

คู่มือ

# เกษตรบนอาคาร

รศ.พาสินี สุภากร

พศ.ดร.ม.ล.วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์





# คู่มือเกษตรบนอาคาร

รศ.พาลีณี สุนากร

ผศ.ดร.ม.ล. วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์

# คู่มือเกษตรบนอาคาร

ผู้เขียน รศ.พาสินี สุนากร

ผศ.ดร.ม.ล.วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์

พิมพ์ครั้งที่ 1 มิถุนายน 2559

จำนวน 2000 เล่ม

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

พาสินี สุนากร.

คู่มือเกษตรบนอาคาร.-- กรุงเทพฯ : ภาควิชาวนวัตกรรมอาคาร และ ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559.  
104 หน้า.

1. สวนบนหลังคา. 2. สวน--การจัดและตกแต่ง. 3. สวน--รูปแบบ.

I. วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์, ม.ล., ผู้แต่งร่วม. I. ชื่อเรื่อง.

715

ISBN 978-616-278-319-7

ผู้จัดพิมพ์ ภาควิชาวนวัตกรรมอาคาร และ ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว  
เขตจตุจักร กทม. 10900

สนับสนุนการพิมพ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.)

ออกแบบรูปเล่ม พันธิตรา วงศ์วรกุล

พิมพ์ที่ บริษัท เดอะ กราฟิกซิสเต็มส์ จำกัด  
119/138 หมู่ 11 เดอะ เทอร์เรส ซ.ติวานนท์ 3  
ถ.ติวานนท์ ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000  
โทร. 0 2525 1121 , 0 2525 4669-70  
โทรสาร 0 2525 1272  
E-mail : thegraphicsys@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารวิชาการซึ่งเป็นความคิดเห็นของคณะผู้เขียน ไม่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของหน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง

## คำนำ

คู่มือ เกษตรบนอาคาร เป็นหนังสือที่เขียนจากประสบการณ์การทำโครงการ การสร้างวิทยาเขตสีเขียวที่กินได้ ซึ่งทำให้คณะผู้เขียนได้มีโอกาสสำรวจพื้นที่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน เพื่อที่จะพบว่าพื้นที่สีเขียวบนดินเหลืออยู่น้อยมาก จนทำให้โครงการส่วนใหญ่ต้องขึ้นไปอยู่บนหลังคา าดาดฟ้าว่างเปล่าที่ไม่ได้ใช้งาน ประโยชน์ของการทำสวนเกษตรบนอาคารไม่เพียงแต่จะเพิ่มพูนสุขภาวะทางด้านอาหารการกินที่ปลอดภัยแล้ว ยังช่วยลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง อันส่งผลต่อภาวะน่าสบายของประชาชนในเมือง และการประหยัดพลังงานในอาคาร การให้คุณภาพอากาศที่ดี การหมุนเวียนน้ำและลดภาระการระบายน้ำ ให้ความรู้ลึกที่สดชื่นเพียงจากการมองเห็นพื้นที่สีเขียว สร้างกิจกรรมทางสังคม และอื่นๆอีกมากมายที่เป็นผลพลอยได้

การปลูกพืชผักรับประทานเองนำความสุขทางใจและสุขภาพทางกาย มาสู่ผู้บริโภค การได้เห็นพืชเจริญงอกงามเป็นความสุขอย่างหนึ่งในชีวิตที่แสวงหาได้ไม่ยาก หนังสือเกี่ยวกับเกษตรในเมืองมีหลายเล่มที่จัดพิมพ์โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ในเนื้อหาและรูปแบบต่างๆ ในการที่พืชต้องนำมาปลูกบนอาคาร จึงต้องการศาสตร์ทางด้านอาคารเข้ามาช่วยสนับสนุน หนังสือเล่มนี้จึงช่วยเติมเต็มความรู้ทางการปลูกพืชผักในเมืองอันมีพื้นที่จำกัด โดยให้ข้อพิจารณาว่าพื้นที่บนอาคารแบบไหนที่สามารถทำการเพาะปลูกได้ มีเทคนิคอย่างไร จากมุมมองของสถาปนิก ภูมิสถาปนิก ตัวจริง และเกษตรกรสมัครเล่น ซึ่งหวังว่าจะเป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบการสร้างพื้นที่อาหารปลอดภัยในเมืองในระดับองค์กร เพื่อให้เกิดผลกระทบและความเป็นไปได้ของการทำพื้นที่เกษตรในเมืองให้กว้างขวางขึ้น

รศ.พาสินี สุนากร

ผศ.ดร.ม.ล.วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์

# สารบัญ

หน้า

## 1.ความเป็นมา เกษตรในเมือง

ความเป็นมาเกษตรในเมือง	1
ความหมายของเกษตรในเมือง	4
ความสำคัญของเกษตรในเมือง	5
แนวคิดการทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย	7

## 2.กรณีศึกษาเกษตรในเมือง

### กรณีศึกษาเกษตรในเมืองต่างประเทศ

AgrisSeijo	9
Nerima Agricultural Experience Farm	12
Khoo Teck Puat Hospital, Singapore	16

### กรณีศึกษาเกษตรในเมืองภายในประเทศ

ศูนย์เรียนรู้เกษตรในเมือง ลาดพร้าว71 (บ้านเจ้าชายผัก)	20
แปลงผักปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา	23
สวนเกษตรดาดฟ้า สำนักงานเขตหลักสี่	26
สวนผักดาดฟ้าอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ (สสส.)	29
สวนผักดาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	33
สวนผักริมระเบียงทางเดินคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	37

สวนผักโรงอาหารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	39
สวนผักลอยฟ้า สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	41
สวนผักอาคารจอดรถงามวงศ์วาน 1-2	45
สวนผักตลาดฟ้า สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม	48
ซุ้มทางเดินถนนจันทรสถิตย	52

### 3.สวนหลังคา

ข้อพิจารณาในการสำรวจ	55
วิธีดำเนินการ	57
พืชที่ปลูกได้	60
TIPS	60

### 4.สวนแนวตั้ง

ข้อพิจารณาในการสำรวจ	62
วิธีดำเนินการ	64
พืชที่ปลูกได้	69
TIPS	72

### 5.ซุ้มทางเดิน

ข้อพิจารณาในการสำรวจ	73
วิธีดำเนินการ	74
พืชที่ปลูกได้	77

## 6. ประสบการณ์และปัญหา

น้ำท่วมขัง	79
วัสดุปลูกยุบตัว	81
ลมแรง	81
แดดร้อน	82
พืชไม่สมบูรณ์	83
ศัตรูพืช	84
วัชพืช	85
ระบบน้ำ	85
การดูแลรักษา การมีส่วนร่วม	86
การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ	90

## 7. บรรณานุกรม

ความเป็นมาเกษตรในเมือง	93
ความหมายและความสำคัญของเกษตรในเมือง	94
แนวคิดการทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย	95
กรณีศึกษาเกษตรในเมือง	95





## บทที่ 1

### ความเป็นมาเกษตรในเมือง

ในอดีตกาลแต่โบราณมา การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มักเลือกทำเลที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์หลักในการบริโภค การเพาะปลูก และการสัญจร ชุมชนเมืองและการเกษตรจึงเกิดขึ้นพร้อมกันและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด การพัฒนาในโลกตะวันตกโดยเฉพาะการเกิดปฏิวัติอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 18 ทำให้เทคโนโลยีที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลมีบทบาทต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก รถยนต์มีผลต่อการพัฒนาของเมืองอย่างยิ่งยวด ทำให้เกิดการวางผังเมืองที่แยกโซนพักอาศัย ออกจากย่านการค้า เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ในเมืองทั่วโลกที่เกิดขึ้นหลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมนั้น เมืองถูกแยกตัวจากชนบทด้วยภาวะทางเศรษฐกิจสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป สภาพสังคมเมืองเปลี่ยนเป็นศูนย์กลางธุรกิจ เกิดสภาพความแออัดภายในเมืองจากการย้ายถิ่นฐานของคนชนบทเข้าสู่เมือง เพื่อแสวงหารายได้และชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น สังคมในชนบทเปลี่ยนเป็นสังคมเกษตรอุตสาหกรรมมีการนำเทคโนโลยีต่างๆเข้ามาใช้เพื่อให้สามารถผลิตผลผลิตทางการเกษตรให้ได้เป็นจำนวนมากเพื่อการค้าและส่งออก เกิดปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติเพื่อทำเกษตรกรรม การทำเกษตรกรรมแบบอุตสาหกรรมในปัจจุบันยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ระบบอาหาร (Food system) มีส่วนสำคัญในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากตลอดกระบวนการต้องใช้เวลาพลังงานจากเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง เป็นปริมาณมาก ซึ่งคิดเป็น 30% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดโดย การทำเกษตรกรรมแบบอุตสาหกรรมนี้ ยังมีส่วนทำให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติ นอกเหนือจากการทำเกษตรกรรมขนาดใหญ่แล้วยังมีการปลูกพืชอาหารเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งใช้พื้นที่ขนาดใหญ่และสร้างผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก

สหประชาชาติ (UN) คาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2050 ประชากรโลกจะมีประมาณ 9,600 ล้านคน โดย 75% ของประชากรจะอาศัยอยู่ในเมือง

(UN News, 2013) ผลกระทบที่ตามมาคือในปี ค.ศ. 2050 ประชากรโลกจะมีความต้องการอาหารเพิ่มขึ้น 70% จากปัจจุบัน ทำให้ประชากรโลกโดยเฉพาะประชากรที่อาศัยภายในเมืองเกิดความเสี่งที่จะต้องเผชิญกับสภาวะการขาดแคลนอาหารรวมถึงความไม่ปลอดภัยทางอาหารที่เกิดจากการปนเปื้อนจากปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และกระบวนการขนส่ง ความท้าทายในการทำเกษตรกรรมเพื่อสร้างอาหารในอนาคตคือ พื้นที่เพาะปลูกธรรมชาติถูกจำกัด การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น แสดงให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระบบการผลิตอาหารในอนาคต การเกษตรซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีพของมนุษย์ จึงมีแนวโน้มที่จะย้อนกลับมาอยู่ในเมือง และปรากฏตัวอย่างในเมืองใหญ่หลายประเทศในโลกตะวันตก เกิดกระแสการทำเกษตรในเมือง (Urban Agriculture) เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาพื้นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ในเมือง เพื่อสร้างอาหารปลอดภัย รวมถึงไปถึงแนวทางการทำเกษตรกรรมบนอาคารและภายในอาคารเพื่อรองรับช่วงเกิดภัยธรรมชาติ เกษตรกรรมเริ่มกลับมาามีบทบาทสำคัญในพื้นที่เมืองหลังจากที่มีการตระหนักเรื่องการขาดแคลนอาหารที่จะเกิดขึ้นในอีกไม่กี่ทศวรรษหน้าโดยเฉพาะในอเมริกาและยุโรป กลุ่มประเทศที่มีอัตราการบริโภคสูงกว่าประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งเหลือพื้นที่ไม่เพียงพอที่จะผลิตอาหารเลี้ยงประชากรในเมือง จึงต้องการสร้างความมั่นคงและการเข้าถึงอาหารปลอดภัยให้แก่ประชาชนชาวเมือง

ในการที่จะทำให้เกษตรกรรมกลับมาอยู่ในเมือง นักผังเมืองควรมีส่วนในการกำหนดพื้นที่เพื่อบริเวณเหล่านี้ ในระดับอาคารที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ต่างๆ พื้นที่สาธารณะต่างๆ ผู้ประกอบวิชาชีพออกแบบ สถาปนิก ภูมิสถาปนิก จะต้องเข้ามาามีบทบาทกับกระแสหรือแนวโน้มข้างต้น นอกเหนือไปจากวิชาชีพเกษตรกรรม ดังแนวทางที่กลุ่มนักวิจัยจาก Department of Architectural Science มหาวิทยาลัย Ryerson ใน Canada รวบรวมไว้ในหนังสือ Carrot City , Creating places for Urban Agriculture (Gorgolewski *et al.*, 2011) ซึ่งสอดคล้องกับ (พาสินี, 2557)

ที่มีความเห็นว่าพื้นที่เกษตรในเมืองจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดหากเกษตรกร สถาปนิก ภูมิสถาปนิก และนักผังเมือง ทำงานร่วมกัน นอกจากนี้แนวคิดเรื่อง การเข้าถึงอาหารปลอดภัยในเมืองยังพัฒนาไปถึงการทำเกษตรในอาคาร (Indoor Farm) มีการควบคุมอุณหภูมิอากาศให้เพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี และ ปลูกพืชซ้อนชั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตหลายเท่าตัว ควบคุมกระบวนการให้ปลอดภัย และปราศจากเชื้อโรค พัฒนามาเป็นแนวคิด Plant Factory ในประเทศญี่ปุ่น (Kozai, 2014) จีน และเกาหลี และแนวคิด Vertical Farm ซึ่งนำเสนอว่าที่ อาคารสูง 1 หลังสูง 30 ชั้นจะสามารถผลิตอาหารเลี้ยงประชาชน 50,000 คน โดยไม่ต้องมีการขนส่งมาจากภายนอก (Despommier, 2010)

ในประเทศไทย ปัญหาความมั่นคงของทางอาหารดูเหมือนจะยังไกล ตัว ด้วยว่าประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกข้าว มันสำปะหลัง อ้อย และ ผลไม้อีกหลายชนิด เป็นอันดับต้นของโลก เพียงพอต่อการบริโภคและยังเกิน ต่อความต้องการของคนในประเทศ แต่ในความเป็นจริงการใช้ยาฆ่าแมลงและ ปุ๋ยเคมี ทำให้ความปลอดภัยทางอาหารลดลง ต่ำกว่ามาตรฐานของหลาย ประเทศที่ส่งออก ประเทศไทยก็ยังคงมีภาพลักษณ์ที่อุดมสมบูรณ์ ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว ปลูกพืชได้ตลอดทั้งปี ไม่ระแวงระวังถึงภัยที่กำลังมาถึงตัว แม้ว่าไม่เคยประสบปัญหาความขาดแคลนอาหารเนื่องจากปลูกพืชได้ตลอดปี แต่ในช่วงปี 2551 - 2553 พบว่าผลผลิตข้าวลดลง เนื่องจากการระบาดของของ แมลงและภัยแล้ง ปี 2554 เกิดมหาอุทกภัยในประเทศ ทำให้พื้นที่ปลูกข้าว ลดลงไปถึง 12.5% เป็นสัญญาณว่าวิกฤตอาหารจะเกิดขึ้นเร็วกว่าที่คาดหมาย

นอกจากนี้สถานการณ์มหาอุทกภัยเมื่อปี 2554 ทำให้เกิดความ ตระหนักโดยทั่วกันว่า กรุงเทพมหานครไม่สามารถเลี้ยงตัวเองได้ เมื่อถูกตัด ขาดจากพื้นที่เกษตรกรรมในชนบท ประเทศไทยเริ่มมีแนวคิดที่จะทำ เกษตรกรรมในเมืองมาตั้งแต่ พ.ศ. 2543 จากโครงการของสถาบันสิ่งแวดล้อม ไทย (TEI) โดยใช้พื้นที่ว่างในเมือง ที่ไม่ได้ใช้งานมาปลูกผักเพื่อใช้บริโภค ภายในชุมชน (Fraser, 2002) นอกจากนี้การทำสวนดาดฟ้าที่ประสบ

ความสำเร็จในระยะยาวและเป็นต้นแบบโดยสำนักงานเขตหลักสี่ทำให้ประชาชนมองเห็นความเป็นไปได้ในการใช้พื้นที่บนดาดฟ้ามากขึ้น โครงการสวนผักคนเมืองของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 มีการให้ทุนขนาดเล็กแก่ประชาชนทั่วไป (โครงการสวนผักคนเมือง 2553) ทำให้เกิดความตื่นตัวในด้านการปลูกพืชพรรณเป็นอาหาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัทยเกษตรศาสตร์ได้จัดทำสวนผักบนหลังคาจากนวัตกรรมแผ่นปลูกพืชและบล็อกผนังสำหรับปลูกต้นไม้ในแนวตั้ง (พาลีณี 2552) โดยได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการสวนผักคนเมือง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

ประชาชนชาวไทยเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของการเข้าถึงอาหารและความมั่นคงทางด้านอาหาร โดยเฉพาะในเขตเมือง เริ่มจากพื้นที่เหลือใช้บนหลังคาและผนังของอาคารที่ได้รับแดดร้อนๆตลอดวัน ปลูกพืชผักปลอดสารพิษรับประทานเองที่บ้าน ที่ทำงาน เพื่อลดการขนส่งที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และลดการปนเปื้อนในระหว่างการบรรจุและการขนส่ง

### ความหมายของเกษตรในเมือง

มีผู้ให้คำจำกัดความของเกษตรในเมือง (Urban Agriculture) ดังนี้ Bailkey and Nasr (2000) ได้ให้คำจำกัดความว่า “เกษตรในเมืองเป็นการเพาะเลี้ยง การแปรรูป และการกระจายผลผลิตอาหารโดยการเพาะปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ภายในและโดยรอบเมือง” “[urban agriculture] is the growing, processing, and distribution of food and other products through intensive plant cultivation and animal husbandry in and around cities.” ในขณะที่ Smit *et al.* (1996) ให้คำจำกัดความว่า “เกษตรในเมืองเป็นอุตสาหกรรมที่มีผลผลิต แปรรูป และการตลาดของอาหารและเชื้อเพลิงที่ส่วนใหญ่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคภายในเมือง นคร หรือมหานคร รวมทั้งบนบกและในน้ำ โดยที่กระจายไปตามพื้นที่เมืองและชานเมือง มีลักษณะการผลิตแบบใกล้ชิด นำทรัพยากรธรรมชาติและของ

เสียจากเมืองมาหมุนเวียนใช้ในการผลิต มีผลผลิตที่หลากหลาย” “[Urban agriculture] is an industry that produces, processes and markets food and fuel, largely in response to the daily demand of consumers within a town, city, or metropolis, on land and water dispersed throughout the urban and peri-urban area, applying intensive production methods, using and reusing natural resources and urban wastes, to yield a diversity of crops and livestock.”

