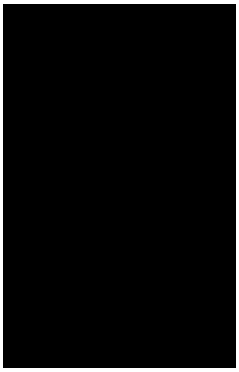


การพัฒนาศักยภาพธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ กรณีศึกษาสีอิฐฟาร์ม

Developing capabilities of a Hydroponics Business : a case study of See-it farm

นางสาวอาทิตยา เขียวกลม รหัสนักศึกษา 563210216-9

นางสาวปิยะธิดา แก้วตา รหัสนักศึกษา 563210199-3

นางสาวปวีณ์นุช สุขุมาลวิวัฒน์ รหัสนักศึกษา 563210198-5

นางสาวกนกอร พันธ์โม้ รหัสนักศึกษา 563210182-0

นางสาวชุติมา วิชาธรรม รหัสนักศึกษา 563210373-3

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 967 493 สัมมนาทางการจัดการ

ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2559

คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันการปลูกพืชไร้ดิน (Hydroponics) ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นการสร้างรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการ อีกทั้งในปัจจุบันผู้บริโภคได้ให้ความสนใจด้านสุขภาพมากขึ้น เช่น การบริโภคผักที่ปลอดสารพิษ ซึ่งผักไฮโดรโปนิกส์นับว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย,ม.ป.ป.)

สีอิฐฟาร์มเป็นฟาร์มผักไฮโดรโปนิกส์ ตั้งอยู่ที่ถนนเลี่ยงเมืองขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยผู้ประกอบการเคยประกอบธุรกิจประเภทนี้มาก่อน ในชื่อ **สวนผักคุณนาย** ซึ่งใช้น้ำประปาในการเพาะปลูกและได้ทำการขยายกิจการโดยก่อตั้งเป็นสีอิฐฟาร์มที่มีเนื้อที่ขนาด 6 ไร่ โดยภายในพื้นที่มีการทำการเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อให้เป็นศูนย์เรียนรู้ทางการเกษตร ซึ่งมีพื้นที่ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ขนาด 1 ไร่ ประกอบด้วยโรงเรือน 2 โรงเรือน คือ โรงเรือนขนาด 11x27 เมตร มีจำนวนแปลงปลูกทั้งหมด 4 แปลง ซึ่งโรงเรือนนี้มีกำลังการผลิต 3,570 ต้น และโรงเรือนขนาด 48x27 เมตร มีจำนวนแปลงปลูกทั้งหมด 30 แปลง โดยมีกำลังการผลิตทั้งหมด 1,350 ต้น

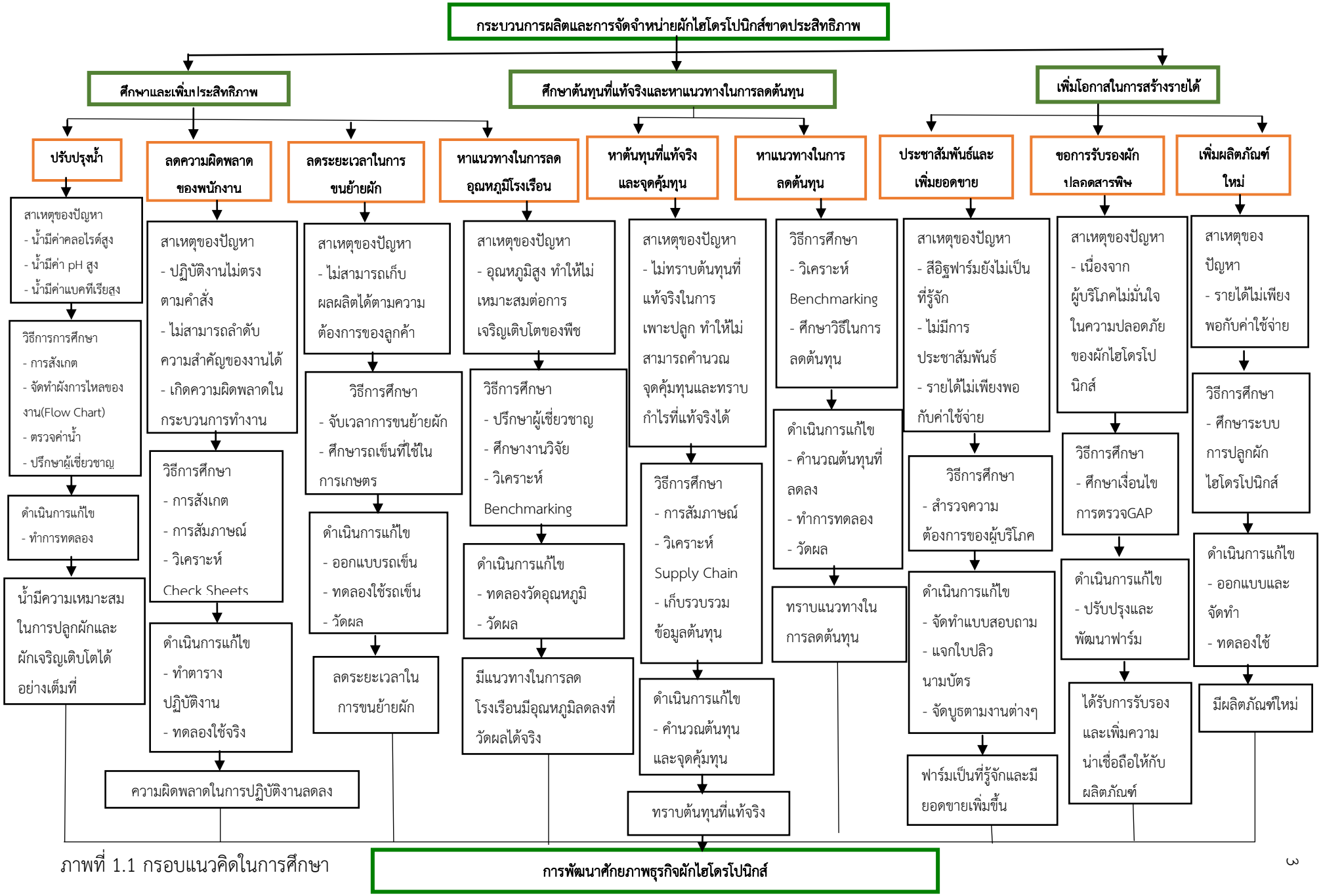
จากการศึกษาการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในสีอิฐฟาร์ม ทำให้ทราบว่ากิจการมีการใช้น้ำใต้ดินในการเพาะปลูก เนื่องจากที่ตั้งของกิจการอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน จึงไม่มีระบบน้ำประปาใช้และหากต้องการติดตั้งระบบน้ำประปาจะมีค่าใช้จ่ายสูง แต่ผลผลิตของผักไฮโดรโปนิกส์ที่ใช้น้ำใต้ดินในการเพาะปลูกไม่ได้ตามมาตรฐานทั่วไปและไม่สามารถจำหน่ายได้คิดเป็น 75% ของจำนวนผักทั้งหมดในกิจการ นอกจากนั้นยังมีปัญหาทางด้านพนักงานที่ไม่สามารถลำดับความสำคัญของงานได้จึงทำให้เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ และจากการที่กิจการไม่มีการแยกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทำให้ไม่สามารถคำนวณจุดคุ้มทุนและต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการปลูกผักได้ อีกทั้งยังไม่มีการรับรองผักปลอดสารพิษ ซึ่งหากได้รับการรับรองจะถือเป็นการเพิ่มโอกาสในการขายและสามารถนำมาใช้ร่วมกับการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถมั่นใจได้ว่าจะได้รับผักที่ปลอดภัยและมีคุณภาพ ซึ่งเมื่อผักของกิจการสามารถจำหน่ายได้ทำให้มียอดการสั่งซื้อเข้ามาเป็นจำนวนมากจึงทำให้ระยะเวลาในการเก็บผักเพิ่มขึ้นและไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า แต่ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนจึงทำให้ภายในโรงเรือนมี

อุณหภูมิสูงขึ้น ส่งผลให้ผักไม่สามารถเจริญเติบโตได้คิดเป็น 100 % จึงทำให้กิจการเกิดเกิดค่าใช้จ่ายที่มากกว่ารายได้

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ จัดทำคู่มือและตาราง การปฏิบัติงานให้แก่พนักงาน คำนวณต้นทุนที่แท้จริงและคำนวณจุดคุ้มทุนในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ดำเนินการขอใบรับรองผักปลอดสารพิษ เพิ่มช่องทางในการประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขาย จัดทำเครื่องอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ปรับปรุงโรงเรือนให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก และจัดทำผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อให้กิจการมีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจะเป็นการเพิ่มศักยภาพให้แก่กิจการ ตลอดจนสามารถผลิตผักและสร้างรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการได้

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษา ในด้านผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป ด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านพนักงาน และด้านต้นทุน เพื่อพัฒนาศักยภาพธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ กรณีศึกษาสีอิฐฟาร์ม ดังภาพที่1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

    1.1 ปรับปรุงน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตได้

    1.2 ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน

    1.3 ลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก

    1.4 หาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน

2. เพื่อศึกษาต้นทุนที่แท้จริงและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

3. เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ

    3.1 ประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขายให้แก่กิจการ

    3.2 ขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ

    3.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิม

นิยามศัพท์

ผักไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics)หมายถึง การปลูกผักแบบใหม่ ที่ไม่ต้องใช้ดิน แต่จะใช้น้ำที่มีการเติมปุ๋ยและแร่ธาตุอาหารปลูกพืชแทน โดยในที่นี้คือ ผัก 4 ประเภท ได้แก่ ผักสลัดพันธุ์ กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค เรดคอรอลและฟินเล่ย์ไอซ์เบิร์ก

การพัฒนาศักยภาพ หมายถึง การนำความรู้ ความสามารถที่มีอยู่ภายในองค์กรมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดอย่างมีกระบวนการ เช่น การพัฒนาระบบเครื่องกรองน้ำ การสร้างองค์ความรู้ให้แก่พนักงาน การหาแนวทางในการลดต้นทุน เป็นต้น

ผักปลอดสารพิษ (Pesticide residue free) หมายถึง ผักที่ไม่มีสารเคมีตกค้างหรือมีในปริมาณที่น้อยมาก ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

ปุ๋ยAB หมายถึง ปุ๋ยน้ำที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งมีธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้ในการเจริญเติบโตสำหรับการเพาะปลูกผักไร้ดิน

เมล็ดพันธุ์แบบเคลือบ หมายถึง เมล็ดพันธุ์ที่มีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่สมบรูณ์ โดยผ่านการหุ้มด้วยแป้งและกาวชนิดพิเศษ เพื่อให้คงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และมีอัตราการงอกที่สูงกว่าเมล็ดพันธุ์แบบไม่เคลือบ จึงทำให้มีราคาที่สูงกว่า

เมล็ดพันธุ์แบบไม่เคลือบ หมาถึง เมล็ดพันธุ์ที่มีการคัดเลือกสายพันธุ์ แต่ไม่ผ่านการหุ้มด้วยแป้งและกาวชนิดพิเศษ

น้ำใต้ดิน (Ground water) หมายถึง น้ำที่อยู่ใต้ชั้นผิวดินโดยต้องทำการขุดเจาะลงไปใต้พื้นดิน ซึ่งเป็นบริเวณชั้นหินและมีค่าความเป็นด่าง

คุณภาพน้ำ (Water quality) หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์ โดยคุณภาพน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยของสภาพแวดล้อม

ความเป็นกรด-ด่าง (Potential of Hydrogen ion :pH) หมายถึง ค่าของความเป็นกลาง เป็นกรดหรือเป็นด่าง ของสารละลาย หรือของเหลวนั้นๆ โดยได้จากการวัดค่าการทำงานของ Hydrogen ion

ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity)หมายถึง ความสามารถของน้ำที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ชนิดของอิออนที่มีอยู่ในน้ำ และอุณหภูมิน้ำ

ความกระด้างของน้ำ (Hardness) หมายถึง การเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศรวมตัวกับน้ำฝนเกิดเป็นกรดคาร์บอนิกซึ่งเป็นกรดอ่อน เมื่อไหลซึมผ่านไปสัมผัสกับชั้นหินปูนซึ่งมีแคลเซียมคาร์บอเนต และ แมกนีเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหลัก จะละลายหินปูน ทำให้น้ำมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเจือปนมากขึ้น

กระบวนการการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ หมายถึงขั้นตอนในการปลูกผักไร้ดิน เริ่มตั้งแต่การเพาะเมล็ดไปจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต

การเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ หมายถึงผักที่มีอายุการเพาะปลูกประมาณ 45 วัน มีความสูง 15 เซนติเมตร น้ำหนัก 130 – 200 กรัม

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ต้นทุน (Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการดำเนินการผลิตสินค้าและบริการ โดยเริ่มตั้งแต่การก่อตั้งกิจการ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในขั้นตอน การสั่งซื้อวัตถุดิบ การเพาะปลูก การจัดเก็บ การโฆษณา และการขนส่ง

มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agriculture Pracetices : GAP)หมายถึง การขอการรับรองมาตรฐานที่เป็นเครื่องมือแสดงความปลอดภัยของพืชที่ผู้บริโภคสามารถรับประทานได้และไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย โดยจะได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงาน หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากคนงานหรือพนักงานที่ส่งผลให้กระบวนการทำงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้

โรงเรือนระบบแบบอีแว๊ป (Evaporative cooling system : EVAP) หมายถึง โรงเรือนแบบปิดที่มีระบบทำความเย็นโดยดูดอากาศจากภายนอกผ่านตัวกลางที่มีน้ำไหลผ่าน ซึ่งจะทำให้อากาศภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายนอกโรงเรือน

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. ระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด 6 เดือน คือตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2559 – พฤษภาคม 2560 ทำให้ระยะเวลาในการทดลองปลูกผักมีรอบจำกัด ซึ่งอาจส่งผลให้ผลการทดลองยังไม่ชัดเจน

2. คณะผู้ศึกษาไม่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านการเกษตร เนื่องจากเป็นนักศึกษาสาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี ทำให้ต้องปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญและต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

3. การทำการทดลองโดยการทำแปลงปลูกผักในช่วงฤดูร้อน ซึ่งผู้ประกอบการไม่นิยมปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนจัดจะส่งผลให้ผักเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่และไม่สามารถจำหน่ายได้

สถานที่ทำการศึกษา

สีอิฐฟาร์ม ถนนเลี่ยงเมืองขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสาเหตุ หาแนวทางและแก้ปัญหา เพื่อให้น้ำมีความเหมาะสมในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

2. พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามคำสั่งของผู้ประกอบการ และสามารถลำดับความสำคัญในการปฏิบัติงานเองได้

3. สามารถลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก และสามารถเก็บผักได้ในปริมาณที่มากขึ้น

4. มีแนวทางการลดอุณหภูมิในโรงเรือน ทำให้สามารถปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้

5. ทราบต้นทุนที่แท้จริงและมีแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้

6. กิจการมีลูกค้าเข้ามาเยี่ยมชมฟาร์มและมียอดขายเพิ่มมากขึ้น

7. กิจการมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีความสนใจในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน

8. ผักของกิจการได้รับการรับรองว่าเป็นผักปลอดสารพิษ

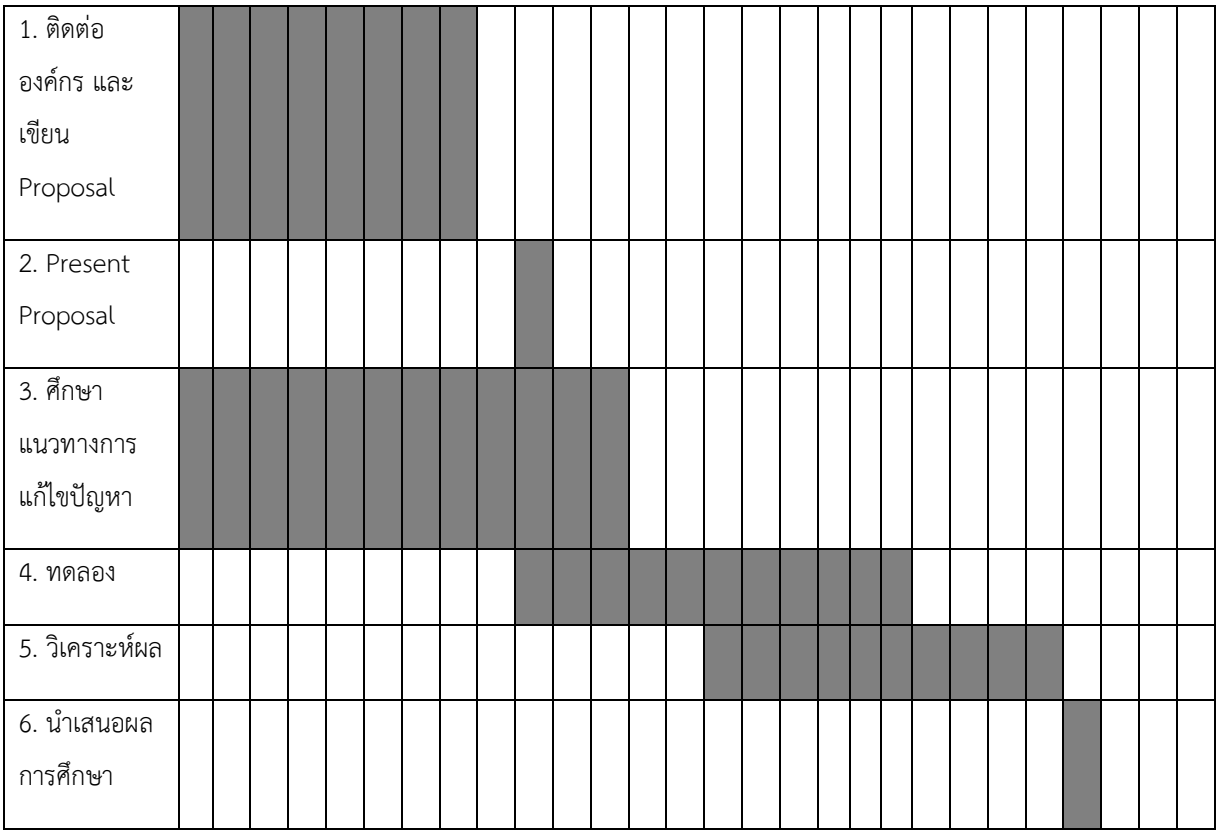
ระยะเวลาดำเนินงาน

โครงการวิจัยนี้มีระยะเวลาในการดำเนินโครงการตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 – พฤษภาคม พ.ศ. 2560

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงาน

คำอธิบาย	พ.ศ .2559								พ .ศ.2560																			
	พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.				เม.ย.				พ.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำการศึกษาครั้งนี้ผู้เขียนได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ข้อมูลองค์กร

แนวคิดและทฤษฎี

1. ความรู้เกี่ยวกับผักไฮโดรโปนิกส์

2. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

3. ความรู้เกี่ยวกับโรงเรือน

4. ความรู้เกี่ยวกับรถเข็นขนย้ายสิ่งของ

5. การกำหนดราคาขาย

6. จิตวิทยากับการใช้สี

7. กลยุทธ์การตลาด STP

8. ความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน

9. ความรู้เกี่ยวกับต้นทุน

10. ผังงานการไหลของงาน (Flowchart)

11. ผังก้างปลา (Fishbone diagram)

12. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis)

13. TOWS Matrix

14. ใบตรวจสอบ (Check sheets)

15. แผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram)

16. การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

17. แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value chain)

18. ทฤษฎีแรงกดดัน 5 ประการ (Five forces model)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ข้อมูลองค์กร

สีอิฐฟาร์ม ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2559 โดยมีคุณวิษณุ ชนไฮ เป็นเจ้าของกิจการ ซึ่งมีอาชีพเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ ตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการธนาคารออมสิน ภาค 11 โดยมีเงินลงทุนในครั้งแรก 974,745.00 บาท ตั้งอยู่ที่ถนนเลี่ยงเมืองขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีเนื้อที่ขนาด 6 ไร่ โดยภายในพื้นที่มีการทำการเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อให้เป็นศูนย์เรียนรู้ทางการเกษตร ซึ่งพื้นที่ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ มีเนื้อที่ 1 ไร่ ประกอบไปด้วยโรงเรือน 2 โรง มีขนาดดังนี้ โรงเรือนขนาด 11x27 เมตร และโรงเรือนขนาด 48x27 เมตร

แนวคิดและทฤษฎี

1. ความรู้เกี่ยวกับผักไฮโดรโปนิกส์

1.1 ความหมายของผักไฮโดรโปนิกส์

กรมส่งเสริมการเกษตร (2558) ได้กล่าวว่า ไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) มาจากภาษากรีก คำว่า “Hydro” แปลว่า น้ำ รวมกับคำว่า “Ponos” ที่แปลว่า งาน เมื่อรวมกันจึงหมายถึง การทำงานของน้ำที่เป็นสารละลายธาตุอาหารผ่านรากพืช โดยปกติแล้วการที่พืชจะเจริญเติบโตได้ดีนั้น ต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมหลายอย่าง

