
20	คะน้า, ปูเล่	<i>Brassica oleracea</i> L. Group <i>Acephala</i>
21	กวางตุ้ง	<i>Brassica rapa</i> L. (<i>Brassica pekinensis</i> var. <i>laxa</i> Tsen & S.H.Lee)
22	ผักบุ้ง	<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk.
23	ผักแพว	<i>Persicaria odorata</i> (Lour.) Soják

ที่มา : (เต็ม, 2557 ข ; ราชันย์, 2559)

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผักและสมุนไพรที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
25	โคม	<i>Amaranthus viridis</i> L.
26	กะหล่ำดอก	<i>Brassica oleracea</i> L. Group Botrytis
27	กุยช่าย	<i>Allium tuberosum</i> Rottler ex Spreng.
28	มะเขือเปราะ	<i>Chionanthus parkinsonii</i> (Hutch.) Bennet & Raizada
29	ผักกาดหอม	<i>Lactuca sativa</i> L.
30	แมงลัก	<i>Ocimum africanum</i> Lour.
31	ชมจันทร์	<i>Ipomoea alba</i> L.
32	ขจร	<i>Telosma cordata</i> (Burm. f.) Merr.
33	รางจืด	<i>Thunbergia laurifolia</i> Lindl.
34	ผักข่า	<i>Momordica cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.
35	เสลดพังพอนตัวผู้	<i>Barleria lupulina</i> Lindl.
36	เสลดพังพอนตัวเมีย	<i>Clinacanthus nutans</i> (Burm.f.) Lindau
37	ชะเอมเทศ	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.
38	กระวาน	<i>Amomum testaceum</i> Ridl.
39	อบเชย	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet
40	พริกไทย	<i>Piper nigrum</i> L.
41	กระเทียม	<i>Allium sativum</i> L.
42	ย่านาง	<i>Tiliacora triandra</i> (Colebr.) Diels
43	โรสแมรี่	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.
44	โป๊ยยกี้	<i>Illicium verum</i> Hook. f.
45	กระเทียมเถา	<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) A. H. Gentry
46	กระชาย	<i>Boesenbergia Kuntze</i>
47	ขมิ้น	<i>Curcuma longa</i> L.
48	กระเจี๊ยบเขียว	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench
49	กระเจี๊ยบแดง	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.
50	ผักโคมแดง	<i>Euphorbia hirta</i> L.

ที่มา : (เต็ม, 2557 ข ; ราชันย์, 2559)

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผักและสมุนไพรที่ใช้ในพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพรรณไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์
51	ผักเป็ดแดง	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) G.Nicholson
52	ดาวอินคา	<i>Plukenetia corniculata</i> Sm.
53	ผักแม้ว	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.
54	กะทกรก	<i>Passiflora foetida</i> L.
55	สลัดได	<i>Euphorbia trigona</i> Mill.
56	หนอนตายหยาก	<i>Stemona tuberosa</i> Lour.
57	แสยก	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L. subsp. <i>tithymaloides</i>
58	ผักคราดหัวแหวน	<i>Sphaeranthus africanus</i> L.
59	ขอบชะนางแดง	<i>Gonostegia hirta</i> (Blume ex Hassk.) Miq.
60	พลูดาว	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.
61	ผักเป็ดขาว	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br.ex DC.
62	ผักชีล้อม	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
63	สาบเสือ	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.
64	พิมเสนต้น	<i>Barleria lupulina</i> Lindl.
65	ฟ้าทะลายโจร	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm. f.) Wall. ex Nees
66	มะแว้งเครือ	<i>Solanum trilobatum</i> L.
67	ผักหนาม	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites

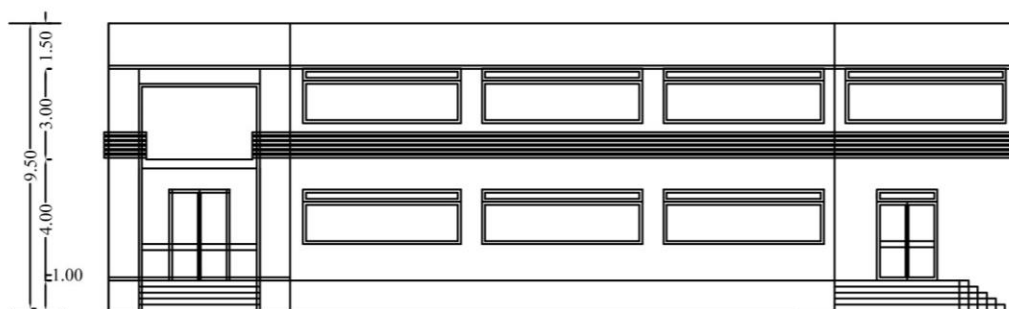
ที่มา : (เต็ม, 2557 ข ; ราชันย์, 2559)

ภาคผนวก ข

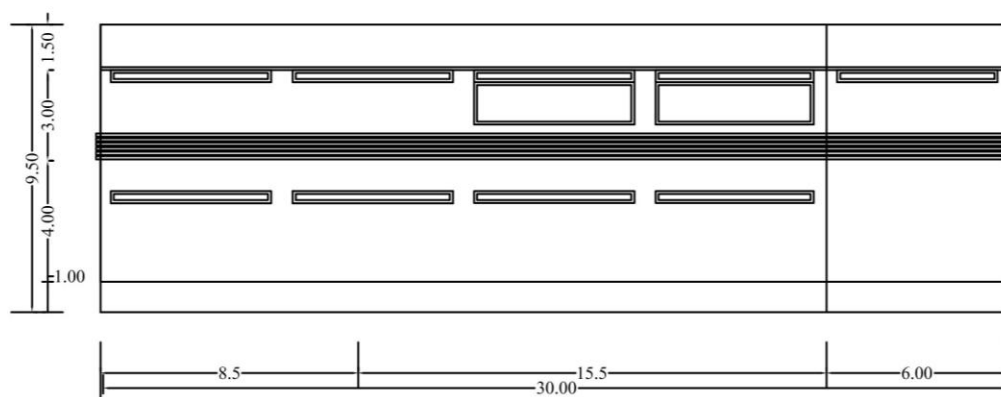
รายละเอียดสิ่งก่อสร้างภายในพื้นที่

แบบพิธีภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร

มาตราส่วน 1:250



รูปด้าน A

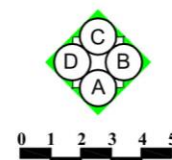


รูปด้าน C



รูปด้าน B

รูปด้าน D



รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

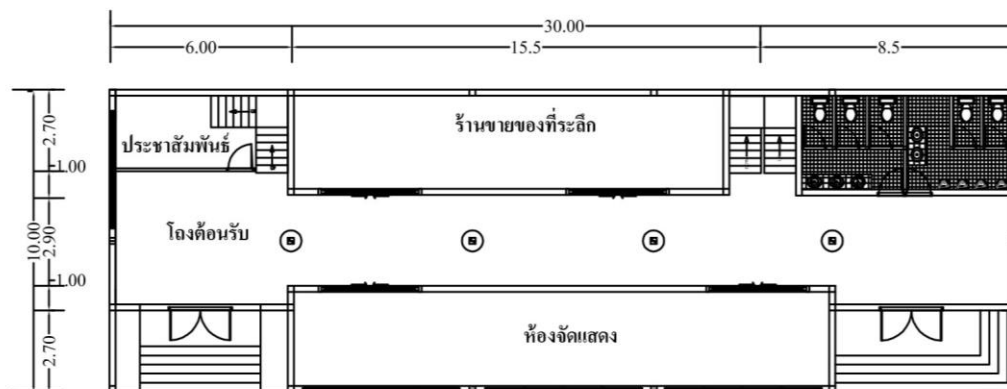
- ตอม่อ คอนกรีตเสริมเหล็ก
- เสา คอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นหินขัด
- ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี
- ประตู หน้าต่าง วงกบเหล็กตีคกระจก
- บันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก
- ระแนง ไม้กาบ ตกแต่งรอบอาคาร
- หลังคาลาดฟ้า โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ภาพที่ 86 แบบอาคารพิธีภัณฑ์เผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร

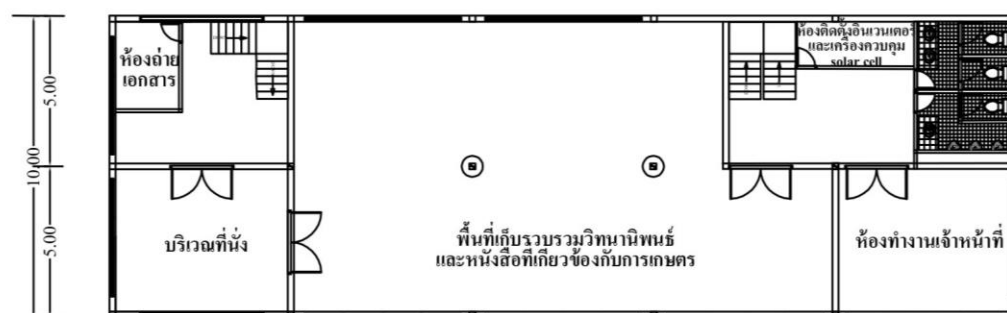
แบบพิพธิภัณฑ์รวบรวมเผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร



มาตราส่วน 1:250



ผังพื้นที่ 1



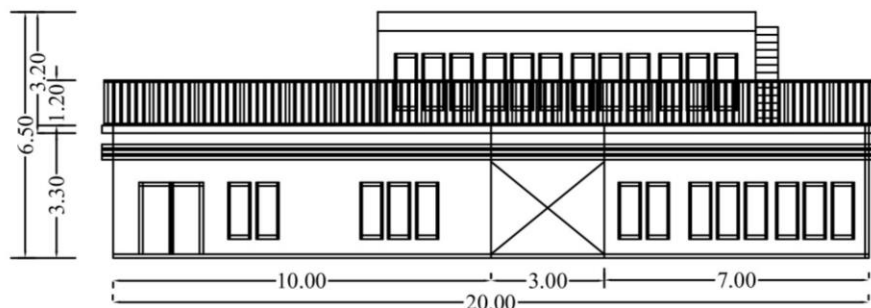
ผังพื้นที่ 2

รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

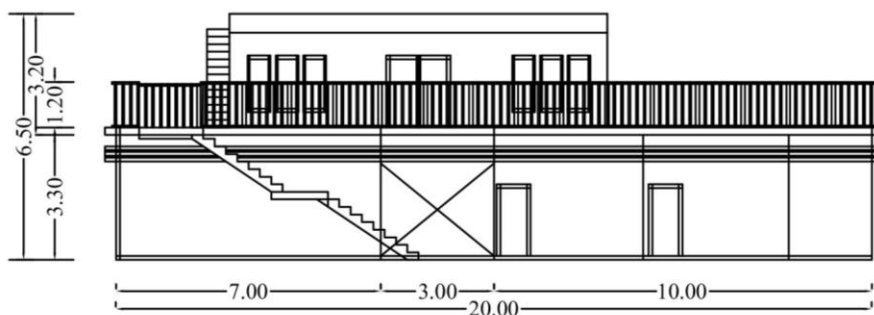
- เสา คอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นหินขัด
- ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี
- ประตู 1) ประตูบานเปิดคู่ วงกบเหล็กติดกระจก
 - 2) ประตูบานเลื่อน เนื้อไม้วงกบเหล็ก
 - 3) ประตูบานเปิด
- หน้าต่าง 1) หน้าต่างบานเลื่อน วงกบเหล็กติดกระจก
 - 2) หน้าต่างช่องลมบานเกล็ด วงกบไม้เนื้อแข็ง
- บันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก

ภาพที่ 87 ผังพื้นที่พิพธิภัณฑ์เผยแพร่เทคโนโลยีและงานวิจัยทางการเกษตร

อาคารเรียนรัฐวิสาหการประมงและสัตว์น้ำ



รูปด้าน A



รูปด้าน C



รูปด้าน B

รูปด้าน D

รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

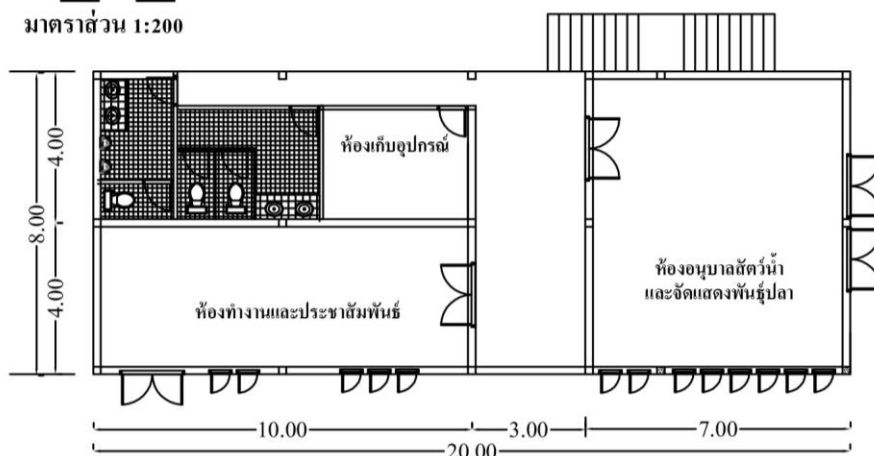
- | | |
|---|---|
| - ต่อม่อ คอนกรีตเสริมเหล็ก | - บันไดเหล็กแบบโปร่ง |
| - เสา คอนกรีตเสริมเหล็ก | - ระแนงไม้คาน ตกแต่งรอบอาคาร |
| - พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นหินขัด | - ราวจับไม้กั้นบริเวณชานชั้น 2 |
| - ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี | - หลังคาคาดฟ้า โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก |
| - ประตู หน้าต่าง วงกบไม้เนื้อแข็งติดกระจก | และติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ |

ภาพที่ 88 แบบอาคารเรียนรัฐวิสาหการประมงและสัตว์น้ำ

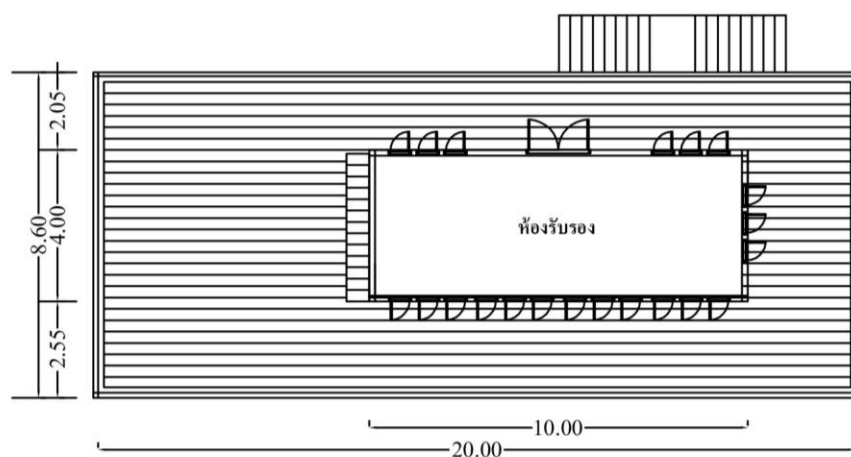
อาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ

0 1 2 3 4 5

มาตราส่วน 1:200



ผังพื้นชั้น 1



ผังพื้นชั้น 2

รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

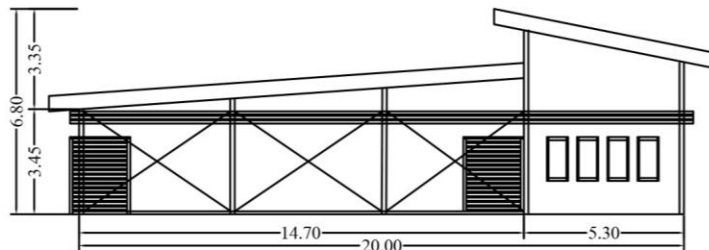
- เสา คอนกรีตเสริมเหล็ก
- หน้าต่างบานเปิด วงกบ ไม้เนื้อแข็งติดกระจก
- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นหินขัด
- บันไดเหล็กแบบโปร่ง
- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ปูกระเบื้อง (ห้องน้ำ)
- ราวไม้กั้น
- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นไม้ระแนง (ผังพื้นชั้น 2)
- ระแนง ไม้คาด ตกแต่งรอบอาคาร
- ฉนังก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี
- ประตู 1) ประตูบานเปิดคู่ วงกบ ไม้เนื้อแข็งติดกระจก
- 2) ประตูบานเปิด

ภาพที่ 89 ผังพื้นอาคารเรียนรู้วิทยาการประมงและสัตว์น้ำ

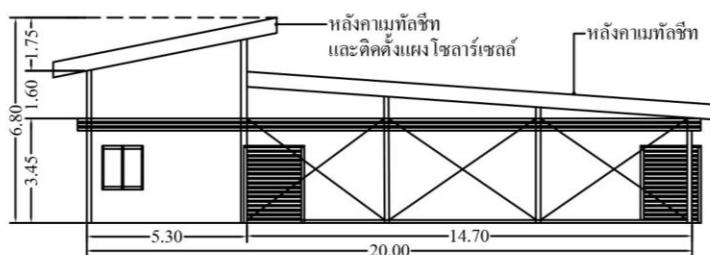
อาคารเรียนรู้อเนกประสงค์



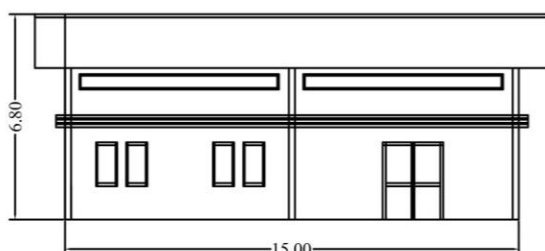
0 1 2 3 4 5
มาตราส่วน 1:250



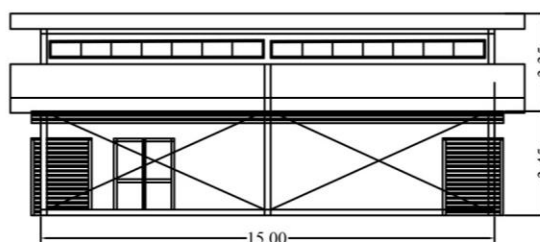
รูปด้าน A



รูปด้าน C



รูปด้าน B



รูปด้าน D

รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

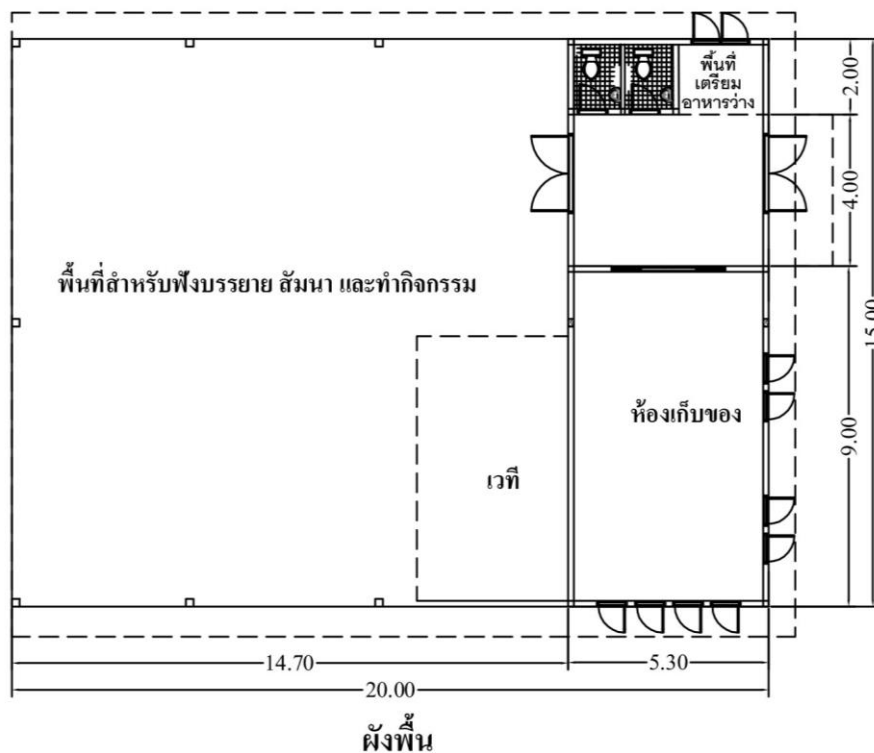
- ฐานราก คอนกรีตเสริมเหล็ก
- เสา คอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้น 1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ชัดมัน
2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ปูกระเบื้อง (ห้องน้ำ)
- ผนังอิฐดินเผา
- ระแนงคาด ตกแต่งรอบอาคาร
- ประตู 1) ประตูบานเปิดคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง ติดกระจก
2) ประตูไม้บานเลื่อนคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หน้าต่าง 1) หน้าต่างบานเปิด วงกบไม้เนื้อแข็ง ติดกระจก
2) หน้าต่างช่องลมบานเกล็ด วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หลังคาเมทัลชีท และติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ภาพที่ 90 แบบอาคารเรียนรู้อเนกประสงค์