สังเกตได้ว่าคำจำกัดความเกษตรในเมืองทั้งสองแหล่งจะที่ความสอดคล้องกันใน 2 ประเด็น คือ 1) ขอบวงการ โดยมีการกล่าวถึง 3 ขบวนการ คือ ก) การผลิต (เพาะปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์) ข) การแปรรูป และ ค) การกระจายผลผลิต ส่วนอีกประเด็น คือ 2) พื้นที่ โดยมีการระบุพื้นที่ภายในเมือง และพื้นที่โดยรอบซึ่งได้แก่ชานเมือง เป็นพื้นที่ที่ทั้ง 3 ขบวนการนี้เกิดขึ้น

## ความสำคัญของเกษตรในเมือง

### หน้าที่ด้านผลิตอาหาร (Production Function)

เนื่องด้วยลักษณะพิเศษของการทำเกษตรในเมืองที่มีที่ตั้งของพื้นที่เกษตรกรรมปะปนอยู่ในพื้นที่เมืองทำให้ระยะทางระหว่างแหล่งผลิตอาหารและผู้บริโภคมีความใกล้กัน ทำให้คุณภาพของผลผลิตได้แก่ ผักและผลไม้มีความสดมากกว่าเกษตรกรรมจากต่างจังหวัด (Lovell, 2010; Giradet, 2005) ลักษณะในการผลิตของเกษตรในเมืองจะเน้นผลผลิตที่มีคุณภาพและมูลค่าสูงมากขึ้นเพื่อตอบสนองสำหรับตลาดคนเมือง (Ginsburg *et al.*, 1991) รายได้จากการซื้อขายผลผลิตของเกษตรในเมืองในลักษณะค้าขายในละแวกบ้านส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้หมุนเวียนในชุมชน สร้างเศรษฐกิจที่ระดับชุมชน (Foeken and Owuor, 2008; Lovell 2010)

## หน้าที่ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecological Function)

เนื่องด้วยแหล่งผลิตอาหารและผู้บริโภคมีระยะทางที่ใกล้กันสำหรับการทำเกษตรในเมืองทำให้การใช้พลังงานเพื่อการขนส่ง การแปรรูป และการบรรจุหีบห่อลดลง (Bohn and Viljoen, 2005; cited in Lovell, 2010) การบริโภคอาหารที่ใช้พลังงานในการขนส่งน้อย (Low-mile food) มีผลทำให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง ลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน (Deelstra and Giradet, 2000; cited in Lovell, 2010)

ของเสียจากเมือง เช่น ขยะอินทรีย์ น้ำเสีย สามารถหมุนเวียนนำกลับมาเพื่อใช้เป็นปุ๋ยสำหรับการทำเกษตรกรรม (Holmer and Drescher, 2005; cited in Lovell, 2010; Hara *et al.*, 2010)

นอกจากนี้ พื้นที่เกษตรกรรมที่ประกอบไปด้วยพื้นที่รับน้ำขนาดใหญ่ และพืชพรรณยังมีศักยภาพช่วยลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม (Nugent, 1999) ได้แก่ การที่การทำเกษตรในเมืองมีลักษณะผสมผสานระหว่างพื้นที่เมืองกับพื้นที่เกษตรกรรมจึงสามารถช่วยบรรเทาสภาวะเกาะความร้อนของเมือง (Yokohari *et al.*, 1997) ช่วยเพิ่มร่มเงา ปรับสมดุลความชุ่มชื้น และลดความรุนแรงของพายุ (Deelstra and Giradet, 2000; cited in Lovell, 2010) ลดผลกระทบของอุทกภัย (Takaya, 1987; Yoshida, 2011)

## หน้าที่ด้านสังคมวัฒนธรรม (Cultural Function)

การทำเกษตรในเมืองถือได้ว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเมือง ซึ่งให้ประโยชน์ทางด้านคุณภาพทางสายตา (Visual Quality) สุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดี (Well-being) (Koont, 2009; Smardon, 1988; cited in Lovell, 2010) นอกจากนี้การทำเกษตรในเมืองยังช่วยส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมทางสังคมและการร่วมมือกันกับผู้อื่น (Holmer and Drescher, 2005; cited

in Lovell, 2010) นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่เปิดโอกาสสำหรับการเรียนรู้ เช่น การเพาะปลูก การทำอาหาร สิ่งแวดล้อม บริหารธุรกิจ และวัฒนธรรม เป็นต้น (Neustrom and Motsenbocker, 2009; cited in Lovell, 2010)

## **แนวความคิดทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย**

### **เกษตรอินทรีย์**

คำว่า “เกษตรอินทรีย์” “Organic Agriculture” หมายถึง การผลิตผักและผลไม้ที่เพาะปลูกโดยไม่ใช้ยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมี รวมถึงสินค้าซึ่งผลิตจากวัตถุดิบที่ไม่ได้รับยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมี (โซ โอคะ, 2557)

เพื่อให้สอดคล้องตามหลักการของเกษตรอินทรีย์จึงได้มีการกำหนดกฎเกณฑ์ข้อบังคับร่วมกันเป็นพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ ดังนี้ 1) ต้องเพาะปลูกบนพื้นดินที่ใช้ทำการเกษตร 2) พื้นดินที่ใช้ทำการเกษตรต้องปลอดจากการใช้ยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมีเป็นเวลาติดต่อกัน 3 ปีขึ้นไป 3) ต้องไม่มีการสารเคมีในผลผลิตทางการเกษตร รวมถึงพื้นดินและน้ำ 4) ต้องไม่ใช้ปุ๋ยคอกสัตว์ที่ใช้สารเคมีในการเลี้ยง 5) วัตถุดิบที่ใช้ทำปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักต้องทำจากเกษตรอินทรีย์ทั้งหมด 6) เมล็ดพันธุ์ต้องไม่ผ่านขบวนการทางเคมี 7) เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ต้องไม่เกิดจากการผสมเปลี่ยนสายพันธุ์ 8) ห้ามใช้สารเคมี เช่น ฮอร์โมนหรือสารเร่งการเจริญเติบโต 9) ต้องไม่ได้รับผลกระทบจากยาฆ่าแมลงทั้งทางลมและน้ำจากพื้นที่เกษตรข้างเคียง 10) น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดผลผลิตต้องไม่มีสารเคมี 11) บรรจุหีบห่ออย่างถูกสุขลักษณะและวัสดุที่ใช้ต้องปราศจากสารเคมี (โซ โอคะ, 2557)

### **เกษตรปลอดภัย**

ส่วนเกษตรปลอดภัย หมายถึง การทำเกษตรกรรมที่มีกระบวนการการผลิตที่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น ธาตุอาหารต่าง ๆ ใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการเจริญเติบโต รวมถึงการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่าง ๆ ไม่ได้

หมายความว่าไม่ใช่สารเคมีหรือเคมีสังเคราะห์เลย เพียงแต่เคมีสังเคราะห์ดังกล่าวเป็นเคมีสังเคราะห์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้, ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวเคมีสังเคราะห์พวกนี้จะไม่มีการพิษตกค้างอยู่เพราะเคมีสังเคราะห์พวกนี้เป็นกลุ่มของปุ๋ยเคมี จุลธาตุต่างๆ ซึ่งมีอยู่ในใบพืชอยู่แล้ว (เพชรรัตน์ มีมา สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) [<http://www.thaibiodiversity.org/Topic/TopicDetail.aspx?TopicID=147>])

## กรณีศึกษาเกษตรในเมืองต่างประเทศ

### 2.1 กรณีศึกษาเกษตรในเมืองต่างประเทศ

#### 2.1.1) AgrisSeijo

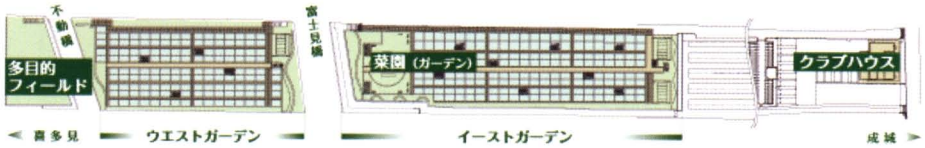
ที่ตั้ง ตรงข้ามสถานีรถไฟ Seijogakuenmae, Setagaya ward, Tokyo, Japan

AgrisSeijo เป็นโครงการพื้นที่ให้เช่าเพื่อการทำเกษตรในเมือง ดำเนินการโดยบริษัทรถไฟ Odakyu เริ่มจากการปรับปรุงเส้นทางรถไฟบริเวณ สถานีรถไฟ Seijogakuenmae จากบนดินลงใต้ดินเพื่อลดเสียงรบกวนกับ ชุมชนริมทางรถไฟ เมื่อการปรับปรุงดังกล่าวได้ดำเนินการแล้ว พบว่าพื้นที่ บริเวณทางรถไฟเดิมเกิดเป็นพื้นที่ว่างใหม่ตั้งอยู่บนอุโมงค์รถไฟ ด้วยข้อจำกัด ทางวิศวกรรมของหลังอุโมงค์ที่ไม่สามารถรับน้ำหนักได้มาก จึงไม่สามารถถม ดินเพื่อปลูกต้นไม้ใหญ่สำหรับพัฒนาเป็นสวนสาธารณะปกติได้ กอปรกับชุมชน ที่อยู่รอบสถานีรถไฟ Seijogakuenmae ซึ่งเป็นชุมชนชั้นดีของคนรายได้สูงที่ มีความต้องการพื้นที่ประกอบกิจกรรมทางเกษตรกรรม ซึ่งถือได้ว่าเป็น lifestyle ที่เป็นที่ยอมรับสำหรับคนเมืองในประเทศญี่ปุ่น

พื้นที่ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยพื้นที่ที่ถูกจัดสรรแบ่งเป็นแปลงย่อยๆ ขนาด 6 ตารางเมตร จำนวน 303 แปลง โดยแต่ละแปลงเป็นพื้นที่ให้คนมาเช่า เพื่อปลูกผักสวนครัว อาคาร Club House2 ชั้นซึ่งประกอบด้วยชั้นล่างเป็น ร้านขายดอกไม้ เมล็ดพันธุ์ และอุปกรณ์ ส่วนชั้นบนเป็นพื้นที่เฉพาะของ สมาชิกผู้เช่าพื้นที่เพื่อปลูกผัก โดยมีห้องเอนกประสงค์สำหรับประชุมหรือ อบรมการปลูกผัก ชั้นหนังสือเกี่ยวกับการปลูกผัก ห้องอาบน้ำและล็อกเกอร์

โดยทางโครงการมีการคิดค่าเช่าแปลงปลูกผักเป็นรายเดือน โดยมีทางเลือกว่าจะเพิ่มบริการช่วยปลูกและดูแลผักด้วยหรือไม่ หากต้องการก็จะคิดค่าให้บริการเพิ่มเติมด้วย

แปลงผักด้านตะวันตก สวน แปลงผักด้านตะวันออก ที่จอดรถยนต์ คลับเฮ้าส์



ภาพที่ 2.1 ผังพื้นที่โครงการ AgrisSeijo



ภาพที่ 2.2 อาคาร Club House



ภาพที่ 2.3 แปลงที่ดินจัดสรรเพื่อเช่าปลูกผักสวนครัว



ภาพที่ 2.4 แปลงผักเปิดให้เข้าเฉพาะสมาชิก ภาพที่ 2.5 ศาลาสำหรับเก็บวัสดุอุปกรณ์การทำสวน



ภาพที่ 2.6 มุมมองจากคลับเฮ้าส์ไปยังที่จอดจักรยานและแปลงผักโดยมีวิวภูเขาไฟฟูจิอยู่เบื้องหลัง

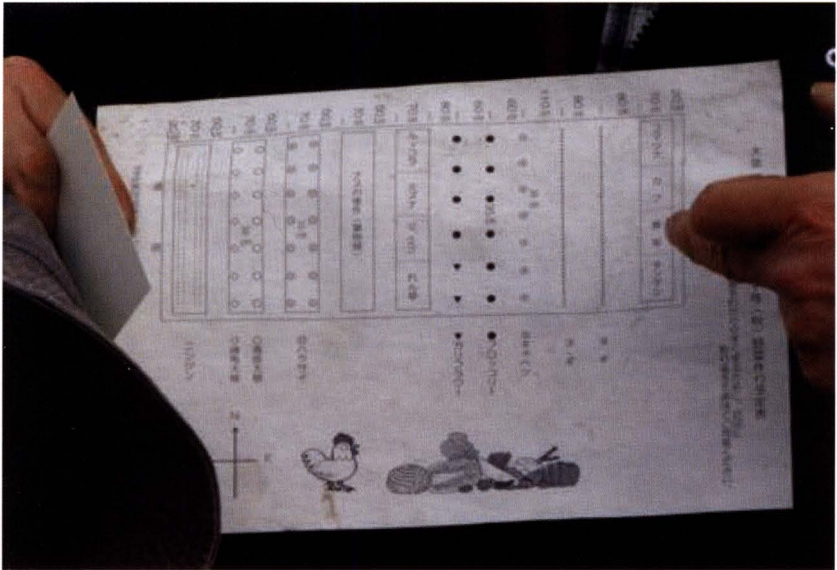
## 2.1.2) Nerima Agricultural Experience Farm

ที่ตั้ง เมือง Nerima, Tokyo, Japan

เนื่องด้วยลักษณะกฎหมายและสังคมของประเทศญี่ปุ่นที่พื้นที่เกษตรกรรมได้รับการปกป้องโดยที่กรรมสิทธิ์ที่ดินต้องเป็นของเกษตรกรเท่านั้น แต่ในทางสังคมจะพบว่าเกษตรกรของญี่ปุ่นมีจำนวนลดน้อยลงเนื่องจากคนรุ่นใหม่ส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้ชีวิตอยู่ในเมืองและประกอบอาชีพในสำนักงาน ทำให้อายุของเกษตรกรโดยเฉลี่ยมีอายุมากขึ้น ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ส่งผลทำให้ขาดแคลนแรงงานในการทำเกษตรกรรม ในขณะที่คนเมืองก็มีความต้องการที่จะมีกิจกรรมด้านการทำเกษตรกรรมในลักษณะเป็นงานอดิเรก โครงการ Nerima Agricultural Experience Farm จึงเกิดขึ้นโดยเกษตรกรที่เป็นเจ้าของที่ดินเปิดโอกาสให้คนเมืองเข้ามาช่วยเป็นแรงงานในการเพาะปลูกตามที่เกษตรกรเป็นผู้กำหนด



ภาพที่ 2.7 ป้ายโครงการ Nerima Agricultural Experience Farm



ภาพที่ 2.8 คู่มือการปลูกผักที่กำหนดโดยเกษตรกร

เริ่มต้นจากเกษตรกรจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อยเพื่อให้คนเมืองมาช่วยปลูกผักโดยมีการคิดค่าธรรมเนียมในการเข้ามาใช้พื้นที่และค่าผลผลิตผักที่เก็บเกี่ยวได้ โดยที่เกษตรกรจะทำหน้าที่เป็นผู้สอนวิธีการปลูกผักที่ถูกต้อง เริ่มตั้งแต่การเพาะเมล็ด การปลูกและดูแลรักษา จนกระทั่งการเก็บเกี่ยวและแปรรูปหรือถนอมอาหาร อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะเป็นผู้กำหนดชนิดของผักที่ปลูกและลักษณะการปลูกให้ทั้งหมด (ภาพที่ 2.8)



ภาพที่ 2.9 เกษตรกรอธิบายวิธีการปลูกพืชแก่คนเมือง



ภาพที่ 2.10 ลักษณะการแบ่งสรรพื้นที่แปลงปลูกผัก



ภาพที่ 2.11 ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้จากแปลงปลูกผัก



ภาพที่ 2.12 วิธีการถนอมอาหารโดยแขวนหัวไชเท้าเพื่อตากแห้ง

### 2.1.3) Khoo Teck Puat Hospital, Singapore

โรงพยาบาล Khoo Teck Puat Hospital นอกจากจะมีสวนอยู่แทบทุกจุดในและนอกอาคารแล้ว ยังมีการทำพื้นที่เกษตรในเมืองบนดาดฟ้าของอาคาร โดยการออกแบบพื้นที่สีเขียวของโรงพยาบาลดังกล่าวมีวัตถุประสงค์สร้างสวนที่ช่วยในการบำบัดและสร้างความเป็นอยู่ที่ดี โดยที่โรงพยาบาลแห่งนี้ทำหน้าที่รองรับประชาชนทางด้านเหนือของสิงคโปร์ โครงการได้รับรางวัล Green Mark ระดับ Platinum ในด้านการออกแบบและดูแลรักษาพื้นที่สีเขียวที่คำนึงถึงความยั่งยืน แนวคิดการออกแบบคือการสอดแทรกพื้นที่สีเขียวไปยังพื้นที่อาคารทุกชั้น เลือกใช้ภูมิทัศน์ที่มีความเป็นธรรมชาติ ดูแลรักษาง่าย และคำนึงการประหยัดพลังงาน การสร้างพื้นที่สีเขียวประกอบด้วยสวนบนหลังคา ระเบียง กระบะต้นไม้ ผงต้นไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สวนผักบนดาดฟ้าที่ตั้งอยู่บนชั้น 8 ของอาคารพักฟื้นคนไข้ ซึ่งมีพื้นที่ 2,200 ตารางเมตร

ลักษณะทางกายภาพ ประกอบไปด้วยพื้นที่แปลงผัก กระบะปลูกไม้ผล พื้นที่เพาะชำ ชุมไม้เลื้อย โดยมีการออกแบบลักษณะพื้นที่ที่คำนึงถึงความหนาของชั้นดินให้มีความเหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่แปลงผักมีความหนาของชั้นดินประมาณ 25 เซนติเมตร. กระบะปลูกไม้ผลมีชั้นดินหนาประมาณ 1.20 เมตร เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีถังเพื่อใช้หมักเศษพืชที่เกิดจากการตัดแต่งหรือเก็บเกี่ยวผลผลิตสำหรับหมუნเวียนกลายเป็นปุ๋ยหมักเพื่อใช้บำรุงดินต่อไป บริเวณแปลงพืชผักแต่ละชนิดที่การทำปุ๋ยระบุนชนิดพืชรูปผลผลิตและผู้ปลูก

การจัดการ ในการดูแลรักษาสวนผักให้ยั่งยืนนั้นต้องมีการจัดการที่เหมาะสม สวนผักแห่งนี้มีการจ้างผู้ดูแลประจำจำนวน 1 คน พร้อมกันนี้มีการเปิดโอกาสให้อาสาสมัครจากภายนอกมาช่วยดูแลโดยเฉพาะในวันเสาร์และอาทิตย์ เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมอาสาสมัครดังกล่าวเป็นบุคคลทั่วไปที่มีจิตอาสาต้องการช่วยเหลือโรงพยาบาล ทั้งนี้อาสาสมัครต้องผ่านการอบรมการทำเกษตรกรรมก่อนด้วย