ชิติ ศรีตนทิพย์ (2553) ได้กล่าวว่า ไฮโดรโปนิกส์ คือ การปลูกพืชที่ไม่ใช้วัสดุหรือการปลูกพืชในน้ำหรือในสารละลาย โดยให้รากพืชสัมผัสกับสารละลาย หรือการทำงานของน้ำที่มีสารละลายธาตุอาหารผ่านรากพืช

พืชไฮโดรโปนิกส์ (2554) ได้กล่าวว่า การปลูกพืชไร้ดิน คือ การปลูกพืชโดยอาศัยน้ำและแร่ธาตุอาหาร ที่ไหลเวียนอยู่ในกระถางและรางปลูก หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การปลูกพืช Hydroponics คือ การปลูกพืชลงบนสารละลายธาตุอาหาร โดยใช้รากสัมผัสกับสารละลายโดยตรง ซึ่งใช้เวลาในการปลูกน้อยกว่าพืชในดิน

ดังนั้น การปลูกผักไร้ดิน หรือ ผักไฮโดรโปนิกส์ หมายถึง การปลูกพืชโดยใช้น้ำ ซึ่งพืชสามารถดูดสารละลายธาตุอาหารไปใช้ได้โดยผ่านรากของพืช

1.2 ประเภทของผักไฮโดรโปนิกส์

ตารางที่ 2.1 ประเภทของผักไฮโดรโปนิกส์

ประเภท	ลักษณะ	น้ำหนัก (กรัม/ต้น)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	อุณหภูมิ (องศา)	ค่า pH	ค่า EC (ms/cm)
กรีนโอ๊ค (Green Oak)	ใบไม่ห่อหัวและมีสีเขียวซ้อนกันเป็นชั้น ปลายใบหยักเป็นลอน โค้งมน	160-190	45 – 50	18 – 25	6.0	1.2 -1.8
เรดโอ๊ค (Red Oak)	ใบไม่ห่อหัว ก้านใบสีเขียวคล้ำออกไปทางน้ำตาลแดง ใบซ้อนกันเป็นชั้น ปลายใบหยักเป็นลอนลักษณะโค้งมน มีสีแดงเข้ม	130-170	45 – 50	18 – 25	6.0	1.1 -1.6
เรดคอรอล (Red Coral)	ใบไม่ห่อหัว ก้านใบสีเขียวคล้ำ ช่วงกลางถึงปลายใบมีสีแดง ใบซ้อนกันเป็นชั้น ปลายใบหยักเป็นคลื่น ขอบใบหยัก ไม่หุ้มติดกัน	100-140	45 – 50	10 - 24	6.0	1.1 -1.8
ฟิลเลย์ ไอซ์เบิร์ก (Frillice Iceberg)	เป็นพืชล้มลุก ใบมีสีเขียวห่อหุ้มซ้อนกันเป็นลูกกลมคล้ายกะหล่ำปลีหัว กาบใบด้านนอกห่อซ้อนกันเป็นชั้น และห่อหัวเมื่ออากาศเย็น ปลายใบหยักเป็นฝอยก้านใบกรอบ	170-200	45 – 50	10 - 24	6.0	1.2 -1.4

ที่มา : ฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

1.3 วิธีการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

บริษัท ZEN HYDROPONICS (2559) ได้อธิบายถึง วิธีในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.) หลังเพาะเมล็ดได้ประมาณ 7 วัน เริ่มให้ปุ๋ยอ่อนๆ โดยให้ค่า EC ประมาณ 1.0 - 1.2 ms/cm

2.) เมื่อครบกำหนด 10 - 14 วัน หรือต้นเกล้าเริ่มมีใบจริงประมาณ 2 - 3 ใบ หลังจากนั้นสามารถย้ายลงแปลงปลูกได้ โดยกำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.2 - 1.3 ms/cm

3.) ช่วงผักมีอายุได้ประมาณ 15 - 25 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.3 - 1.4 ms/cm และควรฉีดพ่นแคลเซียมและโบรอน สัปดาห์ละ 1 - 2 ครั้ง เพื่อป้องกันอาการปลายใบไหม้

4.) ช่วงผักมีอายุได้ประมาณ 26 - 30 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.2 - 1.3 ms/cm และควรฉีดพ่นแคลเซียมและโบรอน สัปดาห์ละ 1 - 2 ครั้ง เพื่อป้องกันอาการปลายใบไหม้

6.) เมื่อผักมีอายุได้ประมาณ 31 - 35 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.1 - 1.2 ms/cm และควรฉีดพ่นแคลเซียมและโบรอน สัปดาห์ละ 1 - 2 ครั้ง

7.) เมื่อผักมีอายุได้ประมาณ 36 - 40 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.0 - 1.1 ms/cm และควรฉีดพ่นแคลเซียมและโบรอน สัปดาห์ละ 1 - 2 ครั้ง

8.) เมื่อผักมีอายุได้ประมาณ 41 - 50 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ต่ำกว่า 0.5 ms/cm หรือจะใช้น้ำเปล่าเลี้ยงประมาณ 3 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว

1.4 ระบบการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

บริษัท ZEN HYDROPONICS (2557) ได้อธิบายถึง ระบบในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งมี 5 ระบบ ดังนี้

1.) ระบบน้ำตื้น (Nutrient film technique : NFT) เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้สารละลายธาตุอาหารพืชไหลผ่านรากพืชเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ในรางปลูกอย่างต่อเนื่อง ลำรางปลูกพืชกว้างตั้งแต่ 5-35 เซนติเมตร สูงประมาณ 5 เซนติเมตร ความยาวของรางตั้งแต่ 5-20 เมตร แต่โดยทั่วไปไม่ควรเกิน 10 เมตร เพราะจะทำให้ปริมาณออกซิเจนไม่สม่ำเสมอกันทั้งราง

2.) ระบบไหลผ่านน้ำลึก (Nutrient flow technique : NFLT) เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้สารละลายธาตุอาหารพืชไหลผ่านรากพืชเป็นแผ่นหนา ที่ระดับความลึกของสารละลายประมาณ 5-10 มิลลิเมตร บนรางปลูกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งน้ำที่ไหลผ่านรากพืชจะเป็นการเพิ่มออกซิเจน

3.) ระบบรากลอยน้ำลึก (Deep flow technique : DFT) เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้รากพืชแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารพืชที่ระดับความลึกประมาณ 15- 20 เซนติเมตร มีการใช้แผ่นโฟมหรือวัสดุที่ลอยน้ำในการปลูกพืชเพื่อให้ยึดลำต้น และปล่อยรากพืชให้อยู่ในน้ำ เป็นระบบที่ไม่ลาดเอียง ใช้ปั๊มในการดูดสารละลายจากถังพักขึ้นมาหมุนเวียนสารละลายในระบบ เพื่อให้เพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับน้ำ หรือเรียกระบบแบบนี้ว่า ระบบไฮโดรโพนิคส์ลอยน้ำ (Floating hydroponic systems) เป็นการปลูกโดยให้สารละลายธาตุอาหารพืชไหลผ่านรากพืชในภาชนะ หรือรางปลูกในระดับลึก

4.) ระบบกึ่งน้ำลึก (Dynamic Root Floating Technique : DRFT) คือ เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้รากแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหาร ที่ระดับความลึกประมาณ 4 เซนติเมตร ใช้ปั๊มในการดูดสารละลายธาตุอาหารจากถังพักขึ้นมาหมุนเวียนสารละลายไปยังด้านบนรางปลูกให้ผ่านหัวพ่นอากาศเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้สารละลายธาตุอาหารและไหลผ่านรากพืชมาด้านท้ายรางปลูกมาที่สะดือปรับน้ำ (Nutrient level adjust) เพื่อปรับระดับความสูงต่ำของน้ำในรางปลูก

5.) ระบบผสมผสาน (Food and drain) เป็นระบบการปลูกพืชที่ผสมผสานกันระหว่าง NFT และ DFT โดยเติมสารละลายธาตุอาหารพืชให้ท่วมภาชนะปลูกและรากพืช ในช่วงเวลาหนึ่ง แล้วค่อยๆ ระบายออก ทำสลับกันไปมาอย่างต่อเนื่อง

1.5 ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์

กรมส่งเสริมการเกษตร (2558) และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2555) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งกล่าวตรงกัน ดังนี้

ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของผักสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ซึ่งปัจจัยทั้งสองนี้ต่างมีอิทธิพล ร่วมกัน คือ ปัจจัยภายในจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตการเจริญเติบโต ส่วนปัจจัย ภายนอกจะเป็นตัวกำหนดระดับของการเจริญเติบโต อันเป็นผลทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์

1.) ปัจจัยภายใน ได้แก่

(1.) พันธุกรรม (Genetic) ของพืชจะเกี่ยวข้องกับเรื่องของยีนที่เป็น ตัวควบคุมลักษณะและถ่ายทอดพันธุกรรมจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน ความรู้นี้สามารถ นำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชได้

(2.) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Bioregulator) มีทั้งที่พืชสร้างขึ้นเอง (Plant hormones) และที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งฮอร์โมนที่พืช สร้างขึ้นนี้จะมีบทบาทต่อการกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาของพืช

2.) ปัจจัยภายนอกหรือสภาพแวดล้อม นับว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ ต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยภายนอกที่สำคัญได้แก่

(1.) แสง เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ ของพืช เนื่องจากแสงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสร้างอาหาร

(2.) อุณหภูมิ มีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา เคมี และชีววิทยา ของพืช เช่น การงอกของเมล็ด การแบ่งและขยายขนาดของเซลล์ การสังเคราะห์ ด้วยแสง การหายใจ เป็นต้น พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่ใช้ในการเจริญเติบโต แตกต่างกันขึ้นกับชนิดของพืชนั้น ๆ

(3.) ความชื้น ความชื้นในดินจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะการปลูกพืชบนดิน หากดินขาดน้ำจนรากพืชไม่สามารถดูดน้ำได้ทันกับอัตราการคายน้ำของพืชแล้ว พืชจะแสดงอาการเหี่ยว และหากพืชไม่ได้น้ำแล้วก็จะตายในที่สุด

(4.) อากาศและองค์ประกอบของอากาศ พืชได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ จากอากาศซึ่งเป็นก๊าซที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง นอกจากนี้ก๊าซบางชนิดในอากาศ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) และคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ถ้ามีปริมาณมากจะมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช

(5.) องค์ประกอบของอากาศในน้ำ ก๊าซที่มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของรากพืชคือ ก๊าซออกซิเจน (O2) รากพืชที่ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอจะมีสีขาว ยาวและมีรากฝอยมาก

(6.) ธาตุอาหารพืช เป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช

(7.) ความเป็นกรดด่างของน้ำ (pH) จะเกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

(8.) สิ่งมีชีวิตอื่นๆที่เกี่ยวข้อง สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะอยู่บนดินหรือในน้ำ ต่างก็มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งสิ้น ไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม

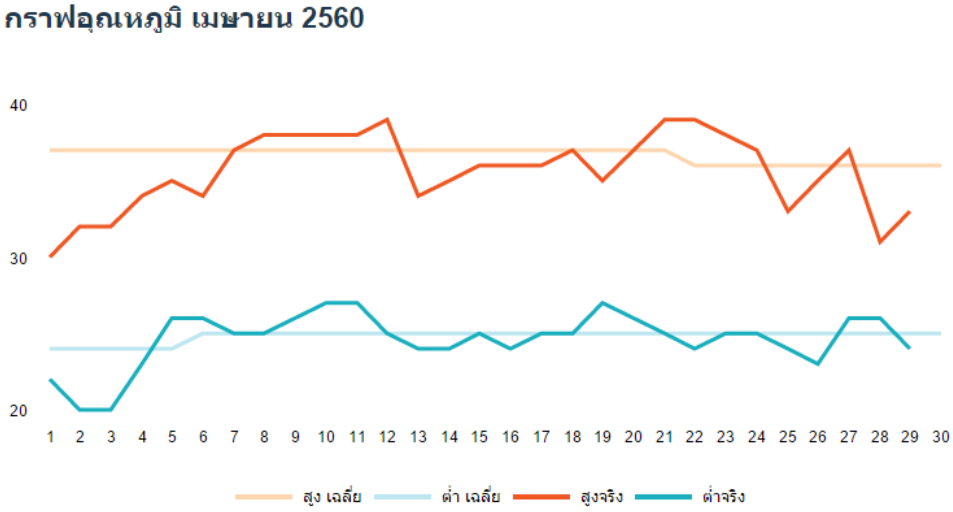
1.6 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

ยงยุทธ เจียมไชยศรีและคณะ (2557) กล่าวว่าการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน อุณหภูมิมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำได้จะลดลง ทำให้ไม่มีออกซิเจนเพียงพอต่อการหายใจของราก เช่น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 30 องศาเซลเซียลจะทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงจาก 8.25 ส่วนในล้านส่วน เหลือเพียง 7.51 ส่วนในล้านส่วน

สภาพอากาศในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

กรมอุตุนิยมวิทยา (2560) กล่าวว่าสภาพอากาศในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่นในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย จังหวัดขอนแก่นจะมีอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น มีสถิติเฉลี่ยอยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 2.1 แสดงอุณหภูมิเดือนมีนาคม 2560



ภาพที่ 2.2 แสดงอุณหภูมิเดือนเมษายน 2560

1.7 การควบคุมความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารพืช

การที่พืชจะเจริญเติบโตได้ดีนั้นต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ เช่น แสงแดด อุณหภูมิ น้ำ และธาตุอาหารพืช การที่พืชจะนำธาตุอาหารพืชไปใช้ประโยชน์ได้นั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินหรือ

สารละลายธาตุอาหารใช้ปลูกพืช การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ พืชจะได้รับธาตุอาหารในรูปสารละลาย เรียกว่า “สารละลายธาตุอาหารพืช” ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ทันทีเพราะมีการปรับค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC) และ pH ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชอยู่ตลอดเวลา

กรมส่งเสริมการเกษตร(2558) และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(2555) ได้กล่าวถึง การควบคุมความเป็นกรดด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของสารละลายธาตุอาหารพืช ซึ่งกล่าวตรงกัน ดังนี้

1.) การรักษาหรือควบคุม pH

เนื่องจากค่าความเป็นกรดด่างในสารละลายจะเป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงความสามารถของรากที่จะดูดธาตุอาหารต่างๆที่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารพืชได้ ปกติแล้วควรรักษาค่าความเป็นกรดด่างของการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ที่ 5.8-7.0 เพราะเป็นค่าหรือช่วงที่ธาตุอาหารพืชต่างๆสามารถคงรูปในสารละลายที่พืชนำไปใช้ได้ดี

การรักษาหรือควบคุมค่า pH ของสารละลายธาตุอาหารพืช โดย pH = 7 หมายถึง สารละลายมีความเป็นกลาง pH ต่ำกว่า 7 หมายถึง สารละลายมีความเป็นกรดและ pH สูงกว่า 7 หมายถึง สารละลายมีความเป็นด่าง ต้องมีการควบคุม pH เนื่องจากจะมีผลให้ผักสามารถดูดใช้ปุ๋ยหรือสารอาหารได้ดีเพราะค่า pH หรือความเป็นกรดเป็นด่างในสารละลายจะเป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงสถานะของธาตุอาหารที่จะอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ถ้าค่า pH สูงหรือต่ำเกินไปธาตุอาหารพืชบางชนิดอาจอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์หรืออาจต่ำทำให้เกิดการตกตะกอน

วิธีการปรับเพื่อลดหรือเพิ่มค่าความเป็นกรดด่าง มีดังนี้

การปรับเพื่อลดหรือเพิ่มค่าความเป็นกรดด่างสามารถทำได้โดยเติมสารลงไปในสารละลายธาตุอาหารพืช เช่น

(1.) การปรับเพื่อลดค่าความเป็นกรดด่างโดยการเติมสารใดสารหนึ่งต่อไปนี้ลงไปในสารละลายธาตุอาหารพืช เช่น Sulfuric acid (H_2SO_4) หรือ Nitric acid (HNO_3) หรือ Hydrochloric acid (HCl) หรือ Acetic acid

(2.) การปรับเพื่อเพิ่มค่าความเป็นกรดด่างให้สูงขึ้น ทำโดยการเติมสารใดสารหนึ่งต่อไปนี้ลงไปในสารละลายธาตุอาหารพืช เช่น Potassium hydroxide (KOH) หรือ Sodium hydroxide (NaOH) หรือ Sodium bicarbonate หรือ Bicarbonate of soda ($NaHCO_3$)

เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง คือ pH meter ก่อนใช้ควรปรับเครื่องมือให้มีความเที่ยงตรงก่อน โดยใช้น้ำยามาตรฐานหรือที่เรียกว่า “สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน” (Buffer Solution)

2.) การควบคุมค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)

การที่ต้องควบคุมค่า EC เนื่องจากต้องการให้มีปริมาณสารอาหารครบตามที่พืชต้องการ แต่เป็นการควบคุมค่ารวมของการนำไฟฟ้าของสารละลาย ธาตุอาหารทั้งหมดที่อยู่ในถังไม่ใช่ปริมาณที่แท้จริงของธาตุใดธาตุหนึ่ง ซึ่งธาตุที่ถูกใช้น้อยอาจตกตะกอนหรือก่อให้เกิดปัญหา ดังนั้นจึงควรมีการเปลี่ยนสารอาหารเป็นระยะๆ เช่น ทุก 2-3 สัปดาห์

โดยทั่วไปเมื่อพืชยังเล็กจะมีความต้องการ EC ที่ต่ำและจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อพืชมีความเจริญเติบโตที่มากขึ้นซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการ ค่า EC แตกต่างกัน เช่น

ผักสลัด มีความต้องการสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC ระหว่าง 0.5 – 2.0 mS/cm

แตงกวา มีความต้องการสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC ระหว่าง 1.5 – 2.0 mS/cm

มะเขือเทศ มีความต้องการสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC ระหว่าง 2.5 – 3.5 mS/cm

เครื่องมือที่ใช้วัดค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity meter) เรียกว่า EC meter ก่อนใช้ควรปรับความเที่ยงตรงเสียก่อน โดยปรับที่ปุ่มของเครื่องในสารละลายมาตรฐาน ซึ่งค่าที่วัดได้จะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของสารละลาย กล่าวคือ ยิ่งสารละลายมีอุณหภูมิสูงขึ้น ค่า EC ก็จะสูงขึ้นตามด้วย

1.8 ระยะห่างระหว่างหลุมในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

Fa fresh shop (2558) และ zen-hydroponics (2556) กล่าวว่า ระยะห่างระหว่างหลุมในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ขึ้นอยู่กับชนิดผักที่ปลูก สำหรับปลูกผักสลัดระยะห่างมาตรฐานระหว่างหลุมจะมีระยะห่างประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร เนื่องจาก*ผักสลัด*มีลักษณะเป็นทรงพุ่ม จึงต้องเว้น*ระยะห่าง*ในแต่ละต้นเพื่อให้ผักไม่เบียดกันจนเกินไปและเป็นพุ่มสวยงาม

บุญลือ เอี่ยวพานิช (2554) กล่าวถึง การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์โดยใช้กล่องโฟม ด้วยตัวเอง ใช้เงินลงทุนไม่มาก ทำง่าย และสามารถปลูกผักปลอดภัยจากสารเคมีไว้รับประทานในครัวเรือน โดยได้อธิบายขั้นตอนในการเจาะรูฝาโฟมว่า เนื่องจากพื้นที่ที่จำกัดในการปลูก จึงกำหนดระยะห่างระหว่างหลุมประมาณ 10 ซม. อีกทั้งการประยุกต์ใช้กล่องโฟมปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ใช้สำหรับการปลูกไว้รับประทานในครอบครัว หากผักเริ่มโตก็สามารถรับประทานได้ ไม่ต้องรอให้ผักโตเต็มที่

2. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2543) ได้ประกาศ มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดินที่ได้ออกประกาศไว้ ดังนี้

คุณภาพน้ำใต้ดินที่จะมีระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายที่ยอมให้มีได้ในน้ำใต้ดิน ซึ่งมีเกณฑ์กำหนดให้มีสารชนิดต่างๆได้ในน้ำไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน มีสารทั้งหมด 4 ประเภท ดังนี้

1. สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compound) ทั้ง 15 ชนิด ได้แก่ เบนซีน (Benzene) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) 1,2 - คลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane) 1,1-ไดคลอโรเอทธิลีน (1,1-Dichloroethylene) ซิส -1,2 - ไดคลอโรเอทธิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene) ทรานส์ -1,2-ไดคลอโรเอทธิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) เอทธิลเบนซีน (Ethylbenzene) สไตรีน (Styrene) เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachoroethylene) โทลูอีน (Toluene) ไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane) 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane) และไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) เช่น เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน 5ไมโครกรัม/ลิตร เป็นต้น