อาคารเรียนรู้อเนกประสงค์

มาตราส่วน 1:200

0 1 2 3 4 5



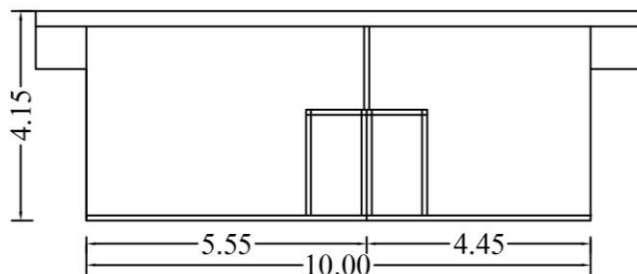
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- ฐานราก คอนกรีตเสริมเหล็ก
- เสา คอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้น 1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ชัดมัน
- 2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ปูกระเบื้อง (ห้องน้ำ)
- ผนังอิฐดิน ฉาบดิน
- ระแนงคาด ตกแต่งรอบอาคาร
- ประตู 1) ประตูบานเปิดคู่ วงกบไม้เนื้อแข็งติดกระจก
- 2) ประตูไม้บานเลื่อนคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หน้าต่าง 1) หน้าต่างบานเปิด วงกบไม้เนื้อแข็งติดกระจก
- 2) หน้าต่างช่องลมบานเกล็ด วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หลังคามทัลชีท และติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

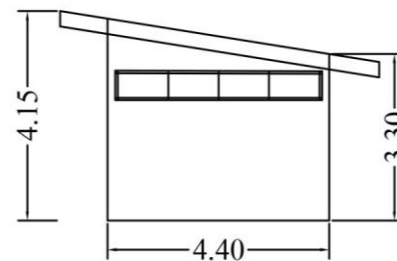
ภาพที่ 91 ผังพื้นที่อาคารเรียนรู้อเนกประสงค์

ห้องน้ำบริเวณอาคารอเนกประสงค์

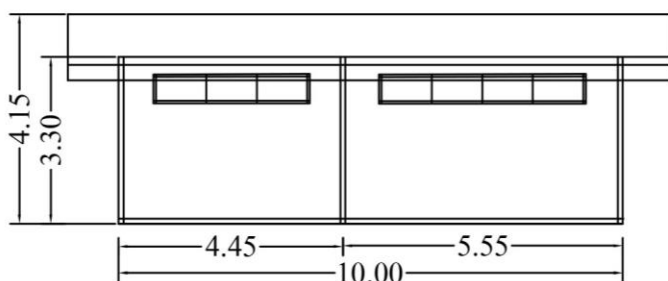
มาตราส่วน 1:150



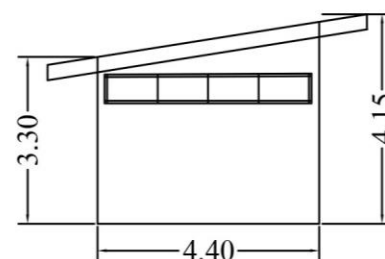
รูปด้าน A



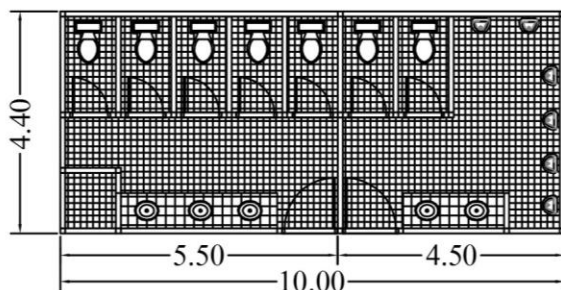
รูปด้าน B



รูปด้าน C



รูปด้าน D



ผังพื้น



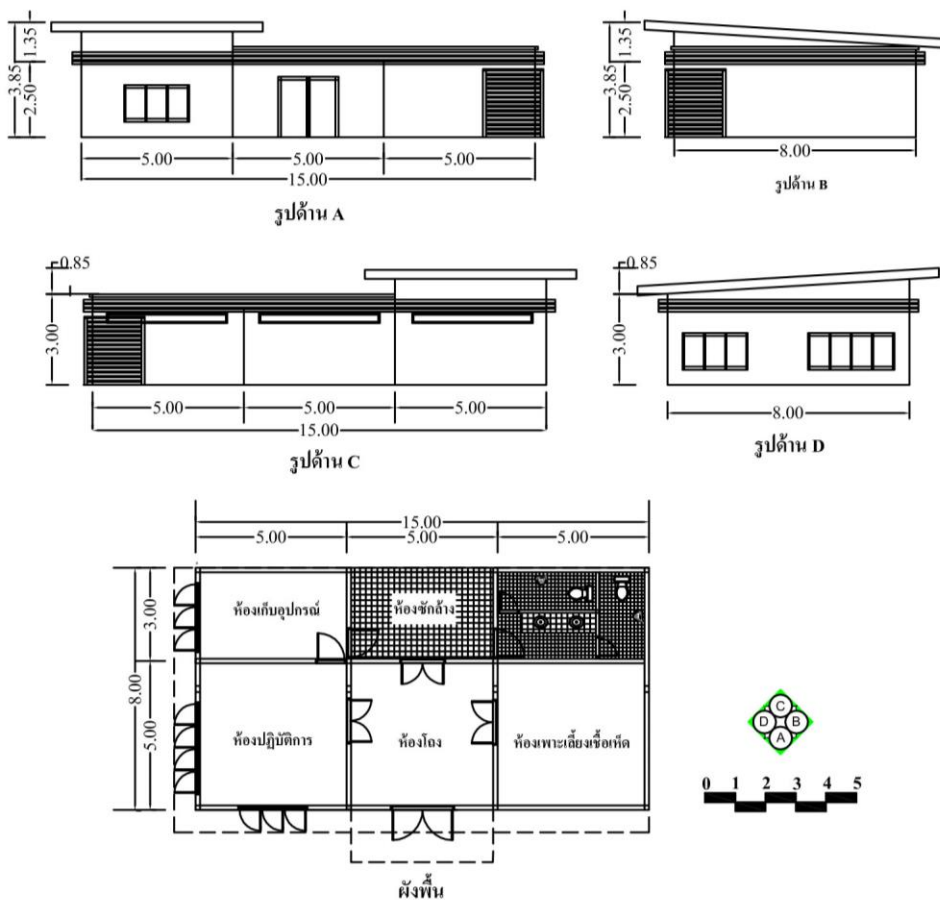
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- ฐานราก คอนกรีตเสริมไม้ไผ่
- เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้นโครงไม้ไผ่ ฉาบปูน ปูกระเบื้อง
- ผนังก่ออิฐดิน ฉาบด้วยดิน
- ประตูบานเปิด PVC วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หน้าต่างช่องลมบานเกล็ด วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หลังคาโครงไม้ มุงด้วยไฟเบอร์ซีเมนต์

ภาพที่ 92 แบบห้องน้ำบริเวณอาคารอเนกประสงค์

ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด

มาตราส่วน 1:250



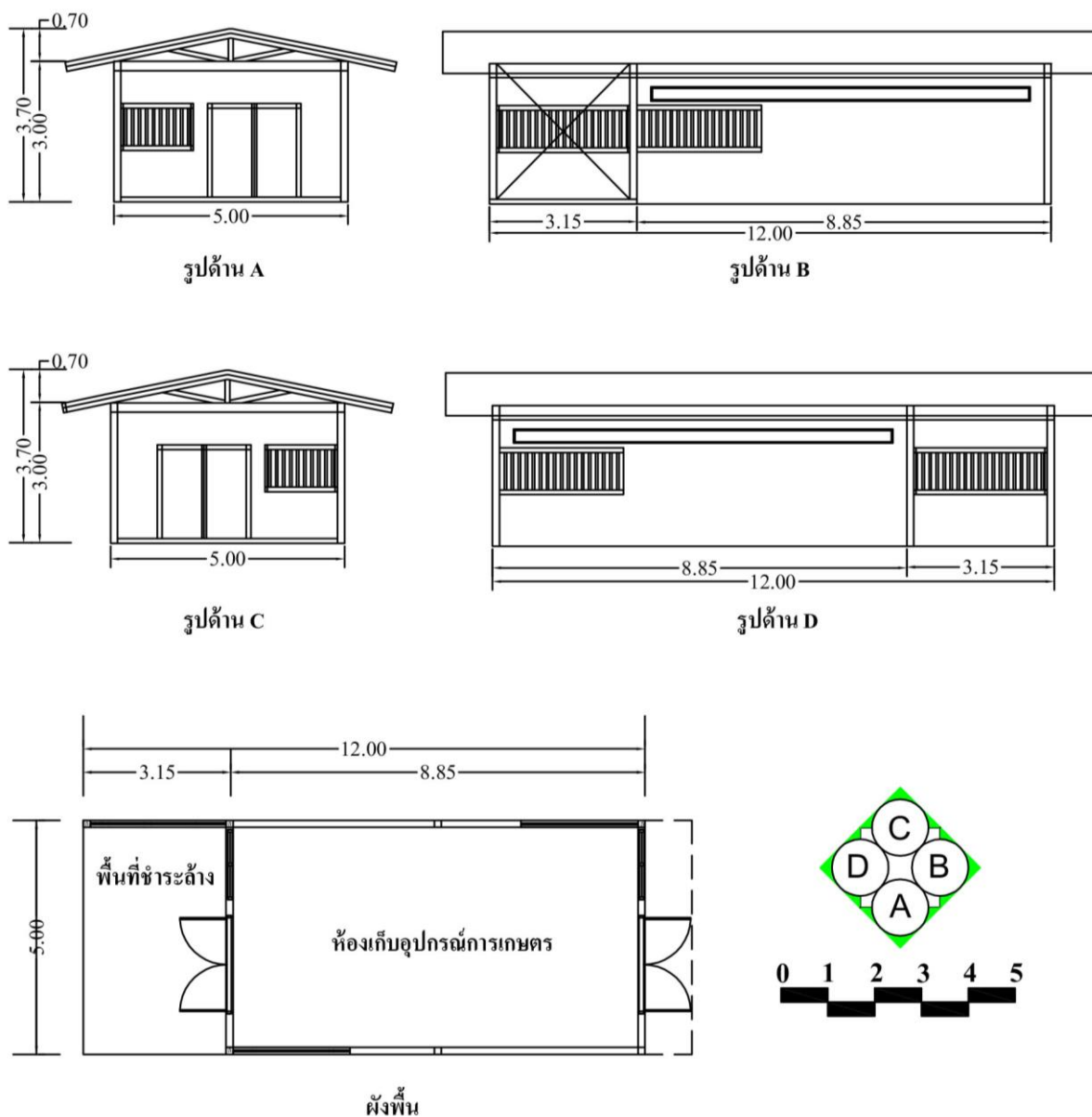
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก
- เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้น 1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นหินขัด
- 2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ปูกระเบื้อง (ห้องน้ำ)
- ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี
- ประตู 1) ประตูบานเปิดคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง ตัดกระจก
- 2) ประตูบานเปิดPVC วงกบไม้เนื้อแข็ง
- หน้าต่าง 1) หน้าต่างบานเปิด วงกบไม้เนื้อแข็ง ตัดกระจก
- 2) หน้าต่างช่องลมบานเกล็ด วงกบไม้เนื้อแข็ง
- ระแนงคาด ตกแต่งรอบอาคาร
- หลังคามะทัลชีท และติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ภาพที่ 93 แบบอาคารปฏิบัติการเพาะเชื้อเห็ด