ภาพที่ 2.13 พื้นที่สีเขียวสอดแทรกในทุกชั้นของอาคาร



ภาพที่ 2.14 - 2.16 พื้นที่แปลงผักบนดาดฟ้า



ภาพที่ 2.17 แปลงเพาะชำ



ภาพที่ 2.18 ป้ายชื่อพืชที่ปลูก

## 2.2 กรณีศึกษาเกษตรกรในเมืองภายในประเทศ

### 2.2.1) ศูนย์เรียนรู้เกษตรกรในเมือง สาขาเจ้าชายผัก (ลาดพร้าว71)

คณะผู้วิจัยและนิสิตเข้าเยี่ยมชมสวนผัก โดยคุณ นคร ลิมปคุปตถาวร เป็นผู้บรรยายและถ่ายทอดความรู้ โดยเน้นให้ผู้เยี่ยมชมตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของการปลูกผักเพื่อบริโภคเอง รวมถึงความสำคัญเรื่องความมั่นคงทางอาหาร ซึ่งคุณ นคร ลิมปคุปตถาวร ได้กล่าวว่า “ถ้าเราคิดจะปลูกผักเราทำแล้วต้องมีความสุข คือสุขกายที่ได้อาหารดี สุขใจที่ได้ปลูก และสุขร่วมกันที่ได้แบ่งปัน ถ้าไม่มีความสุขก็ไม่ควรทำ”

#### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

ศูนย์เรียนรู้เกษตรกรในเมือง สาขาเจ้าชายผัก มีคุณนคร ลิมปคุปตถาวร เป็นเจ้าของโครงการ โดยศูนย์เรียนรู้นี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เยี่ยมชมได้ตระหนักถึงความมั่นคงทางอาหาร คุณค่าและความสำคัญของการปลูกผักเพื่อรับประทานเอง อีกทั้งยังเป็นการเผยแพร่ความรู้ เทคนิค และวิธีการทำการเกษตรจากความรู้ที่คุณนครสั่งสมมา ทั้งจากตำรา วิชาเรียน การศึกษาดูงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ และประสบการณ์จากการทดลองปฏิบัติจริงให้แก่ผู้สนใจ เช่น เทคนิคการปลูกผักรูปแบบต่างๆ การทำปุ๋ย การทำน้ำยาไล่แมลง ฯลฯ

#### ลักษณะทางกายภาพ

เป็นสวนผักบนดินภายในพื้นที่ประมาณ 400 ตารางเมตร มีการออกแบบลักษณะพื้นที่แปลงผักให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม เน้นการปลูกพืชหลากหลายและตรงตามความต้องการของคนในครอบครัวโดยสวนผักแห่งนี้ประกอบไปด้วยพื้นที่ส่วนแปลงผัก ซุ้มไม้เลื้อย สวนไม้ยืนต้น และพื้นที่ส่วนเพาะปลูกในตะกร้าและกระถางเล็ก ๆ

## การดูแลรักษา

สวนผักแห่งนี้มีเจ้าของโครงการและสมาชิกในชมรมจำนวน 10 คน เป็นผู้ทำการเพาะปลูกและดูแลรักษา ระบบการให้น้ำ มีการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์และแบบน้ำหยด

## การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้ได้แก่พืชผักสวนครัวและผลไม้ต่างๆ เช่น คენห่า ผักกาด มะเฟือง กล้วย เป็นต้น โดยผลผลิตที่ได้นี้จะนำมาแบ่งปันกันเองในกลุ่มผู้ดูแล และจำหน่ายระบบผูกปิ่นโต เป็นระบบซีเอสเอ (Community Support Agriculture) “ผักรู้หน้า รู้ใจ รู้ว่าใครปลูก”



ภาพที่ 2.19 กิจกรรมเยี่ยมชมกรณีศึกษาศูนย์เรียนรู้เกษตรในเมือง สาขาเจ้าชายผัก



ภาพที่ 2.20 แปลงผักศูนย์เรียนรู้เกษตรกรในเมือง สาขาเจ้าชายผัก



ภาพที่ 2.21 ผลผลิต

## 2.2.2) แปลงผักปลอดสารพิษ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

แปลงผักปลอดสารพิษของมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งอยู่ภายในโครงการสถานีสุขภาพแนวเศรษฐกิจพอเพียง โดยความร่วมมือของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรแปรรูปสมุนไพรศาลายา ร่วมกับอำเภอพุทธมณฑล และมหาวิทยาลัยมหิดล ภายใต้แนวความคิดการพัฒนาพื้นที่ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

แปลงผักปลอดสารพิษของมหาวิทยาลัยมหิดล อยู่ภายในโครงการสถานีสุขภาพแนวเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรแปรรูปสมุนไพรศาลายา ร่วมกับอำเภอพุทธมณฑล และมหาวิทยาลัยมหิดลเป็นเจ้าของโครงการ แปลงผักแห่งนี้มีวัตถุประสงค์ให้เป็นแหล่งผลิตพืชผักที่มีคุณภาพ สด สะอาด ปลอดภัยสำหรับการบริโภคและจำหน่าย เป็นการสร้างอาชีพให้แก่ชุมชนและใช้พื้นที่ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์ ตลอดจนอนุรักษ์ดิน น้ำ และรักษาสสิ่งแวดล้อม

ลักษณะทางกายภาพ

เป็นแปลงผักบนดิน พื้นที่ประมาณ 4 ไร่ บริเวณด้านข้างอาคารคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ลักษณะพื้นที่ในการปลูกเป็นร่องสวนแบบการทำเกษตรกรรมทั่วไป เน้นการปลูกผักแบบหมุนเวียน โดยเกษตรกรที่มีความสนใจร่วมโครงการเป็นผู้รับผิดชอบในการปรับพื้นที่ ขุดร่องน้ำ ทำคันดินและปรับปรุงบำรุงดิน

## การดูแลรักษา

แปลงผักแห่งนี้มีเกษตรกรที่มีความสนใจร่วมโครงการเป็นผู้ทำการเพาะปลูกและดูแล โดยทางมหาวิทยาลัยมหิดลให้ความอนุเคราะห์ด้านการติดตั้งระบบน้ำแบบสปริงเกลอร์

## การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้ได้แก่พืชผักสวนครัว ผักประเภทหัวใต้ดิน ผักพื้นบ้าน ผักประเภทเลื้อย ผลไม้ และสมุนไพร อีกทั้งยังมีการนำมาแปรรูปเป็นน้ำสมุนไพร และน้ำผลไม้ต่างๆ โดยเกษตรกรเป็นผู้เก็บเกี่ยวและจำหน่ายผลผลิต ทั้งนี้รายได้ที่ได้รับจะแบ่งให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ร่วมโครงการและชุมชน



ภาพที่ 2.22 แปลงผักปลอดสารพิษ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา



ภาพที่ 2.23 ร้านจำหน่ายผักปลอดสารพิษในโครงการ



ภาพที่ 2.24 กิจกรรมเยี่ยมชมกรณีศึกษา แปลงผักปลอดสารพิษ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

### 2.2.3) สวนเกษตรดาดฟ้า สำนักงานเขตหลักสี่

สวนเกษตรดาดฟ้า สำนักงานเขตหลักสี่ โดยมีเจ้าหน้าที่ที่ดูแลสวนเกษตรดาดฟ้าเป็นผู้ให้ความรู้ต่างๆ ทั้งการทำปุ๋ยและการเพาะปลูก ซึ่งการปลูกของสำนักงานเขตหลักสี่จะเน้นปลูกผักตามฤดูกาลเป็นสำคัญ

#### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนเกษตรดาดฟ้า สำนักงานเขตหลักสี่มีรัฐบาลเป็นเจ้าของโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์ให้เป็นศูนย์เรียนรู้และเผยแพร่ความรู้ทางการทำเกษตรกรรม การปลูกผักปลอดสารพิษ การทำปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ ฯลฯ แก่ประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจ โดยไม่ต้องการค่าตอบแทน และเพื่อเป็นการพัฒนาพื้นที่ว่างภายในสำนักงานเขตหลักสี่ให้เกิดประโยชน์

#### ลักษณะทางกายภาพ

เป็นสวนผักบนดาดฟ้าคอนกรีต พื้นที่ 440 ตารางเมตร มีออกแบบลักษณะพื้นที่ในการปลูกให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะแดดและลม เนื่องจากพื้นที่ได้รับลมแรงมาก โดยสวนผักบนดาดฟ้าแห่งนี้ประกอบไปด้วยพื้นที่ส่วนแปลงผัก และซุ้มไม้เลื้อยคลุมบนแปลงปลูกเพื่อช่วยลดความร้อนไปในตัว และให้ผลผลิตจำนวนมาก ส่วนเพาะปลูกภายในตะกร้า ยางรถยนต์เก่า ขวดพลาสติก และกระถางเล็กๆ โดยการเพาะปลูกจะปลูกตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ แต่เน้นการปลูกผักตามฤดูกาล

แปลงปลูกผักน้ำหนักเบาและใช้วัสดุราคาถูก โครงไม้ไผ่ กรูด้วยฟิวเจอร์บอร์ด ปูแผ่นพลาสติก เจาะรูระบายน้ำ

ซุ้มและรั้วปลูกผักเลื้อยมีการใช้โครงไม้ไผ่และท่อPVCผสมผสานกัน เป็นตัวอย่างที่ดีของการใช้วัสดุราคาถูกและหาได้ง่าย

## การดูแลรักษา

สวนผักบนดาดฟ้าแห่งนี้มีเจ้าหน้าที่เป็นผู้ทำการเพาะปลูกและดูแลเต็มเวลา จำนวน 5 คน ทำการดูแลการเพาะปลูก หมักปุ๋ย เลี้ยงไส้เดือนคั้นวิธีการและนวัตกรรมที่ประชาชนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือนและเผยแพร่ต่อผู้สนใจ สามารถเข้าชมได้ตลอดเวลาและถ้ามีการนัดหมายไป จะมีผู้บรรยายและสาธิตในเรื่องที่สนใจให้ด้วย มีการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบน้ำหยดและสปริงเกอร์

## การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้ได้แก่สมุนไพร และพืชสวนกว่า 100 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นผักคะน้า ผักบุ้ง กวางตุ้ง กะหล่ำปลี หัวไชเท้า ผักสลัด ในแปลงปลูก และบวบแตง ถั่วฝักยาว บนร้าน โดยผลผลิตที่ได้จะนำมาจำหน่ายในราคาถูกให้พนักงานเป็นสวัสดิการและส่งจำหน่ายที่ร้านเลมอนฟาร์ม



ภาพที่ 2.25 แปลงผักสวนเกษตรดาดฟ้า สำนักงานเขตหลักสี่



ภาพที่ 2.26 ผลผลิต



ภาพที่ 2.27 กิจกรรมเยี่ยมชมกรณีศึกษา สวนเกษตรตลาดฟ้า สำนักงานเขตหลักสี่

## 2.2.4) สวนผักตลาดฟ้าอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ สำนักงาน กองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

อาคารสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ คุณชูเกียรติ โภกแมน วิทยากรผู้เชี่ยวชาญจากโครงการสวนผักคนเมือง เป็นผู้ให้ความรู้และคำแนะนำ คุณชูเกียรติกล่าวว่า “คนเมืองมีบทเรียนที่ต้องเรียนรู้และหาทางออกอยู่ 3 ข้อ ได้แก่ 1) ค่าครองชีพสูง 2) ความไม่ปลอดภัยของอาหารจากสารเคมีตกค้าง 3) ความไม่มั่นคงทางอาหาร”

### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนผักตลาดฟ้าแห่งนี้สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพเป็นเจ้าของโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์ให้เป็นแหล่งเรียนรู้และแนะนำแนวทางเรื่องการเพาะปลูกผักเพื่อบริโภคเองสำหรับคนเมือง แสดงแนวทางการเพาะปลูกในพื้นที่ที่จำกัดแก่ผู้ที่สนใจ อีกทั้งต้องการให้ผู้เยี่ยมชมตระหนักถึงความมั่นคงทางอาหารของคนเมือง ขยายแนวความคิดและพัฒนาให้เกิดการปฏิบัติตามในที่ต่างๆต่อไป

### ลักษณะทางกายภาพ

เป็นสวนผักบนดาดฟ้าคอนกรีต พื้นที่ 200 ตารางเมตร มีออกแบบลักษณะพื้นที่ในการปลูกให้มีลักษณะเป็นแนวทางในการเพาะปลูกผักเพื่อรับประทานเองสำหรับคนเมือง โดยสวนผักบนดาดฟ้าแห่งนี้ประกอบไปด้วยพื้นที่ส่วนแปลงผักในกระบะไฟเบอร์ทรวงสีเหลี่ยมจัตุรัสสีสนสวยงาม ซุ้มไม้เลื้อย สวนแนวตั้งแสดงการปลูกผักบนผนังแบบต่างๆ ฯลฯ โดยการเพาะปลูกเน้นปลูกผักตามฤดูกาล

ส่วนที่น่าสนใจเป็นพิเศษของโครงการนี้คือบริเวณเก็บเครื่องมือและล้างผักซึ่งจัดทำพื้นที่เก็บอุปกรณ์พร้อมจัดแสดงเป็นระเบียบอย่างสวยงาม

พื้นที่ล้างและเตรียมผักเป็นแท่นขนาดใหญ่ฝังอ่างไว้เพื่อใช้ในการล้างผักก่อนบรรจุหรือจำหน่าย พื้นที่หมักน้ำจุลินทรีย์ก็อยู่ในบริเวณนี้ด้วย

### การดูแลรักษา

สวนผักดาดฟ้าแห่งนี้มีเจ้าหน้าที่ดูแลจำนวน 2 คน โดยส่วนใหญ่ คุณชูเกียรติ โกแมน เป็นผู้เชี่ยวชาญจากโครงการสวนผักคนเมืองจะเป็นผู้ดูแลหลักและมีการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบน้ำหยดและสปริงเกอร์

### การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้ ได้แก่ ตำลึง ผักกาด คะน้า พริก ฯลฯ โดยผลผลิตที่ได้นี้จะนำมาใช้ในการประกอบอาหารในโรงอาหารของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ



ภาพที่ 2.28 – 2.30 สวนผักดาดฟ้าอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาพ (สสส.)



ภาพที่ 2.31 สวนบนผนัง



ภาพที่ 2.32 ผลผลิต



ภาพที่ 2.33 กิจกรรมเยี่ยมชมสวนผักดาดฟ้า อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ (สสส.)

## สวนผักใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### 2.2.5) สวนผักดาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนผักดาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แรกเริ่มอยู่ภายในโครงการสวนผักบนหลังคาจากแผ่นปลูกพืชโดย รศ.พาสนี สุนากร เป็นหัวหน้าโครงการ สวนผักบนหลังคานี้ได้เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ปี 2555 และดำเนินการต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบันจนกระทั่งมีการปรับปรุงพื้นที่เพื่อหาระบายน้ำที่ดีและระบบกันซึมใหม่ในปี พ.ศ.2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพื้นที่ดาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และจัดทำสวนผักบนหลังคาโดยใช้แผ่นปลูกพืช บล็อกปลูกต้นไม้แนวตั้ง และซุ้มทางเดิน ผักเลื้อย สาธิตการใช้พืชพรรณประกอบอาคารเพื่อเป็นแหล่งอาหารที่ปลอดภัยและเป็นต้นแบบให้กับอาคารในเมืองหนาแน่น ลดภาวะเกาะความร้อนเมือง รวมถึงเสริมสร้างสุขภาพที่ดี ทั้งทางกายและจิตใจจากอาหารที่มีคุณภาพ เพิ่มคุณภาพอากาศที่ดีและทัศนียภาพพื้นที่สีเขียวที่สดชื่น

ลักษณะทางกายภาพ

สวนผักบนหลังคาแห่งนี้ประกอบไปด้วยพื้นที่แปลงผัก (กระบะปลูก) ซุ้มไม้เลื้อย และสวนผักแนวตั้ง โดยมีการออกแบบลักษณะพื้นที่ที่คำนึงถึงการลดความร้อนเข้าสู่อาคาร และน้ำหนักที่เหมาะสมต่อโครงสร้างอาคาร

พื้นที่ดาดฟ้าหันสู่ทิศตะวันตก ได้รับแดดบ่ายตลอดวัน ซุ้มไม้เลื้อยจึงถูกออกแบบให้รับกับประตูทางออกสู่สวนซึ่งหันสู่ทิศตะวันตก ทำหน้าที่เป็นที่ว่างระหว่างกลางปรับอุณหภูมิก่อนออกสู่ดาดฟ้า และยังช่วยเป็นร่มเงาให้กับสวนส่วนอื่นๆซึ่งได้รับแดดตลอดทั้งวัน ดาดฟ้าในเขตร้อนเป็นสถานที่ไม่น่าเข้าถึงเนื่องจากมีการแผ่รังสีของคอนกรีต การจัดการร่มเงาจึงเป็นประเด็นสำคัญ ต้นไม้ใหญ่ปลูกบนดาดฟ้าเป็นภาระเรื่องน้ำหนัก การใช้ซุ้มไม้เลื้อยช่วย

ให้ร่มเงาและลดความร้อนได้ดี โดยมีน้ำหนักเบาจากการใช้โครงเหล็กและตาข่ายสแตนเลส กระบะปลูกใช้ดินลึก 30 ซม. ในส่วนของแปลงปลูกผักจัดไว้ให้ปลูกหมุนเวียนผักชนิดต่างๆ รวมทั้งข้าว บริเวณรอบๆ ฤดูหนาวกันตักจัดให้เป็นไม้พุ่มปลูกเป็นจังหวะสลับกับม้านั่งพักผ่อน กระถางปลูกต้นไม้ใหญ่ปานกลาง เช่นกล้วย มะเฟือง เซอร์เสปน จะถูกจัดวางไว้ใกล้ตำแหน่งเสาโครงสร้าง