2. โลหะหนัก (Heavy metals) ทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม (Cadmium) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเลนท์ (Hexavalent Chromium) ทองแดง (Copper) ตะกั่ว (Lead) แมงกานีส (Manganese) นิกเกิล (Nickel) สังกะสี (Zinc) สารหนู (Arsenic) ซีลีเนียม (Selenium) และปรอท (Mercury) เช่น แคดเมียม (Cadmium) ต้องไม่เกิน 0.003มิลลิกรัม/ลิตร เป็นต้น

3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ทั้ง 9 ชนิด ได้แก่ คลอเดน (Chlordane) ดิลดริน (Dieldrin) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ดีดีที (DDT) 2,4-ดี (2,4-D) อะทราซีน (Atrazine) ลินเดน (Lindane) และเพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) เช่น คลอเดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นต้น

4. สารพิษอื่น ๆ ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ไซยาไนด์ (Cyanide) พีซีบี (PCBs) และไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) เช่น เบนโซ (เอ) ต้องไม่เกิน 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นต้น

3. ความรู้เกี่ยวกับโรงเรือน

3.1 โรงเรือนแบบกางมุ้งและอีแว๊ป

1.) โรงเรือนแบบกางมุ้ง

บ้านผักไฮโดรโปนิกส์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า โรงเรือนแบบกางมุ้งเป็นโรงเรือนที่มีลักษณะตัวกอไก่ หลังคาคลุมด้วยพลาสติกไว้กันฝน ด้านข้างโดยรอบโรงเรือนใช้มุ้งกางเพื่อป้องกันแมลงเข้าสู่โรงเรือนโดยทั่วไปนิยมใช้มุ้งสีขาว ความถี่ของมุ้งให้เลือกใช้ตามชนิดของพืชที่ปลูกเนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีแมลงศัตรูแตกต่างกัน การใช้มุ้งที่มีความถี่มากเกินไปจะเป็นอุปสรรค์ต่อการระบายอากาศทำให้อุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนสูงขึ้น

มุ้งช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าติดตั้งในแนวตั้งช่วยแก้ปัญหานี้ได้ดี เนื่องจากแมลงบินจำเป็นต้องกางปีกออกทำให้ต้องการความกว้างมากกว่าความสูงในการลอดผ่านมุ้ง ส่วนใหญ่ใช้ในการปลูกพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลตอบแทนที่สูง

2.) โรงเรือนอีแว๊ป

อาภาภร จันทร์แก้ว (2559) ได้กล่าวตรงกับฟาร์มเห็ดสวนผัก (2557) ในเรื่องโรงเรือนแบบอีแว๊ปไว้ว่า อีแว๊ป (EVAP) หรือ Evaporative เป็นโรงเรือนระบบปิดที่ทำความเย็นโดยการระเหยไอน้ำ โดยมีหลักการทำงานคือโรงเรือนจะมีกล่องที่ใช้ควบคุมการพ่นสเปรย์น้ำเพื่อให้เกิดการระเหยของน้ำและดูดอากาศที่มีการเพิ่มความชื้นสัมพันธ์ในอากาศออกและดูดซับความร้อนในอากาศ ซึ่งการสั่งการจะเปลี่ยนตามสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้อุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนมีความเหมาะสมแก่การเพาะปลูก

3.2 การเลือกทำเลและที่ตั้งของโรงเรือน

ภู่เงินฟาร์ม (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การเลือกทำเลที่ตั้งให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของโรงเรือนจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตและทำให้ผักสารมารถเจริญเติบโตได้ดีซึ่งมีปัจจัย ดังนี้

1.) สภาพภูมิอากาศ ผักไฮโดรโปนิกส์จะสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศเย็น และอุณหภูมิจะต้องไม่สูงจนเกินไป ดังนั้นการเลือกทำเลที่ตั้งตามสภาพภูมิอากาศจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการสร้างโรงเรือน

2.) ที่ดิน ควรเป็นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง เพราะไม่สะดวกแก่การปฏิบัติดูแลรักษาและอาจก่อให้เกิดโรคในภายหลังได้

3.) ใกล้แหล่งน้ำ เนื่องจากในกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลักจึงควรมีแหล่งน้ำอยู่ใกล้บริเวณโรงเรือนและน้ำที่ใช้ในกระบวนปลูกควรมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5 -7.0

4.) ทิศทางลม โรงเรือนควรสร้างขนานกับทิศทางลมเพื่อลดการสูญเสียความชื้นภายในโรงเรือน

5.) การคมนาคมสะดวก เพราะสามารถนำผลผลิตส่งตลาดได้สะดวก

3.3 หลักการในการระบายอากาศของพัดลม

วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวตรงกับ Bangkok house builder (2558) ถึง หลักการทำงานของพัดลมระบายอากาศ ดังนี้

พัดลมระบายอากาศ หรือ พัดลมดูดอากาศ เป็นพัดลมที่มีใบพัดตั้งแต่ 3 ใบขึ้นไปใช้พลังงานไฟฟ้า ใช้กำลังจากมอเตอร์หมุนโดยตรง จุดประสงค์ คือใช้ระบายอากาศและกลิ่นโดยเฉพาะสำหรับห้องที่ค่อนข้างอับและอากาศผ่านไม่สะดวก

หลักการทำงานของพัดลมระบายอากาศ คือ การดูดเอาอากาศจากภายในห้องออกไปด้านนอก เพื่อช่วยในการหมุนเวียนของอากาศ ซึ่งมีหลักในการติดตั้ง โดยติดตั้งตรงข้ามกับช่องลมเข้า ซึ่งส่วนมากการติดตั้งพัดลมระบายอากาศมีความสูงประมาณ 1.80 - 2.40 เมตร เนื่องจากอากาศร้อนจะลอยขึ้นบนจึงควรติดตั้งให้สูง เพื่อให้สามารถระบายอากาศภายในออกไปได้

3.4 การใช้สแลนกรองแสงสำหรับงานเกษตร

Mahachoke Mahachai (2558) ได้กล่าวตรงกับ Packingstory (2557) ถึงหน้าที่ของสแลนที่ใช้ในการกรองแสงแดด ดังนี้

สแลน มีหน้าที่ช่วยลดทอนความเข้มแสงให้บางเบาลงเพื่อไม่ให้พืชได้รับแสงมากเกินไป การเลือกเปอร์เซ็นต์ในการกรองแสงของสแลนขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและช่วงอายุของพืช เช่น ในช่วงของการเพาะเมล็ดถึงช่วงอนุบาลกล้าต้องใช้การกรองแสงประมาณ 70% ถึง 80% และเมื่อต้นกล้ามีอายุมากขึ้นสามารถย้ายลงแปลงเพาะปลูกได้ให้ใช้กรองแสงประมาณ 50% ถึง 60% และหากเป็นพืชจำพวกที่ไม่ชอบแสงจัดต้องการร่มเงาควรใช้กรองแสงในปริมาณที่สูงประมาณ 80%

สแลนมี 2 สี ได้แก่ สีดำ และสีเขียว ซึ่งมีความแตกต่างกันในเรื่องของสี แสง และความรู้สึก กล่าวคือ สแลนกรองแสง หรือ ตาข่ายกรองแสง ที่มีสีดำจะไม่ตัดทอนค่าความยาวของคลื่นแสง แสงที่ลอดผ่านสแลนสีดำเป็นแสงขาวเหมือนที่เห็นทั่วไป แต่สแลนสีเขียวจะสะท้อนตัดทอนค่าความยาวของคลื่นแสงที่เป็นสีเดียวกันกับสีของสแลนนั้นออกไป ซึ่งพืชต้องการแสงสีน้ำเงินและแดงเป็นหลักซึ่งรวมอยู่ในแสงสีขาว ถ้าแสงสีเหล่านี้ถูกตัดทอนออกไปจะมีผลต่อการสังเคราะห์แสง จนถึงการเจริญเติบโตของพืช

3.5 ระบบพ่นหมอก

บริษัทไทยวอเตอร์ – ซิสเท็มส์ (2557) และ ศุภชัย พึ่งสังวาล (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง ระบบพ่นหมอกว่าเป็นระบบการกระจายละอองน้ำขนาดเล็กที่มีความใกล้เคียงกับหมอกประมาณ 20-30 ไมครอน และละอองน้ำที่มีขนาดเล็กมากจะสามารถระเหยได้รวดเร็วทำให้บริเวณที่พ่นหมอกมีอุณหภูมิลดลงและเป็นการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

ส่วนประกอบของระบบพ่นหมอก

1. หัวพ่นหมอก ทำหน้าที่พ่นละอองหมอกให้ฟุ้งไปในอากาศ

2. ปั๊ม ทำหน้าที่เพิ่มแรงดันน้ำให้มีแรงดันสูงจนทำให้พ่นหมอกได้ละเอียดที่สุด

3. สายส่งน้ำพ่นหมอก

4. ข้อต่อ เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างปั๊ม สายส่งน้ำและหัวพ่นหมอก

คุณศุภชัย พึ่งสังวาล (2558) ได้กล่าวว่า การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์โดยเฉพาะผักสลัด การใช้ระบบพ่นหมอกมีความจำเป็นอย่างมาก ช่วยในการไล่แมลงตัวเล็กและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางวันระหว่าง 11.00 – 15.00 น ซึ่งเป็นช่วงที่แสงแดดค่อนข้างจัดทำให้อุณหภูมิในแปลงปลูกผักสูง ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นและทำให้รากเน่า

4. ความรู้เกี่ยวกับรถเข็นขนย้ายสิ่งของ

อัสมาอ์ และคณะ (2556) ได้กล่าวว่า รถเข็น คือ ยานพาหนะที่เคลื่อนที่โดยการออกแรงผลักหรือเข็น โดยจัดเป็นเครื่องมือที่ใช้อำนวยความสะดวกพื้นฐานในการขนย้ายสิ่งของต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันมนุษย์มีการทำวัสดุต่างๆมาใช้ในการทำรถเข็น โดยรถเข็นในปัจจุบันอาจจำแนกตามวัตถุประสงค์ในการใช้ได้ดังนี้

1. รถเข็นของ (pushcart)

2. รถเข็นจ่ายตลาด (shopping cart)

3. รถเข็นคนไข้, รถเข็นคนพิการ (wheelchair)

4. รถเข็นเด็ก (baby transport)

5. รถเข็นก่อสร้าง (wheelbarrow)

6. รถเข็นสัมภาระ, รถเข็นกระเป๋าเดินทาง (baggage cart)

7. รถสาลี่ (trolley)

5. การกำหนดราคาขาย

การกำหนดราคาบวกจากต้นทุน (Cost-plus pricing) โดยการบวกจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ต้องการกับต้นทุนของสินค้า เป็นการกำหนดราคาของสินค้าการตั้งราคาวิธีนี้นิยมในกิจการค้าและกิจการค้าปลีกเพราะเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดแต่การบวกจำนวนเปอร์เซ็นต์จะต้องคำนวณอย่างถี่ถ้วนเพื่อให้คุ้มค่าใช้จ่ายที่แท้จริงที่เกิดขึ้นทั้งค่าใช้จ่ายทางตรงและทางอ้อมแต่การบวกเปอร์เซ็นต์มากน้อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของสินค้า หากเป็นสินค้าที่มีการเสื่อมราคาหรือการชำรุดเสียหายและมีสินค้าจะค้างสต็อก จึงมักมีการบวกเปอร์เซ็นต์ไว้สูง เพื่อชดเชยความเสียหายของสินค้าภายหลัง

5.1 การกำหนดราคาจากต้นทุนของสินค้า (Markup on cost)

เป็นการกำหนดราคาโดยคำนึงถึงต้นทุนของสินค้าสามารถพิจารณาการกำหนดราคาได้ 2 อย่าง คือ การตั้งราคาโดยบวกจากต้นทุนรวมและการตั้งราคาโดยบวกต้นทุนผันแปร ดังนี้

1.) การตั้งราคาโดยบวกจากต้นทุนรวม

คำนวณจาก ราคาขายสินค้าต่อหน่วย = ต้นทุนสินค้ารวมต่อหน่วย + ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ

2.) การตั้งราคาโดยบวกจากต้นทุนผันแปร

คำนวณจาก ราคาขายสินค้าต่อหน่วย = ต้นทุนผันแปร + ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ

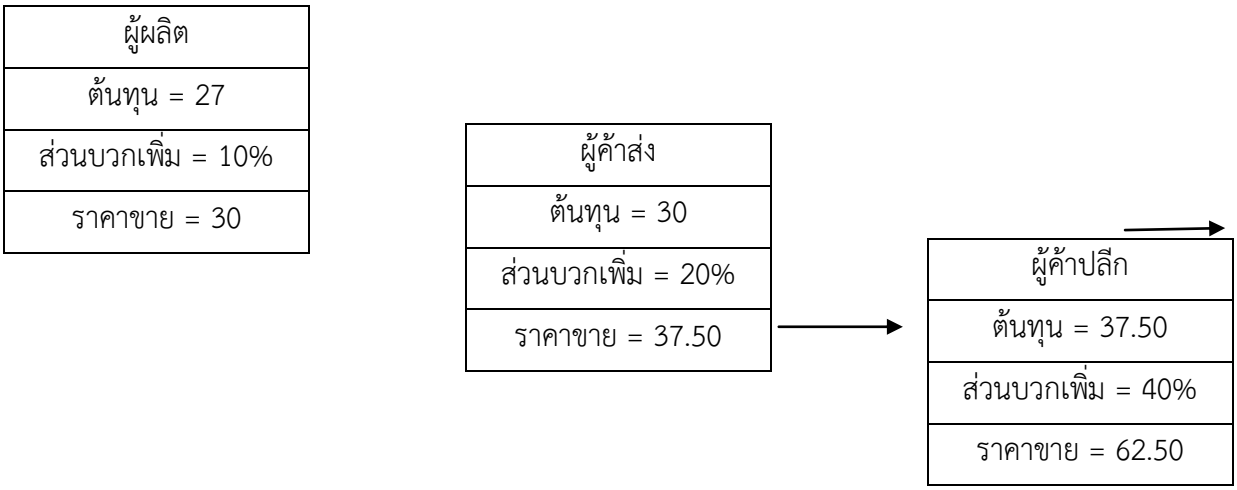
5.2 คิดจากราคาขายสินค้า (Markup on selling price)

คำนวณจาก ราคาขาย = ต้นทุนสินค้าที่ขาย + ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ

5.3 วิธีบวกเพิ่มแบบลูกโซ่ (Mark up chain)

เป็นการกำหนดราคาขายสินค้าโดยบวกเพิ่มจากราคาขายของคนกลาง ซึ่งการตั้งราคาของคนกลางจะต่างกับผู้ผลิต เพราะต้นทุนของคนกลางมักจะเป็นค่าเช่าคลังสินค้า ค่าเก็บรักษาสินค้า ค่าเช่าร้าน เป็นต้น ซึ่งยากที่จะแยกออกมาเป็นต่อหน่วยของสินค้าได้ นอกจากนี้แล้วคนกลางมักจะจำหน่ายสินค้าหลายชนิด ดังนั้นในการตั้งราคาที่ง่ายที่สุดจึงเป็นการบวกเพิ่มเข้าไปในต้นทุนหรือราคาขายของสินค้าที่ซื้อมาโดยการกำหนดเปอร์เซ็นต์ที่คิดว่าจะบวกเพิ่มให้กับสินค้า

ตัวอย่าง บริษัทผู้ผลิตมีต้นทุนการผลิต 27 บาทต่อหน่วย โดยผู้ผลิตต้องการส่วนบวกเพิ่ม 10% ผู้ค้าส่ง 20% และผู้ค้าปลีก 40%



กลยุทธ์ราคาเลขคี่ (Odd pricing)

กาญจนา เหลื่อมแก้วและคณะ (2557) ได้กล่าวถึง กลยุทธ์ราคาเลขคี่ว่า เป็นกลยุทธ์การตั้งราคาเชิงจิตวิทยา โดยการตั้งราคาสินค้าให้ลงท้ายด้วยเลขคี่ ที่นิยมลงท้ายด้วยเลข 9 เช่น 39 บาท 99 บาท 199 บาท เป็นต้น การตั้งราคาแบบนี้ในทางจิตวิทยาจะทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าสินค้าราคาไม่แพง การตั้งราคาลงท้ายด้วยเศษทำให้ดูเหมือนว่าผู้ขายลดราคาให้แล้ว

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเศษก่อนที่จะขึ้นหลักต่อไป เช่น 99 บาทแทนที่จะเป็น 100 บาท ทำให้ดูเหมือนว่าราคาต่ำลงมากในความรู้สึกของลูกค้าทั้งๆ ที่ส่วนต่างของราคาอยู่เพียงแค่ 1 บาทเท่านั้น แต่กลยุทธ์แบบนี้จะไม่เหมาะสมกับการตั้งราคาที่สินค้าจับกลุ่มผู้บริโภคระดับสูงหรือสินค้าที่ต้องการสร้างภาพลักษณ์ที่ดี เช่น น้ำหอม เสื้อผ้าราคาแพง เพราะจะทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าเกรดของสินค้าดูต่ำลง

6. จิตวิทยากับการใช้สี

ศรียา นิยมธรรม (ม.ป.ป.) กล่าวถึง จิตวิทยาแห่งสีว่า สีเข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิต ช่วยให้เราเกิดอารมณ์ความรู้สึก และส่งผลต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สีมีอิทธิพลต่อความคิด ทัศนคติ ทั้งในจิตสำนึกและจิตใต้สำนึก การใช้สีอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องทำความเข้าใจถึงผลกระทบทางจิตวิทยา ทั้งในด้านจิตใจและการตัดสินใจของเรา ไม่ว่าจะเป็นการเลือกเครื่องแต่งกาย เครื่องประดับ และการจัดสภาพแวดล้อม หากเราเข้าใจในหลักการใช้จิตวิทยาสี ก็จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

สีแดง ให้ความรู้สึกร้อน รุนแรง กระตุ้น ท้าทาย เคลื่อนไหว ตื่นเต้น เร้าใจ ความสำคัญ อันตราย

สีส้ม ให้ความรู้สึก ร้อน ความอบอุ่น ความสดใส การปลดปล่อย ความเปรี้ยว การระวัง

สีเหลือง ให้ความรู้สึกแจ่มใส ความสดใส ความร่าเริง ความสด ใหม่ ความสุกสว่าง การแผ่กระจาย

สีเขียว ให้ความรู้สึก ร่มเย็น การพักผ่อน การผ่อนคลาย ธรรมชาติ ความปลอดภัย ปกติ ความสุข ความสุขุม เยือกเย็น

สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสงบ หนักแน่น เคร่งขรึม เอาการเอางาน ละเอียด รอบคอบ

สีม่วง ให้ความรู้สึก มีอำนาจ มีพลังแฝงอยู่ ความผิดหวัง ความสงบ ความสูงศักดิ์

สีฟ้า ให้ความรู้สึก ปลอดโปร่ง สะอาด ปลอดภัย ความสว่าง การช่วยเหลือ แบ่งปัน

สีขาว ให้ความรู้สึก บริสุทธิ์ สะอาด สดใส เบาบาง อ่อนโยน เปิดเผย

สีดำ ให้ความรู้สึก มืด สกปรก ลึกลับ ความสิ้นหวัง จุดจบ ความตาย ความชั่ว ความลับ หนักแน่น เข้มแข็ง อดทน มีพลัง

สีชมพู ให้ความรู้สึก อ่อนหวาน เอาใจใส่ ความสดใส

7. กลยุทธ์การตลาด STP

ปัญญภณ เทพประสิทธิ์ (2556) และ ชัยเชษ โสพิมพา (2558) กล่าวว่า STP เป็นเครื่องมือทางการตลาดที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแบ่งส่วนตลาด การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย และการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำมาใช้ในประกอบการวางแผนกลยุทธ์ เพื่อให้ธุรกิจบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การแบ่งส่วนตลาด (Segmentation) หมายถึง การแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีความต้องการในสินค้าหรือบริการที่คล้ายคลึงกัน โดยการใช้เกณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วย

1.) หลักประชากรศาสตร์ (Demographic Segmentation) เช่น เพศ อายุ อาชีพ รายได้ การศึกษา เชื้อชาติ ศาสนา ขนาดของครอบครัว

2.) หลักภูมิศาสตร์ (Geographic Segmentation) การแบ่งส่วนตลาดตามลักษณะของแต่ละพื้นที่ เช่น ใจกลางเมือง หมู่บ้าน ชนบท

3.) หลักจิตวิทยา (Psychographic Segmentation) เช่น รูปแบบการดำเนินชีวิต ค่านิยม บุคลิกของผู้ใช้ ชนชั้นทางสังคม

4.) หลักพฤติกรรมศาสตร์ (Behavior Segmentation) การแบ่งส่วนตลาดตามพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย เช่น โอกาสของการใช้ ความถี่ในการใช้ อัตราการใช้