โรงเก็บอุปกรณ์การเกษตร

มาตราส่วน 1:150

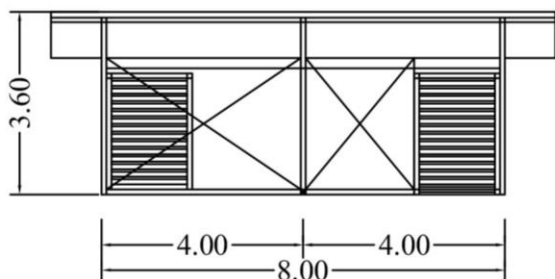


รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

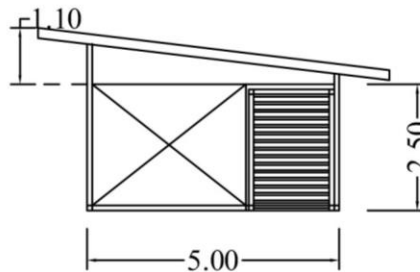
- ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก
- ประตูไม้บานเปิดคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง
- เสาไม้เนื้อแข็ง
- หน้าต่าง 1) หน้าต่างช่องลมระแนงไม้ วงกบไม้เนื้อแข็ง
- พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2) ช่องลมบานเกล็ด
- ผนังก่ออิฐ ฉาบดิน
- หลังคาโครงไม้ มุงด้วยไฟเบอร์ซีเมนต์

ภาพที่ 94 แบบอาคารเก็บอุปกรณ์การเกษตร

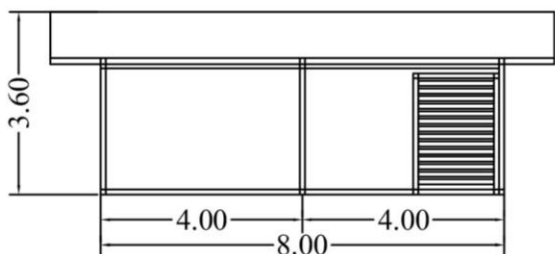
โรงเผาถ่าน / โรงสาริตเชื้อเพลิงชีวภาพ / โรงคัดแยกขยะที่ 1



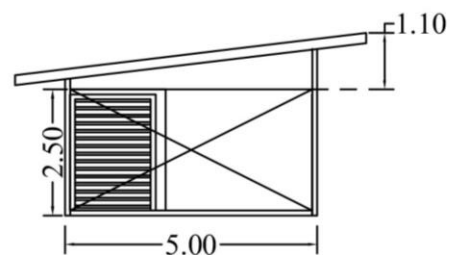
รูปด้าน A



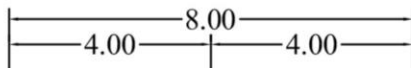
รูปด้าน B



รูปด้าน C



รูปด้าน D



ผังพื้นที่



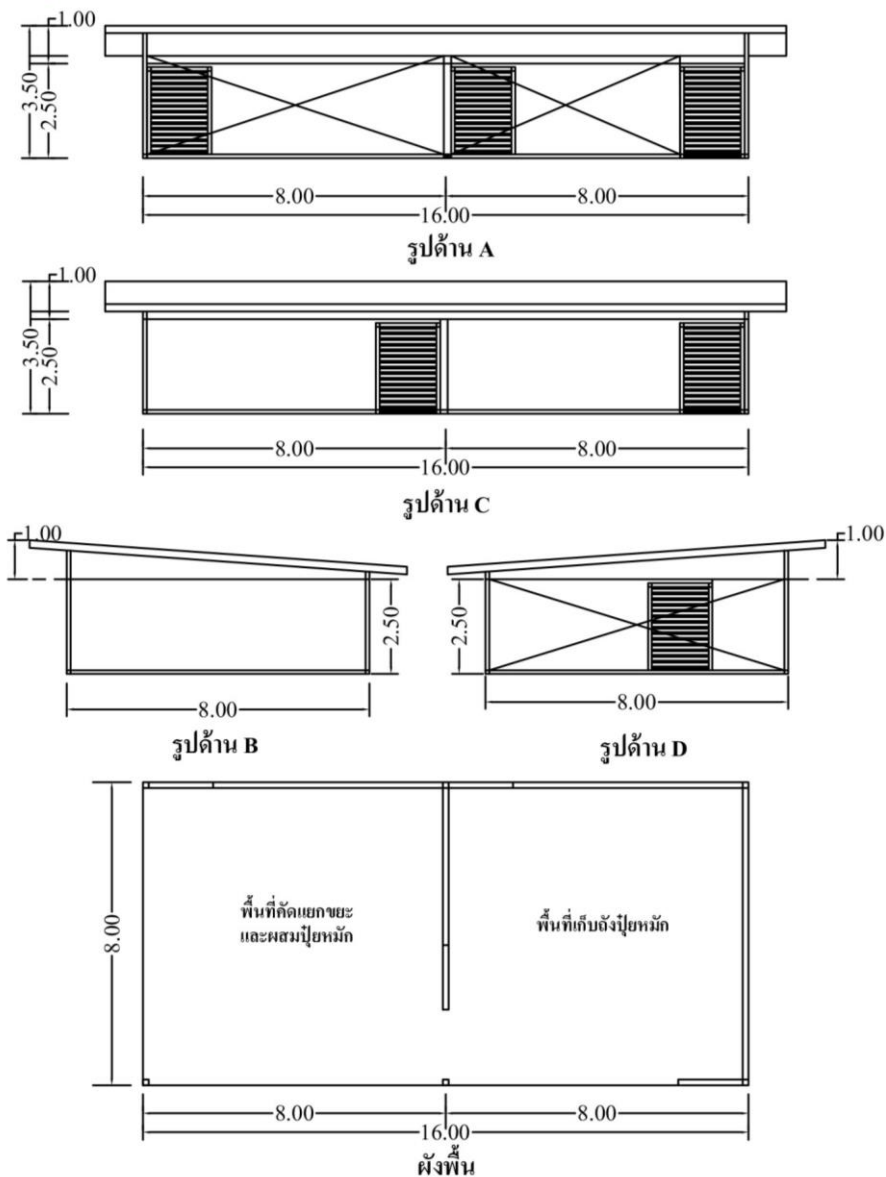
- รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร
- ฐานราก คอนกรีตเสริมเหล็ก
 - เสาไม้เนื้อแข็ง
 - พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ฉาบด้วยดิน ทาสีฝัง
 - ผนังแบบเปิด ก่ออิฐฉาบดิน ฉาบด้วยเนื้อดิน
 - ผนังช่องลมระแนง ไม้ วงกบ ไม้เนื้อแข็ง
 - หลังคามะลิซิท

ภาพที่ 95 แบบ โรงเผาถ่าน, โรงเชื้อเพลิงชีวภาพ, โรงคัดแยกขยะที่ 1

โรงปุ๋ยหมักและโรงคัดแยกขยะที่ 2



0 1 2 3 4 5
 มาตรการส่วน 1:200



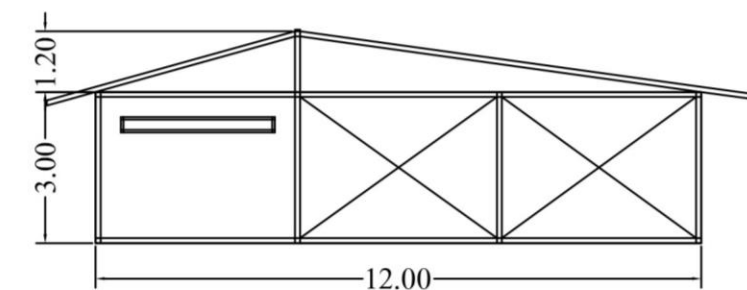
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- ฐานราก คอนกรีตเสริมเหล็ก
- เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้น โครงไม้ ฉาบด้วยดิน ทาขี้ผึ้ง
- ผนังแบบเปิด ก่ออิฐดิน ฉาบด้วยดิน และคั่นด้วยระแนงไม้เพิ่มการระบายอากาศ
- หลังคามะทัลชีท

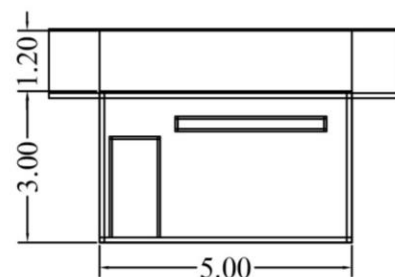
ภาพที่ 96 แบบโรงปุ๋ยหมัก และ โรงคัดแยกขยะที่ 2

โรงสาธิตปุ๋ยแห้งปุ๋ยน้ำ

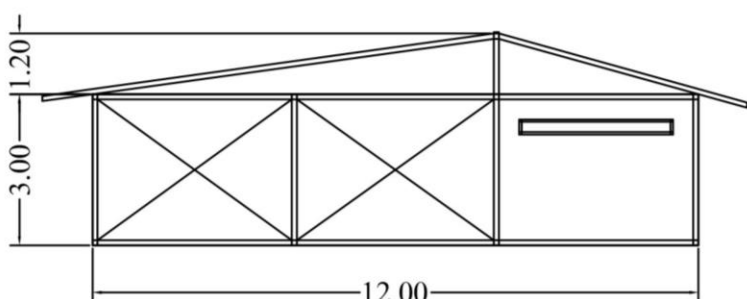
มาตราส่วน 1:150



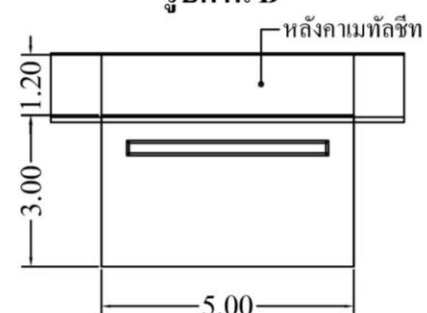
รูปด้าน A



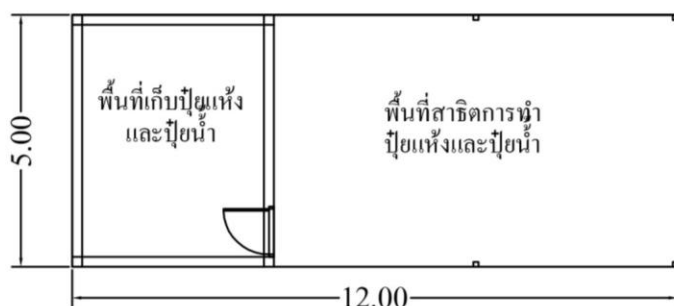
รูปด้าน B



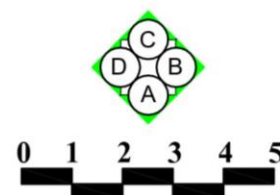
รูปด้าน C



รูปด้าน D



ผังพื้น



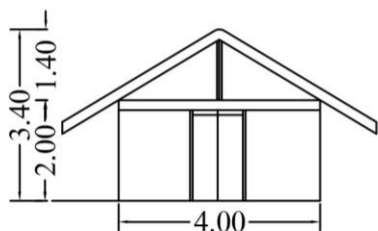
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- ฐานราก คอนกรีตเสริมเหล็ก
- เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้น โครงไม้ ฉาบด้วยดิน ทาซีเมนต์
- ผนังแบบเปิด ก่ออิฐฉูดฉาด ฉาบด้วยดิน และฉนวนด้วยระแนงไม้เพิ่มการระบายอากาศ
- หลังคามณฑลชีท