แปลงปลูกผัก ออกแบบโดยใช้วัสดุน้ำหนักเบาได้แก่แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ความหนา 1 ซม. ตัดตามความยาวที่ต้องการ แผ่นมาตรฐานขนาด 1.20 x 2.40 ม. เข้ามุมยึดด้วยฉาก ด้านในกรุด้วยผ้าจีโอเทกซ์โพลีเอทิลีนยึดกับขอบกระบะด้วยฉากอลูมิเนียม กันกระบะใช้แผงโซลอสติกแทนวัสดุชั้นระบายน้ำ รายละเอียดแสดงในบทที่ แปลงผักในยุคแรกมีการทดลองใช้แผ่นปลูกพีชบนหลังคา ซึ่งมีความหนาเพียง 5 ซม. (พาสินี 2553) เป็นงานวิจัยซึ่งได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับดี จากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2555 ทำให้ลดน้ำหนักโครงสร้างไปได้มาก และสามารถปลูกพืชผักจากเมล็ดได้ โดยมีอัตราการเติบโตใกล้เคียงกับการปลูกบนดิน อย่างไรก็ตามมีการปลูกบนดินด้วยวิธีธรรมชาติด้วย

สวนผักแนวตั้งเป็นองค์ประกอบพิเศษอีกอันหนึ่งที่เกิดจากงานวิจัยบล็อกปลูกต้นไม้แนวตั้ง (พาสินี 2553) พัฒนาจากบล็อกดินเผามาเป็นบล็อกซีเมนต์ผสมแก้วลอย เพื่อให้รับน้ำหนักและก่อเป็นผนังได้ด้วย ได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับสอง จากรางวัลการออกแบบเชิงนวัตกรรม จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ปี 2557 และได้รับการซื้อสิทธิในการผลิตจากบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงจำกัดมหาชน ตั้งแต่ ปี 2554 - 2558 บล็อกที่เหลือจากงานวิจัยทั้งหมดถูกรวบรวมก่อสร้างเป็นผนังทิศตะวันตกซึ่งรับแดดเต็มที่ ช่วยลดความร้อนให้กับห้องที่อยู่ด้านในเป็นอย่างดี ผักที่ปลูกบนบล็อก ได้แก่ กะเพรา โหระพา แมงลัก มะเขือ สะระแหน่ พริก ให้ผลผลิตจำนวนมาก

## การดูแลรักษา

สวนผักแห่งนี้มีเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลประจำจำนวน 2 คน พร้อมกับมีระบบการให้น้ำแบบน้ำหยด ทั้งนี้สวนผักบนหลังคานี้มีการเปิดโอกาสให้อาสาสมัครและนิสิตที่มีความสนใจมาช่วยดูแลเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในคณะ สวนมีการติดตั้งระบบน้ำหยดตั้งเวลาอัตโนมัติ

## การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้ ได้แก่ กระเพรา โหระพา มะเขือ มะนาว น้ำเต้า บวบ ถั่วฝักยาว ตำลึง ฯลฯ โดยผลผลิตที่ได้จะนำมาแบ่งให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในการดูแลสวนผัก ขายให้กับบุคลากร และใช้ในการประกอบอาหารภายในโรงอาหาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นครั้งคราว แต่ปริมาณผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอสำหรับทุกคนในคณะ มีข้อสังเกตว่าซุ่มผักเลื้อยให้ผลผลิตมากโดยเฉพาะ ถั่วฝักยาว บวบ เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 1 กก. ต่อตร.ม. ในรอบ 3 เดือน สวนผักแนวตั้งซึ่งปกคลุมผนังด้านทิศตะวันตกไม่เพียงช่วยลดความร้อน แต่ให้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพด้วย ปริมาณผลผลิต 49 ต้น ต่อ 1 ตรม.ของผนังในแนวตั้ง คิดเป็นกะเพราหรือโหระพาประมาณ 4.9 กก. ซึ่งมีประสิทธิภาพดีมาก



ภาพที่ 2.34 แปลงปลูกผักบริเวณสวนผักดาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



ภาพที่ 2.35 สวนแนวตั้งบริเวณสวนผักตลาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



ภาพที่ 2.36 ซุ้มไม้เลื้อยบริเวณสวนผักตลาดฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

## 2.2.6) สวนผักริมระเบียงทางเดินคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนผักริมระเบียงทางเดินคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตั้งอยู่บริเวณระเบียงทางเดินชั้น ชั้น 2-3 ของอาคาร เกิดจากกิจกรรมวันพัฒนาคณะ ปี พ.ศ. 2557 ซึ่งมีนิสิตและอาจารย์ร่วมกันจัดทำโครงไม้ไผ่สานกัน ให้ผักเลื้อยขึ้นตลอดแนวทางเดินทิศใต้และตะวันตก พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณนี้มีลักษณะเป็นแผงกันแดดไม้เลื้อยยาวไปตลอดทางเดินของอาคาร ช่วยบังแสงแดดและลดอุณหภูมิทางเดิน อีกทั้งยังช่วยสร้างคุณภาพอากาศที่ดีและเพิ่มทัศนียภาพพื้นที่สีเขียวที่สดชื่นแก่อาคาร

### ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะกายภาพของสวนผักแห่งนี้ประกอบไปด้วย แผงกันแดดโครงไม้ไผ่ที่รองรับการปลูกผักไม้เลื้อย ได้แก่ อัญชัน พวงชมพู

### การดูแลรักษา

การจัดการสวนผักริมระเบียงทางเดินคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ให้ยั่งยืนนั้นต้องมีการจัดการที่เหมาะสม โดยสวนผักแห่งนี้ได้รับการดูแลประจำโดยแม่บ้านภายในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ พร้อมกับมีระบบการให้น้ำแบบน้ำหยดบางส่วน ส่วนใหญ่ใช้การรดน้ำโดยแม่บ้าน



ภาพที่ 2.37 สวนผักริมระเบียงทางเดินคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

## 2.2.7) สวนผักโรงอาหารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนผักโรงอาหารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ว่างระหว่างโรงอาหารกับโรงจอดรถของอาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สวนผักมีลักษณะพื้นที่เป็นพื้นดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 300 ตารางเมตร

สวนผักบริเวณนี้เป็นส่วนที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารจัดทำขึ้นมาเองโดยใช้พื้นที่เหลือของคณะ และวัสดุอุปกรณ์ไม่ไผ่จากเศษเหลือนิทรรศการของนิสิต หลังจากทีสวนบนดาดฟ้าของคณะและสวนระเบียงทางเดินประสบความสำเร็จโดยแม่บ้านทำความสะอาด จึงเป็นแรงผลักดันให้บุคลากรในสำนักงานอื่นจัดทำขึ้นเองด้วยความสมัครใจ ทางโครงการจึงได้สนับสนุนค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งและให้นำผลผลิตมาขายที่โรงอาหารคณะซึ่งอยู่ติดกัน ประกอบกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของคณะเป็นผู้มีจิตใจรักการปลูกต้นไม้ ผักสวนครัว จึงมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

### ลักษณะทางกายภาพ

สวนผักแห่งนี้ประกอบไปด้วย โครงข่มไม้รองรับการปลูกผักไม้เลื้อย ได้แก่ อัญชัน ตำลึง บวบ ฟักทอง แผลงผักบนดินปลูกไม้ผล ได้แก่ มะละกอ กล้วย มะเฟือง มะเขือ และกระถางปลูกสำหรับเพาะกล้าผักขนาดเล็กและผักพุ่ม ได้แก่ กระจับปี่ กะเพรา พริกขี้หนู ผักชีฝรั่ง

### การดูแลรักษา

การจัดการสวนผักโรงอาหารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ให้ยั่งยืนนั้น ต้องมีการจัดการที่เหมาะสม โดยสวนผักแห่งนี้ได้รับการดูแลประจำโดยบุคลากรและแม่บ้านภายในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

## การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้จะนำมาแบ่งให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในการดูแลสวนผัก และใช้ในการประกอบอาหารภายในโรงอาหารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นครั้งคราว แต่ปริมาณผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอ และเมื่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเปลี่ยนชุด การดำเนินการจึงไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้คณะขาดแคลนคนสวนประจำทำให้บางช่วงสวนถูกทิ้งร้าง



ภาพที่ 2.38 – 2.40 สวนผักโรงอาหารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาพที่ 2.41 – 2.42 ผลผลิต

## 2.2.8) สวนผักลอยฟ้า สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนผักลอยฟ้า สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตั้งอยู่บริเวณระเบียงชั้น 4 อาคารเทพรัตนวิทยาโชติ (สำนักหอสมุดอาคารใหม่) ซึ่งเป็นระเบียงรูปวงกลมที่เชื่อมต่อกับพื้นที่ภายในอาคารซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับอ่านหนังสือและให้บริการค้นคว้าด้วยคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขนาดพื้นที่ 227 ตารางเมตร พื้นผิวระเบียงเป็นพื้นคอนกรีตที่มีระบบกันซึมที่ดี มีความลาดเอียง 1:200 และมีท่อระบายน้ำโดยรอบพื้นที่ โครงการออกแบบ วางผังพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณระเบียงชั้น 4 อาคารเทพรัตนวิทยาโชติ จึงเป็นหนึ่งในพื้นที่นำร่องเกษตรในเมืองบนอาคาร ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

### ลักษณะการทำการปลูก

เพื่อให้หน่วยงานสามารถสนับสนุนงบประมาณได้ จึงทำการออกแบบเป็นศาลาสำหรับอ่านหนังสือและรับประทานอาหารว่างสำหรับนิสิต 100 ที่นั่ง เพื่อให้ตรงกับแผนการใช้งบประมาณ และมีการปลูกผักในกระบะโดยรอบและปลูกผักไม้เลื้อยที่ศาลา ทั้งนี้ทางสำนักหอสมุดได้สนับสนุนงบประมาณการก่อสร้างโครงสร้างศาลา และใช้ชื่อศาลาสีเขียว ส่วนสวนผักบริเวณโดยรอบเป็นส่วนที่สนับสนุนโดยโครงการ และใช้ชื่อสวนผักนี้ว่า สวนผักลอยฟ้า สำนักหอสมุด

ลักษณะทางกายภาพ ประกอบไปด้วยศาลาอ่านหนังสือรูปทรงกลมที่มีการออกแบบ สวนโดยรอบประกอบด้วยพืชที่ปลูกเป็นวงแหวนรอบศาลาทรงกลมซ้อนกัน 3 ชั้น ชั้นในสุดเป็นผักเลื้อยซึ่งจะช่วยกันแดดให้กับศาลา ปลูกไม้เลื้อยรับประทานได้ ได้แก่ ชมจันทร์ บวบ ถั่วฝักยาว มะระ ชั้นที่ 2 อยู่วงนอกสุดของดาดฟ้าเป็นกระบะปลูกผักต้นสูงปานกลางได้แก่ ตะไคร้ ชะอม โหระพา

กะเพรา พริก สลับกับ ต้นมะนาว มะกรูด เซอร์สีเปน วางคั้นเป็นจังหวะ  
ชั้นที่ 3 คือวงกลางเป็นกระเบเตี้ยปลูกผักตามความต้องการของบุคคลากร  
สำนักหอสมุด บริเวณกระเบปลูกผักแต่ละชนิดมีการทำป้ายระบุชนิดพืชผัก  
รูปผลผลิต และผู้ปลูก พร้อมกันนี้มีการติดตั้งระบบน้ำหยดแบบตั้งเวลา เพื่อ  
ประหยัดแรงงานในการรดน้ำ ดาดฟ้าดังกล่าวจึงได้ใช้ประโยชน์ทั้งในด้านเพิ่ม  
พื้นที่ใช้งานนิสิต ได้ความร่มเย็นจากต้นไม้ เป็นแหล่งอาหารให้กับบุคคลากร  
และนิสิต และยังให้อากาศที่บริสุทธิ์อีกด้วย

### การดูแลรักษา

สวนผักแห่งนี้มีการดูแลประจำโดยบุคคลากรภายในสำนัก โดยการ  
แบ่งพื้นที่รับผิดชอบตามแผนกต่างๆในสำนักหอสมุด จัดกิจกรรมปลูกผัก  
พร้อมกันนี้มีการเปิดโอกาสให้อาสาสมัครจากภายนอกมาช่วยดูแลเพื่อสร้าง  
การมีส่วนร่วม นอกจากนี้มีการติดตั้งระบบน้ำหยดตั้งเวลาอัตโนมัติในการให้  
น้ำแก่ผัก

### การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้จะนำมาแบ่งให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในการดูแลสวนผัก และมอบ  
เป็นของขวัญและขายให้แก่บุคคลากรและบุคคลทั่วไป



ภาพที่ 2.43 – 2.44 สวนผักลอยฟ้า สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 2.45 แปลงปลูกผัก



ภาพที่ 2.46 ศาลาสีเขียว

## 2.2.9) สวนผักอาคารจอตรงามวงศ์วาน 1-2

### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

เนื่องจากอาคารจอตรงามวงศ์วาน 1 และ 2 เป็นพื้นที่ส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ดูแลโดยกองยานพาหนะและอาคารสถานที่ เป็นอาคารที่มีผู้คนเข้ามาใช้งานเป็นจำนวนมากและหลากหลาย พื้นที่ขอบนอกอาคารด้านทิศเหนือ และใต้อาคารมีการออกแบบเพื่อรองรับการปลูกต้นไม้ประกอบอาคารเพื่อลดคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์อยู่แล้ว พื้นที่เพาะปลูกภายในอาคาร ประกอบด้วยกระบะสำหรับเพาะปลูกไม้พุ่มเตี้ยเรียงเป็นระยะตลอดบริเวณขอบระเบียงอาคารทางทิศใต้และทิศเหนือในทุกชั้นของอาคาร แผงกันแดดระแนงไม้และแผงกันแดดลวดสลิงที่ออกแบบให้รองรับการปลูกไม้เลื้อย พื้นที่อาคารจอตรงามวงศ์วาน 1 และ 2 จึงถูกคัดเลือกให้เป็นพื้นที่นำร่อง ซึ่งเป็นตัวแทนพื้นที่เกษตรในเมืองบนอาคาร ภายในมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ บางเขน

### ลักษณะทางกายภาพ

ในการปรับปรุงพื้นที่ปลูกต้นไม้ภายในอาคารจอตรงามวงศ์วานให้ เป็นพื้นที่เกษตรกรรมบนอาคาร ได้มีการตรวจสอบระบบน้ำหยดกระบะต้นไม้บนอาคารซึ่งมีอยู่เดิม ให้พร้อมแก่การใช้งาน และดำเนินการปลูกผัก โดยการ จัดกิจกรรมให้นิสิตและบุคคลทั่วไปเข้ามามีส่วนร่วม กิจกรรม Let's increase your green ( ปลูก ชิม ชิว ) ณ อาคารจอตรงามวงศ์วาน 2 ในวันที่ 22 ธันวาคม 2557 และปรับปรุงอาคารจอตรงามวงศ์วาน 1 โดยการจัดอบรม การจัดทำสวนผักบนอาคาร โครงการการสร้างวิทยาเขตสีเขียวที่กินได้ ในวันที่ 3 มีนาคม 2558 เพื่อให้ผู้ที่มาร่วมกิจกรรมได้มีส่วนร่วมในการเพาะปลูก พืชผักที่ปลูกบนอาคารจอตรงามวงศ์วาน 2 ได้แก่ผักเลื้อยปลูกจากเมล็ด เช่น ถั่วฝักยาว มะระ แตงกวา บวบ ฟัก และกระบะด้านทิศใต้ซึ่งได้รับ แสงแดดมีการปลูกผักพุ่มเสริมด้วย ได้แก่ กะเพรา โหระพา มะเขือเทศ

ส่วนอาคารจอดรถงามวงศ์วาน 1 ปลุกเฉพาะพื้นที่ลาดฟ้าทั้งบนกระบะทิศใต้ และทิศเหนือ เนื่องจากระบบน้ำในชั้นอื่นๆไม่สามารถใช้งานได้

### การดูแลรักษา

สวนผักของอาคารจอดรถ ถนนงามวงศ์วาน 1 และ 2 แห่งนี้มีการติดตั้งระบบน้ำหยดในการให้น้ำแก่ผักในทุกชั้นของอาคาร และมีการดูแลประจำโดยแม่บ้านผู้ดูแลอาคาร

### การจัดการผลผลิตที่ได้

จากการติดตามผลการพัฒนาพื้นที่พบว่า ต้นไม้เจริญเติบโตได้ดีสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทุกสัปดาห์ และผลผลิตที่ได้แม่บ้านและผู้ดูแลสวนผักเป็นผู้เก็บเกี่ยวและแบ่งกันนำกลับไปรับประทาน ส่วนปัญหาที่พบคือ ผักไม้เลื้อยเป็นพืชอายุสั้น เมื่อให้ผลแล้วก็ตายไป ซึ่งแม่บ้านต้องนำเมล็ดกลับมาปลูกใหม่ และมีปัญหาเรื่องดินในกระบะน้อยลงหลังจากมีการปลูกและเก็บเกี่ยวไปสักกระยะ ซึ่งคาดว่าเกิดจากการชะล้างของดินขณะรดน้ำ ทั้งนี้ผู้ดูแลสวนผักได้ทำการเติมดินในส่วนที่ขาดให้สามารถปลูกพืชต่อไป



ภาพที่ 2.47 - 2.49 ผักเลื้อยบริเวณแผงกันแดด อาคารจอดรถรางมวงศ์วาน 1 และ 2



ภาพที่ 2.50 - 2.52 ผักบริเวณกระบะปลูก อาคารจอดรถรางมวงศ์วาน 1 และ 2



ภาพที่ 2.53 – 2.54 ผลผลิต

### 2.2.10) สวนผักตลาดฟ้า สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม

เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

สวนผักตลาดฟ้า สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม ตั้งอยู่บริเวณตลาดฟ้าชั้น 5 อาคารวิทยบริการ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม พื้นที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาด 208 ตารางเมตร พื้นผิวดาดฟ้าเป็นพื้นคอนกรีตที่มีระบบกันซึมที่ดี พื้นที่มีความลาดเอียง 1:200 มีท่อระบายน้ำ 3 ตำแหน่ง ซึ่งเหมาะสมและเป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่สวนดาดฟ้า นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน ทั้งเป็นพื้นที่ที่มีการเข้าถึงที่ได้สะดวก และสามารถมองเห็นได้จากกระเบื้องทางเดินในชั้นสูงขึ้นไปได้อย่างชัดเจน ซึ่งทำให้บุคลากรภายในสำนักและบุคคลภายนอกที่มาติดต่องานหรือรับบริการอบรมสามารถมองเห็นและเข้าเยี่ยมชมพื้นที่นี้ได้ จึงทำการออกแบบ วางผัง

พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณดาตฟ้าชั้น 5 อาคารวิทยบริการ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม ให้เป็นพื้นที่นาร่องเกษตรในเมืองบนอาคารอีกแห่งหนึ่ง ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

### ลักษณะทางกายภาพ

ประกอบด้วยแปลงปลูก ชุ่มผักเลื้อย และกระบะด้านติดอาคาร ส่วนแปลงปลูกมีการจัดวางกระบะลึก 30 ซม ขนาดกว้าง 1.00 เมตร เรียงตามความกว้างของพื้นที่ จำนวน 26 กระบะ ปลูกผักคลุมดินและผักพุ่มเตี้ย ได้แก่ โหระพา พริก สระระแห่น มะเขือเทศ ส่วนชุ่มไม้ที่มีการออกแบบเพื่อรองรับปลูกผักเลื้อย ได้แก่ อัญชัน เสาวรส ฟักข้าว บริเวณขอบพื้นที่ด้านซ้ายมีการวางกระบะสำเร็จรูปขนาดเล็กเรียงต่อกันตลอดแนว โดยกระบะรอบบริเวณนี้จะเน้นปลูกผักพุ่มเตี้ย ได้แก่ กะเพราแดง กะเพราขาว แมงลัก สลับกับผักเลื้อยให้ขึ้นไปรับกับกระบะหัวแปลงด้านขวา นอกจากนี้มีการปลูกต้นกล้วยที่กระบะด้านหลังของโครงการ และส่วนด้านหน้าก่อนเข้าพื้นที่สวนมีการปลูกไม้พุ่มสูง ได้แก่ เซอร์ริสเปน มะม่วงหาวมะนาวโห่

### การจัดการในการดูแลรักษา

การดูแลสวนผักให้ยั่งยืนนั้นต้องมีการจัดการที่เหมาะสม สวนผักแห่งนี้มีการติดตั้งระบบน้ำหยดตั้งเวลาอัตโนมัติในการให้น้ำแก่ผัก และระบบพ่นน้ำลดความร้อนดาตฟ้า รวมถึงมีบุคลากรภายในสำนักดูแลอย่างสม่ำเสมอ

### การจัดการผลผลิตที่ได้

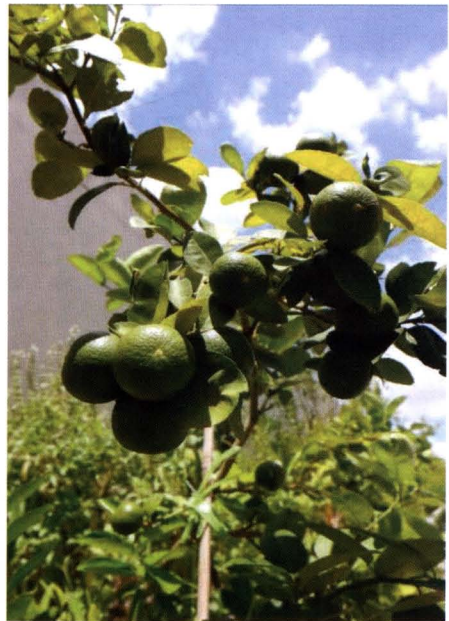
ผลผลิตที่ได้จะนำมาแบ่งให้แก่แม่บ้าน บุคลากร และผู้ที่มีส่วนร่วมในการดูแลสวนผัก รวมถึงบุคคลทั่วไปที่มาเยี่ยมชมสวนผักแห่งนี้ อีกทั้งยังใช้ในการประกอบอาหารภายในโรงอาหารของสำนักเป็นครั้งคราว ที่เหลือมีการนำไปจำหน่าย โดยผลผลิตที่ได้ในปริมาณมากจะนำมาจำหน่ายแก่ร้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยและร้านจัดเลี้ยง ได้แก่ กะเพรา สระระแห่น ผักชนิดอื่นๆ

จะนำมาแบ่งจำหน่ายแก่บุคลากรภายในสำนัก เช่น คณะนัก ผักบุง โดยรายได้ที่ได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตจากสวนผักดาดฟ้า นั้น ผู้ดูแลสวนผักนำไปใช้ในการดูแลรักษาสวน





ภาพที่ 2.55 – 2.59 สวนผักดาดฟ้า สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม



ภาพที่ 2.60 – 2.61 ผลผลิต

## 2.2.11) ซุ้มทางเดินถนนจันทร์สถิตย์

### เจ้าของโครงการและวัตถุประสงค์

ในส่วนของพื้นที่ส่วนกลางของมหาวิทยาลัย บริเวณที่คัดเลือกเริ่มแรกคือพื้นที่เกาะกลางถนนสุวรรณวาทกสิกิจ แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่ซึ่งใช้ประดับประดาช่วงพิธีการสำคัญของมหาวิทยาลัย และมีแนวกำแพงป้องกันน้ำยกเป็นกระยะต้นไม้สูง 1 เมตร ยาวตลอดทำให้เข้าถึงพื้นที่ได้ยาก ทางมหาวิทยาลัยแนะนำให้พิจารณาเปลี่ยนพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่สวน 60 ปี มก. ซึ่งเป็นพื้นที่ปลอดมลภาวะ ไร่ใดก็ได้ พื้นที่สวน 60 ปีได้รับแสงธรรมชาติไม่เพียงพอและอยู่ลึกทำให้มองเห็นไม่สะดวก โครงการมีวัตถุประสงค์ให้สวนดังกล่าวเป็นต้นแบบเพื่อการเผยแพร่ให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง จึงควรตั้งอยู่บนพื้นที่ซึ่งเป็นสาธารณะและมีผู้คนผ่านไปมา โครงการจึงเสนอสถานที่ใหม่แก่ทางมหาวิทยาลัยโดยให้ปรับปรุงทางเดินส่วนที่เป็นหลังคาโปร่งแสงประมาณ 10 ช่วงเสา ที่บริเวณด้านหน้าอาคารจอตระยณดงามวงศ์วาน 1 และ 2 ให้เป็นซุ้มทางเดินสีเขียว ใช้เป็นพื้นที่นาร่องซึ่งเป็นตัวแทนพื้นที่เกษตรในเมืองบนดินภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยพื้นที่ดังกล่าวได้รับอนุมัติในการประชุมคณะกรรมการพัฒนาทางกายภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3/2558 วันศุกร์ที่ 8 พฤษภาคม 2558

### ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพประกอบไปด้วยโครงเหล็กและซิงเอ็นเพิ่มในการต่อเติมโครงสร้างทางเดินเดิม ให้รองรับการเลื้อยของไม้เลื้อย และมีการวางกระเบาะปลูกไม้เลื้อยเพิ่มในบริเวณช่วงเสาที่เป็นพื้นคอนกรีต ไม้เลื้อยที่ปลูกเป็นไม้ให้ผล อายุค่อนข้างยาวได้แก่ เสาวรส พักข้าว

## การดูแลรักษา

ทางเดินแห่งนี้อยู่ในระหว่างการจัดทำ และมีการออกแบบระบบให้น้ำตั้งเวลาซึ่งจะรดน้ำที่ดิน และพ่นสเปรย์น้ำที่บริเวณใกล้หลังคาซึ่งมีไอร้อนและอาจทำให้ต้นไม้ไม่เจริญเติบโต คาดว่าในการดูแลรักษาในระยะยาวอาจต้องมีการจัดกิจกรรม เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของชุมชนโดยรอบ ในการที่จะให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

## การจัดการผลผลิตที่ได้

ผลผลิตที่ได้จะนำมาแบ่งให้แก่ผู้ที่มีส่วนร่วมในการดูแลสวนผัก





ภาพที่ 2.62 –2.65 ชุมทางเดินถนนจันทรสถิตย

### บทที่ 3 สวนผักบนหลังคา

ในการออกแบบก่อสร้างสวนผักบนดาดฟ้า สวนผักบนหลังคา ข้อพิจารณาเกี่ยวกับพื้นที่ซึ่งทำการออกแบบ ซึ่งจะต้องมีการสำรวจเบื้องต้น ดังนี้

1. การรับน้ำหนัก เป็นข้อพิจารณาที่สำคัญที่สุดที่ต้องสำรวจก่อนทำการจัดสวนด้วยวิธีใดๆก็ตาม น้ำหนักที่ดาดฟ้าหรือระเบียงรองรับหรือน้ำหนักจรได้นั้นมีข้อจำกัด หากไม่ได้ออกแบบให้รองรับน้ำหนักของสวน อาจจะทำให้เกิดปัญหาติดตามมาภายหลัง ปกติแล้วดาดฟ้าคอนกรีตที่ใช้เป็นหลังคาไม่มีการเข้าถึง อาจไม่มีการเพื่อน้ำหนักจรไว้มากประมาณ 100 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หลังคากระเบื้อง มีน้ำหนักจร 50 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ระเบียงของหอพักหรือสำนักงาน อาจออกแบบรองรับน้ำหนักจรเท่าชั้นที่อยู่ต่อเนื่องกัน เช่น 200 - 500 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (พรบ.ควบคุมอาคาร 2544)

ในการปลูกต้นไม้ในสวนหลังคาแบบใช้สอย (Intensive Roof Garden) ซึ่งใช้ดินเป็นวัสดุปลูก ปกติพืชผักสวนครัวขนาดเล็ก เช่น ผักบุ้ง สาระแหน่ ผักชี ต้องการดินลึกอย่างน้อย 20 ซม. ในการเจริญเติบโตแบบถาวร พืชขนาดกลาง เช่น กะเพรา โหระพา มะเขือ ต้องการดิน ลึก 30-40 ซม. ต้นไม้ผลขนาดใหญ่ต้องการดินถึง 1 เมตร ดินทั่วไปมีน้ำหนัก 1200 - 1500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับชนิดของดินและการอุ้มน้ำ หากคำนวณในกรณีมากที่สุด พืชผักขนาดเล็ก ต้องใช้ดินหนัก 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พืชผักขนาดกลางต้องใช้ดินหนัก 600 - 750 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ต้นไม้ขนาดใหญ่ต้องใช้ดิน 1 ต้นต่อตารางเมตร ทั้งนี้ยังไม่รวมน้ำหนักต้นไม้ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าเกินน้ำหนักจรตามพรบ.ควบคุมอาคาร ฉะนั้น เป็นเรื่องที่ควรระวังและคำนึงถึงเป็นประการแรก เพราะอาจทำให้เกิดการแตกร้าวและเสียหายแก่โครงสร้างได้ หากเป็นอาคารสร้างใหม่ที่มีการออกแบบสวนหลังคา ควรมีการเพื่อน้ำหนักรองรับไว้ก่อน

อย่างไรก็ดี สวนหลังคาแบบไม่ใช้สอย (Extensive Roof Garden) ได้รับการคิดค้นออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ จากการใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบากว่าดินปกติและความหนาไม่มาก เช่น หินภูเขาไฟ เพอร์ไลต์ เวอร์มิคูไลท์ ซีโอไลท์ ดินเผา ผสมผสมกับวัสดุที่มีสารอาหารที่มาจากธรรมชาติ เช่น ปุ๋ยคอก ทำให้สามารถจัดสวนและปลูกพืชได้หลากหลายขึ้น

2. พื้นผิวหลังคา ควรอยู่ในสภาพที่ดี ไม่หลุดลอก มีระบบกันซึมหรือปูกระเบื้องยางแนวด้วยกันซึมอย่างดี หากมีพื้นผิวที่ไม่สมบูรณ์ควรปรับปรุงแก้ไขก่อนดำเนินการก่อสร้างสวนหลังคา

3. การระบายน้ำ ควรเป็นพื้นผิวที่มีความลาดเอียงอย่างน้อย 1:80-1:120 และมีรูระบายน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. ทุกๆ 100 ตร.ม.

4. การเข้าถึง มีประตูเปิดออกสู่พื้นที่ เข้าถึงได้ง่าย มีลิฟท์หรือบันไดในการขนส่งอุปกรณ์

5. ระบบสาธารณูปโภค มีระบบน้ำและไฟตามสมควร หากสามารถจัดทำบ่อเก็บน้ำฝน หรือน้ำใช้แล้วเพื่อนำมาใช้รดน้ำต้นไม้ได้ จะเป็นประโยชน์มาก

## โครงสร้างของสวนหลังคา

ประกอบด้วยชั้นต่างๆดังนี้

1. ชั้นกันซึม (Waterproofing Layer) ทำหน้าที่ป้องกันน้ำรั่วซึมผ่านหลังคา อาจเป็นแผ่น Waterproofing membrane ที่ทำด้วยยาง หรือแผ่นพลาสติกปูบ่อ โดยใช้เชื่อมรอยต่อด้วยความร้อนให้มีรอยต่อน้อยที่สุด หรือเป็นกันซึมชนิดพ่นหรือทา

2. แผ่นป้องกันราก (Root Protection) เป็นส่วนที่วางอยู่บนหลังคา โดยปกติจะเป็นแผ่นวัสดุใยสังเคราะห์ อาจจะเป็นแผ่นพีวีซีหรือแผ่นยางป้องกันรากพืชไปทำลายชั้นของกันซึม

3. ชั้นวัสดุระบายน้ำ (Drainage Layer) สวนหลังคาควรมีชั้นของวัสดุระบายน้ำ เพื่อไม่ให้ดินปลูกไหลหรือถูกชะล้างไปกับน้ำ สามารถใช้วัสดุตามธรรมชาติ เช่น อิฐหัก เศษปูน เศษกระเบื้อง หินเกร็ด หิน กรวด หรือใช้วัสดุที่มีธาตุอาหารเหมาะกับการปลูกพืช เช่น หินภูเขาไฟหรือหินพัมมิช นอกจากนี้มีวัสดุน้ำหนักเบา เป็นพลาสติกสังเคราะห์ที่มีหน้าตาคล้ายรวงผึ้งหนาประมาณ 2.5-5 ซม. บางระบบสามารถเก็บกักน้ำได้ด้วย มักมีราคาแพง แผงโซ่พลาสติกสามารถนำมาผูกกันเป็นแพและใช้แทนวัสดุชั้นระบายน้ำนี้ได้ แต่ไม่ควรขึ้นไปเหยียบเพราะรับน้ำหนักมากไม่ได้

4. วัสดุป้องกันดิน (Filter Membrane) โดยปกติแล้วระหว่างชั้นดินกับชั้นวัสดุระบายน้ำจะมีตาข่าย หรือวัสดุกรองที่สามารถระบายน้ำและป้องกันดินไม่ให้ไหลลงไปแทรกระหว่างช่องว่างของวัสดุระบายน้ำ อาจจะใช้ตาข่ายพลาสติก หรือแผ่นผ้าจีโอเทกซ์ไทล์

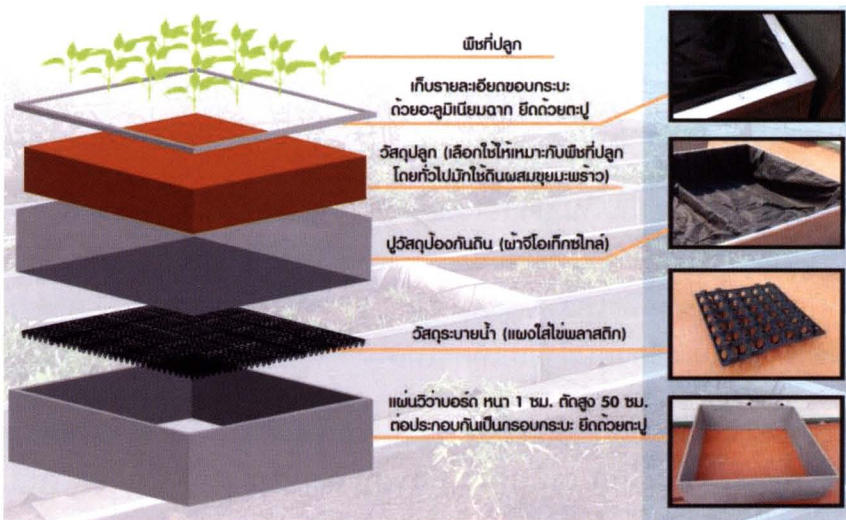
5. ชั้นวัสดุปลูก (Growing Media) แล้วแต่การเลือกใช้ให้เหมาะกับพืชที่ปลูก โดยทั่วไปมักใช้ดินผสมขุยมะพร้าว ใบก้ามปู ปุ๋ยคอก เปลือกมะพร้าวสับ เพราะจะได้เก็บความชื้นในดินได้ โดยทั่วไปความหนาของชั้นดิน

จะมีตั้งแต่ 5-15 ซม. ขึ้นอยู่กับพืชที่ต้องการปลูก และความสามารถในการรับน้ำหนักของชั้นหลังคา วัสดุปลูกส่วนนี้เป็นส่วนที่มีการคิดค้นเป็นนวัตกรรมรูปแบบต่างๆจากทั้ง อินทรีย์วัตถุและอนินทรีย์วัตถุ เพื่อลดน้ำหนักและความหนา และเพื่ออายุงานที่ยาวขึ้นและดูแลรักษาน้อย

6. พืชที่ปลูก ใช้ได้ตั้งแต่พืชผักขนาดเล็ก ขนาดกลาง ไปจนถึงไม้ยืนต้น

### กระบะที่ใช้เป็นแปลงปลูก

บนดาดฟ้าคอนกรีต ถึงแม้จะดูเป็นพื้นที่หนาแน่นและมั่นคง แต่ต้องระวังเรื่องน้ำหนัก ดาดฟ้าที่รองรับน้ำหนักได้มากอาจใช้วิธีก่อบล็อกซีเมนต์หรือคอนกรีตบล็อกขึ้นเป็นกระบะปลูก ถ้ารับน้ำหนักได้น้อยอาจใช้วัสดุน้ำหนักเบาเช่นแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือไม้แผ่น มาประกอบเป็นกระบะ ยึดมุมเข้าด้วยกันด้วยฉากเหล็กหรืออลูมิเนียม ใช้แผงไข่เป็นชั้นระบายน้ำ กรวดด้วยแผ่นผ้าจีโอเทกซ์ไทล์ ยึดมุมด้วยฉากอลูมิเนียม แล้วจึงใส่วัสดุปลูก ดินหรือวัสดุจะถูกห่อด้วยผ้าจีโอเทกซ์ไทล์ ไม่ให้หลุดร่วงออกจากกระบะลงไปอุดตันท่อระบายน้ำ