2. การเลือกตลาดเป้าหมาย (Targeting) หมายถึง การกำหนดตลาดให้กับองค์กร โดยพิจารณาจากความน่าสนใจของตลาด การเติบโตของตลาด วัตถุประสงค์และทรัพยากร ตลอดจนความพร้อมของบริษัท ซึ่งการเลือกตลาดจะต้องมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์และมีวิธีการเลือกตลาด ดังนี้

1.) มุ่งตลาดเฉพาะส่วนโดยใช้ผลิตภัณฑ์เดียว ธุรกิจมีสินค้าหรือบริการเพียงอย่างเดียวเพื่อตอบสนองต่อกลุ่มเป้าหมายเดียวเท่านั้น

2.) มุ่งตลาดหลายส่วนโดยใช้หลายผลิตภัณฑ์ ธุรกิจมีสินค้าหรือบริการหลายอย่างและสามารถตอบสนองกลุ่มเป้าหมายได้หลายกลุ่มแต่ละกลุ่ม

3.) มุ่งตลาดหลายส่วนโดยใช้ผลิตภัณฑ์เดียว ธุรกิจมีสินค้าหรือบริการเพียงอย่างเดียว แต่ใช้จุดเด่นหรือความเชี่ยวชาญในผลิตภัณฑ์ให้สามารถตอบสนองกลุ่มเป้าหมายได้หลายกลุ่มแต่ละกลุ่ม

4.) มุ่งตลาดส่วนเดียวโดยใช้ผลิตภัณฑ์หลายชนิด การตอบสนองกลุ่มเป้าหมายเพียงตลาดเดียวโดยศึกษาความต้องการของตลาดนั้นและนำสินค้าหรือบริการตอบสนองความต่อความต้องการ

5.) มุ่งตลาดรวม ธุรกิจมีสินค้าหรือบริการหลายประเภทให้กับกลุ่มเป้าหมายทุกกลุ่ม ไม่เฉพาะเจาะจงกับคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

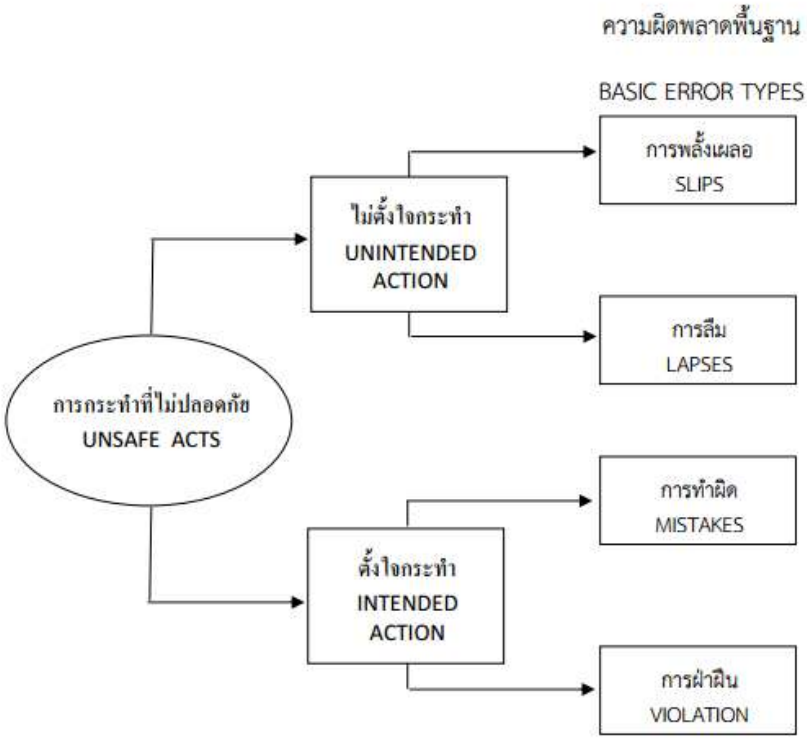
3. การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Positioning) หมายถึง การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ขององค์กร โดยพิจารณาจุดเด่น คุณภาพ รูปลักษณ์ รูปแบบ ราคาของผลิตภัณฑ์ การใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ แล้วนำปัจจัยเหล่านี้มาเปรียบเทียบข้อดีข้อด้วยกับคู่แข่งขัน เพื่อให้องค์กรทราบว่าผลิตภัณฑ์อยู่ในตำแหน่งใดในตลาด

ดังนั้นการวิเคราะห์ STP จึงช่วยให้องค์กรทราบกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้ชัดเจน และองค์กรสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดให้มีความเหมาะสมและสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างยั่งยืนต่อไป

8. ความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน

สำนักการบินอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (2554) ได้กล่าวถึง รูปแบบและสาเหตุของความผิดพลาดที่เกิดจากบุคคล ดังนี้

ความผิดพลาดออกเป็นสองลักษณะ คือ ความผิดพลาด และการฝ่าฝืน ซึ่งความผิดพลาดนั้นเกิดขึ้นจากการที่ผู้กระทำไม่ได้เจตนาจะทำผิด โดยมีอยู่สองแบบด้วยกัน คือ การพลั้งเผลอ และการลืม แตกต่างจากการฝ่าฝืนซึ่งเป็นการตั้งใจกระทำความผิดนั่นเอง



ภาพที่ 2.3 รูปแบบของความผิดพลาด

ที่มา : สำนักการบินอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

สาเหตุของความผิดพลาด เกิดจาก การกระทำที่ติดเป็นนิสัย การให้ความสนใจลดน้อยลง มีเหตุการณ์อื่นมาเบี่ยงเบนความสนใจไป ขีดจำกัดในด้านการจำทำให้เกิดการหลงลืม รวมถึงพฤติกรรมการเรียนรู้และการมีทักษะในการปฏิบัติงานด้วย

กิตติพัทธ์ จิรวัสวงศ์ (2558) ได้กล่าวถึง ความผิดพลาดที่เกิดจากคนและแนวทางในการลดความผิดพลาดโดยสามารถแบ่งประเภทความผิดพลาดได้ ดังนี้

1.) ความผิดพลาดที่ไม่ได้ตั้งใจ

เกิดจากการไม่ได้คิดไว้ล่วงหน้าว่าจะกระทำหรือไม่กระทำ เช่น การลืมอ่านค่าที่ได้จากการวัด การหยิบชิ้นส่วนผิดมาประกอบ รวมถึงกรณีที่เราเรียกว่าเป็นอุบัติเหตุ เป็นต้น

2.) ความผิดพลาดที่ตั้งใจให้เกิด

เกิดจากการกระทำหรือไม่กระทำโดยตัวบุคคลนั้นเชื่อว่าเป็นการตัดสินใจที่ถูกต้อง เช่น การเร่งอุณหภูมิในเครื่องฉีดพลาสติกจะช่วยลดเวลาในการทำงาน การนำชิ้นส่วนหลายชนิดมาไว้ในกล่องเดียวกันจะช่วยลดพื้นที่และความยุ่งยากในการทำงาน เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสามารถในการปฏิบัติงาน แบ่งได้ ดังนี้

1.) ปัจจัยภายใน

เป็นส่วนที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลเอง ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงาน เช่น การฝึกอบรม ทักษะ ประสบการณ์ แรงจูงใจ ทัศนคติในการทำงาน สภาวะทางอารมณ์ วัฒนธรรม บุคลิกภาพ ความรู้ในงาน สุขภาพร่างกาย ชาติกำเนิด อิทธิพลจากครอบครัว เป็นต้น

2.) ปัจจัยภายนอก

เป็นส่วนที่เกิดขึ้นภายนอกตัวบุคคล ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน เช่น สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น คุณภาพอากาศ แสงสว่าง เสียง ความสั่นสะเทือน ความสะอาด ชั่วโมงการทำงาน ชั่วโมงพัก ความพร้อมใช้ของเครื่องมือพิเศษ อุปกรณ์ อำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ การสื่อสาร วิธีการทำงานที่เป็นเอกสาร หรือไม่มีการเขียนไว้ การสื่อสารด้วยลายลักษณ์อักษร หรือด้วยวาจา คำเตือนและข้อควรระวัง โครงสร้างการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร ความต้องการในการรับรู้ การออกแบบอุปกรณ์ควบคุม หรืออุปกรณ์ช่วย ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมและการแสดงผล ความถี่ในการทำงาน รวมถึงการทำซ้ำ

3.) ปัจจัยจากความกดดัน

ความกดดันที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานจะส่งผลต่อการปฏิบัติงานของบุคคลมีสองลักษณะ คือ สภาวะความกดดันที่มีผลต่อจิตใจ เช่น สภาพการทำงานที่เสี่ยงอันตราย ความเร่งรีบในการทำงาน ความผิดพลาดในการทำงาน ความคาดหวังในผลการทำงานที่ไม่ตรงกัน เป็นต้น และสภาวะความกดดันที่มีผลต่อสรีระร่างกาย เช่น ความเครียดเป็นเวลานาน ความเมื่อยล้า ความเจ็บปวด หรือความไม่สะดวกสบาย ความหิวกระหาย ความร้อนที่มากเกินไป ความเจ็บไข้ได้ป่วย การเคลื่อนไหวในพื้นที่จำกัด และการเคลื่อนไหวในลักษณะทำซ้ำ

แนวทางในการลดความผิดพลาดจากคน

การกำหนดแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้กับบุคคลนั้น ผู้บริหารควรมีความรู้ความเข้าใจในประเภทของความผิดพลาดก่อน ว่าเกิดจากลักษณะส่วนบุคคลและการออกแบบสภาพการทำงาน ซึ่งความผิดพลาดเหล่านั้นอาจเกิดจาก วิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้อง การสื่อสารที่ผิดพลาด การได้รับการฝึกอบรมที่ไม่เพียงพอ การเกิดความขัดแย้ง เครื่องมือที่ให้ข้อมูลไม่เพียงพอ และอุปกรณ์ที่ออกแบบมาไม่มีประสิทธิภาพ โดยมีแนวทางในการลดการเกิดความผิดพลาด ดังนี้

1.) การใช้หลักวิศวกรรมที่เกี่ยวกับปัจจัยมนุษย์

2.) การจัดทำคู่มือและวิธีการทำงานที่ชัดเจนถูกต้อง

3.) การจัดให้มีการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะในการทำงาน

4.) การสร้างระบบการตรวจจับและแก้ไขความผิดพลาด

5.) การตอบสนองต่อความต้องการทางด้านสังคม และจิตวิทยาของพนักงาน

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานมีสองประเภท คือ 1. การผิดพลาดจากความตั้งใจ และ2. การผิดพลาดจากความไม่ตั้งใจ ซึ่งผู้บริหารหรือผู้ประกอบการควรทราบถึงสาเหตุของการความผิดพลาดนั้นด้วยว่าเกิดจากปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก หรือปัจจัยจากความกดดัน เพื่อให้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการลดหรือแก้ไขปัญหาความผิดพลาดที่เกิดจากคนได้

9. ความรู้เกี่ยวกับต้นทุน

ต้นทุน หมายถึง รายจ่ายที่สูญเสียไปเพื่อให้ได้มาซึ่งบริการหรือผลผลิตทางธุรกิจ โดยคาดหวังว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อกิจการทั้งในปัจจุบันและอนาคต เมื่อต้นทุนใดเกิดขึ้นแล้วและกิจการได้ใช้ประโยชน์ไปแล้วทั้งสินจะถือว่าต้นทุนนั้นเรียกว่าค่าใช้จ่าย หากต้นทุนนั้นสูญสิ้นไปโดยไม่เกิดประโยชน์จะเรียกว่าขาดทุน

การจัดแบ่งประเภทต้นทุนตามพฤติกรรมต้นทุน

เป็นการนำต้นทุนไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมและวางแผนงาน พฤติกรรมของต้นทุนเป็นส่วนประกอบที่ใช้ในการตัดสินใจในการควบคุมและวางแผนงาน เพราะจะเป็นแนวทางชี้ให้เห็นว่าต้นทุนนั้นมีความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรมอย่างไร พฤติกรรมต้นทุนสามารถแยกได้ดังนี้

1. ต้นทุนผันแปร (Variable cost) หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามหน่วยการผลิต ซึ่งแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ต้นทุนผันแปรในการผลิตและต้นทุนผันแปรในการขายและบริหาร

ต้นทุนผันแปรในการผลิต ได้แก่ วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง ค่าใช้จ่ายในการผลิต

ต้นทุนผันแปรในการขายและบริหาร เช่น ค่านายหน้า ค่าน้ำประปา เป็นต้น

2. ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) หมายถึง ต้นทุนที่มีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามหน่วยการผลิต ซึ่งแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ในการผลิต และต้นทุนคงที่ในการขายและบริหาร

ต้นทุนคงที่ในการผลิต เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร เป็นต้น

ต้นทุนคงที่ในการขายและบริหาร เช่น เงินเดือนผู้จัดการสำนักงาน ค่าเสื่อมราคาเครื่องใช้สำนักงาน เป็นต้น

สุริยะ เจียมประชานารากร (2555) ได้กล่าวตรงกับ ไชยยันต์ สาวนะชัย (2554) เกี่ยวกับความหมายของต้นทุนค่าเสียโอกาสและต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ไว้ดังนี้

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการผลิตสินค้านั้น ไม่ว่าจะมีการจ่ายจริงหรือไม่ก็ตามสมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย (ม.ป.ป.) ได้กล่าวตรงกับ อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์ (2558) เกี่ยวกับความหมายของต้นทุน ดังนี้

ต้นทุนค่าเสียโอกาส หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อมีการนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้ในทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง แล้วทำให้เสียโอกาสในการใช้ปัจจัยนั้นๆไปหาผลประโยชน์กับทางเลือกอื่นๆที่เหลือ ซึ่งทางเลือกอื่นๆที่ไม่ได้เลือกคือค่าเสียโอกาส

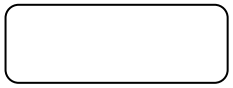
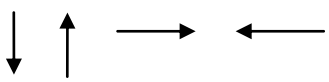
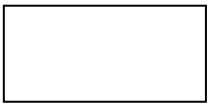
10. ความรู้เกี่ยวกับการขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ (GAP)

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์ (2557) ได้กล่าวถึง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agiculture Practices : GAP) ไว้ว่า เป็นแนวทางในการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนดเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในผลผลิต โดยกระบวนการผลิตนั้นจะต้องมีความปลอดภัยทั้งต่อเกษตรกรและผู้บริโภค ซึ่งต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดผลประโยชน์สูงสุด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและที่สำคัญที่สุดคือต้องมีความยั่งยืนทางการเกษตรด้วย

11. ผังงานการไหลของงาน (Flowchart)

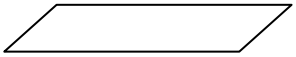
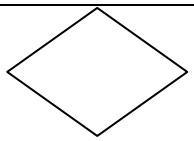
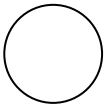
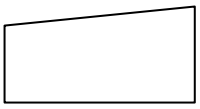
ผังงานการไหลของงาน คือ การเขียนผังการไหลของขั้นตอนในการทำงานด้วยสัญลักษณ์รูปภาพต่างๆ แทนข้อความหรือคำอธิบาย ซึ่งสัญลักษณ์รูปภาพจะมีความหมายของแต่ละขั้นตอน โดยสัญลักษณ์รูปภาพจะแสดงขั้นตอนการทำงานหนึ่งๆในกระบวนการทำงาน และลำดับการทำงานของขั้นตอนด้วยลูกศร (อาทิตยา ชำนาญจุ้ย, ม.ป.ป.) ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์รูปภาพที่ใช้ในการเขียนแผนผังการไหลของขั้นตอนการทำงาน

สัญลักษณ์รูปภาพ	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุด
	ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของขั้นตอนการทำงาน
	แสดงการประมวลผล เช่น การคำนวณ การกำหนดค่า

	การทำงานย่อย

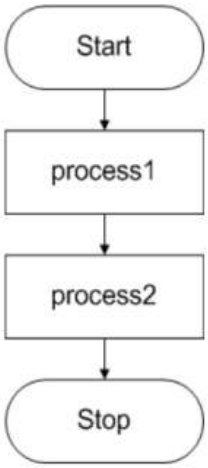
ตารางที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์รูปภาพที่ใช้ในการเขียนแผนผังการไหลของขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)

สัญลักษณ์รูปภาพ	ความหมาย
	การรับหรือแสดงข้อมูล
	แสดงการตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ
	จุดเชื่อมต่อการบรรจบเส้นหลายๆเส้น
	การรับหรือแสดงข้อมูลของผู้ใช้

แนวทางการเขียน Flowchart

สาวิตรี วงษ์นุ่น (2556) ได้เสนอแนวทางในการเขียนแผนผังการไหลของขั้นตอนการทำงาน 3 แบบ ดังนี้

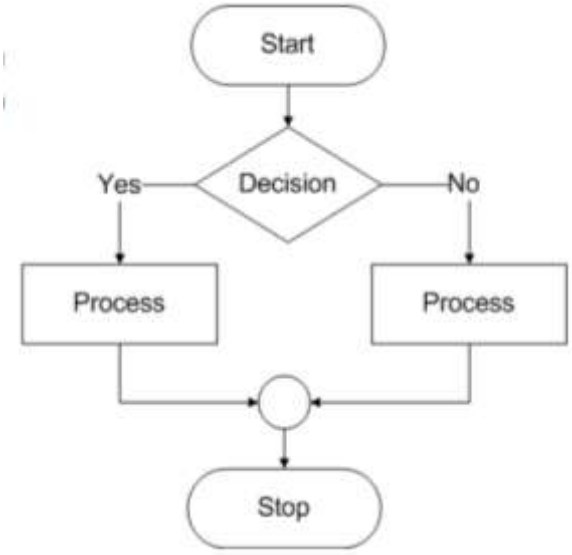
1. การทำงานแบบตามลำดับ (Sequence) คือ การเขียนแผนการไหลของขั้นตอนการทำงานจากบนลงล่าง ตามลำดับขั้นตอนไปในทิศทางเดียวกัน



ภาพที่ 2.4 การเขียน **Flowchart** แบบการทำงานแบบตามลำดับ (Sequence)

ที่มา : สาวิตรี วงษ์นุ่ม

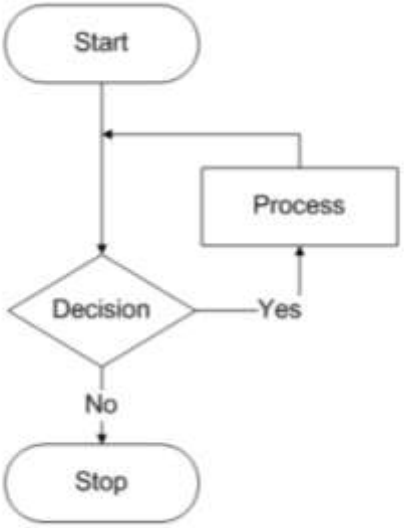
2. การเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Selection) คือ การเขียนแผนผังการไหลของขั้นตอนการทำงานแบบมีเหตุการณ์ 2 กระบวนการในการเลือกตัดสินใจ



ภาพที่ 2.5 การเขียน **Flowchart** แบบการเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Selection)

ที่มา : สาวิตรี วงษ์นุ่ม

3. การทำซ้ำ (Interation) คือ การเขียนแผนผังการไหลของขั้นตอนการทำงานซ้ำในกระบวนการหนึ่งหลายครั้ง โดยเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด



ภาพที่ 2.6 การเขียน**Flowchart** แบบการทำซ้ำ (Interation)

ที่มา : สาวิตรี วงษ์นุ่ม

12. ผังก้างปลา (Fishbone diagram)

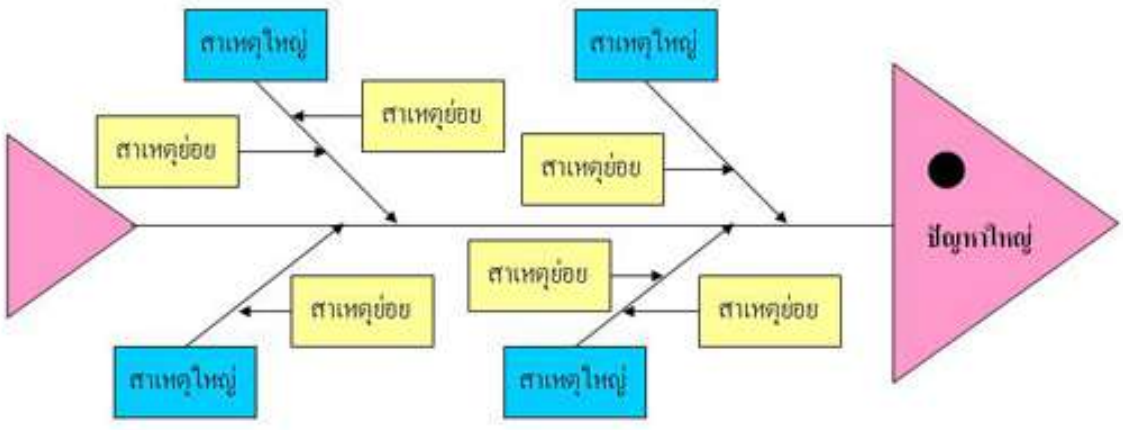
พัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า มหาวิทยาลัยโตเกียว เป็นแผนผังแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหา (ประชาสรรณ์ แสนภักดี, ม.ป.ป.) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยใช้ในการวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุต่าง ๆว่า มีปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยว และสาเหตุนั้นต้องสามารถปฏิบัติได้จริง (กนิษฐา พิพิธภัณฑ์, 2557)