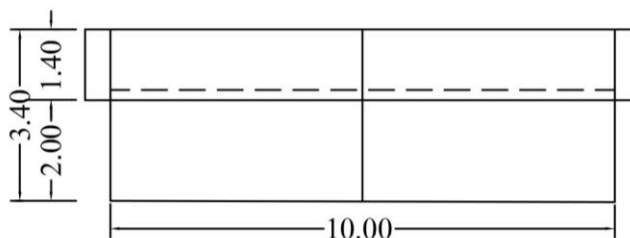
ภาพที่ 97 แบบ โรงสาธิตการทำปุ๋ยแห้งและปุ๋ยน้ำ

โรงเพาะเห็ด

มาตราส่วน 1:150



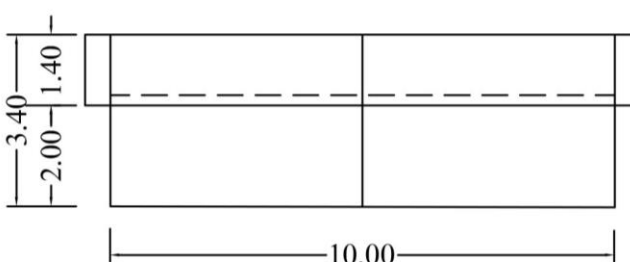
รูปด้าน A



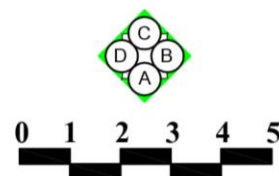
รูปด้าน B



รูปด้าน C



รูปด้าน D



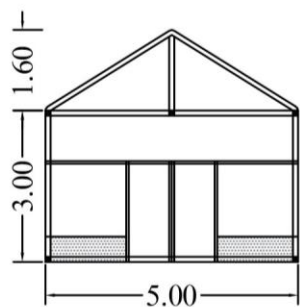
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- กระท่อมโครงไม้
- มุงด้วยใบจากทั้งหมด
- ประตูใบจากบานเปิดคู่ วงกบไม้
- หลังคาทรงหน้าจั่ว

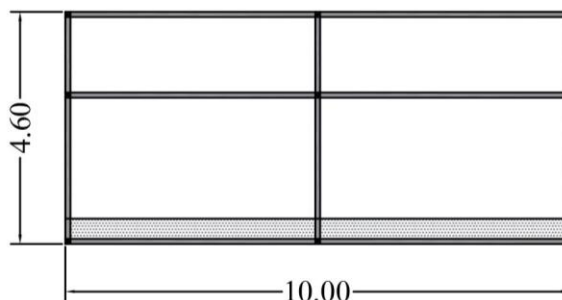
ภาพที่ 98 แบบโรงเพาะเห็ด

โรงเพาะกล้า

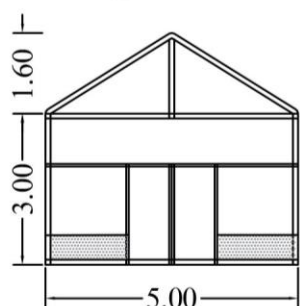
มาตราส่วน 1:150



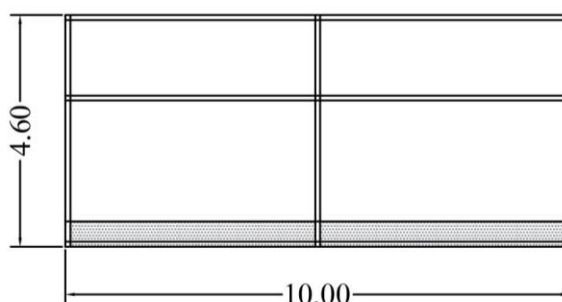
รูปด้าน A



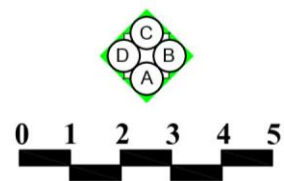
รูปด้าน B



รูปด้าน C



รูปด้าน D



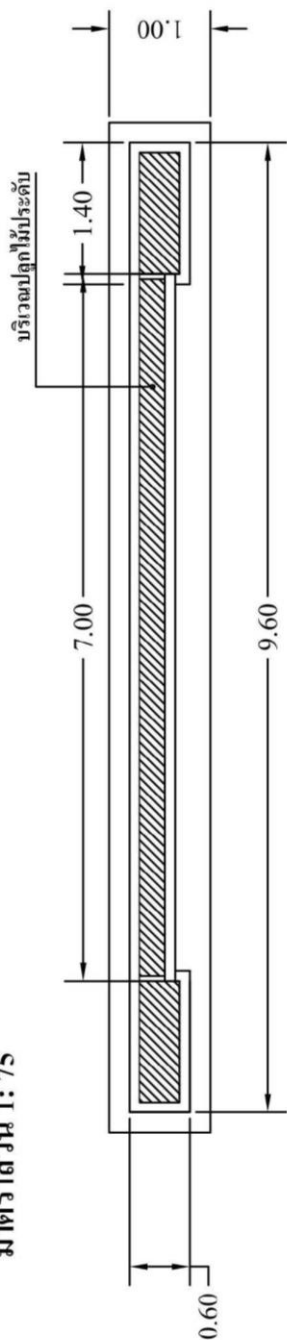
รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร

- ฐานราก คอนกรีตเสริมเหล็ก
- โรงเรือน โครงเหล็กซิงพลาสติกขาว
- ประตูบานเปิดคู่
- หลังคาหน้าจั่ว

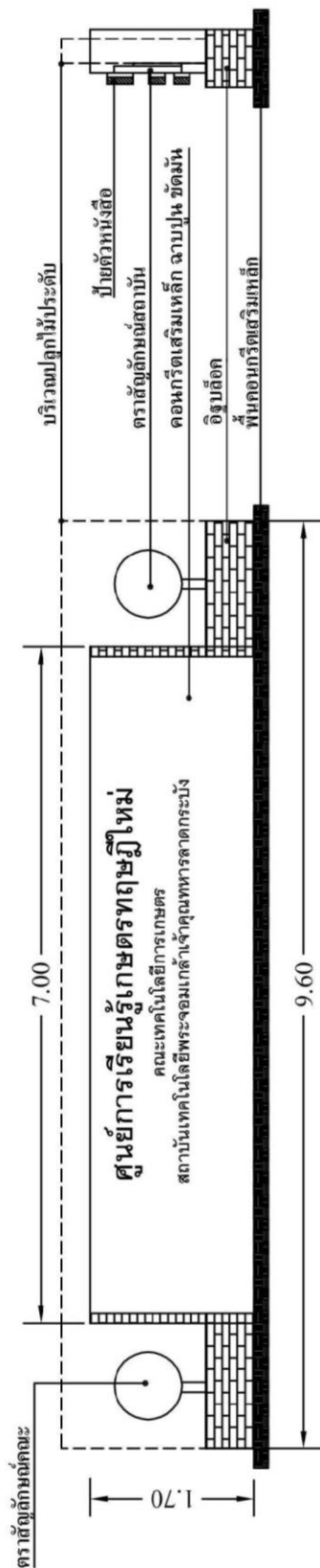
ภาพที่ ๑๑ แบบโรงเพาะกล้า

ป้ายชื่อโครงการ

มาตราส่วน 1: 75



ผังป้ายชื่อโครงการ



รูปด้าน A

รูปด้าน B

ภาพที่ 100 ผังป้ายชื่อโครงการ



ภาพที่ 101 แบบจำลองป้ายชื่อโครงการ

ภาคผนวก ค

เอกสารผลผลิตงานวิจัย

Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Pannawadee Krongsamran* Sarayut Phonpho and Sudteerak Saipluemchit

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520 Thailand.

Pannawadee Krongsamran, Sarayut Phonpho and Sudteerak Saipluemchit (2017). Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. International Journal of Agricultural Technology 13(7.3): 2469-2479.

Site Planning of Demonstration Farm in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang have covered total area of approximately 29,600 square meter. The objective of this study was to focus on site planning for agricultural learning center by using Khok Nong Naa Model under the New Agricultural Theory. The methodology of this research was done by interviewing the project's representative, surveying the area, analyzing data, synthesizing data, and designing the site planning. The result was divided into 3 main areas. Firstly, upland (Khok) had 18,400 square meter which was about 62.2 percent of the total area. Khok divided into 2 parts as follows:- (1) buildings structure consisted of museum of technology and agricultural research, multipurpose learning center, fishery science and aquatic animal experimental center, mushroom laboratory and nursery, charcoal burner, composting place, waste segregation place, agricultural equipment storage, and 9) threshing floor, and (2) orchard and perennial plant area were the local plant and designed for daily life usage. This area also included the integrated farming plot for vegetable, herb, and flower garden. Secondly, water storage (Nong) had 5,600 square meter which was about 18.9 percent of the total area. It had been provided for the benefit of fishery and cultivation. Lastly, paddy field (Naa) consisted of organic rice field and ridge, the area was 5,600 square meter which took up about 18.9 percent of the total area. In overall, this site planning considered to design for the benefit of the personnel research dissemination in order to not only to convey knowledge directly to agriculturists but also be the guideline and a model of site planning by using this principle for other educational institutions.

Keyword: Site planning, New Agricultural Theory, Khok Nong Naa model.