ภาพที่ 3.1 กระบะไฟเบอร์ซีเมนต์



ภาพที่ 3.2 กระบะฟิวเจอร์บอร์ด สำนักงานเขตหลักสี่



ภาพที่ 3.3 กระบะก่ออิฐหรือคอนกรีตบล็อก

## ผักชนิดต่างๆ

ผักคลุมดิน ได้แก่ สะระแหน่ ผักกาดหอม กวางตุ้ง ผักเป็ด

ผักพุ่มเตี้ย ได้แก่ ผักที่สูงไม่เกิน 30 ซม. เช่น คენห่า กะหล่ำ ผักบุ้ง

ผักพุ่มสูง ได้แก่ ผักที่มีความสูง 30-60 ซม. ซึ่งได้แก่ โหระพา กะเพรา พริก  
มะเขือ ตะไคร้

## ระบบน้ำ

ในการออกแบบระบบน้ำ หากเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ควรมีผู้เชี่ยวชาญ ออกแบบระบบน้ำ พื้นที่ลาดฟ้ามีอุณหภูมิอากาศร้อน ระบบน้ำเป็นเรื่อง สำคัญโดยเฉพาะถ้าเป็นพื้นที่ซึ่งไม่ได้มีการเข้าถึงทุกวัน การใช้ TIMER ตั้งเวลา ปัจจุบันนี้หาซื้ออุปกรณ์ได้ไม่ยาก การเดินท่อระบบน้ำหยดก็เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ เครื่องมือง่ายๆสามารถทำได้ ความต้องการน้ำของพืชส่วนใหญ่จะตั้งเวลา ไร่ให้เพียงพอ ประมาณครั้งละ 2-5 นาที เข้าเย็น ใช้กับหัวน้ำหยดที่ ลิตรต่อ ชั่วโมง

## Tips

สวนหลังคาลดความร้อนได้มากขึ้นอยู่กับความหนาของชั้นวัสดุปลูก ซึ่งทำให้เกิดการหน่วงน้ำและระเหยกลับสู่อากาศ การที่จะใช้สวนหลังคาลด ความร้อนให้ได้มากควรจะมีการออกแบบเพื่อรองรับน้ำหนักไว้ตั้งแต่ต้น อย่างไรก็ตามสวนหลังคาชนิดที่บางเบาช่วยลดความร้อนได้ดีเทียบเท่ากับ ฉนวนกันความร้อน มีผลโดยตรงกับห้องที่อยู่ใต้หลังคานั้น

การดูแลพืชผักสวนครัวนั้น ต้องการความใกล้ชิดกว่าสวนไม้ประดับทั่วไป เพราะเป็นตระกูลพืชอายุสั้นเก็บไปรับประทานแล้วต้องปลูกใหม่ การให้ความมีส่วนร่วม หรือเป็นเจ้าของ เป็นเรื่องสำคัญในการจัดการให้สวนอยู่ได้อย่างยั่งยืน

พื้นที่ดาดฟ้าหรือหลังคา ได้รับความร้อนตลอดทั้งวัน การสร้างร่มเงาเป็นเรื่องที่ควรออกแบบไว้ตั้งแต่ต้น เพื่อให้พื้นที่สามารถใช้งานได้ตลอดวัน ชุ่มสำหรับนั่งพักผ่อนหรือใช้เป็นทางเดิน เป็นข้อเสนอแนะสำหรับสวนหลังคาในเขตร้อนชื้นอย่างประเทศไทย

## บทที่ 4 สวนผักแนวตั้ง

สวนแนวตั้ง ( Vertical Garden ) มักหมายถึง การปลูกพืชให้ใบปกคลุมในระนาบผนัง ซึ่งมักหมายถึงการใช้วัสดุปลูกอยู่บนระนาบผนังด้วยวิธีต่างๆแล้วจัดสวนด้วยพืชหลากหลายชนิดเช่นเดียวกับการจัดสวนบนดิน ส่วนคำว่าผนังเขียว (Green wall) มีความหมายคล้ายคลึงกัน แต่อาจครอบคลุมถึงการปลูกไม้เลื้อยจากระนาบดินปรกติ หรือปลูกไม้แขวนประดับห้อยลงมาจากกระถางสูงด้วย

### ข้อพิจารณาเกี่ยวกับพื้นที่ในการทำ ผนังเขียว สวนแนวตั้ง

1. มีผนังเดิมที่อยู่ในสภาพที่ดี ไม่มีรอยแตกร้าว และมีโครงสร้างรองรับ บางระบบที่เป็นวัสดุผนังในตัวด้วย ต้องสำรวจว่ามีคานรองรับ
2. ผนังเดิมควรมีระบบกันซึม หรืออย่างน้อยที่สุดฉาบปูนผสมน้ำยากันซึม หรือปูกระเบื้องยาแนวผสมน้ำยากันซึม
3. อาจใช้ตะแกรงเหล็กฉีกหรือลวดกรงไก่ รองบนผิวผนัง ให้ไม้เลื้อยยึดบนลวดแทน โดยทิ้งช่องว่างประมาณ 5-10 ซม. จะช่วยให้ผนังระบายความร้อนได้ดีด้วย
4. พื้นที่ตั้งของผนังเขียวหรือสวนแนวตั้งควรอยู่ในบริเวณที่สามารถดูแลรักษาได้ทั่วถึง สวนแนวตั้งมักออกแบบให้อยู่บนผนังภายนอกหรือภายใน หากที่ความสูงในระยะที่ทำงานได้ก็จะสะดวกในการทำงานเพราะอาจต้องมีการเปลี่ยนต้นไม้ สวนแนวตั้งหลายแห่งที่ติดตั้งในพื้นที่อาคารมีความสูง ไม่มีระบบรองรับ ต้องตั้งนั่งร้านขึ้นไปเปลี่ยนต้นไม้ทุกเดือน ในที่สุดก็ต้องรื้อทิ้งไปทำเป็นอย่างอื่น

5. ระเบียบทางเดินปลูกไม้เลื้อยเป็นวิธีที่ง่ายต่อการดูแลรักษา และเป็นผนังเขียวที่ยั่งยืน ผักเลื้อยมีหลายชนิดได้แก่ บวบ มะระ แตงกวา ถั่วฝักยาว อัญชัน ผักปลัง สามารถเข้าถึงและดูแลรักษาได้ง่าย

6. อยู่ใกล้ระบบน้ำ แหล่งน้ำ ที่เก็บน้ำ ระบบตั้งเวลารดน้ำอาจใช้ร่วมกับระบบปั้มน้ำ จึงอาจต้องการระบบไฟด้วย น้ำฝนและน้ำใช้แล้วควรนำมาพิจารณาใช้รดต้นไม้เพื่อการประหยัดน้ำด้วย

7. มีผนังเดิมที่อยู่ในสภาพที่ดี ไม่มีรอยแตกร้าว และมีโครงสร้างรองรับ บางระบบที่เป็นวัสดุผนังในตัวด้วย ต้องสำรวจว่ามีคานรองรับ

8. ผนังเดิมควรมีระบบกันซึม หรืออย่างน้อยที่สุดฉาบปูนผสมน้ำยากันซึม

9. อาจใช้ตะแกรงเหล็กฉีกหรือลวดกรงไก่ รองบนผิวผนัง ให้ไม้เลื้อยยึดบนลวดแทน โดยทิ้งช่องว่างประมาณ 5 - 10 ซม. จะช่วยให้ผนังระบายความร้อนได้ดีด้วย

10. พื้นที่ตั้งของผนังเขียวหรือสวนแนวตั้งควรอยู่ในบริเวณที่สามารถดูแลรักษาได้ทั่วถึง สวนแนวตั้งมักออกแบบให้อยู่บนผนังภายนอกหรือภายใน หากที่ความสูงในระยะที่ทำงานได้ก็จะสะดวกในการทำงานเพราะอาจต้องมีการเปลี่ยนต้นไม้ สวนแนวตั้งหลายแห่งที่ติดตั้งในพื้นที่อาคารมีความสูง ไม่มีระบบรองรับ ต้องตั้งนั่งร้านขึ้นไปเปลี่ยนต้นไม้ทุกเดือน ในที่สุดก็ต้องรื้อทิ้งไปทำเป็นอย่างอื่น

11. ระเบียบทางเดินปลูกไม้เลื้อยเป็นวิธีที่ง่ายต่อการดูแลรักษา และเป็นผนังเขียวที่ยั่งยืน ผักเลื้อยมีหลายชนิดได้แก่ บวบ มะระ แตงกวา ถั่วฝักยาว อัญชัน ผักปลัง สามารถเข้าถึงและดูแลรักษาได้ง่าย

12. อยู่ใกล้ระบบน้ำ แหล่งน้ำ ที่เก็บน้ำ ระบบตั้งเวลารดน้ำอาจใช้ร่วมกับระบบปั้มน้ำ จึงอาจต้องการระบบไฟด้วย น้ำฝนและน้ำใช้แล้วควรนำมาพิจารณาใช้รดต้นไม้เพื่อการประหยัดน้ำด้วย

## ประเภทของสวนผักแนวตั้ง

### 1. สวนผักเลื้อย (Climbing Plants on Trellis System)

เป็นวิธีพื้นฐานของการทำผนังเขียว คือปลูกผักเลื้อยในดิน หรือ กระบะ และปล่อยให้เลื้อยไปบนผนังหรือโครงยึดเกาะจนเต็มแผง สามารถใช้เป็นแผงกันแดด หรือผนังอาคารได้ดี อาจใช้เวลาในการเติบโตให้เต็มแผงตั้งแต่ 2 เดือนขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพรรณไม้ ใช้โครงไม้เลื้อยน้ำหนักเบา เว้นระยะจากผนัง 10 - 15 ซม. เพื่อไม่ให้ผักเลื้อยยึดเกาะบนผนังโดยตรง เว้นระยะเพื่อกันไม่ให้ความชื้นซึมผ่านผนัง ทั้งยังช่วยระบายความร้อนจากผนังได้ดีอีกด้วย

โครงยึดเกาะอาจใช้วัสดุได้หลายแบบดังนี้

1. ระแนงไม้ ส่วนใหญ่ระแนงไม้จะตีไม้ตามแนวนอน แต่จากการศึกษาทดลองโดยผู้เขียนพบว่าไม้เลื้อยชนิดไข่ยอดเกี่ยวพัน (twining) จะยึดเกาะบนโครงแนวตั้งได้เร็วและปกคลุมได้มากกว่า ระแนงแนวนอน



ภาพที่ 4.1 ระแนงไม้

2. สลึงสแตนเลส เป็นวัสดุใหม่สำหรับโครงไม้เลื้อยซึ่งใช้ได้ดีและคงทนถาวร แต่อาจไม่เหมาะกับไม้เลื้อยชนิดที่ใช้หนวดยึดเกาะ เนื่องจากความร้อนจากเส้นโลหะจะทำให้ปลายหนวดไหม้ได้ อย่างไรก็ตามก็ดีสลึงประเภทนี้มีชนิดที่หุ้มด้วยพีวีซีใส ซึ่งช่วยลดความร้อนจากเส้นสลึงได้ส่วนหนึ่ง



ภาพที่ 4.2 สลิ่งสเดนเลส

3. เอ็นพลาสติก เป็นวิธีง่ายๆและราคาถูกลงที่ใช้งานได้ดี มีอายุ นานกว่า 5 ปี สามารถขึงเป็นเส้นตาราง หรือสานเป็นรูปทรงอิสระ โดยผูกกับหัวตะปูหรือห่วง ทำเองได้ง่าย ๆ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ ชับซ้อน ตาข่ายเชือกพลาสติกที่สานเป็นตาราง



ภาพที่ 4.3 เอ็นพลาสติก

4. เชือกปอ เชือกกล้วย นำมาสานเป็นลวดลาย หรือผูกตั้งเป็นเส้น ลวดลายต่างๆ มีผิวสัมผัสเป็นธรรมชาติ เป็นวัสดุ ที่ไม่นำความร้อนแต่ อาจย่อยสลายได้ในระยะยาว จึงอาจต้องการเคลือบผิวกันน้ำ



ภาพที่ 4.4 เชือกปอ เชือกกล้วย

ที่มา: <https://www.pinterest.com/pin/534732155726772731/>

5. ไม้ไผ่สาน ใช้ไม้รวกยาว 1-2 เมตร ปักให้ไม้เลื้อยยึดเกาะในแนวตั้ง



ภาพที่ 4.5 ไม้ไผ่สาน

ประเภทของผักเลื้อยที่ใช้ปลูกแนวตั้งได้โดยอาศัยโครงยึดเกาะ  
มะระ บวบ ถั่วฝักยาว ฟัก ถั่วพู ชมจันทร์ ผักปลัง น้ำเต้า  
มะเขือเทศ แตงกวา อัญชัน เสาวรส ฟักข้าว

## 2. กระจ่างแขวน (Hanging Planters)

เป็นวิธีการพื้นฐานอีกวิธีหนึ่งในการทำผนังเขียวที่ใช้งานได้ โดยการนำโครงใส่กระจ่างเอียงเพื่อซ้อนกันในแนวตั้งโดยที่ดินไม่หกเลอะเทอะออกมา อาจใช้กระจ่างกลม, เหลี่ยม หรือกระจ่างยาว ทั้งนี้ควรเป็นกระจ่างที่มีรูระบายน้ำได้ดี พืชที่ใช้มักเป็นชนิดห้อยลงมาปกคลุมไม่ให้เห็นกระจ่าง บางครั้งใช้ถุงโปรงใส่ต้นไม้ยึดไว้กับโครงสร้าง หรือใช้ขวดพลาสติกใช้แล้วเจาะรู สามารถนำไปให้พืชปกคลุมเต็มผนังได้ทันทีเช่นเดียวกัน หากแต่พืชที่นำมาใช้เป็นไม้กระจ่างซึ่งถูกจำกัดการเจริญเติบโตอยู่ในกระจ่าง จึงเสมือนเป็นการประดับตกแต่งชั่วคราว อย่างไรก็ตามก็สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายเมื่อพืชผักเก็บไปรับประทานแล้ว และต้นทุนราคาถูก

การรดน้ำมักทำได้ไม่ทั่วถึง วิธีที่ดีที่สุดน่าจะเป็นการเดินระบบหัวน้ำหยดเพื่อให้น้ำจ่ายลงกระจ่างทุกชั้นอย่างสม่ำเสมอ

ประเภทของผักที่ปลูกบนกระจ่างแขวน ใช้ผักคลุมดิน ผักพุ่มเตี้ย ผักพุ่มสูง ได้เกือบทุกชนิด



ภาพที่ 4.6 กระจ่างแขวน

### 3. บล็อกปลูกต้นไม้ (Planting Block wall)

ลักษณะเป็นบล็อกผนังที่มีช่องใส่ต้นไม้ อาจทำด้วยคอนกรีตหรือดินเผา มีรูระบายน้ำผ่านทะลุบล็อกแต่ลดชั้นลงมา มีการเดินท่อและหัวน้ำหยดฝังในบล็อกตามระยะที่เหมาะสมเพื่อการให้น้ำ และสารอาหารอย่างทั่วถึงเหมาะสมสำหรับพื้นที่ซึ่งไม่มีโครงสร้างให้ยึดบล็อก สามารถเป็นผนังในตัวโดยการก่อเรียงขึ้นมาแบบถาวรโดยใช้ปูนก่อยึดระหว่างบล็อกและด้านข้าง หรือติดตั้งแบบชั่วคราวโดยใช้สลิงร้อยผ่านรูด้านข้าง ยึดหัวท้ายร้อยสลิงและยึดกับโครงไม้หรือเหล็ก ระบบนี้ต้องการการคานรับน้ำหนัก และปรับระดับให้เป็นระนาบเดียวกัน

มีน้ำหนักเทียบเท่ากับผนังก่ออิฐ จึงเหมาะกับสถานที่ซึ่งมีโครงสร้างแข็งแรง หรือเตรียมพื้นที่ไว้สำหรับงานนี้ ข้อดีของระบบนี้คือสามารถรื้อถอนได้ง่าย บล็อกแถวล่างสุดของระบบควรเว้นว่างไว้และมีรางรองรับน้ำ เพื่อไม่ให้น้ำขังที่ส่วนล่างของผนัง

ประเภทของผักที่ปลูกในบล็อกปลูกต้นไม้ ใช้ผักคลุมดิน ผักพุ่มเตี้ย ผักพุ่มสูง เช่น กะเพรา สะระแหน่ โหระพา มะเขือ พริก ผักสลัด



ภาพที่ 4.7 บล็อกปลูกต้นไม้

## Tips

สวนแนวตั้งส่วนใหญ่ล้มเหลวจากปัญหาเรื่องการให้น้ำ เนื่องจากต้องการระบบที่น้ำเข้าได้ทั่วถึงจริงๆ ปกติเวลาฝนตก น้ำฝนไม่สามารถจะเข้าไปในบริเวณรากหรือวัสดุปลูกซึ่งอยู่ในระบบได้เต็มที่ การรดน้ำอย่างละเอียดและใส่ใจเท่านั้นจึงจะทำให้อยู่รอดได้ ระบบน้ำหยดจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับสวนแนวตั้งที่ต้องมีการวางท่อไว้ตั้งแต่ต้น และใช้ระบบตั้งเวลาอัตโนมัติ ส่วนผนังไม้เลื้อยเป็นชนิดเดียวที่รดน้ำบนดินแบบปกติได้

สวนผักแนวตั้งไม่ได้ใช้เพื่อตกแต่งเท่านั้น แต่สามารถลดความร้อนได้อย่างดี โดยเฉพาะการใช้งานกับผนังทิศตะวันตก นอกจากนี้ยังให้ปริมาณผักจำนวนมากจากการเก็บข้อมูล ผักประมาณ 100 กรัมต่อการเก็บเกี่ยว 1 ช่องปลูกซึ่งบนผนัง 1 ตารางเมตร อาจมีถึง 40 - 50 ช่องปลูก