โครงสร้างของผังก้างปลา ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนตัวปลา

2. ส่วนหัวปลา

ซึ่งตัวปลาจะแสดงสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่ทำให้เกิดปัญหา ส่วนหัวปลาจะแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจะเขียนหัวปลาอยู่ทางขวามือเสมอ ดังรูปภาพ



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผังก้างปลา

ที่มา : กนิษฐา พิพิธภัณฑ์, 2557

ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา

1. เป็นเครื่องมือในการระดมสมอง แนวความคิดจากสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม

2. แสดงสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาที่เกิดขึ้นและมีความสอดคล้องกันอย่างต่อเนื่อง จนนำไปสู่วิธีการปรับปรุงแก้ไข

3. สามารถใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ทั้งในเรื่องงาน สังคม และการนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

จากทฤษฎีแผนผังก้างปลา สรุปได้ว่า เป็นแผนผังที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยหัวปลาจะแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น ส่วนตัวปลาจะแสดงสาเหตุของปัญหานั้นๆ ประกอบด้วยสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยหลายๆสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับหัวปลา ซึ่งสามารถนำทฤษฎีก้างปลามาประยุกต์ใช้โดยเริ่มจากการสอบถาม สังเกต รวบรวมข้อมูลมาจัดทำแผนผังก้างปลา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและค้นหาสาเหตุต่างๆ จนนำไปสู่แนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป

13. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกขององค์กร (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกขององค์กร เป็นการประเมินสถานการณ์และวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายใน คือ จุดแข็ง จุดอ่อน และสภาพแวดล้อมภายนอก คือ โอกาส อุปสรรค เพื่อให้องค์กรทราบถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กร ซึ่งนำมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับองค์กร (นพมาศ สุวชาติ, 2555:51)

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน ประกอบด้วย

Strengths (จุดแข็ง) คือ การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่เป็นข้อดีหรือจุดเด่นในการดำเนินงานขององค์กร เพื่อพัฒนาและส่งเสริมจุดแข็งนั้นให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับองค์กร

Weakness (จุดอ่อน) คือ การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่เป็นข้อเสียหรือจุดด้อยในการดำเนินงานขององค์กร ทำให้องค์กรเกิดความเสียเปรียบจึงต้องกำจัดหรือปรับปรุงจุดอ่อนนั้นเพื่อเป็นประโยชน์กับองค์กร

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก ประกอบด้วย

Opportunity (โอกาส) คือ การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่เป็นผลดีหรือโอกาสในการดำเนินงานขององค์กร เช่น สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และเทคโนโลยี เป็นต้น ที่ช่วยในการสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานขององค์กร

Threat (อุปสรรค) คือวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่เป็นผลเสียหรืออุปสรรคในการดำเนินงานขององค์กร เช่น สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และเทคโนโลยี เป็นต้น ที่คุกคามและขัดขวางการดำเนินงานขององค์กร

ดังนั้น SWOT Analysis จึงเป็นการประเมินสถานการณ์ขององค์กรในปัจจุบัน โดยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน คือ จุดแข็ง จุดอ่อน และสภาพแวดล้อมภายนอก คือ โอกาส อุปสรรค ที่มีผลกระทบต่อองค์กร เพื่อให้ผู้บริหารกำหนดกลยุทธ์และวางแผนการดำเนินงาน โดยการพัฒนาจุดแข็งและใช้โอกาสให้เกิดประโยชน์ กำจัดจุดอ่อนและหลีกเลี่ยงภัยคุกคามที่ส่งผลเสียต่อองค์กร

14. TOWS Matrix

เทพศักดิ์ บุณยรัตพันธ์ (2553) ได้กล่าวถึง TOWS Matrix ว่า เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ธุรกิจเพื่อนำมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ต่างๆ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับอุปสรรค จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับอุปสรรค โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้จะนำไปใช้กำหนดกลยุทธ์สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) การนำจุดแข็งและโอกาสมาพิจารณาร่วมกัน โดยการใช้จุดแข็งที่มีอยู่มาสร้างความได้เปรียบจากโอกาสที่เอื้ออำนวย

2. กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) ได้มาจากการนำจุดแข็งและอุปสรรคมาพิจารณาร่วมกัน โดยการใช้จุดแข็งที่มีอยู่ในการหลีกเลี่ยงอุปสรรคที่เกิดจากปัจจัยภายนอก

3. กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) ได้มาจากการนำจุดอ่อนและโอกาสมาพิจารณาร่วมกัน โดยการใช้โอกาสจากภายนอก มาใช้ในการแก้ไขจุดอ่อนที่ธุรกิจมีอยู่

4. กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) ได้มาจากการนำจุดอ่อนและอุปสรรคมาพิจารณาร่วมกัน โดยการมุ่งลดจุดอ่อนและหลีกเลี่ยงอุปสรรคจากภายนอกที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้

ดังนั้น TOWS Matrix จึงเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคที่เกิดขึ้นในธุรกิจมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ เพื่อให้ธุรกิจสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและหลีกเลี่ยงข้อจำกัดที่เกินขึ้น

15. ใบตรวจสอบ (Check sheets)

ใบตรวจสอบ (Check sheets) คือ แบบฟอร์มหรือตารางที่มีการออกแบบเอาไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์ สกุล, 2556)

ใบตรวจสอบ (Check sheets) ประกอบด้วยคำว่า Check หมายถึง การตรวจสอบ และ Sheet หมายถึง แผ่นกระดาษ แผ่นกระดาน หรือตารางที่จัดทำขึ้น ถ้านำทั้งสองคำมารวมกันสามารถให้ความหมาย

ของคำว่า Check sheets หมายถึง แผ่นบันทึกข้อมูลที่เตรียมเอาไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้บันทึกรายละเอียดที่สนใจ และทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป (ทองพันชั่ง วงษ์วารินทร์ ,2553)

ดังนั้น ใบตรวจสอบ (Check Sheet) หมายถึง รูปแบบที่ใช้มีการเก็บข้อมูล เพื่อช่วยจัดระเบียบข้อมูลตามหมวดหมู่

ข้อดีของการใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

1. มีประสิทธิภาพในการแสดงข้อมูล

2. สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้

3. มีโครงสร้างในการเก็บรวบรวมชุดข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในการสร้างเครื่องมือทางด้านกราฟิกต่างๆ

4. สามารถนำมาใช้เพื่อยืนยันหรือหักล้างข้อกล่าวหา

16. แผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram)

อัศม์เดช วานิชชินชัย (2553) ได้อธิบาย แนวคิดของหลักการพาเรโตว่า เป็นการนำปัจจัยต่างๆ มาพิจารณาและจัดลำดับความสำคัญงาน เพื่อให้สามารถแก้ไขปัจจัยที่เร่งด่วนและส่งผลกระทบต่อองค์กร ตามหลัก 80/20 โดยเหตุปัจจัยส่วนใหญ่ (80%) มักเกิดจากสาเหตุเพียงไม่กี่สาเหตุ (20%) ปัญหาเหล่านี้จึงควรให้ความสำคัญมากกว่า ส่วนเหตุปัจจัยที่เล็กน้อย (20%) กลับมาจากสาเหตุที่หลากหลาย (80%) ผู้บริหารจึงไม่ควรให้ความสำคัญมากนัก หรือมีการจัดการทีหลัง

ประโยชน์ของแผนภูมิพาเรโต

1. เป็นแนวทางในการตัดสินใจเพื่อแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กรมากที่สุด

2. ใช้ในการตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ไขปัญหา

3. ใช้ในการเขียนรายงาน

ดังนั้น แผนภูมิพาเรโต จึงเป็นการพิจารณาปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานขององค์กร มาจัดลำดับความสำคัญ ตามหลัก 80/20 เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกแก้ไขปัญหาที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อองค์กร ตามลำดับ

17. การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

Benchmarking เป็นศัพท์ในการสำรวจทางธรณีวิทยาที่ใช้ในการวัดระยะโดยเปรียบเทียบกับจุดอ้างอิง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ พอล โรแบร์ ที่กล่าวว่ามีการนำ Benchmark มาใช้ในการสำรวจธรณีวิทยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (เอกวินิต พรหมรักษา,2556)

บุญดี บุญญากิจและกมลวรรณ ศิริพานิช (2545) ได้ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการในการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า เพื่อนำผลการเปรียบเทียบมาใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเพื่อมุ่งความเป็นเลิศทางธุรกิจ

การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking) คือ กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์และวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) จากองค์กรอื่นภายใต้กฎกติกาสากลโดยมีแนวคิดที่ว่า องค์กรไม่ได้เก่งทุกเรื่องยังมีองค์กรที่เก่งมากกว่าในบางเรื่อง การศึกษาจากประสบการณ์ตรงขององค์กรอื่นแล้วนำมาประยุกต์ให้เหมาะสม จะช่วยประหยัดเวลาและลดการลองผิดลองถูก (Benchmarking) จึงเป็นเส้นทางลัดสู่ความเป็นเลิศอย่างก้าวกระโดด (เอกวินิต พรหมรักษา,2556)

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร เป็นกระบวนการวัดและเปรียบเทียบเพื่อนำผลของการเปรียบเทียบมาใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเองให้มุ่งสู่ความเป็นเลิศ

การทำการเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking) ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1. การเปรียบเทียบสมรรคนะขององค์กร (Benchmark) ต้องมีการกำหนดตัววัด หรือที่เรียกว่า Key Performance Indicator (KPIs) ว่าจะเปรียบเทียบกับใคร ในเรื่องใด

2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการปฏิบัติที่ดี/เป็นเลิศ (Best Practices) จากผู้ที่ทำได้ดีกว่า โดยเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากการเปรียบเทียบวัดให้รู้ถึงผู้ที่ทำได้ดีกว่า และเข้าไปเรียนรู้วิธีการปฏิบัติ ซึ่งทำให้ประสบความสำเร็จหรือมีค่า Benchmark สูง เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงองค์กรของตนเองตัววัดเป็นข้อมูลที่เรียกว่า “Benchmark” และค่าของตัววัดนั้น ๆ เรียกค่า Benchmark

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์, 2544: 59 ได้กล่าวถึง กระบวนการทำ Benchmarking ซึ่งแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดขอบเขตพื้นที่ในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการกำหนดขอบเขต วางแผนและระดับความสำคัญในการดำเนินงาน

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการสร้างความเข้าใจในเชิงลึกเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการขององค์กรและธุรกิจที่นำมาเปรียบเทียบ

ขั้นที่ 3 การบูรณาการ (Integration) เป็นการกำหนดเป้าหมายในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา ซึ่งจะสอดคล้องกับกลยุทธ์และการวางแผนขององค์กร

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ (Action) เป็นการแปลงแนวคิดและผลการศึกษาให้เป็นการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการพัฒนาตามแนวทาง Benchmark

ขั้นที่ 5 การเติบโตเต็มที่ (Maturity) เป็นการนำ Benchmark เข้าไปในทุกกระบวนการ ซึ่งจะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องอันสืบเนื่องมาจากที่ธุรกิจก้าวขึ้นเป็นผู้นำแล้ว

18. แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value chain)

แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) เป็นแนวคิดของ Michael Porter ที่ช่วยอธิบายกิจกรรมภายในโซ่อุปทาน ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มกิจกรรมการบริหารงานขององค์กรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความเกี่ยวเนื่องกับการสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ เริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบเข้าระบบวัตถุดิบผ่านเข้าสู่กระบวนการแปลงสภาพจนกระทั่งกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป และสัมพันธ์กับการใช้ทรัพยากรตลอดจนการบริหารจัดการ (ศตวรรษ สถิตเพียรศิริ, 2554)

กิจกรรมในห่วงโซ่คุณค่า สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมที่มีส่วนสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบและสินค้าโดยตรง ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ดังนี้

1.1 โลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound logistics) ประกอบไปด้วยกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ เช่น การรับ การจัดเก็บ การควบคุมระดับของวัตถุดิบ รวมถึงการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ โดยเทคโนโลยีในกิจกรรมนี้ประกอบไปด้วย การขนส่ง การส่งถ่ายวัสดุ การจัดเก็บวัสดุ การสื่อสาร การทดสอบและระบบข้อมูล

1.2 การปฏิบัติการ (Operations) คือ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าโดยการแปลงสภาพวัตถุดิบจนกลายเป็นสินค้าหรือบริการ โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมนี้จะประกอบไปด้วย กระบวนการผลิต วัตถุดิบ เครื่องจักรและเครื่องมือ การขนถ่ายวัสดุ การบรรจุหีบห่อ การรักษาสภาพ การทดสอบ การออกแบบและจัดการสิ่งปลูกสร้าง และระบบข้อมูล

1.3 โลจิสติกส์ขาออก (Outbound logistics) คือ กิจกรรมที่ดำเนินการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้า รวมถึงการจัดเก็บสินค้า การเติมเต็มความต้องการของลูกค้า โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมนี้ประกอบไปด้วย การขนส่ง การขนถ่ายวัสดุ การสื่อสาร ระบบข้อมูล และการบรรจุหีบห่อ

1.4 การตลาดและการขาย (Marketing and sales) คือ กิจกรรมใดๆที่ทำให้ผู้ซื้อดำเนินการจัดหาสินค้า รวมไปถึงการเลือกช่องทางโฆษณา ประชาสัมพันธ์ และการกำหนดราคาสินค้า

1.5 การบริการ (Customer services) คือ กิจกรรมในการรักษาสภาพของสินค้าหลังการขายรวมถึงการซ่อมและให้บริการกับลูกค้า โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมนี้ประกอบไปด้วย การบริการ การทดสอบ การสื่อสาร และระบบข้อมูล

2. กิจกรรมสนับสนุน คือ กิจกรรมอื่นๆซึ่งสนับสนุนกิจกรรมหลักให้สามารถดำเนินไปได้ แต่ไม่มีส่วนโดยตรงในการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้า ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ดังนี้

2.1 การจัดหา/จัดซื้อ (Procurement) กิจกรรมในการจัดหา-จัดซื้อเพื่อมาใช้ในกิจกรรมหลัก

2.2 การวิจัยและพัฒนา (Technology development) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยในการเพิ่มคุณค่าให้สินค้าและบริการหรือกระบวนการผลิต

2.3 การบริหารทรัพยากรบุคคล (Human resource management) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรบุคคล ตั้งแต่วิเคราะห์ความต้องการ สรรหาและคัดเลือก ประเมินผล พัฒนา ฝึกอบรมระบบเงินเดือนค่าจ้างและแรงงานสัมพันธ์

2.4 โครงสร้างพื้นฐานขององค์กร (Firm infrastructure) ได้แก่ ระบบบัญชี ระบบการเงิน การบริหารจัดการขององค์กร

19. ทฤษฎีแรงกดดัน 5 ประการ (Five forces model)

Five forces model คือ การวิเคราะห์สถานการณ์การแข่งขันในตลาดหรือการวิเคราะห์คู่แข่งขันโดยการวิเคราะห์แรงกดดัน 5 ประการ ที่มีผลกระทบต่อความสามารถในการดำเนินงานขององค์กร ช่วยให้ทราบลักษณะและแนวโน้นในตลาดที่ส่งผลต่อองค์กร เพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความมั่นคงให้กับองค์กร (มณีรัตน์ สุพร, 2555)

1. การเข้ามาของคู่แข่งรายใหม่ เป็นภัยคุกคามจากการเข้ามาในตลาดของคู่แข่งขันรายใหม่ ส่งผลให้ธุรกิจมีส่วนแบ่งทางการตลาดลงลด แต่หากผู้ประกอบรายเดิมมีธุรกิจที่เข้มแข็ง เช่น สินค้ามีชื่อเสียง มีฐานลูกค้าที่จงรักภักดีในแบรนด์สินค้า มีความสามารถในบริหารต้นทุน ก็จะทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเข้ามาในตลาดของคู่แข่งขันรายใหม่

2. อำนาจต่อรองของลูกค้า หากธุรกิจใดสามารถผลิตสินค้าและบริการให้มีคุณค่าหรือเป็นประโยชน์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ก็จะทำให้ลูกค้ามีอำนาจในการต่อรองน้อย แต่หากกิจการต้องมี

ลูกค้าเพียงไม่กี่รายจะทำให้ลูกค้าสามารถต่อรองราคาสินค้าและบริการได้ ซึ่งจะทำให้ธุรกิจมีกำไรลดลง ดังนั้น ผู้ประกอบการจะต้องกำหนดกลุ่มลูกค้าที่ชัดเจน และผลิตสินค้าและบริการให้มีคุณค่าให้กลุ่มลูกค้า

3. สินค้าทดแทน การประเมินว่ามีสินค้าชนิดใดที่สามารถทดแทนสินค้าและบริการของธุรกิจได้ ทั้งสินค้าทดแทนทางตรง และทางอ้อม รวมทั้งพิจารณาราคาและคุณภาพของสินค้าทดแทนด้วย หากสินค้าและบริการของธุรกิจสามารถทดแทนได้ยากก็ถือเป็นผลดีให้กับธุรกิจ

4. อำนาจต่อรองของผู้จัดจำหน่าย การประเมินสภาพแวดล้อมของธุรกิจว่ามีผู้จัดจำหน่ายรายใดที่มีอำนาจต่อรองสูง โดยหากธุรกิจมีการรวมกลุ่มกันจะทำให้มีอำนาจต่อรองสูงกว่าผู้จัดจำหน่าย

5. การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม ธุรกิจจะต้องประเมินจำนวนคู่แข่งที่มีอยู่ภายในตลาด และส่วนแบ่งทางการตลาดของคู่แข่งขันแต่ละราย เพื่อวิเคราะห์ความรุนแรงในอุตสาหกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชื่องานวิจัย : วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เรื่อง การปรับปรุงการฟื้นฟูสภาพเรซินในการผลิตน้ำอ่อน

ผู้วิจัย : ประกิจ พงศ์ภพไพบูลย์ กลุ่มเทคโนโลยีน้ำอุตสาหกรรม สำนักเทคโนโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อมโรงงาน

ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องกรองที่มีตัวเรซินในการลดความกระด้าง โดยคำนวณหาปริมาณเรซินที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ใช้กรอง วิธีการฟื้นฟูสภาพเรซินและยืดอายุการใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ชื่องานวิจัย : ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการปลูกผักสลัดบนระบบไฮโดรโปนิกส์แบบระบบน้ำตื้น

ผู้วิจัย : วรากร สังข์กระแสร์ และคณะ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน

ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์แบบระบบน้ำตื้น ซึ่งมีระบบที่สามารถจัดการสภาพแวดล้อมสำหรับการปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์ได้ดีไม่ว่าจะเป็นสภาพอากาศร้อนจัดระบบจะพยายามปรับเพื่อที่อุณหภูมิจะลดลง เพื่อให้มีผลเสียต่อผักน้อยที่สุด หรือในตอนที่พืชต้องการความชื้นระบบก็สามารถที่จะให้ความชื้นกับพืชได้ทำให้พืชเติบโตได้ดี หรือในตอนที่แสงมากเกินระบบ

ก็สามารถพรางแสง เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียต่อพืช ทำให้เกษตรกรได้ผักคุณภาพดีจากการทดสอบระบบย่อยต่างๆ รวมไปถึงการทดสอบรันระบบจริง พบว่า ระบบสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นเกษตรกร หรือผู้ประกอบการ เพื่อความสะดวกสบายที่มากขึ้น ได้ผักที่มีคุณภาพการสูญเสียผักในการปลูกลดน้อยลงและเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างงานทำให้ได้ผลกำไรที่มากขึ้น

บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1. จากการโทรสัมภาษณ์เบื้องต้น บริษัทไฮกรีนไฮโดรโปนิกส์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ขายเมล็ดพันธุ์ วันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2559 เพื่อหาข้อมูลเมล็ดพันธ์ที่สามารถปลูกในน้ำใต้ดินได้ ได้ความว่า บริษัทไฮกรีนไม่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ผักไฮโดรโปรนิกส์ที่เหมาะสมกับการปลูกในน้ำใต้ดิน ซึ่งเมล็ดพันธุ์ผักไฮโดรโปนิกส์บริษัทไฮกรีนมีความเหมาะสมกับปุ๋ยAB ที่บริษัทไฮกรีนเป็นผู้จัดจำหน่าย