Introduction

At present, most farms are mono cropping which plant one species of plant in big area for the purpose of gaining more products. Mono cropping take effect on water management and other activities. Burning land area after post-harvest would cause damage on soil structure and the lack of soil fertility would undermine water absorption or kills any beneficial organism etc. Beside these problems, most farmers have used chemical substance to

* **Coressponding Author:** Pannawadee Krongsamran ; **E-mail address:** oporkrong@gmail.com

getrid of pest. As a result, that chemical substance would spread to the atmosphere or seep to the soil or water. It could destroys many organisms in soil and pollute water which underminde to aquatic ecology. The chemical substance left over on agricultural products would later on become poisonous to the consumer. These issues caused by soil fertility and the toxic of chemical substance have to be addressed. A good way to solve these problems is “natural agriculture” which is a type of sustainable agriculture (Sitthirangsan, 2008). New Agricultural Theory system was initiated by King Bhumibul Adulyadet of Thailand, the theory suggests the farmers divide their land area into four parts with the ratio of 30:30:30:10 which is water storage or reservoir, paddy field, cropping plot and residential area, respectively (Somporn, 2005; Promthong, 2007; Witchachoo, 2012). Afterwards some Thai farmers apply the principle of this theory to their land area in the type of KhoK Nong Naa model (Hutapaet, 2015). Khok (upland) is the area for planting forest, forage crops, residential area, livestock area etc. (Loypradit, 2016). Nong (water storage) is the reservoir with curved shape and different depths to facilitate the living of aquatic animal. Naa (paddy field) has used for planting rice. It divides into small plot with the high and wide ridge, which is used for planting crop (Hutapaet, 2015). All the activities of New Agricultural Theory are modified by each other in the local condition. This principle was to help farmer achieve self-sufficiency at a frugal level because it can establish the work for sustainable and sufficiency living (Panyakul and Promsiri, 2015). Thus, faculty of agriculture technology, King Mungkut’s Institute of Technology Ladkrabang has applied the principle of Khok Nong Naa model to manage the land in demonstrated agricultural area, aiming to build an agricultural leaning center for farmers or those who interested.

The objective of this study is to arrange the land in demonstrated agriculture area, faculty of agriculture technology, King Mungkut’s Institute of Technology Ladkrabang to build a learning center by applying the principle of Khok Nong Naa model in the scope New Agricultural Theory for the suitable activities.

Materials and methods

Data collection and data analysis

Data collection conducted by compiling the relavant data, interviewing owner’s representative, site survey, taking pictures and aerial photomap to determine the area, observing the atmosphere, topography, weather, windy direction, existing plant species, public utility and transportation.

The data analysis was done by site analysis which is derived from data collection to consider land usage which must match with owner’s preference

and program analysis to analyze all activities with owner's preference for suitability, possibility and to know the ability or limitation of the land area.

Data synthesis

Data synthesis was done by forming into group to the land use zoning which was proper to the land area and establishing balloon diagram to observe relation of all activities and the building.

Master plan

It was done by arranging the land area obtained from balloon diagram in terms of the most suitable and correct to the objective. This step was done to make master plan by using AutoCAD2016.

Results

Result for data collection and site analysis

We have conducted an interview with Sutheerak Pluemchit, a lecturer in the plant production department, faculty of agricultural technology, King Mungkut's Institute of Technology Ladkrabang. She was the project manager which was in charge of the transformation of the demonstrated agricultural land area to be an agricultural learning center. At first, those land area was designed by Prof.Ast. Phichet Sowithayasakul, the dean of department of architecture, King Mungkut's Institute of Technology Ladkrabang. The design must follow the concept of Khok Nong Naa model in line with the New Agricultural Theory's philosophy.

Real site survey in demonstrated agricultural land area, faculty of agricultural technology, King Mungkut's Institute of Technology, GPS coordinator 13°43' 46.98" N 100°47'04.91" E showed that, the whole area was 29,600 square meter, averages rainfall was 878mm/year (National statistic organization, 2016). Soil profile in this area was Bangkok series which compiled by clay (Liphan, 2015). There was existed buildings in 3 locations which used for storage agricultural equipments. There were ten rectangular cropping plots surrounded by canal. The cropping plots used by the student to practice plant production and by the lecturer for research (Fig. 1). After collecting the relevant document of the site planing, it showed that New Agricultural Theory must be giving priority to water storage which obtained from rainfall or water irrigation. The calculation method followed by (Promthong, 2007) and (Hutapaet, 2015) to calculate the water quantity for Khok Nong Naa model is:

1. Whole water quantity in an area (m^3) = rainfall quantity (m/year) \times area size (m^2). This approximate size of this land area was 29,600 square meter, averages rainfall quantity 878 mm/year (National statistic organization, 2016). Therefore, the total amount of water quantity in this area was $26,048m^3$.

2. Water quantity on upland (m^3) = size of upland (m^2) \times rainfall quantity on upland (m) $\times 50 \div 100$ (The upland could storage 50% of water) (Loypradit, 2015). The whole area of upland was 18,400 square meter, so the whole area of upland was $8,096m^3$.

3. Water quantity in water storage (m^3) = [wide (m^2) \times length (m^2) \times height (m^2)] $\times 70 \div 100$ (water storage with slop was can storage water about 70% of rainfall quantity, the water in water storage could evaporate 1 cm/day or 300 cm/year) (Promthong, 2007; Loypradit, 2015). The water storage in this case was 5,600 square meter and the depth was 7 meter. Therefore the total water quantity in water storage was $10,640m^3$.

4. Water quantity in paddy field (m^3) = Paddy field (m^3) \times ridge height (m). The water in paddy field would seep in soil about 50% (Loypradit, 2015). In this case the paddy field size was 5,600 square meter which included paddy ridge. Therefore, the total water quantity in paddy field was $8,400m^3$.

The total amount of water quantity of all land area was $27,136m^3$ which was 104.18% of the whole water which can be stored in whole area.

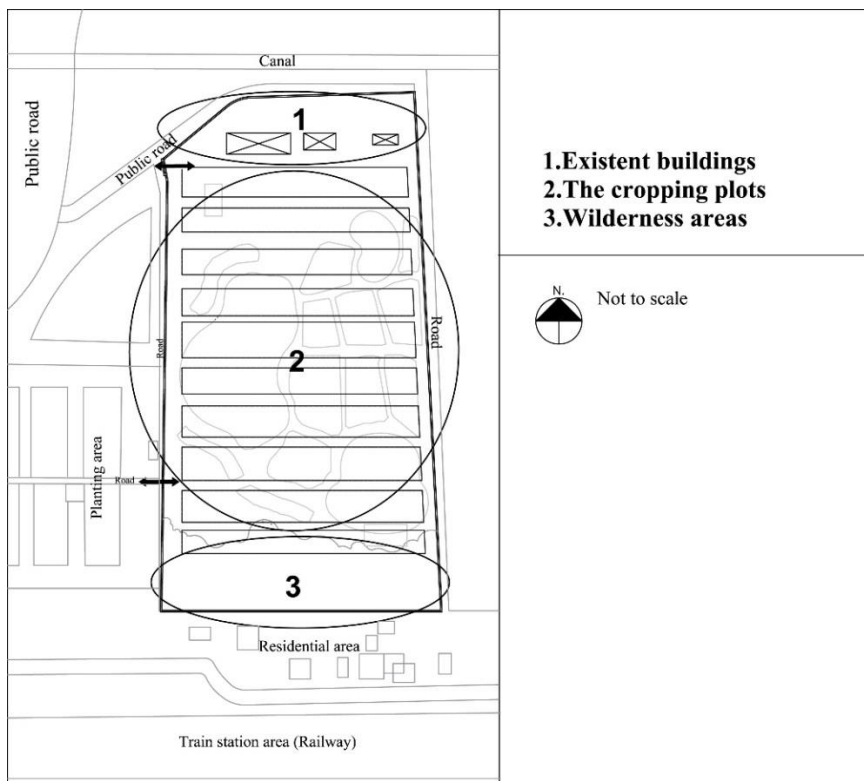


Figure 1. Site plan

Result for site synthesis

The activities demonstrated agricultural area in faculty of agricultural technology, King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang by analysizing, synthesising the data from interviewing, site survey and reviewed relevant documents showed that, the whole area should be divided into 3 parts as below (Fig. 2):

1. Upland (Khok) was the area for some activities such as forestry or planting crops. In fully forest, it could absorb rainfall about 50% out of whole rainfall quantity (Loypradit, 2015).

1.1 Entrance-exit: there were 2 paths of entrance and exit which were 1) the entrance which close to main road, the cars can go inside the area and 2) the entrance which linked to learning building (Bunnark building) which was only footpath.

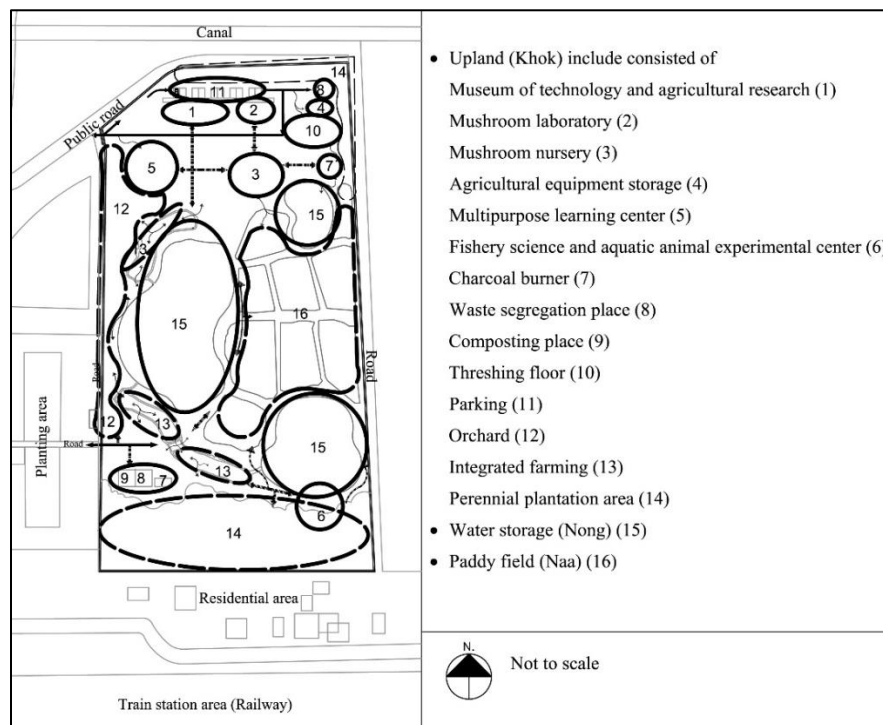


Figure 2. Balloon Diagram

1.2 Construction consisted of 1) museum of technology and agricultural research 2) agricultural equipment storage building 3) mushroom laboratory and mushroom nursery (3 buildings) 4) multipurpose learning center 5) fishery science and aquatic animal experimental center 6) two waste segregation place 7) two charcoal burner 8) composting place 9) threshing floor and 10) parking which could contain 10 cars.

1.3 cropping area consisted of 1) forestry area 2) orchard and 3) three plots of mixed cropping.

2. Water storage (Nong) divided into 3 due to its use 1) big water storage which is used for the whole area, located in the middle of land in the left. 2) Medium size water storage used for fishery and aquatic animal, located in the right and below of the area. 3) Small size water storage which is used for nearby agricultural area, located at the upper right area.