## บทที่ 5 ชุ่มทางเดินกินได้

ชุ่มทางเดินนี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากกับสวนหลังคาในเขตร้อน เนื่องจากช่วยให้ร่มเงาท่ามกลางแสงตรงของดวงอาทิตย์ที่สาดลงมาตลอดทั้งวัน การทำงานในสวนผักมักจะเกิดขึ้นทุกวัน ถ้าต้องการเลี้ยงแคด อาจใช้เวลาตอนเย็นๆ แต่การที่จะทำให้พื้นที่ได้ใช้งานอย่างคุ้มค่า ชุ่มทางเดินเป็นองค์ประกอบที่มีประโยชน์มาก สามารถดัดแปลงไปเป็นที่นั่งเล่น พักผ่อน สำหรับผู้มาเยี่ยมชม ในขณะที่ให้ผลผลิตได้ด้วย ถั่วฝักยาวจากชุ่มที่ปกคลุมพื้นที่ 1 ตร.ม. ให้ผลผลิตประมาณ 1 กก. ในช่วงเวลาปลูก 3 เดือน



ภาพที่ 5.1 - 5.2 ถั่วฝักยาว

ชุ่มนี้อาจไม่ได้ใช้เป็นเพียงทางเดิน แต่สามารถใช้บังแดดลดความร้อน ให้แปลงผักที่ปลูกอยู่ด้านล่างได้ด้วย ทำให้ได้ผลผลิต 2 ชั้นเป็นปริมาณมาก

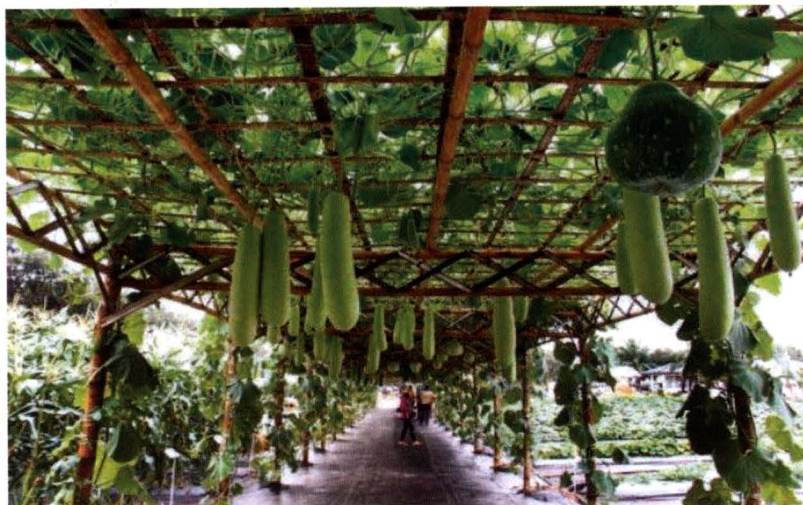


ภาพที่ 5.3 คาดฟ้าสวนผักเขตหลักสี่

## การสร้างซุ้มทางเดินทำได้หลายวิธี

### ซุ้มไม้ไผ่

ไม้ไผ่เป็นโครงสร้างน้ำหนักเบาที่ทำงานง่าย ถ้าเป็นโครงถาวรอาจต้องการยึดกับเสาต่อม่อหรือฐานราก ตัวโครงไม้ไผ่เองปัจจุบันมีการเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆทำให้อายุงานนานขึ้น การใช้งานมักนำมาสานหรือผูกกันโดยใช้ลวดยึด สามารถประกอบเป็นซุ้มทั้งแบบตรงๆและโค้งได้ สำหรับซุ้มขนาดกว้างประมาณ 2-3 เมตร โครงหลักอาจใช้ขนาด 1-2 นิ้ว โครงรองอาจเป็นขนาด 1/2-1 นิ้ว ช่วงเสาห่างอาจถักเป็นโครงทรีส (truss) ได้ด้วย และอาจคลุมช่วงกว้างได้ถึง 5-6 เมตร



ภาพที่ 5.4 - 5.5 ซุ้มไม้ไผ่

## ซุ้มโครงเหล็ก

โครงเหล็กใช้เป็นโครงสร้างถาวรได้ ต้องการเสาดม่อและเข็มขนาด เล็กรองรับ เสาดม่อคอนกรีตจะโผล่พื้นสูงจากดินประมาณ 0.30 เมตรเพื่อกะระดับโครงเหล็กให้พ้นจากน้ำซึ่งอาจทำให้เกิดสนิม ขนาดของซุ้มโครงเหล็ก อาจทำได้ใหญ่ถึง 5-6 เมตร โครงเหล็กใช้ขนาด 1.5- 2 นิ้ว ถ้าช่วงกว้างมากๆ อาจถักเป็นโครงทรีส โครงรองขนาดประมาณ 1 นิ้ว ดังแสดงในภาพ ควรทาสี กันสนิมและทับด้วยสีที่ใช้กับโลหะ คลุมด้วยตาข่ายสแตนเลสจะให้ความคงทน ถาวรและเพิ่มบริเวณยึดเกาะให้กับพืช



ภาพที่ 5.6 ซุ้มโครงเหล็ก

## ซุ้ม PVC

ท่อ PVC สามารถนำมาใช้ทำซุ้มได้ทั้งแบบโค้งและแบบตรง มีความคงทนพอสมควร ขนาดท่อที่จะตัดโค้งไม่ควรมากกว่า 1 นิ้ว เพื่อความแข็งแรง ควรยึดกับท่อขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นเสาตอม่อให้แข็งแรงอีกชั้นหนึ่ง ใช้วิธีผูกด้วยเชือกที่เหนียวแข็งแรงเช่นเดียวกับไม้ไผ่ อาจคลุมด้วยตาข่ายเพื่อให้พืชมีบริเวณยึดเกาะเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 5.7 ซุ้มPVC

พืชที่ปลูกบนซุ้มทางเดินกินได้

ผักเลื่อยอายุสั้น ให้ผลผลิตสูง ได้แก่ ถั่วฝักยาว ถั่วพู บวบชนิดต่างๆ แตงกวา มะระ

ผักเลื่อยอายุยาว กินใบและดอก ได้แก่ ผักปลั่งเขียวและแดง ชมจันทร์

ผักเลื่อยอายุยาว ให้ผลผลิตเป็นฤดูกาล ได้แก่ เสาวรส พักข้าว เมล่อน

## Tips

ซุ่มผักช่วยลดความร้อนได้เป็นอย่างดี เป็นพื้นที่พักผ่อนสำหรับสวนผักทั้งยังให้ผลผลิตได้มากอีกด้วย ดาดฟ้าสำนักงานเขตหลักสี่ ใช้การปลูกผักบนแปลงปลูกและทำร้านซ้อนบนแปลงอีกชั้นหนึ่ง ช่วยลดความร้อนให้กับแปลงผักทั้งยังให้ผลผลิต 2 เท่า

## บทที่ 6 ประสบการณ์และปัญหาสวนบนอาคาร

### ประสบการณ์และปัญหาสวนบนอาคาร

1. น้ำท่วมขัง
2. วัสดุปลูกยุบตัว
3. ลมแรง
4. แดดร้อน
5. พืชไม่สมบูรณ์
6. ศัตรูพืช วัชพืช
7. ระบบน้ำ
8. การดูแลรักษา การมีส่วนร่วม
9. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ

### น้ำท่วมขัง

สวนดาดฟ้า หรือสวนบนหลังคาที่ออกแบบมาอย่างดีแล้วก็ยังสามารถเกิดปัญหานี้ได้ ควรหาสาเหตุหลักให้พบเพื่อแก้ไขได้ทันเวลา สาเหตุอาจเกิดขึ้นได้ดังนี้

- 1) ท่อระบายน้ำอุดตัน อาจเกิดมาจากวัสดุปลูก เศษใบไม้ ไหลลงไปสะสมและเกิดการติดค้างอยู่ในท่อ หรือตะแกรงฝาครอบ การป้องกันไม่ใหวัสดุปลูกไหลหลุดออกมาจากกระบะหรือกระถางปลูกคือต้องมีชั้นกรองและชั้นระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจ

ใช้กรวด อิฐหักเป็นชั้นระบายน้ำ ผ่าจีโอเทกซ์ไทล์ หรือตาข่าย  
ละเอียดเป็นชั้นกรอง (ดูบทที่ 3) และตะแกรงดักฝุ่นชนิดมีที่กรอง  
ในตัว

- 2) การวางทิศทางการกระเบหรือแปลงปลูกขวางทิศทางการไหลของน้ำ  
ประเด็นนี้ ถ้าวร้อถอนหรือย้ายกระเบไม่ได้ ต้องแก้ไขโดยทำท่อ  
ระบายน้ำลอดใต้กระเบให้เพียงพอแก่ปริมาณน้ำขังที่จะระบาย  
ลงสู่ท่อระบายน้ำ หรือถ้าสามารถย้ายได้ควรวางทิศทางให้ขนาน  
กับทิศทางการไหลของน้ำ และไม่ไปบังรูระบายน้ำ



ภาพที่ 6.1 น้ำท่วมขังสวนดาดฟ้า

นอกจากนี้การที่คอนกรีตมีน้ำขังเป็นเวลานานจะส่งผลต่อเนื้อวัสดุไป  
จนถึงเหล็กเสริมที่อยู่ภายใน ทำให้เกิดปัญหา ร้าว และร้าวได้ จึงเป็นเรื่องที่ควร  
สังเกตและระวังไม่ให้เกิดขึ้น

## วัสดุปลูกยวบตัว

วัสดุปลูกที่เป็นอินทรีย์สารทั้งหมดมีการยุบตัวตามธรรมชาติ จึงต้องการการพรวนดิน ให้อากาศเข้าไปสอดแทรก หากเป็นสถานที่ซึ่งมีข้อจำกัดในการดูแลรักษา อาจใช้วัสดุปลูกที่เป็นอนินทรีย์สารผสมเข้าไปเพื่อช่วยให้วัสดุปลูกคงรูปและอยู่ได้นานขึ้นโดยไม่ต้องดูแลรักษา วัสดุปลูกอนินทรีย์เหล่านี้มักมีราคาค่อนข้างสูง เป็นที่นิยมใช้ในต่างประเทศ ได้แก่ หินภูเขาไฟ เพอร์ไลท์ เวอร์มิคูไลท์ ซีโอไลท์ ซึ่งนอกจากจะช่วยเรื่องการคงรูปแล้ว ยังมีน้ำหนักเบาอีกด้วย โดยสัดส่วนที่ผสมมักนิยมใช้ไม่เกิน 50 %

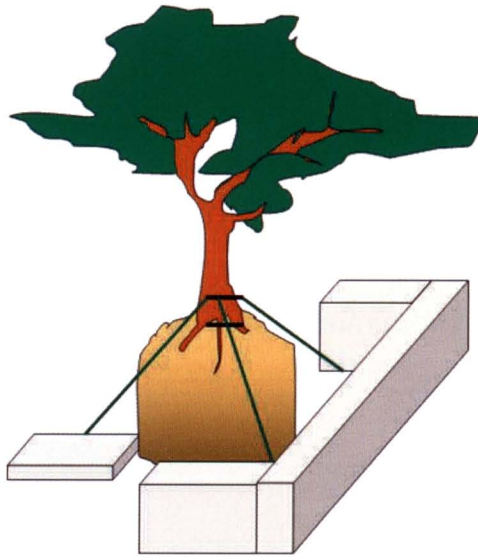
## ลมแรง

แดดฟ้าชั้นบนสุดส่วนใหญ่มักเป็นที่โล่ง มีลมแรง การปลูกพืชขนาดเล็กบนวัสดุปลูกบางเบา อาจทำให้ปลิวไปกบลมได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อพืชยังไม่ปกคลุมยึดหน้าดิน วิธีแก้ไขคือหาวัสดุเป็นตาข่ายยึดวัสดุปลูก เช่น ผ้าคลุมดิน โยपाल์ม ซึ่งจะช่วยยึดดินไว้ไม่ให้ปลิวไปต้นไม้อาจสามารถงอกทะลุแผ่นโยได้อีกด้วย



ภาพที่ 6.2 การใช้โยपाल์มคลุมวัสดุปลูกกันลมพัด

กรณีที่มีการปลูกต้นไม้ใหญ่บนดาดฟ้าที่มีลมแรง ต้องระวางการโคลนล้ม โดยใช้เชือกหรือสลิงผูกและการถ่วงน้ำหนักไว้ให้ดี



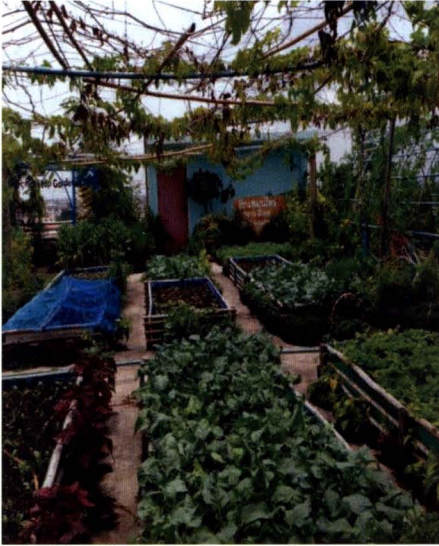
ภาพที่ 6.3 การยึดและถ่วงน้ำหนักต้นไม้ใหญ่บนดาดฟ้าโดยใช้แผ่นคอนกรีต หรือยึดกับโครงสร้างอาคาร

### แดดร้อน

ดาดฟ้าส่วนใหญ่อยู่ชั้นบนสุดของอาคารซึ่งเป็นบริเวณที่ได้รับแดดเต็มที่ตลอดวัน การปลูกพืชบนพื้นที่รับแดดนั้นเป็นเรื่องที่ตรงกับความต้องการของพืช โดยเฉพาะผักสวนครัว สามารถรับแดดได้เป็นส่วนใหญ่ การเลือกพืชที่ชอบแดดและความร้อนจึงเป็นข้อพิจารณาสำหรับสวนดาดฟ้า ได้แก่ กระน้ำ ผักบุ้ง กวางตุ้ง ผักโขม ปวยเล้ง ผักสลัด มะเขือชนิดต่างๆ มะเขือเทศ พริก กระเจี๊ยบเขียว ถั่วฝักยาว แตงกวา บวบ มะระ

อย่างไรก็ดี ความร้อนที่แผ่จากพื้นคอนกรีตเป็นสิ่งที่ควรระวัง ปกติชั้นระบายน้ำ จะเป็นตัวที่กักสตุปลูกให้ลอยเหนือพื้นคอนกรีตทำให้ไม่สัมผัส

และส่งผ่านความร้อนมายังวัสดุปลูกได้ การใช้กาบมะพร้าวรองกันกระบอกก็ช่วยได้เช่นกัน แต่จะมีการย่อยสลายในระยะยาว



ภาพที่ 6.4 การใช้ซุ้มไม้เลื้อยบังแดดให้กับแปลงสวนดาดฟ้าเขตหลักสี่

นอกจากนี้ การทำซุ้มไม้เลื้อยบนดาดฟ้า ช่วยเพิ่มพื้นที่ให้ร่มเงาและพักฝนได้ดี นอกจากนี้ยังให้ผลผลิตได้จำนวนมากอีกด้วย สวนเกษตรดาดฟ้าเขตหลักสี่ใช้ซุ้มไม้เลื้อยปลูกบวบ มะระ แตงกวา ถั่วฝักยาว คลุมบนแปลงปลูกบนพื้นที่ซึ่งปลูกคะน้า กวางตุ้ง ช่วยลดความร้อนและกระแสดลม และยังให้ผลผลิตเพิ่มอีกด้วย

## พืชไม่สมบูรณ์

สารอาหารจากการหมักอินทรีย์สาร เศษอาหาร กากน้ำตาล เป็นสิ่งที่เหมาะสมใช้ และได้ผลดีกับการปลูกผักอินทรีย์ ถึงหมักชีวภาพ จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและเป็นประโยชน์ในการใช้บนอาคาร ขยะที่ย่อยสลายจากอาคาร เศษอาหาร สามารถนำมาใช้ในการหมักปุ๋ยนี้ ผลที่ได้มีทั้งน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยชีวภาพ

วัสดุปลูกที่เหมาะสมคืออินทรีย์สารเพราะมีสารอาหารครบถ้วน แต่ในบางกรณี อาจต้องผสมอนินทรีย์สารเข้าไปเพื่อลดการดูแลรักษา และน้ำหนัก เช่น ปุ๋ยคอกผสมเพอร์ไลต์

### ศัตรูพืช

โดยทั่วไปแล้วสวนบนดาดฟ้ามักจะไม่ค่อยมีแมลงขึ้นมาถึง หากวัสดุปลูกไม่มีไข่ของมดติดมา ส่วนใหญ่ในช่วง 6 เดือนแรกจะเป็นช่วงที่ไม่พบแมลง และเมื่อเริ่มมี ควรมีกระบวนการไล่แมลงที่รอบคอบและไม่ใช้สารเคมี ได้แก่

1. น้ำหมักชีวภาพชนิดผสมสมุนไพร พริก กะเพรา ขิง ข่า ตะไคร้
2. น้ำสะเดาสกัด
3. ปลูกดอกไม้สีเหลืองเพื่อดึงดูดแมลง
4. ปลูกผักแบบผสมผสาน ไม่ปลูกชนิดเดียวในแปลง ใช้ผักมีกลิ่นผสมอยู่ในทุกแปลง

นก เป็นศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่อาจพบได้ มักนิยมผักที่เป็นเมล็ด เช่น ข้าว ป้องกันได้โดยใช้ตาข่ายคลุม

หนู การปลูกพืชบนอาคาร อาจพบว่าหนูเป็นตัวการสำคัญในการทำลายผลผลิต เนื่องจากมักพบหนูในอาคารทุกประเภทที่มีเศษอาหารหลงเหลือ การดักหนูจึงอาจเป็นสิ่งจำเป็น



ภาพที่ 6.5 หนอนผีเสื้อและเพลี้ยบนสวนดาดฟ้า

## วัชพืช

บนดาดฟ้าอาจมีวัชพืชขึ้นจากการนำมาของนก ซึ่งมักมีปริมาณไม่มาก แต่กับการทำสวนบนดิน อย่างไรก็ตามก็ถือว่าเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ

## ระบบน้ำจากอาคาร

สวนบนอาคารที่เปิดทำการในวันจันทร์ถึงศุกร์ มักต้องการระบบน้ำตั้งเวลาอัตโนมัติ ปัจจุบันหาซื้อได้ไม่ยาก เครื่องตั้งเวลา (Timer) สามารถใช้ต่อตรงกับก๊อกน้ำ โดยใช้กับท่อ PE สีดำ เจาะรูได้ง่ายเพื่อใส่หัวน้ำหยด หรือหัวพ่นน้ำ ตามความเหมาะสมของพื้นที่ปลูก อุปกรณ์ประกอบหาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์งานสวนทั่วไป ถ้าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ควรมีการคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการ เพื่อกำหนดระยะเวลาในการให้น้ำตามที่พืชต้องการ และใช้ปั๊มหากแรงดันน้ำไม่เพียงพอ ทั้งนี้ควรมีผู้เชี่ยวชาญช่วยในการคำนวณ