2. จากการสัมภาษณ์เบื้องต้น ดร.มงคล ต๊ะอุ่น อาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2560 เพื่อหาวิธีการในการปรับคุณภาพน้ำใต้ดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก ได้ความว่า การแก้ไขปัญหาน้ำใต้ดินที่ไม่สามารถนำมาเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้นั้น มีแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคทั้งหมด 4 วิธี คือ 1. เติมน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ระยะเวลาในการหมัก 6 เดือนขึ้นไป 2.เติมกรดซิตริกหรือน้ำส้มสายชู 3.การเติมน้ำหมักจากต้นกล้วย 4.เติมกรด ไฮโดรครอริก (HCL)

3. จากการสัมภาษณ์เบื้องต้น ดร.ชัชวาล อัยยาธิติ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2560 เพื่อหาวิธีการในการปรับคุณภาพน้ำใต้ดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก ได้ความว่า การใช้น้ำใต้ดินในการเพาะปลูกพืชควรมีการปรับค่าน้ำให้มีค่าเหมาะสม โดยอาจต้องนำค่าคุณภาพน้ำประปา มาใช้เทียบกับคุณภาพน้ำใต้ดินในกิจการ ว่ามีค่าต่างกันเท่าใด เพื่อหาวิธีในการปรับค่าน้ำโดยอาจมีการเติมสารเคมีลงในน้ำหรืออาจพิจารณาที่เครื่องกรองน้ำในขั้นตอนการกรองน้ำว่ามีประสิทธิภาพมากพอหรือไม่ในการปรับค่าน้ำ

วันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 เพื่อหาข้อมูลในการปรับคุณภาพน้ำที่ผ่านการพัก โดยจากการวิเคราะห์ผลตรวจคุณภาพน้ำที่ผ่านการพักในฟาร์มได้ความว่า ค่าของน้ำมีความกระด้างลดลงแต่ยังไม่เหมาะสมในการใช้เพาะปลูก จึงต้องหาแนวทางในการปรับค่าน้ำเพื่อลดความกระด้าง โดยอาจเพิ่มเรซินที่ใช้ในเครื่องกรอง อีกทั้งน้ำยังมีค่าคลอไรด์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งคลอไรด์จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก จึงควรหาสาเหตุที่ทำให้น้ำมีค่าคลอไรด์เพิ่มมากขึ้น โดยพิจารณาที่ขั้นตอนในการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ เพราะหากมีการล้างเครื่องกรองน้ำผิดวิธีก็อาจทำให้มีคลอไรด์ตกค้างได้

4. จากการสัมภาษณ์เบื้องต้น ดร.ชานนท์ ลาภจิตร อาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 เพื่อหาข้อมูลในการใช้น้ำใต้ดินในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ได้ความว่า จากการวิเคราะห์ผลตรวจคุณภาพน้ำที่ผ่านการพักในกิจการควรมีการปรับค่า pH เพื่อลดความกระด้างในน้ำ เพราะน้ำที่ผ่านการพักยังมีความกระด้างสูง ซึ่งมีวิธีการแก้ไขหลายวิธี เช่น การเติมสารเคมี แต่ในการเติมสารเคมีก็ต้องมีการควบคุมค่าน้ำ เพื่อให้ค่าของน้ำคงที่ อีกทั้งยังต้องมีการควบคุมกระบวนการการปลูกเพื่อไม่ให้พืชเกิดโรคต่างๆ

วันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2560 เพื่อปรึกษาหาวิธีการในการลดความร้อน ลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน ได้ความว่า การที่อุณหภูมิภายในโรงเรือนร้อนกว่าอากาศภายนอก เนื่องจากลักษณะของโรงเรือนมีลักษณะปิดและความสูงไม่เพียงพอต่อการระบายอากาศ จึงทำให้อากาศร้อนไม่สามารถถ่ายเทได้ ซึ่งในการแก้ไขปัญหาควรระบายอากาศให้อากาศด้านในไหลเวียนออกไปภายนอก โดยสามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศเพื่อช่วยในการถ่ายเทอากาศภายในโรงเรือน เพราะเป็นการรวมอากาศภายในและภายนอก ซึ่งจะช่วยให้ความร้อนด้านในโรงเรือนลดลงได้ และยังมีอีกวิธีที่จะสามารถลดอุณหภูมิได้ คือการติดระบบพ่นหมอก หรือสปริงเกอร์ภายในโรงเรือน เพื่อเป็นการเพิ่มความสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนให้มีมากขึ้น เมื่อภายในโรงเรือนมีความชื้นสัมพัทธ์สูงก็จะทำให้อุณหภูมิลดลงได้ รวมทั้งการกางสแลนเพื่อลดความเข้มของแสง โดยมีหลักในการกางสแลน คือ ควรดูจากทิศทางการขึ้นของดวงอาทิตย์ เพื่อให้ผักสามารถได้รับแสงแดดอย่างเหมาะสม

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย และวิธีการดำเนินงาน

การพัฒนาศักยภาพธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ กรณีศึกษาสีอิฐฟาร์ม โดยในการศึกษาได้มีการศึกษาตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

    1.1 ปรับปรุงน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตได้

    1.2 ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน

    1.3 ลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก

    1.4 หาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน

2. ศึกษาต้นทุนที่แท้จริงและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

3. การเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ

    3.1 ประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขายให้แก่กิจการ

    3.2 ขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ

    3.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิม

โดยแต่ละปัญหาได้อธิบายขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การดำเนินการแก้ไขปัญหาและสรุปผลการทดลองตามลำดับ

1. การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

1.1 ปรับปรุงน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตได้

มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งหากมีการปรับค่าน้ำแล้วจะทำให้น้ำมีค่าpH ค่าคลอไรด์ และค่าแบคทีเรียที่ลดลง โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สังเกตกระบวนการไหลของน้ำ

(2.) สอบถามข้อมูลของกระบวนการในการทำงานของเครื่องกรองน้ำ

(3.) ศึกษาข้อมูลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าน้ำที่ใช้ในปัจจุบัน

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การไหลของงาน (Flowchart)

(2.) ตรวจค่าน้ำใต้ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกในปัจจุบัน

(3.) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

(4.) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สังเกตกระบวนการไหลของน้ำ

การสังเกตกระบวนการไหลของน้ำจะทำให้ทราบถึงกระบวนการไหลของน้ำ เริ่มตั้งแต่การสูบน้ำใต้ดินขึ้นมากักเก็บไว้เพื่อใช้งาน แล้วจึงกรองน้ำผ่านเครื่องกรองแบบโจน จันได และลดความกระด้างของน้ำโดยการกรองจากเรซิน จากนั้นจึงนำน้ำที่กรองแล้วมาพักไว้ในบ่อพักน้ำเพื่อรอใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป

(2.) สอบถามข้อมูลของกระบวนการในการทำงานของเครื่องกรองน้ำ

ทำให้ทราบถึงวัสดุที่ใช้ในการกรองน้ำ ว่าทำให้เกิดประโยชน์อย่างไร และทราบขั้นตอนในการทำงานของเครื่องกรองน้ำ

(3.) ศึกษาข้อมูลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าน้ำที่ใช้ในปัจจุบัน

การศึกษาข้อมูลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก จะทำให้ทราบว่า หากนำน้ำใต้ดินที่มีค่าเหมาะสมไปใช้จะทำให้ผักสามารถดูดซึมสารอาหารจากสารละลายได้และส่งผลให้ผักเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การไหลของงาน (Flowchart)

จากการสังเกตและการสอบถามผู้ประกอบการรวมถึงพนักงาน ทำให้ทราบถึงกระบวนการในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ว่ามีขั้นตอนในการทำงานอย่างไร ซึ่งเครื่องมือ Flowchart จะช่วยให้สามารถลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจนและไม่เกิดความสับสน

(2.) ตรวจค่าน้ำใต้ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกในปัจจุบัน

การตรวจค่าน้ำใต้ดินที่พักแล้วของกิจการ ทำให้ทราบว่า ปัจจุบันน้ำใต้ดินที่พักแล้วของกิจการยังไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

(3.) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

คณะผู้ศึกษาได้นำผลการตรวจค่าน้ำใต้ดินไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้นำผลตรวจค่าน้ำใต้ดินที่มีความเหมาะสมกับการเพาะปลูกและค่าน้ำใต้ดินที่ผ่านการพักแล้วของกิจการมาทำการเปรียบเทียบ เพื่อให้ทราบสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

(4.) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

การที่ผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป เกิดจากการทำงานของพนักงานที่ล้างเรซินผิดวิธี จึงทำให้น้ำที่ผ่านการพักแล้วของกิจการมีค่าคลอไรด์ ซึ่งส่งผลให้ผักไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

ดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการล้างเรซินให้ถูกต้อง แล้วจึงนำน้ำที่ได้ไปตรวจวัดค่าน้ำอีกครั้ง ก่อนนำมาใช้ปลูกผักในแปลงทดลอง เพื่อให้ผักของกิจการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่และสามารถจำหน่ายได้

(2.) ผลการดำเนินงาน

จากการนำน้ำที่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการล้างเรซินแล้ว ทำให้น้ำมีค่าที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(3.) สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยแสดงในรูปแบบร้อยละของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้

1.2 ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางและลดความผิดพลาดของการปฏิบัติงานที่เกิดจากพนักงาน ซึ่งหากกิจการมีการจัดทำตารางการปฏิบัติงานที่เป็นลักษณ์อักษร จะทำให้ลูกจ้างสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามคำสั่งและสามารถลำดับความสำคัญในการปฏิบัติงานได้เอง โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สังเกตกระบวนการในการปฏิบัติงานของพนักงาน

(2.) สัมภาษณ์ผู้ประกอบการและพนักงานถึงภาระหน้าที่ในการปฏิบัติงาน

(3.) ศึกษากระบวนการในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) ตรวจสอบการปฏิบัติงานด้วยใบตรวจสอบ (Check cheets)

(2.) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สังเกตกระบวนการในการปฏิบัติงานของพนักงาน

จากการสังเกตและการจดบันทึกขั้นตอนในการปฏิบัติงานของพนักงาน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับภาระงานที่ควรเกิดขึ้นจริง

(2.) สัมภาษณ์ผู้ประกอบการและพนักงานถึงภาระหน้าที่ในการดำเนินงาน

จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า พนักงานยังไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามคำสั่งของผู้ประกอบการได้ อีกทั้งยังมีงานบางส่วนที่พนักงานเกิดการหลงลืม ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการในการผลิต

(3.) ศึกษากระบวนการในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

การศึกษาข้อมูลกระบวนการในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ จะทำให้ทราบถึงขั้นตอนในการดำเนินงาน ซึ่งหากมีการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง จะทำให้การผิดพลาดลดน้อยลงและทำให้งานสามารถดำเนินงานไปได้อย่างต่อเนื่อง

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) ตรวจสอบการปฏิบัติงานด้วยใบตรวจสอบ (Check Sheets)

โดยการจัดทำใบตรวจสอบ (Check Sheets) จะทำให้ทราบถึงความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงาน ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการในการปลูกผักและทำให้การทำงานเกิดความล่าช้า

(2.) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

สาเหตุที่การปฏิบัติงานเกิดความล่าช้าและเกิดการผิดพลาด เกิดจากการที่พนักงานไม่สามารถลำดับการปฏิบัติงานก่อน-หลังได้ อีกทั้งยังมีการปฏิบัติงานไม่ตรงตามคำสั่งอีกด้วย

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและตารางปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานตามคำสั่งและสามารถลำดับความสำคัญของงานได้

(2.) ผลการดำเนินงาน

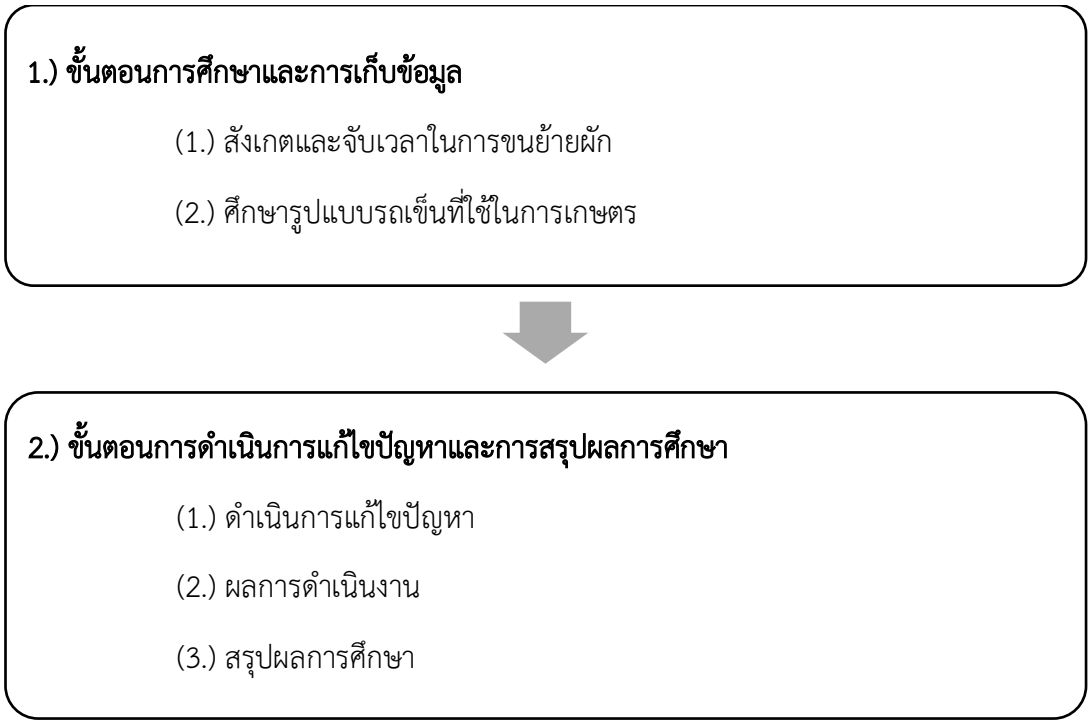
จากการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและตารางปฏิบัติงาน ทำให้สามารถลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(3.) สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านพนักงาน โดยแสดงในรูปแบบร้อยละของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้

1.3 ลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก

มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการเก็บผักให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้



1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สังเกตและจับเวลาในการขนย้ายผัก

เป็นการศึกษาขั้นตอนในการขนย้ายผัก เพื่อให้ทราบระยะเวลาในการดำเนินงาน

(2.) ศึกษารูปแบบรถเข็นที่ใช้ในการเกษตร

การศึกษารูปแบบรถเข็นที่ใช้ในการเกษตร ทำให้ทราบว่ารถเข็นควรมีลักษณะเคลื่อนย้ายได้สะดวก เหมาะสำหรับการใช้งานในกิจการ

2.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

ดำเนินการออกแบบรถเข็นตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ เพื่อให้เหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน

(2.) ผลการดำเนินงาน

สามารถลดระยะเวลาในการเก็บผักและทันต่อความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังมีเครื่องอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานให้แก่พนักงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน โดยแสดงในรูปแบบตารางเปรียบเทียบระยะเวลาในการเก็บผัก

1.4 หาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน

มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้มีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยการปรับปรุงโรงเรือนโดยใช้พัดลมระบายอากาศ และเพิ่มความชื้นภายในโรงเรือนโดยติดตั้งสปริงเกอร์อัตโนมัติ อีกทั้งยังมีการปรับวิธีการในการใช้สแลนบังแสงแดดสำหรับลดความร้อน โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาวิธีการในการลดอุณหภูมิโรงเรือนแบบปิด

(2.) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การเปรียบเทียบสรรมถนะขององค์กร (Benchmarking)

(2.) คำนวณค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงโรงเรือน

3.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาวิธีการในการลดอุณหภูมิโรงเรือนแบบปิด

การศึกษาวิธีในการลดอุณหภูมิโรงเรือนแบบปิด ทำให้ทราบว่า หากโรงเรือนมีอุณหภูมิสูงเกินไปจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักและอาจทำให้เกิดโรคพืชได้ง่าย จึงควรมีการควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผัก

(2.) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

คณะผู้ศึกษาได้เชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อมาให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีในการลดอุณหภูมิโรงเรือนให้แก่กิจการ จึงทำให้ทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงโรงเรือน

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

จากการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทำให้ทราบว่าผู้ประกอบการแต่ละราย มีวิธีการลดอุณหภูมิโดยการใช้โรงเรือนแบบเปิดและการติดตั้งสปริงเกอร์ แต่ผู้ประกอบการบางรายจะงดการเพาะปลูกในช่วงที่มีอุณหภูมิสูง เพื่อลดความเสี่ยงในการขายทุนจากการที่ผักไม่สามารถเจริญเติบโตและไม่สามารถจำหน่ายได้

(2.) คำนวณค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงโรงเรือน

จากการคำนวณค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงโรงเรือนโดยการติดตั้งพัดลมระบายอากาศโดยดัดแปลงมาจากโรงเรือนระบบอีแว๊ปเพื่อลดอุณหภูมิโรงเรือน ซึ่งเกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการสร้างโรงเรือนระบบอีแว๊ป

3.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการสังเกตการณ์และจดบันทึกตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยศึกษาจากโรงเรือนที่มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ พร้อมทั้งวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือน

(2.) ผลการดำเนินงาน

สามารถหาแนวทางในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ และลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโรงเรือน อีกทั้งยังลดความเสี่ยงในการเกิดโรคพืช ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผักไม่สามารถเจริญเติบโตและไม่สามารถจำหน่ายได้

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้านการลดอุณหภูมิโรงเรือนโดยแสดงในรูปแบบตารางการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ

2. ศึกษาต้นทุนที่แท้จริงและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

มีวัตถุประสงค์เพื่อหาต้นทุนที่แท้จริงและศึกษาแนวทางลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งหากกิจการทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงจะทำให้สามารถคำนวณจุดคุ้มทุนเพื่อให้สามารถกำหนดราคาขายที่กิจการจะได้กำไร พร้อมทั้งสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นได้ ซึ่งจะทำให้กิจการมีกำไรเพิ่มมากขึ้นโดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สัมภาษณ์ผู้ประกอบการถึงต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

(2.) เก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

(2.) คำนวณต้นทุนและจุดคุ้มทุนของผักไฮโดรโปนิกส์

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สัมภาษณ์ผู้ประกอบการถึงต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า ผู้ประกอบการยังไม่มีการแยกประเภทต้นทุน ซึ่งทำให้ไม่สามารถทราบต้นทุนที่แท้จริงในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ นอกจากนี้ยังมีต้นทุนในการผลิตสูง

(2.) เก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

จากการเก็บรวมรวมข้อมูลต้นทุน ทำให้ทราบว่ามีต้นทุนในกระบวนการปลูกแต่ละขั้นตอนเป็นจำนวนเท่าใด

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

จากการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทำให้ทราบว่าผู้ประกอบการแต่ละราย มีค่าใช้จ่ายในกระบวนการปลูกผักที่แตกต่างกัน เนื่องจากขนาดของฟาร์ม แหล่งในการจัดซื้อวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ นอกจากนี้วิธีที่ใช้ในการปลูกยังมีความแตกต่างกันอีกด้วย ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนรวมของกิจการ

(2.) คำนวณต้นทุนและจุดคุ้มทุนของผักไฮโดรโปนิกส์

จากการคำนวณต้นทุนและจุดคุ้มทุนของผักไฮโดรโปนิกส์ จะทำให้ทราบถึงปริมาณการผลิตที่กิจการควรผลิตและจำหน่ายได้ เพื่อให้กิจการสามารถคืนทุนและมีกำไรจากการดำเนินงาน

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการคำนวณต้นทุนที่แท้จริง พร้อมทั้งคำนวณจุดคุ้มทุนเพื่อให้กิจการสามารถกำหนดราคาขายที่ได้กำไรตามที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์โดยการใช้แผงไข่แทนแผ่นโฟม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการผลิต

(2.) ผลการดำเนินงาน

สามารถทราบต้นทุนที่แท้จริงและจุดคุ้มทุนที่สามารถกำหนดราคาขายที่ได้กำไรตามที่ต้องการได้ พร้อมทั้งมีแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านต้นทุนโดยแสดงในรูปแบบตารางต้นทุนและร้อยละของต้นทุนที่จะสามารถลดได้

3. การเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ

3.1 ประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขายให้แก่กิจการ

มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มยอดขายและประชาสัมพันธ์ให้กิจการเป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น โดยการหาลูกค้าที่เป็นกลุ่มผู้ประกอบการร้านอาหารและการประชาสัมพันธ์ โดยการแจกใบปลิว จัดบูธตามงานต่างๆ โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สำรวจความต้องการของผู้บริโภค

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) จัดทำแบบสอบถามพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สำรวจความต้องการของผู้บริโภค

การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคจะทำให้ทราบว่า ผู้บริโภคมีความนิยมบริโภคผักประเภทใด เพื่อให้กิจการสามารถใช้ในการวางแผนการเพาะปลูกได้