3. Paddy field (Naa) was divided into 9 small plots with high and wide ridge for storage water.

Result for site planning

The site plan of demonstrated agricultural area which was located in the faculty of agricultural technology, King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang for the purpose of building a Khok Nong Naa learning center in scope of new theory of agricultural system which could be suitable usage. The area divided into 3 parts (Fig.3) as below:

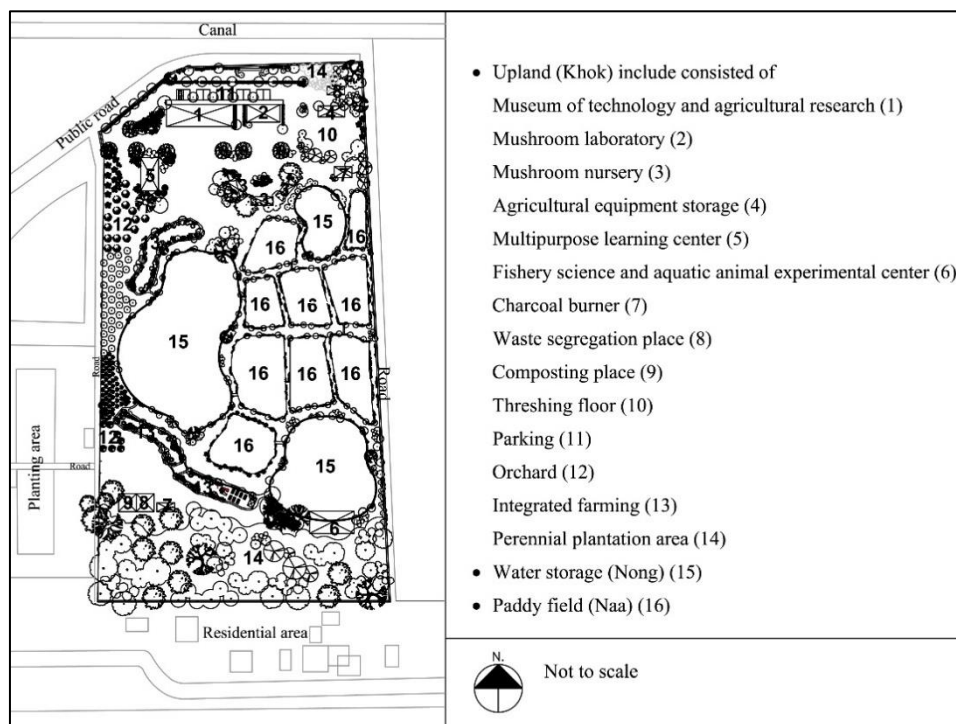


Figure 3. Master plan

1. Upland (Khok)

Khok with the size was 18,400 square meter which took 62.2% of the whole area and could storage water as 8,096m³. It contained 2 portions which was construction area and cropping area which provided a beneficial to be an agricultural learning center.

1.1 Construction area

1.1.1 The existing three buildings used to stored the agricultural equipment had changed to 1) museum of technology and agricultural research, size 10m × 30m. 2) Agricultural equipment storage building with size was 5m × 12m and 3) Mushroom laboratory with the size was 8m × 15m with three building of mushroom nursery was 3m × 10m which located nearby mushroom laboratory for the convenience practicing and do not block the wind direction. Beside of this building, there was a parking area which had the capacity of up to 10 cars.

1.1.2 Two charcoal burners with the size was 8m × 8m which was used for demonstrating the charcoal burning by using chopped wood or firewood for using in household and the smoke could repel the insect, it could also produce pyrolygneous acid. The charcoal burner building was builded in the south by following the windy direction which could spread out smoke to cropping area in dry season and another one charcoal burner was builded in the northeast to spread out smoke in cold season to repel the insect.

1.1.3 Waste segregation building with the size was 4m × 8m which divided garbage into recycled garbage, waste from agricultural product and normal garbage. Composting building with size 8m × 8m was used to and demonstrate about garbage segregation. Both waste and compost building located at leeward to avoid bad smell.

1.1.4 Threshing floor with the size was 12m × 18m which used for airing rice after harvesting. The threshing floor couldn't be locate at upwind or at northeast as the wind would blow in the dust to whole area (Hutapaet, 2015). In this case, the threshing floor was set at upwind but there weren't any building or activities at leeward the wind and it was also can plant windbreak trees to avoid the rice dust (Panyakul and Promsiri, 2015).

1.2 Cropping area

The idea of planting on upland was to plant different heights, their roots could stab to soil profile in different depths and became net which could storage water (Hutapaet, 2015). In this study, it was divided tree in 3 types as below:

1.2.1 Forestry area which planted any different level of plant's height such as tree, fruit, shrub, mulching and tuber crop.

1.2.2 Orchard which planted local and economic fruit.

1.2.3 Mixed cropping plot which consisted of ornamental plant, vegetable and herbs. There were 3 plots of mixed crops. The plants were the same species but in different styles in each plot which was modern garden, junk garden and general garden.

1.3 There were 114 species of plant which cropping on upland which was:

1.3.1 There were 21 species of trees which were 1) *Dipterocarpus alatus* Roxb., 2) *Aquilaria crassna* Pierre ex H.Lec., 3) *Dalbergia cochinchinensis* Pierra., 4) *Azelia siamica* Craib., 5) *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib. T., 6) *Shorea obtusa* Wall., 7) *Swietenia macrophylla* King. 8) *Pterocarpus macrocarpus* Kurz., 9) *Tabebuia rosea* DC., 10) *Milligtonia horentis* Linn.f., 11) *Shorea roxburghii* G. Don., 12) *Dendrocalamus asper*, 13) *Cratoxylum formosum* (Jack) Dyer ssp., 14) *Syzygium gratum* (Wight) S.N. Mitra var. *gratum*., 15) *Alstonia scholaris* R. Br., 16) *Azadirachta indica* Juss., 17) *Cassia siamea* Britt., 18) *Dolichandrone serrulata* (Wall. ex DC.) Seem. 19) *Murraya paniculata* Jack. 20) *Nyctanthes arbortristis* Linn., and 21) *Dillenia indica* L.,

1.3.2 There were 18 species of fruit which were 1) *Tamarindus indica* L. 2) *Oroxylum indicum* Vent., 3) *Musa sapientum* L., 4) *Mangifera indica* L., 5) *Bouea macrophylla* Griffith., 6) *Bouea bumanica* Griff., 7) *Sandoricum koetjape* Merr., 8) *Dimocarpus longan* Lour., 9) *Lansium domesticum* Corr., 10) *Cocos nucifera* L., 11) *Artocarpus heterophyllus* Lam., 12) *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr., 13) *Garcinia mangostana* Linn., 14) *Averrhoa carambola* L., 15) *Baccaurea ramiflora* Lour., 16) *Averrhoa bilimbi* L. 17) *Morinda citrifolia* L., and 18) *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle.

1.3.3 There were 17 species of ornamental plant which were 1) *Hippeastrum johnsonii* Bury., 2) *Chassalia ophioxyloides* Craib., 3) *Chrysanthemum morifolium* Ramat., 4) *Rosa* Spp., 5) *Jasminum sambac* Ait., 6) *Hibiscus sabdariffa* L., 7) *Carthamus tinctorius* L., 8) *Tagetes erecta* L. 9) *Clitoria ternatea* L., 10) *Sesbania javanica* Miq., 11) *Bougainvillea spectabilis* Willd., 12) *Quisqualis indica* L., 13) *Antigonon leptopus* Hook. & Arn., 14) *Hibiscus syriacus* L., 15) *Polianthes tuberosa* L. 16) *Crocus sativus* L., and 17) *Aeginetia indica* Roxb.

1.3.4 There were 6 species of mulching which were 1) *Centella asiatica* L., 2) *Marsilea crenata* Presl., 3) *Wedelia trilobata* Hitchc., 4) *Arachis pintoi*, 5) *Crotalaria juncea* L., and 6) *Peperomia pellucida* Korth.

1.3.5 There were 12 species of tuber crop which were 1) *Zingiber officinale* Roscoe., 2) *Alpinia galanga* Sw., 3) *Canna indica* L., 4) *Heliconia* spp., 5) *Ipomoea batatas* (L.) Lam., 6) *Colocasia esculenta* var. *esculenta*., 7) *Amorphophallus konjac* K.Koch., 8) *Cymbopogon citratus* Stapf., 9) *Chrysopogon zizanioides*., 10) *Pandanus amaryllifolius* Roxb., 11) *Crinum asiaticum* L., 12) *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith.

1.3.6 There were 27 species of vegetable which were *Cucumis sativus* L., 2) *Cucumis melo* L., 3) *Coccinia grandis* (L.) Voigt, 4) *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC., 5) *Vigna unguiculate* (L.) Walp., 6) *Cucurbita moschata* Duchesne., 7) *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl., 8) *Momordica charantia* L., 9) *Mentha* × *villosa* Huds., 10) *Allium ascalonicum* L., 11) *Coriandrum sativum* L., 12) *Anethum graveolens* L., 13) *Eryngium foetidum* L., 14) *Piper sarmentosum* Roxb., 15) *Ocimum tenuiflorum* L., 16) *Ocimum gratissimum* L., 17) *Ocimum basilicum* L., 18) *Solanum lycopersicum* L., 19)

Capsicum frutescens L., 20) *Brassica oleracea* L. Cv. Alboglabra Group, 21) *Brassica rapa* L. (*Brassica pekinensis* var. *laxa* Tsen & S.H.Lee), 22) *Brassica oleracea* L. cv. Acephala Group, 23) *Ipomoea aquatica* Forssk., 24) *Polygonum odoratum* Lour., 25) *Amaranthus Lividus* L., 26) *Brassica oleracea* var. *capitata* L., and 27) *Lactuca sativa* L.

1.3.7 There were 13 species of herbs which were 1) *Albizia myriophylla* Benth., 2) *Amomum verum* Blackw., 3) *Cinnamomum* spp., 4) *Piper nigrum* L., 5) *Allium sativum* L., 6) *Ocimum* × *africanum* Lour., 7) *Ipomoea alba* L., 8) *Telosma cordata* (Burm. f.) Merr., 9) *Thunbergia laurifolia* Lindl., 10) *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng., 11) *Barleria lupulina* Lindl., 12) *Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau., and 13) *Limacia triandra* Miers.

2. Water storage (Nong)

Based on the calculation, water storage could contain amount of water up to 10,640m³ (include evaporated amount) for agricultural use. Its size was approximately 5,600 square meter which took 18.9% of whole area. The water storage included ditch and basin (Loypradit, 2015). There were 3 water storages: big size water storage was 3,121m², medium size water storage was 1,713m² and small size water storage was 554m². It was curved and of different depths. The shallow part was for aquatic animal and the deep part was for keeping water in usage throughout the year (Promthong, 2007; Hutapaet, 2015). All of water storages connected by small canal which crooked through the planting plots such as mixed cropping plot, orchard and forest due to reduced costs of irrigation equipment (Hutapaet, 2015). If there were abundant of plant, we should make canal larger to be a basin for storage much water.