หากเป็นพื้นที่ซึ่งมีการเพื่อน้ำหนักไว้ การทำถังเก็บน้ำฝนจากอาคาร เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง เพื่อนำมาใช้รดน้ำต้นไม้อีกด้วย

นอกจากนี้ น้ำจากอาคารที่สามารถนำมาใช้ได้อีกได้แก่ น้ำจากเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน น้ำจากอ่างล้างมือประเภทที่ไม่มีไขมันเจือปน สามารถต่อมารวมในถังเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก

## การดูแลรักษา การมีส่วนร่วม

จากประสบการณ์การทำเกษตรบนอาคารในองค์กรระดับมหาวิทยาลัย พบว่าข้อดีของการอยู่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คือ บุคลากรอยู่ในสายเกษตรศาสตร์ โดยเฉพาะระดับผู้นำองค์กร ทำให้องค์ความรู้ในด้านการทำเกษตร เข้าถึงได้ง่าย แม้แต่ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ก็มีภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม มีผู้จบปริญญาทางเกษตรศาสตร์ และสามารถหาที่ปรึกษาจากคณะเกษตรได้ง่าย

นอกจากนี้กระบวนการมีส่วนร่วมมีความสำคัญมาก พื้นที่ทำเกษตรควรมีเจ้าของที่แน่ชัด อย่างน้อยที่สุดผู้เป็นเจ้าของอาคารต้องให้ความสำคัญ และเป็นผู้ให้แนวทาง และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากผลผลิตจะเป็นใคร ควรมีการวางแผนกำหนดไว้ให้ชัดเจน เช่น

1. ผู้ปลูก ดูแลรักษา อาจเป็นกลุ่มเดียวกับผู้บริหาร ตัวอย่างเช่น สำนักหอสมุด จัดแบ่งแปลงปลูกย่อยให้กับแผนกต่างๆในหอสมุด เพื่อปลูก ดูแลรักษา และนำไปบริโภค ในขณะที่แปลงส่วนใหญ่อยู่ในการดูแลของสำนักงานเลขานุการและฝ่ายอาคาร ผลผลิตเมื่อมีมากนำมาจัดเป็นตะกร้าของขวัญให้แก่วิทยากร หรือนำไปขายแก่บุคคลากร



ภาพที่ 6.6 การจัดแบ่งส่วนงานร่วมดูแลสวน

2. สำนักส่งเสริมมีบุคลากรแม่บ้านที่ทำหน้าที่ดูแลประจำ บุคลากรที่ทำงานในสำนักแบ่งกันดูแลบางส่วน ผลผลิตนำไปขายให้กับคนในองค์กร ถ้าปริมาณมากมีการส่งออกยังร้านอาหาร ในมหาวิทยาลัยที่รับซื้อ รายได้นำมาใช้ในการจัดการสวนต่อไป



ภาพที่ 6.7 บุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลสวนผัก

3. สวนดาตฟ้าเขตหลักสี่ มีเจ้าหน้าที่ประจำ 5 คนซึ่งทำงานเต็มเวลา นอกจากดูแลผลผลิตให้มีประสิทธิภาพแล้วยังมีการคิดค้นและเผยแพร่นวัตกรรมใหม่ๆ ในการปลูกพืช กำจัดศัตรูพืช หมักปุ๋ย เลี้ยงไส้เดือน ให้แก่ประชาชนด้วย ผลผลิตมีปริมาณมาก

พอที่จะส่งขายภายนอกได้ด้วย รายได้นำมาใช้ในการบริหาร  
จัดการสวน



ภาพที่ 6.8 เจ้าหน้าที่สวนดาดฟ้าเขตหลักสี่ในเครื่องแบบข้าราชการต้อนรับผู้มาเยี่ยมชม

4. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ในระยะเริ่มต้นมีการใช้กระบวนการ  
ในชั้นเรียน ซึ่งประสบความสำเร็จเฉพาะในช่วงแรก ตั้งแต่เริ่ม  
ออกแบบ ก่อสร้างสวน ทากันซีม ทำกระบะ ทำซุ้ม เพาะเมล็ด  
ลงแปลง มีนิสิตทั้งปริญญาตรี สถาปัตยกรรมและภูมิ  
สถาปัตยกรรม ปริญญาโท นวัตกรรมอาคาร เข้ามาร่วม  
ดำเนินการอย่างน่าพอใจ



ภาพที่ 6.9 นิสิตสถาปัตย์ร่วมก่อสร้างซุ้ม  
ผักเลื้อย

ภาพที่ 6.10 นิสิตภูมิสถาปัตย์ร่วมประกอบ  
แปลงปลูกพืชโดยใช้แผ่นโฟเบอร์  
ซีเมนต์และแผ่นปลูกพืชบนหลังคา

การนำชั้นเรียนในรายวิชา  
เข้ามาทำกิจกรรมในช่วงดูแล  
สวน เกิดขึ้นไม่ต่อเนื่องพอที่จะ  
ดูแลสวนได้ ทั้งอาจารย์และนิสิต  
มีภาระงานมากแม้ว่ามีความ  
สนใจในพืชผักรับประทานได้ ใน  
ที่สุดแม่บ้านประจำคณะจึงเข้า



ภาพที่ 6.11 นิสิตสถาปัตยกรรมช่วยดูแล  
ปลูกพืชผัก

เนื่องจากคณะไม่มีคนสวนประจำ ในระยะแรกเป็นการจ้างนอกเวลา  
ต่อมาแม่บ้านมีรายได้จากการขายพืชผัก และมีความพอใจในการปลูกและดูแล  
ต้นไม้ ซึ่งเป็นสิ่งที่พบว่าเป็นสิ่งที่คนจากชนบทที่เข้ามาทำงานในกรุงเทพฯ มี  
ความโหยหา และมีพื้นความรู้ในการปลูกผักทั่วไป รวมไปถึงการปลูกข้าวเป็น  
ทุนเดิม



ภาพที่ 6.12 แม่บ้านประจำอาคารผู้มี  
ใจรักในการทำสวน

แม่บ้านทั้งสองในระยะหลังจึงไม่  
รับเงินเดือนจากโครงการ และสะสม  
รายได้จากการขายผักไว้ใช้ในการซื้อ  
น้ำหมักชีวภาพหรือเมล็ดพันธ์เพิ่มเติม  
นอกเหนือจากเมล็ดพันธ์ที่นำมาจาก  
ต่างจังหวัด เหลือเป็นรายได้เพิ่มเติม  
เพียงเล็กน้อย



ภาพที่ 6.13 สวนผักข้างโรงอาหารโดย  
พนักงานรักษาความปลอดภัย

นอกจากนี้สวนข้างโรงอาหารของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีอยู่ระยะหนึ่งซึ่งพนักงานรักษาความปลอดภัยที่จ้างบริษัทมา มีความชอบส่วนตัวจึงใช้เวลาว่างในการปลูกผักในช่วงวันหยุด ได้ผลผลิตมากมายเฉพาะช่วงที่ยาคอนนี้ทำงานอยู่ แต่หลังจากเขาถูกย้ายไปก็ขึ้นอยู่กับความสมัครใจของพนักงานแต่ละคน แต่โดยส่วนใหญ่พบว่าคนเหล่านี้มีความสนใจและมีพื้นความรู้เป็นทุนเดิมอยู่แล้ว

### การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

สวนผักในโครงการวิทยาเขตสี่เหลี่ยมที่กินได้ส่วนใหญ่อยู่บนอาคารใช้วัสดุและเทคนิคที่ราคาไม่สูง และได้รับทุนสนับสนุนในการจัดทำ จึงไม่มีต้นทุนเกิดขึ้น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่เป็นค่าสาธารณูปโภค เป็นค่าน้ำไฟมีไม่มาก และได้รับการสนับสนุนจากองค์กรที่รับผิดชอบสวน นอกเหนือไปจากนั้นคือการจัดหาเมล็ดพันธุ์ และการดูแลรักษา ซึ่งบางโครงการใช้วิธีแบ่งแปลงให้มีเจ้าของและดูแลเก็บเกี่ยวผลผลิตของตนเอง บางโครงการมอบให้แม่บ้านทำนอกเวลา ผักที่ขายได้คือรายได้ในการดูแลรักษาและจัดการสวนให้แก่แม่บ้านหรือบุคคลากรที่มาช่วยงาน

ในโครงการอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เช่น สวนดาดฟ้าเขตหลักสี่ ซึ่งดำเนินการมาเป็นเวลานานตั้งแต่ ปี 2003 มีผู้ดูแลเป็นเจ้าหน้าที่ประจำถึง

5 คน ทำการเพาะปลูกได้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และมีค่าใช้จ่ายในการจัดพิมพ์เอกสารเผยแพร่ มีวิทยากรบรรยายให้แก่ผู้เยี่ยมชม ผลผลิตมีส่งขายร้านค้าภายนอกด้วย อย่างไรก็ตามก็ดียังไม่มีการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจอย่างเป็นรูปธรรม ว่ามีความคุ้มทุนหรือไม่ อย่างไรก็ตามก็ดี สวนเกษตรดาดฟ้าเขตหลักสี่ ใช้วัสดุอุปกรณ์ราคาถูก หาได้ง่ายในการจัดทำ จึงมีต้นทุนน้อย และการมีเจ้าหน้าที่ประจำสวนเป็นนโยบายพิเศษสำหรับสำนักงานเขตแห่งนี้ซึ่งทำชื่อเสียงให้แก่หน่วยงาน และถือเป็นหน้าที่ขององค์กรที่จะเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน จึงไม่สามารถนำมาคิดเป็นต้นทุนได้

การทำเกษตรบนดาดฟ้าหรือบนอาคารในลักษณะอื่นๆ หากต้องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจเพื่อผลผลิตเชิงพาณิชย์ ควรมีการเก็บข้อมูลค่าก่อสร้างระบบสวนหลังคา หรือสวนแนวตั้ง ค่าวัสดุปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าจ้างผู้ทำสวน รวมทั้งค่าสาธารณูปโภค ทำการเพาะปลูกหมุนเวียนเพื่อให้ได้ผลประโยชน์สูงสุด เก็บข้อมูลปริมาณผักที่ปลูกได้ และข้อมูลการขาย เพื่อวิเคราะห์ว่าจะคืนทุนในเวลาเท่าไร ปกติแล้ว พบว่าการปลูกในระยะยาวบนดาดฟ้าจะให้ผลผลิตไม่คุ้มค่าก่อสร้าง หรือการคืนทุนอยู่ในระยะยาว การปลูกซ้อน ชั้นในแบบสวนแนวตั้ง หรือปัจจุบันที่มีแนวคิด Vertical Farm (Despommier 2010) การปลูกพืชซ้อนชั้นภายในอาคารและใช้แสงไฟจากหลอด led จึงมีผู้สนใจและนำไปใช้งานจริง โดยเฉพาะในประเทศที่ไม่มีพื้นที่เพาะปลูกเช่น สิงคโปร์ หรือประเทศที่มีอากาศหนาวเย็น เพาะปลูกไม่ได้ตลอดทั้งปี เช่น ญี่ปุ่น จีน สหรัฐอเมริกา

อย่างไรก็ตาม การทำสวนเกษตรบนดาดฟ้ายังให้คุณค่ามากกว่าผลผลิตปลอดสารพิษ และการลดคาร์บอนไดออกไซด์จากการขนส่ง อีกหลายประการ ในบางประเทศ สวนหลังคาเป็นกฎหมายสำหรับอาคารขนาดใหญ่ โดยเหตุผลหลักเรื่องความสามารถในการลดภาวะเกาะความร้อนในเมือง นอกจากนี้สวน

หลังคาและการเพิ่มพื้นที่สีเขียวบนอาคารทุกมิติ ยังช่วยลดการไหลล้นของน้ำฝนโดยช่วยหน่วงน้ำ ลดคาร์บอนไดออกไซด์ คายออกซิเจน เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ให้ความรู้สึกสดชื่นจากการใกล้ชิดธรรมชาติ ทำให้เกิดกิจกรรมทางสังคม เป็นกิจกรรมบำบัดสำหรับผู้ป่วยบางประเภทหรือคนชรา

การทำเกษตรบนอาคาร หรือในบริเวณบ้าน ที่ว่างในเมือง อาจเป็นมิติหนึ่งของการสร้างอาหารของมนุษย์ในอนาคต ซึ่งย้อนกลับสู่อดีตที่มนุษย์เคยเลือกที่จะตั้งถิ่นฐานในพื้นที่อุดมสมบูรณ์มีแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูก มาสู่ปัจจุบันที่ซึ่งมนุษย์ควรจะเข้าถึงอาหารปลอดภัยได้โดยไม่ต้องขนส่งมาจากระยะทางไกล

## บรรณานุกรม

### ความเป็นมาเกษตรในเมือง

โครงการสวนผักคนเมือง

[http://www.thaicityfarm.com/autopagev4/show\\_page.php?topic\\_id=679&auto\\_id=52&TopicPk=](http://www.thaicityfarm.com/autopagev4/show_page.php?topic_id=679&auto_id=52&TopicPk=)

พาลินี สุนากร. 2553. การทำไร่ในอาคารฝิ่นที่กำลังเป็นจริง. อาษา. 08, 53-53.

พาลินี สุนากร. 2552. แผ่นปลูกพืชบนหลังคา และบล็อกปลูกต้นไม้แนวตั้ง โครงการวิจัยในหน่วยปฏิบัติการเชี่ยวชาญเฉพาะ นวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พาลินี สุนากร. 2557. Design integration for modern agriculture. Builder news. ฉบับที่ 13 เดือนพฤศจิกายน 2557. บริษัท ทีทีเอฟ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. กรุงเทพมหานคร, หน้า 64-65.

Despommier, D. 2010. The vertical farm: Feeding the world in the 21st century (1st ed.). Picador, New York.

Fraser, Evan D.G., 2002. Urban Ecology in Bangkok Thailand: Community Participation, Urban Agriculture and Forestry, Environments, Vol. 30 no.1,2002

Gorgolewski, M., J. Komisar and J. Nasr, 2011. Carrot City: Creating Places for Urban Agriculture. The Monacelli Press.

UN News. 2013. World population projected to reach 9.6 billion by 2050. New York, United Nations: Department of Economic and Social Affairs.

Available Source: <http://www.un.org/en/development/dasa/news/population/un-report-world-population-projected-to-reach-9-6-billion-by-2050.html>.

## ความหมายและความสำคัญของเกษตรในเมือง

Bailkey, M. and Nasr, J., 2000. From Brownfields to Greenfields: Producing Food in North American Cities. *Community Food Security News*, Fall 1999/Winter 2000:6

Foeken, D.W.J. and Owuor, S.O. 2008, Farming as a livelihood source for the urban poor of Nakuru, Kenya. *Geoforum*, 39, pp. 1978-1990

Ginsburg, N., Koppel, B., and McGee, T.G., 1991. *The Extended Metropolis: Settlement Transition in Asia*, Honolulu: University of Hawaii Press.

Giradet, H., 2005. Urban Agriculture and Sustainable Urban Development. In: S. Viljoen, K. Bohn, and J. Howe, eds. 2005. *CPULs Continuous Productive Urban Landscapes: Design Urban Agriculture for Sustainable Cities*. Massachusetts: Architectural Press, pp.32-39.

Hara, Y., Hiramatsu, A., Honda, R., Sekiyama, M. and Matsuda, H., 2010. Mixed Land-use Planning on the Periphery of Large Asian Cities: The Case of Nonthaburi Province, Thailand. *Sustainability Sciences*, 2010, pp.237-248.

Koont, S., 2009. The Urban Agriculture of Havana, *Monthly Review*, 60, 8[<http://monthlyreview.org/2009/01/01/the-urban-agriculture-of-havana>]

Lovell, S.T., 2010. Multifunctional Urban Agriculture for Sustainable Land Use Planning in the United States. *Sustainability*, 2, pp.2499-2522.

Nugent, R.A., 1999. Measuring the Sustainability of Urban Agriculture. In: M. Koc, R. MacRae, L.J.A. Mougeot, and J. Welsh, eds. 1999. *For Hunger-Proof Cities: Sustainable Urban Food System*. Ottawa: International Development Research Centre, pp.95-102.

Smit, J., Ratta, A., and Nasr, J., 1996. *Urban Agriculture: Food, Jobs, and Sustainable Cities*. New York: United Nations Development Programme (UNDP)

Takaya, Y., 1987. *Agricultural Development of a Tropical Delta: A Study of Chao Phraya Delta*. Honolulu: University of Hawaii Press.

Yokohari, M., Brown, D.R., Kato, Y. and Moriyama, H., 1997. Effects of Paddy Fields on summertime air and surface temperatures in urban fringe areas of Tokyo, Japan. *Landscape and Urban Planning*, 35, pp.1-11.

Yoshida, K., 2011. An Economic Evaluation of the Multifunctional Roles of Agriculture and Rural Areas in Japan, Technical Bulletin Issue 154, Taipei: Asia and Pacific Council, Food and Fertilizer Technology Center, pp. 1-9.

## **แนวความคิดการทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย**

โซ โอะกะ, 2557. Organic Farm สิ่งมหัศจรรย์เกิดขึ้นที่ไร่ สำนักพิมพ์ กรุงเทพฯ

เพชรรัตน์ มีมา สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน)  
[<http://www.thaibiodiversity.org/Topic/TopicDetail.aspx?TopicID=147>]

## **กรณีศึกษาเกษตรในเมือง**

Agris Seijo [<http://www.agris-seijo.jp>]

Braiterman, J., 2009. Agris Seijo rental farm in Seijogakuenmae. In: Tokyo Green Space [<http://tokyogreenspace.com/2009/11/22/agris-seijo-rental-farm-in-seijogakuenmae>]

Nerima City Tourist Association [<http://nerima-kanko-en.blogspot.com/2010/08/nerima-citys-farmland-residents-farming.html>]

Odakyu Electric Railway [<http://www.odakyu.jp/recruit/shinsotsu/project/report02.html>]