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) จัดทำแบบสอบถามพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์

จากการจัดทำแบบสอบถามจะทำให้ทราบถึงความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้

- ประชากร

การขยายตลาดและการเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่าย ได้ทำการศึกษาจากประชากรในพื้นที่เทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 120,221 คน (www.kkmuni.go.th)

- กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ สามารถคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของYamane (1967)

วิธีของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

N คือ จำนวนประชากร , e คือ ความคลาดเคลื่อน , n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

- พื้นที่สำหรับการสำรวจ

พื้นที่ที่ทำการสำรวจพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ คือพื้นที่ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้คำถามแบบปลายปิด (Closed ended question)และมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple choices question)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมและการตัดสินใจเลือกซื้อผักไฮโดรโปนิกส์ใช้คำถามแบบปลายปิด(Closed ended question)และมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple choices question)

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะใช้คำถามแบบปลายเปิด ใช้ คำถามแบบปลายเปิด (Open ended question)

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ เพื่อให้กิจการมียอดขายเพิ่มขึ้นและมีการประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่รู้จัก โดยการติดต่อกับผู้ประกอบการร้านอาหารและร้านค้าที่ใช้ผักไฮโดรโปนิกส์ เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของผักที่ทางร้านต้องการ และทราบเงื่อนไขในการรับซื้อ เพื่อให้กิจการสามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับเป็นกลยุทธ์ในการจำหน่าย

(2.) ผลการดำเนินงาน

กิจการมียอดขายเพิ่มมากขึ้นและเป็นที่รู้จักตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการเพิ่มยอดขายโดยแสดงในรูปแบบของตารางเปรียบเทียบรายได้ และด้านการประชาสัมพันธ์โดยแสดงในรูปแบบจำนวนผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมฟาร์ม

3.2 ขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ

มีวัตถุประสงค์เพื่อขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษจากกรมวิชาการเกษตร กระทรงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งหากกิจการมีการขอการรับรอง จะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผักไฮโดรโปนิกส์มากยิ่งขึ้น โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาเงื่อนไขในการขอการรับรองความปลอดภัย GAP

2.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาเงื่อนไขในการขอการรับรองความปลอดภัย GAP

จากการศึกษาเงื่อนไขในการขอการรับรองความปลอดภัย GAP ทำให้ทราบข้อกำหนดในการขอการรับรองความปลอดภัยเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานของกิจการ

2.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานของกิจการให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้ศึกษาไว้เพื่อขอการรับรองให้ผักของกิจการเป็นผักปลอดสารพิษ

(2.) ผลการดำเนินงาน

ผักของกิจการได้รับการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษจากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการขอใบรับรองผักปลอดสารพิษในรูปแบบเอกสารการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิม

มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความสนใจต่อการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน จึงได้จัดทำชุดแปลงปลูกขนาดเล็ก โดยมีวิธีในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของระบบในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

3.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

(2.) ผลการดำเนินงาน

(3.) สรุปผลการศึกษา

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

การศึกษาระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ทำให้ทราบว่า ระบบที่ใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ มีหลายระบบ ซึ่งแต่ละระบบจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของระบบในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

จากการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ แบบระบบน้ำตื้น (NFT) ง่ายต่อการเพาะปลูกและการดูแลรักษา ซึ่งเหมาะกับผู้บริโภคที่ต้องการนำมาปลูกเพื่อบริโภคในครัวเรือน

3.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการจัดทำผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นชุดแปลงปลูกขนาดเล็ก เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ

(2.) ผลการดำเนินงาน

สีอิฐฟาร์มมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สร้างรายได้ให้แก่กิจการ ทั้งยังตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีความสนใจในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เพื่อใช้บริโภคภายในครัวเรือน

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการเพิ่มผลิตภัณฑ์โดยแสดงในรูปแบบของรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPIs)

ตารางที่ 3.1 แสดงตัวชี้วัดความสำเร็จ

ด้าน	สาเหตุของปัญหา	ตัวชี้วัดความสำเร็จ (KPI)
1. การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์		
1.1 ปรับปรุงน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตได้	- ค่าน้ำมีค่าที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ - ค่าคลอไรด์สูง	น้ำมีค่าที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก มีค่าคลอไรด์ลดลงและสามารถผลิตผักเพื่อจำหน่ายได้
1.2 ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของพนักงาน	- พนักงานปฏิบัติงานไม่ตรงตามคำสั่ง - พนักงานไม่สามารถลำดับความสำคัญของงานได้ - เกิดความผิดพลาดในกระบวนการปฏิบัติงาน	พนักงานมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งไม่เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน
1.3 ลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก	พนักงานใช้ระยะเวลาในการขนย้ายผักนาน	พนักงานสามารถลดระยะเวลาในการขนย้ายผักได้
1.4 ลดอุณหภูมิโรงเรือน	อุณหภูมิภายในโรงเรือนสูง ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช	กิจการทราบแนวทางในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน
2. ศึกษาต้นทุนที่แท้จริงและหาแนวทางในการลดต้นทุน		
ด้านต้นทุน	ไม่ทราบต้นทุนที่แท้จริงในการเพาะปลูก	กิจการสามารถคำนวณจุดคุ้มทุนและทราบกำไรที่แท้จริงได้ พร้อมทั้งทราบแนวทางในการลดต้นทุน
3. การเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ		
3.1 ประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขายให้แก่กิจการ	- กิจการยังไม่เป็นที่รู้จัก - กิจการไม่มีการประชาสัมพันธ์ - รายได้ไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย	กิจการเป็นที่รู้จักโดยวัดจากจำนวนผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมฟาร์มและมียอดขายเพิ่มขึ้น

3.2 ขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ	ผู้บริโภคไม่มั่นใจในความปลอดภัยของผักไฮโดรโปนิกส์	ผักของกิจการได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ว่าเป็นผักปลอดสารพิษ
3.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิม	รายได้ไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย	กิจการมีผลิตภัณฑ์ใหม่

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ของสีอิฐฟาร์มจังหวัดขอนแก่น รวมถึงการศึกษาด้านต่างๆโดยการสัมภาษณ์ สังเกตการณ์และทดลอง ซึ่งผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปได้ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบด้วยใบตรวจสอบ (Check sheets)
2. การตรวจสอบปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram)
3. การค้นหาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา (Fishbone diagram)
4. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กร (SWOT analysis)
5. TOWS Matrix
6. การวิเคราะห์ทฤษฎีแรงกดดัน 5 ประการ (Five Forces model)
7. แผนผังการไหลของงาน (Flowchart)
8. การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าขององค์กร (Value chain)
9. การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

การแก้ไขปัญหา

1. การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

1.1 ปรับปรุงน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตได้

1.2 ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน

1.3 ลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก

1.4 ลดอุณหภูมิโรงเรือน

2 ศึกษาต้นทุนที่แท้จริงและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

3. การเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ

3.1 ประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขายให้แก่กิจการ

3.2 ขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ

3.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบด้วยใบตรวจสอบ (Check sheets)

การตรวจสอบหาปัญหาที่ทำให้กิจการไม่สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่น จากการค้นหาข้อมูลโดยเลือกข้อมูลจาก 5 แหล่งข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงประเด็นปัญหา

ประเด็นปัญหา	แหล่งที่มา											
	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการ	ผู้ช่วยผู้จัดการ	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	ผู้สำรวจคนที่ 1	ผู้สำรวจคนที่ 2	ผู้สำรวจคนที่ 3	ผู้สำรวจคนที่ 4	ผู้สำรวจคนที่ 5	รวม	%
1. ด้านบุคคล (Man)												
1.1 พนักงานขาดทักษะ ความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	8	8.70
1.2 พนักงานใช้ระยะเวลานานในการเก็บผัก						✓	✓	✓	✓	✓	5	5.43
2. ด้านเงินทุน (Money)												
2.1 เงินลงทุนมีจำกัด							✓		✓		2	2.17
2.2 ไม่มีรายรับจากการขาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	10.87
3. ด้านวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ (Material)												

ประเด็นปัญหา	แหล่งที่มา	

3.1 น้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกมีคุณภาพไม่เหมาะสม	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	8	8.70
3.2 ปริมาณของปุ๋ยที่ใช้ยังไม่เหมาะสม	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	7	7.61
3.2 เมล็ดพันธุ์ไม่มีคุณภาพ				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	7.61
4. ด้านการจัดการ (Management)												
4.1 การจัดเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ถูกวิธี			✓								1	1.09
4.2 ไม่มีการกำหนดลักษณะงานที่ชัดเจน						✓	✓	✓	✓	✓	5	5.43

ตารางที่ 4.1 แสดงประเด็นปัญหา (ต่อ)

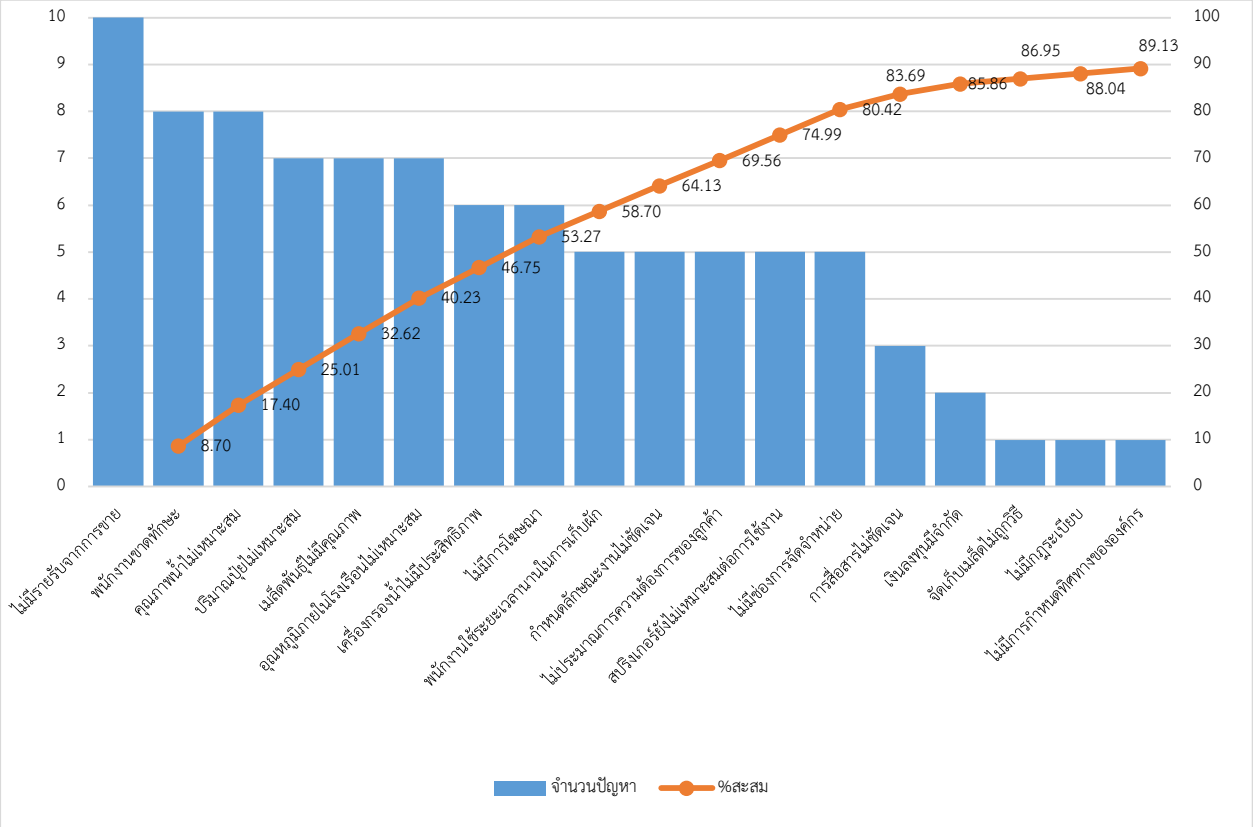
	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการ	ผู้ช่วยผู้จัดการ	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	ผู้สำรวจคนที่ 1	ผู้สำรวจคนที่ 2	ผู้สำรวจคนที่ 3	ผู้สำรวจคนที่ 4	ผู้สำรวจคนที่ 5	รวม	%
4. ด้านการจัดการ (Management)												
4.3 ไม่มีกฎระเบียบ ข้อบังคับ								✓			1	1.09
4.4 ไม่มีการประมาณการความต้องการของลูกค้า						✓	✓	✓	✓	✓	5	5.43
4.5 ไม่มีการวางแผนและกำหนดทิศทางขององค์กร							✓				1	1.09
4.6 การสื่อสารและการสั่งการไม่ชัดเจน	✓							✓	✓		3	3.27
5. ด้านเครื่องมือ (Machine)												
5.1 เครื่องกรองน้ำไม่มีประสิทธิภาพ		✓				✓	✓	✓	✓	✓	6	6.52
5.2 สปริงเกอร์ยังไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน						✓	✓	✓	✓	✓	5	5.43
5.3 อุณหภูมิภายในโรงเรือนไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกในช่วงฤดูร้อน	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	7	7.61
6. ด้านการตลาด (Market)												
6.1 ไม่มีช่องทางในการจำหน่าย						✓	✓	✓	✓	✓	5	5.43
6.2 ไม่มีการโฆษณาและประชาสัมพันธ์			✓			✓	✓	✓	✓	✓	6	6.52
รวม											92	100

*ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ภาคผนวก ฉ

2. การตรวจสอบปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram)

แผนภูมิพาเรโตถูกนำมาใช้ในการแสดงให้เห็นขนาดของปัญหาและเพื่อจัดลำดับความสำคัญ หลักการของพาเรโตนั้นใช้หลัก 20/80 คือ ส่วนน้อย 20 % จะเป็นส่วนที่สำคัญ อีก 80 % จะเป็นส่วนที่ไม่ค่อยสำคัญ เช่นมีปัญหาอยู่ 20 % เท่านั้นที่สร้างความเสียหายส่วนใหญ่ให้กับกิจการ จึงต้องแก้ปัญหานั้นก่อน

จากการตรวจสอบหาปัญหาที่ทำให้กระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ในสีอิฐฟาร์มขาดประสิทธิภาพ โดยการทำใบตรวจสอบ (Check sheets) สามารถนำข้อมูลตามความถี่มาเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้

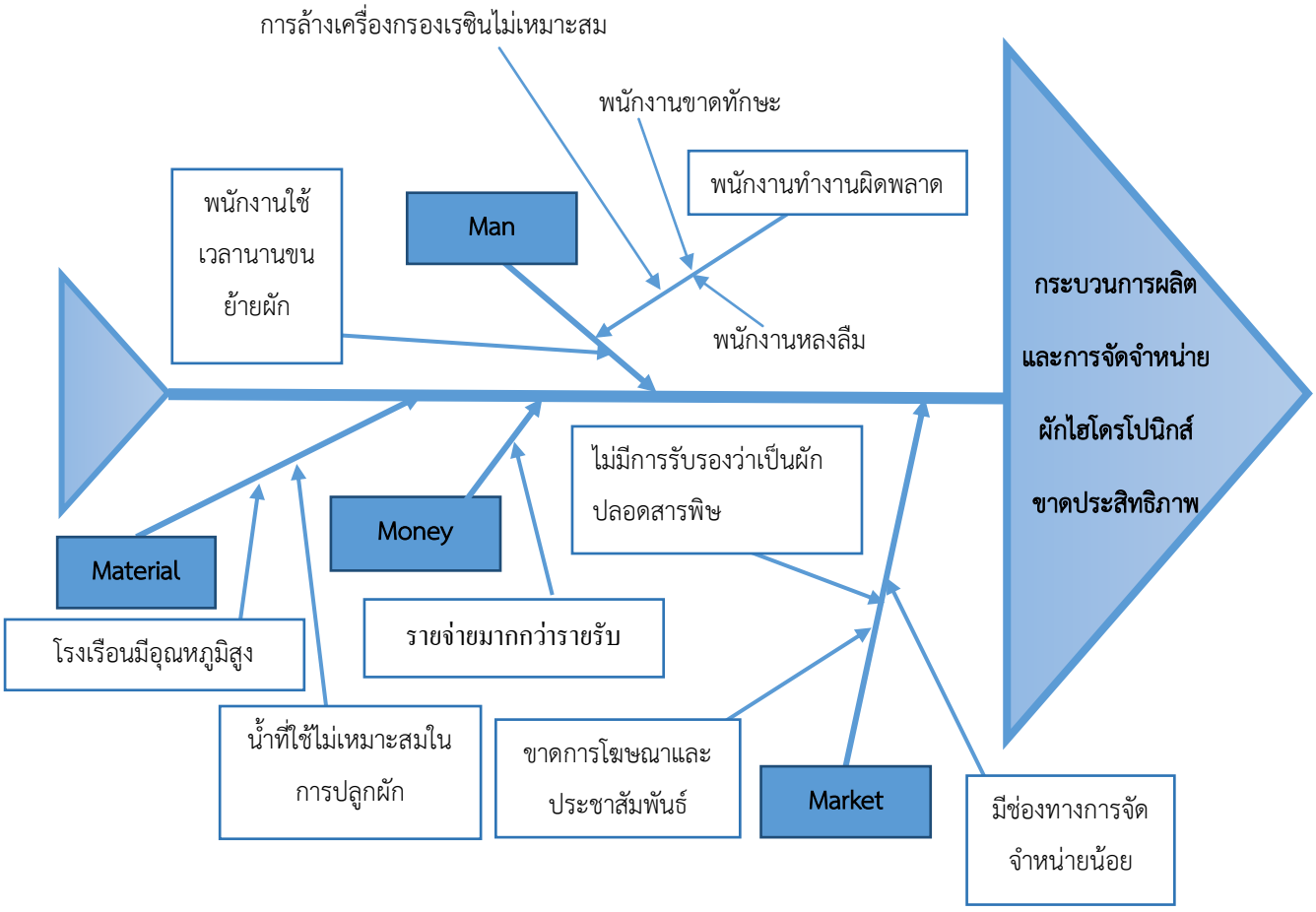


ภาพที่ 4.1 แผนภูมิพาเรโต โดยการพัฒนาศักยภาพธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ กรณีศึกษาสีอิฐฟาร์ม

จากภาพที่ 4.1 ดังนั้น เมื่อพิจารณาตามหลักพาเรโตแล้ว จากความถี่สะสมของข้อมูลชุดที่ 2 ถึงข้อมูลชุดที่ 18 มีค่าเท่ากับ 89.13% แสดงให้เห็นว่า ปัญหาเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของปัญหาของกิจการที่เกิดขึ้น และปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลทำให้กิจการไม่สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่นและทำให้เกิดผลกระทบต่อองค์กรมากที่สุด คือ ปัญหาในชุดข้อมูลที่ 1 ไม่มีรายรับจากการขายโดยมีความถี่ เท่ากับ 10.87%

3. การค้นหาสาเหตุของปัญหาด้วยผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

การวิเคราะห์ผังก้างปลา เป็นการอธิบายถึงแผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกิจการ ได้มีการนำมาวิเคราะห์โดยใช้ผังก้างปลา ซึ่งคณะผู้จัดทำได้มีการใช้เครื่องมือ 7M's ในการวิเคราะห์ เนื่องจาก 7M's เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในองค์กรที่จะส่งผลถึงการดำเนินงานขององค์กร ว่ามีความเหมาะสมและมีระบบการดำเนินงานภายในองค์กรอย่างไร เพื่อให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดปัญหาของกิจการโดย 7M's ประกอบด้วย คน (Man) เงิน (Money) วัตถุดิบ (Material) การจัดการ (Management) ขวัญและกำลังใจ (Morale) เครื่องจักร (Machine) และการตลาด (Market) จากการวิเคราะห์คณะผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อปัญหาของฟาร์มผักไฮโดรโปนิกส์ มีทั้งหมด 4 ปัจจัยคือคน (Man) เงิน (Money) วัตถุดิบ (Material) และการตลาด (Market) ซึ่งทั้ง 4 ปัจจัยเป็นสาเหตุของปัญหาหลักของกิจการทั้งสิ้น



ภาพที่4.2 ผังก้างปลา

1. Man (คน) เนื่องจากคนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการปฏิบัติงานภายในกิจการ ซึ่งคนที่มีความสำคัญในกระบวนการปฏิบัติงาน คือ พนักงาน สามารถวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงานได้ดังนี้

พนักงานทำงานผิดพลาด: เนื่องจากพนักงานไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ อีกทั้งยังไม่มีความรู้เฉพาะด้านการเกษตรจึงอาจส่งผลต่อการดูแลผักและการทำงานคือ ไม่ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน ทำให้ส่งผลกระบทต่อกระบวนการปฏิบัติงาน เช่น การเตรียมน้ำ เพื่อใช้ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งควรเตรียมน้ำก่อนเป็นอันดับแรก โดยการปลูกผักต้องมีการพักน้ำอย่างน้อย 1-3 วัน แต่พนักงานได้เลือกทำงานอย่างอื่นที่ได้รับมอบหมายก่อน จึงทำให้การควบคุมน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่เป็นไปตามกำหนดการ อีกทั้งบางครั้งพนักงานยังลืมปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ประกอบการทำให้งานบางส่วนล่าช้า