3. Paddy field (Naa)

Paddy field was 5,600 square meter which was 18.9% of whole area and could store water ou to 8,400m³. The paddy field produced the organic rice and it divided into 9 plots. The ridge was 1.5-2 meters wide, 2 meters in high for water storage. The 2 meters height of ridge could store 1.5m of water and around 50% of the water could seep down to the soil (Loypradit, 2015), thus we should plant trees in the north and the south of paddy field to keep the shades off the rice (Hutapaet, 2015). If there were a little trees, the farmer could allow the shade on the rice to gain the benefit rather than disadvantage (Panyakul and Promsiri, 2015). On the ridge, we could plant any vegetable or herb or tree which could be use in household, the plant could process to biofermentation for farm such as soil conditioner, organic fertilizer, protect fungi, chasing insect and spread smell to trap the insect.

Discussion

The site plan design of land area to give the maximize must consider the local resource such as limitation, weather condition, soil and water, building location, road and all side area (Panyakul and Promsiri, 2015). Khok Nong Naa model considered from human behavior, culture, soil, water, windy direction and sunlight (Hutapaet, 2015). The principle of new theory of agriculture was to apply the economic sufficiency to earn the living (Committee of sufficiency economic propulsion, 2007; Witchachoo, 2012). New theory of agriculture divided land area to 4 parts and the model structure was 30% water storage, 30% paddy field, 30% cropping area and 10% residential area (Promthong, 2007) or we could divide the area into 3 parts which were 30% water storage, 60% paddy field and cropping area and 10% residential area (Somporn, 2005). The land area ratio didn't need to be the same as the philosophy but it could adjust for suitability of the weather condition and topography (Promthong, 2007; Panyakul and Promsiri, 2015). The farm areas were matching to successful in Thailand such as Suanlormsirin Sufficiency Economic Learning Center, Muang district, Saraburi province. It is located in the 32,000 square meter of land area which divided 10% of whole area for reservoir, 20% for paddy field and 70% for the rest for residential, cropping area, and animal husbandry (Pandinthong, 2016). Also, Mab Aung Natural Agricultural Center at Baan Bung district, Chonburi province and KSL River Square Natural Agriculture at Muang district, Kanchanaburi province (Loypradit, 2016) are similar to the site plan of this study which divided land area into 18.9% water storage, 18.9% paddy field and 62.2% cropping area with activities area. It didn't have residential area for the trainees because they all could stay in residential area which located out side of the farm. This farm matched the faculty's preference because it could store water up to 104.18% which have confirmed to the concept of Khok Nong Naa model, that's about storage rainfall as 100% (Hutapaet, 2015).

Acknowledgement

This research was funded by the faculty of agricultural technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

References

- Committee of sufficiency economic propulsion (2007). Many question of sufficiency economy philosophy. 4th edition. Office of the national economic and social development board, Bangkok, Thailand.
- Hutapaet, K. (2015). Khok Nong Na model stop flooding, stop drought and the innovation for cope with lack of water, Bangkok. *Journal of Natural Agriculture*, 17(9). pp. 76.
- Liphan, S., and D. somyot. (2015). Effect of water irrigation amount on growth and yield of Chinese lizard tail (*Houttuynia cordata* Thumb.). *Khon Kaen Agricultural Journal*. 43(1): 102-107.

- Loypradit, A. (2016). Organic agriculture, modification of sufficiency economic philosophy to practice in type of “poor people”. Return Life to Land Company Limited, Agri-Nature Foundation, Bangkok, Thailand.
- Loypradit, A. (Editor). (2015). Thousand of Kanom Krok’s hole, stop flooding, stop drought for sustainable agriculture. Agri-Nature Foundation, Bangkok, Thailand.
- National statistic organization. (2016). Statistics of Rainfall by Meteorology Station and month: 2016. Available online at http://statbbi.nso.go.th/staticreport/Page/sector/TH/report/sector_21_58_TH_.mht/ (Accessed on 13 August, 2017).
- Pandinthong. (2016). “Bunlorm” New Agricultural Theory followed His Majesty. Research and development center: Kasikorn Bank. Available online at <http://www.pandinthong.com/knowledge-preview/382791791801> (Accessed on 13 August, 2016).
- Panyakul, W. and P. Rawimas. (2015). Introduction to Permaculture. Earth Net Foundation. Supa Publishing Company Limited, Bangkok, Thailand.
- Promthong, W. (2007). New Agricultural Theory followed by His Majesty King’s Bhumibul. 5th edition. Thai Wattana Panit Publish House, Bangkok, Thailand.
- Sithirangsan, T. (2008). Natural farming. Odeon Store Publishing, Bangkok, Thailand.
- Somporn, T. (2005). Sufficiency economy by His Majesty King. 2nd edition. Thammasan Co., Ltd, Bangkok, Thailand.
- Witchachoo, P. (2012). 84th years of the king of Agriculture. Department of Agriculture, The Agricultural Cooperatives Federation of Thailand, Bangkok, Thailand.

(Received 15 October 2017; accepted 25 November 2017)

ภาคผนวก ง

สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินงานโครงการวิจัย

ตารางที่ 12 สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย

รายการ	จำนวนเงิน
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	
1.1 ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย 10 เดือน เดือนละ 5,000 บาท	50,000.-
รวมค่าใช้จ่ายบุคลากร	50,000.-
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	
2.1 ค่าใช้สอย	
2.1.1 ค่าจัดทำรูปเล่มรายงาน	3,000.-
2.2 ค่าวัสดุ	
2.2.1 ค่าวัสดุสำนักงาน	2,000.-
2.2.2 ค่าวัสดุการศึกษา	
- ค่าถ่ายเอกสารแปลนต่าง ๆ	5,000.-
- ค่ากระดาษเขียนแบบ อุปกรณ์เขียนแบบ	5,000.-
- ค่าจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์	5,000.-
รวมค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	20,000.-
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	70,000.-
	(เจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นายสรายุทธ ผลโพธิ์
ชื่อ – นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sarayut Phonpho
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง โทร. 023264318 หรือ 0818251398
Email: kpsarayu@gmail.com

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญาตรี โท เอก และประกาศนียบัตร	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2534	ตรี	วท.บ (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยม	พืชสวน	พืชสวน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2539	โท	วท.ม (เกษตรศาสตร์)	พืชสวน	พืชสวน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2549	เอก	วท.ด (พืชสวน)	พืชสวน	พืชสวน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย

5. ประสพการณ์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ/หรือที่ผ่านมา

5.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2553	การสำรวจพรรณไม้ชายทะเลเพื่อใช้ในงาน ออกแบบภูมิทัศน์ริมฝั่งทะเลอันดามันใน บางพื้นที่ ของประเทศไทย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง
2557	การพัฒนาระบบสวนแนวตั้งเพื่อประดับ อาคาร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง

5.2 การเสนอผลงานวิชาการ

ศรายุทธ ผลโพธิ์ และอลิศรา มีนะกนิษฐ. 2548. การประเมินศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวทางเรือเพื่อวางแผน
ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์: เส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่จังหวัดนนทบุรีถึงจังหวัด

พระนครศรีอยุธยา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 36 ฉบับที่ 5-6 (พิเศษ). หน้า 848-851.

ศรายุทธ ผลโพธิ์ และอลิศรา มีนะกนิษฐ 2548. ลานโล่งในเมือง: กรณีศึกษาหน้าห้างสรรพสินค้าเดอะ
มอลล์บางกะปิ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 36 ฉบับที่ 5-6 (พิเศษ). หน้า 856-859.

ศรายุทธ ผลโพธิ์. 2549. การออกแบบปรับปรุงภูมิทัศน์โรงเรียนราชวินิตมัธยมเพื่อรวบรวมพันธุ์ไม้
มงคลในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพ
รัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 37 ฉบับที่ 6 (พิเศษ). หน้า
917-920.

ศรายุทธ ผลโพธิ์ อลิศรา มีนะกนิษฐ เอี่ยมพร วิสมหมาย และเอกรินทร์ อนุกุลยุทธชน. 2548. ความ
คิดเห็นของนักท่องเที่ยวต่อท่องเที่ยวทางน้ำเส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยาระหว่างกรุงเทพมหานครถึง
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ (สังคม). ปีที่ 27 ฉบับที่ 1. หน้า 67-78.

เจษฎา แก้วฉาย นิจสิริ แววชาญ และศรายุทธ ผลโพธิ์. 2552. ความพึงพอใจต่อสภาพภูมิทัศน์และสิ่ง
อำนวยความสะดวกของผู้ใช้สถานที่ภายในพุทธมณฑลจังหวัดนครปฐม. วารสารเกษตรพระ
จอมเกล้า. ปีที่ 27 ฉบับที่ 2. หน้า 101-112.

Sarayut Phonpho and Jessada Kaewchai. 2013. Landscape Planning and Design at Buddhamonthon
Park, Narathiwat, Thailand. Journal of Agricultural Technology. Vol. 9(2): 203-212.

Sarayut Phonpho. 2014. The relationship of lotus to Thai lifestyle in term of religion, arts and
tradition. Journal of Agricultural Technology. Vol. 10(6): 1353-1367.

Vanna Sour, Sarayut Phonpho, and K asem Soyong. 2015. Isolation of endophytic fungi from some orchid varieties. *Journal of Agricultural Technology*. Vol. 11(5): 1243-1254.

Vanna Sour, Sarayut Phonpho, and K asem Soyong. 2015. Antifungal activities of endophytic fungi isolated from orchids against *Colletotrichum gloeosporioides* caused anthracnose in orchids. *Journal of Agricultural Technology*. Vol. 11(8): 1949-1961.

Sarayut Phonpho and Kanjana Saetiew. 2017. Selection of appropriate species of plants for indoor vertical garden. *Journal of Agricultural Technology*. Vol. 13(1): 119-129.

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพรรณวดี ครองสำราญ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Pannawadee Krongsamran
2. ตำแหน่งปัจจุบัน -
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง โทร. 0632131691
Email: oporkrong@hotmail.com
4. ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์), 2559
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย -
6. ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

Krongsamran, P., Phonpho, S., and Saiplemchit, S. 2017. Site Planning of Demonstration Farm under the New Agricultural Theory in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Lardkrabang. *International Journal of Agricultural Technology* 2017 Vol. 13(7.3): 2469-2479. In Proceeding of the 6th International Conference Integrating Science and Technology for Sustainable Development (ICIST 2017) "Agricultural Innovations and Entrepreneurship, Environment Stewardship and Food Security for Socially Engaged Communities". Baguio : Philippines

7. ทุนวิจัยที่ได้รับ

ทุนสนับสนุนจากเงินรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2561 (รหัสโครงการ 2561-01-04-027)