พนักงานใช้เวลานานขนย้ายผัก: เนื่องจากในช่วงที่มีลูกค้าเข้ามาเยี่ยมชมและซื้อผักที่จากกิจการ ซึ่งหากมีการสั่งซื้อในปริมาณที่มากพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการขนย้ายผักนาน ทำให้ลูกค้าต้องรอผักเป็นเวลานาน

พนักงานล้างเครื่องกรองเรซินไม่เหมาะสม: วิธีการในการฟื้นฟูสภาพและล้างเรซินยังไม่เหมาะสม เนื่องจากปริมาณเรซินกับสารละลายเกลือที่ใช้ในการล้างทำให้เกิดสารคลอไรด์ตกค้างในน้ำ ทำให้มีปริมาณคลอไรด์สูง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์

2. Money (เงิน) เนื่องจากเงินเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการดำเนินงานของกิจการจึงสามารถวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากเงินได้ดังนี้

รายรับน้อยกว่ารายจ่าย: เนื่องจากกิจการยังไม่สามารถผลิตได้ตามที่ต้องการ ทำให้กิจการมีรายรับน้อยกว่ารายจ่าย

3. Material (วัตถุดิบ) เนื่องจากวัตถุดิบมีความสำคัญต่อคุณภาพของผักซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของผัก จึงสามารถวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากวัตถุดิบได้ดังนี้

น้ำที่ใช้ไม่เหมาะสมในการปลูกผัก : น้ำที่ใช้ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์จะต้องมีค่าเป็นกลาง แต่น้ำใต้ดินมีค่าเป็นด่างและมีความกระด้างสูง ทำให้ผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป

โรงเรือนมีอุณหภูมิสูง : เนื่องจากในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม มีอุณหภูมิสูงทำให้อากาศภายในโรงเรือนร้อน ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก

4. Market (การตลาด) เนื่องจากการตลาดเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มยอดขายและสร้างกำไรให้กับกิจการ จึงสามารถวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการตลาดได้ดังนี้

ขาดการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ : กิจการยังขาดการโฆษณาและประชาสัมพันธ์หลายช่องทาง ทำให้ไม่เป็นที่รู้จัก

มีช่องทางการจัดจำหน่ายน้อย : เนื่องจากกิจการมีการก่อตั้งได้เพียง 1 ปี และยังไม่สามารถผลิตผักได้เต็มกำลังการผลิต จึงทำให้ยังไม่มีช่องทางในการจัดจำหน่ายมากนัก

ไม่มีการรับรองว่าเป็นผักปลอดสารพิษ : เนื่องจากน้ำในกิจการมีความกระด้างสูง จึงต้องใช้สารบางอย่างในการปรับค่าน้ำ อาจส่งผลต่อความปลอดภัยของผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งยังไม่มีการตรวจขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ อาจทำให้ผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่นได้

4. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กร (SWOT Analysis)

จุดแข็ง (Strength)

S_1 : เจ้าของกิจการมีประสบการณ์ในการทำฟาร์มผักไฮโดรโปนิกส์

ผู้ประกอบการเคยมีประสบการณ์ในการทำฟาร์มผักไฮโดรโปนิกส์มาแล้วในชื่อสวนผักคุณนายมีการจำหน่ายผักให้แก่ผู้บริโภคทั้งปลีกและส่งมากว่า 1 ปี จึงทำให้มีประสบการณ์ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์อีกทั้งยังมีการบริหารงานควบคุมงานด้วยตัวเอง

S_2 : ผู้ประกอบการและพนักงานมีความใกล้ชิดกัน

ผู้ประกอบการและพนักงานมีความใกล้ชิดกันทำให้เกิดความรู้สึกเป็นกันเอง ส่งผลให้เมื่อพบเจอปัญหาขณะปฏิบัติงานพนักงานกล้าที่จะพูดคุยปัญหากับผู้ประกอบการเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน

S_3 : อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจการมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ผู้ประกอบการมีความใส่ใจต่อสุขภาพของผู้บริโภค จึงมีการใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานในการเพาะปลูก เพื่อให้ทุกกระบวนการในการเพาะปลูกสะอาดปลอดภัยเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคว่าจะได้รับผักสลัดที่สดและสะอาด

จุดอ่อน (Weakness)

W_1 : ผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป

ผักไฮโดรโปนิกส์ของกิจการมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ จึงทำให้มีผักเพียงชนิดเดียวที่สามารถจำหน่ายได้ คือ ฟินเลย์ซึ่งมีน้ำหนักเพียง 90 กรัมต่อต้นแต่ผักฟินเลย์ที่จำหน่ายในท้องตลาดมีน้ำหนักถึง 170-200 กรัมต่อต้น ซึ่งถือว่าฟินเลย์ของกิจการนั้นยังมีน้ำหนักน้อยกว่าเท่าตัวของฟินเลย์ตามท้องตลาด

W_2 : พนักงานขาดความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านการเกษตร

พนักงานไม่มีประสบการณ์ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์มาก่อนและขาดความรู้และความเข้าใจในการทำงานด้านการเกษตร จึงทำให้การสั่งการในแต่ละครั้งเป็นการทำงานตามคำสั่ง ซึ่งส่งผลให้พนักงานไม่สามารถเรียงลำดับการปฏิบัติงานก่อน-หลังได้และเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานอีกด้วย

W_3 : กิจการยังไม่มีรายได้จากการจำหน่ายผักแต่มีค่าใช้จ่ายในทุกๆเดือน

เนื่องจากผักไฮโดรโปนิกส์มีผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป กิจการจึงสามารถจำหน่ายผักได้เพียงชนิดเดียวและมีปริมาณน้อย ในขณะที่ยังมีค่าใช้จ่ายอื่นๆที่ต้องชำระในแต่ละเดือน เช่น ค่าจ้าง แรงงาน ค่าไฟฟ้า เป็นต้น

โอกาส (Opportunity)

O_1 : ผู้บริโภคมีความใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น

ในปัจจุบันผู้บริโภคมีความใส่ใจด้านสุขภาพมากขึ้น จึงทำให้อาหารสุขภาพอย่างผักได้รับความสนใจเป็นอย่างมากรวมถึงผักไฮโดรโปนิกส์ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค จึงเป็นการสร้างโอกาสในการจำหน่ายผักไฮโดรโปนิกส์ของกิจการ

O_2 : การนำเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกเข้ามาใช้ในกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิต

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมีการประยุกต์และใช้เทคโนโลยีในการทำงานทุกอาชีพ รวมถึงการเกษตรที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังเป็นการเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกรได้อีกด้วย

O_3 : รัฐบาลมีการรณรงค์ให้ประชาชนรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น

รัฐบาลไทยมีการรณรงค์ให้ประชาชนรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพเนื่องจากปัจจุบันพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนเปลี่ยนแปลงไปและมีอาหารชนิดใหม่ๆเข้ามาเพื่อ

เป็นตัวเลือกในการบริโภคมากมายซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อร่างกายทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพจึงมีการสนับสนุนให้มีการบริโภคอาหารประเภทผักต้มนึ่งแทน

อุปสรรค (Threat)

T_1 : สภาพอากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของผัก

ปัจจุบันสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นสภาพแวดล้อมภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ซึ่งสภาพอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก

T_2 : น้ำที่ใช้ยังไม่มีความเหมาะสมในการเพาะปลูก

คุณภาพของน้ำใต้ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ไม่ควรมีคุณสมบัติที่มีความเป็นด่างสูงเกินไปและไม่ควรมีความกระด้างสูง เพราะจะส่งผลต่อการดูดซึมสารอาหารของพืช ซึ่งกิจการมีการใช้น้ำใต้ดินซึ่งไม่เหมาะสมในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ส่งผลให้ผักไม่สามารถดูดซึมสารอาหารไปใช้ได้จึงทำให้ผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป

T_3 : ประเทศไทยมีค่าครองชีพสูงทำให้ค่าใช้จ่ายในการจ้างงานเพิ่มสูงขึ้น

ประเทศไทยมีการกำหนดค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำคือ 300 บาทต่อวันและมีค่าครองชีพที่สูง ทำให้กิจการมีค่าจ้างแรงงานที่สูงตามไปด้วย

5. TOWS Matrix

ตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์ **TOWS Matrix**

ปัจจัยภายใน / ปัจจัยภายนอก	จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)
	S_1 :เจ้าของกิจการมีประสบการณ์ในการทำฟาร์มผักไฮโดรโปนิกส์ S_2 :เจ้าของกิจการและลูกจ้างมีความใกล้ชิดกัน S_3 :อุปกรณ์ที่ใช้ในฟาร์มมีคุณภาพและได้มาตรฐาน	W_1 :ผลผลิตไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานทั่วไป W_2 :พนักงานขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านการเกษตร W_3 :กิจการยังไม่มีรายได้จากการจำหน่ายผักแต่มีค่าใช้จ่ายในทุกๆเดือน
โอกาส (O) O_1 :ผู้บริโภคมีความใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น O_2 :การนำเทคโนโลยีหรือสิ่งอำนวยความสะดวกเข้ามาใช้ในกระบวนการทำงาน เพื่อเพิ่มผลผลิต O_3 :รัฐบาลมีการรณรงค์ให้ประชาชนรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น	กลยุทธ์เชิงรุก S_1 O_1 O_3 การประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขาย S_3 O_1 การสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้บริโภค	กลยุทธ์เชิงแก้ไข W_2 O_2 การนำเทคโนโลยีหรือสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยในการปฏิบัติงาน W_2 O_3 การพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงาน

อุปสรรค (T)	กลยุทธ์เชิงป้องกัน	กลยุทธ์เชิงรับ
T_1 :สภาพอากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของผัก T_2 :น้ำที่ใช้ยังไม่มีความเหมาะสมในการเพาะปลูก T_3 :ประเทศไทยมีค่าครองชีพสูง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจ้างงานเพิ่มสูงขึ้น	S_1 T_1 การเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้กับกิจการ	W_1 T_1 การศึกษาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน W_1 T_2 ศึกษาการปรับปรุงน้ำให้ความเหมาะสมกับการปลูกผัก

กลยุทธ์เชิงรุก

$S_1O_1O_3$ การประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขาย

กิจการมีการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่างๆ เช่น เพจเฟสบุ๊ค การออกบูธ แจกใบปลิว การเป็นวิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับผักไฮโดรโปนิกส์ และมีการประชาสัมพันธ์แบบเจาะจง โดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ เพื่อเพิ่มยอดขายให้กับกิจการ

S_3O_1 การสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้บริโภค

กิจการมีอุปกรณ์ในการผลิตที่มีคุณภาพและมาตรฐาน อีกทั้งยังมีการดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตรวมถึงรักษาความสะอาดในกระบวนการผลิต เพื่อให้ผลผลิตไม่มีสิ่งปนเปื้อน สะอาดและปลอดภัย

กลยุทธ์เชิงป้องกัน

S_1T_1 การเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้กับกิจการ

เนื่องจากสภาพอากาศในฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูง ทำให้ผักไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ส่งผลให้กิจการไม่มีรายได้จากการจำหน่ายผัก จึงมีการเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กิจการเพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้กับกิจการ

กลยุทธ์เชิงแก้ไข

W_2O_2 การนำเทคโนโลยีหรือสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยในการปฏิบัติงาน

การนำเทคโนโลยีหรือสิ่งอำนวยความสะดวกมาช่วยในการปฏิบัติงานของพนักงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้มีความสะดวกและรวดเร็วขึ้น

W_2O_3 การพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงาน

การพัฒนาความรู้ความสามารถพนักงาน โดยมีการสอนงานและฝึกอบรมพนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความรู้และความเชี่ยวชาญในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

กลยุทธ์เชิงรับ

W_1T_1 การศึกษาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน

เนื่องจากสภาพอากาศมีความร้อนสูง จะส่งผลให้ผักไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงต้องศึกษาแนวทางในการระบายอากาศในโรงเรือน เพื่อให้อุณหภูมิมีความที่เหมาะสมในการเพาะปลูกผัก

W_1T_2 การปรับปรุงน้ำให้ความเหมาะสมกับการปลูกผัก

เนื่องจากการน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่เหมาะสม จึงต้องมีการศึกษาแนวทางการปรับปรุงน้ำให้มีค่าที่เหมาะสมในการเพาะปลูก เพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตและจำหน่ายได้

6. การวิเคราะห์ทฤษฎีแรงกดดัน 5 ประการ (Five Forces Model)

1. การแข่งขันกันระหว่างคู่แข่งภายในอุตสาหกรรมเดียวกัน (Industry rivalry)

การแข่งขันกันระหว่างคู่แข่งภายในอุตสาหกรรมเดียวกันมีสูง เนื่องจากคู่แข่งขันที่ประกอบธุรกิจประเภทผักไฮโดรโปนิกส์มีจำนวนหลายราย ซึ่งผักของแต่ละรายจะไม่แตกต่างกันมากนัก จึงทำให้มีการแข่งขันในด้านราคาค่อนข้างต่ำ

2. อำนาจต่อรองของผู้จัดจำหน่าย (The bargaining power of suppliers)

อำนาจต่อรองของผู้จัดจำหน่ายมีสูง เนื่องจากบริษัทที่เป็นผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยของผักไฮโดรโปนิกส์มีน้อยราย อีกทั้งผู้ประกอบการธุรกิจประเภทผักไฮโดรโปนิกส์ไม่สามารถเพาะเมล็ดเองได้ เพราะจะทำให้เกิดการกลายพันธุ์ขึ้น รวมถึงปุ๋ยที่มีความเหมาะสมกับเมล็ดพันธุ์ของบริษัทผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์นั้นๆด้วย

3. อำนาจต่อรองของลูกค้า (The bargaining power of customers)

อำนาจต่อรองของลูกค้ามีสูง เนื่องจากปัจจุบันธุรกิจประเภทผักไฮโดรโปนิกส์มีผู้ประกอบการหลายรายแต่ผักไม่มีความแตกต่างกันมากนัก จึงทำให้ลูกค้ามีทางเลือกในการเลือกซื้อได้อย่างหลากหลายซึ่งลูกค้าที่ซื้อในปริมาณที่มากจะพิจารณาด้านราคาเป็นสำคัญส่วนลูกค้าที่ซื้อในปริมาณที่น้อยจะพิจารณาด้านความสะดวกมากกว่าด้านราคา

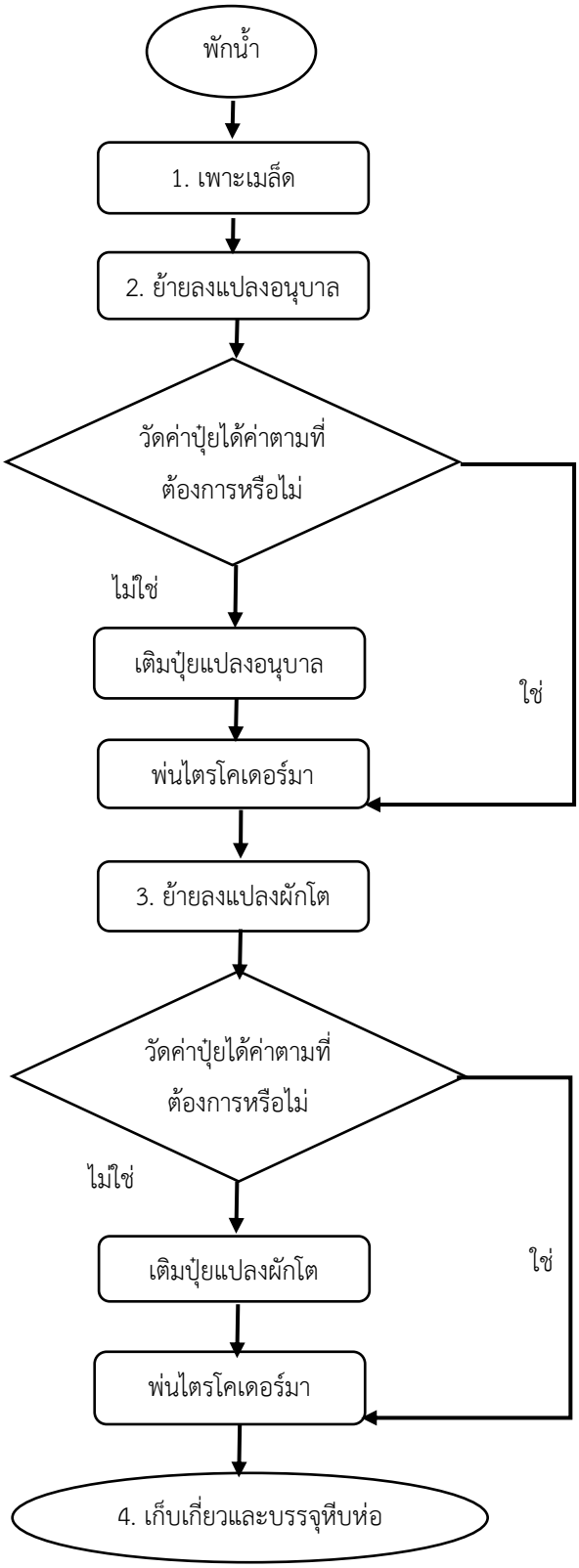
4. ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of substitutes)

ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทนมีสูงมาก เนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจด้านสุขภาพมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ธุรกิจประเภทผักมีเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นผักออร์แกนิคผักที่ปลูกในดินหรือแม้แต่ผักไฮโดรโปนิกส์ที่มาจากคู่แข่งขันรายอื่นผักดังกล่าว จึงถือเป็นสินค้าทดแทนผักไฮโดรโปนิกส์ของกิจการได้อย่างสมบูรณ์

5. ภัยคุกคามจากผู้แข่งขันใหม่ (The threat of new entrants)

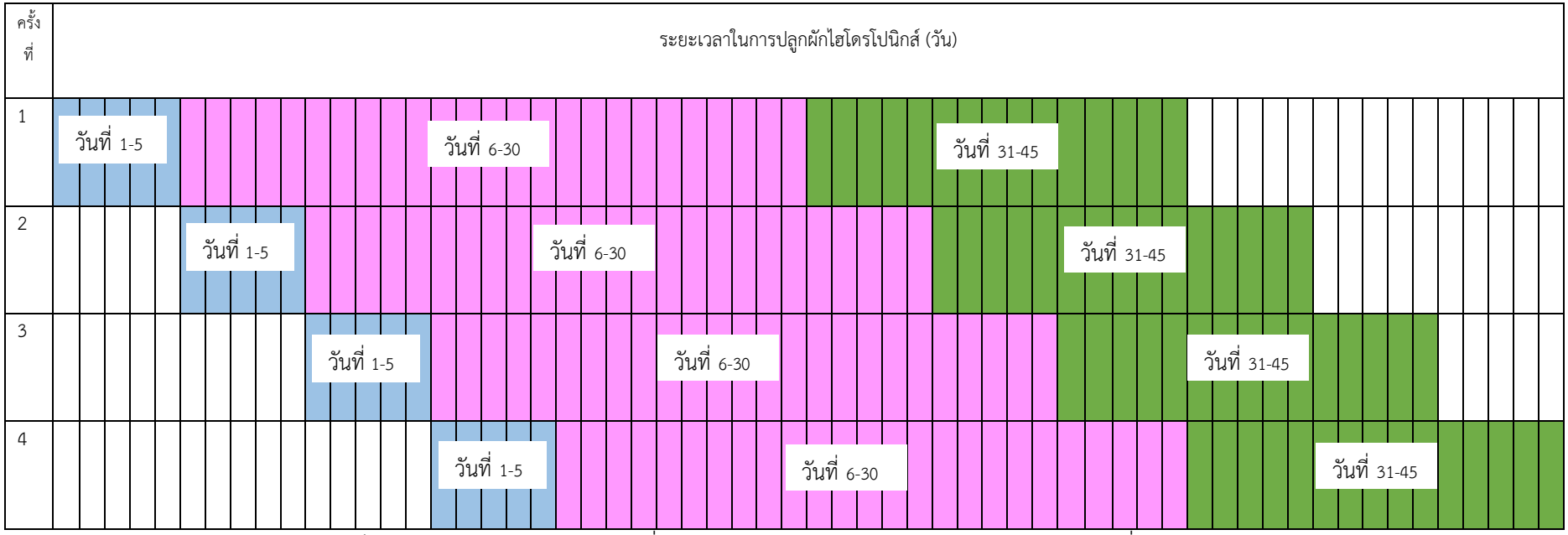
ภัยจากผู้แข่งขันใหม่มีสูง เนื่องจากผู้ที่สนใจลงทุนในธุรกิจประเภทผักไฮโดรโปนิกส์เล็งเห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุน เพราะปัจจุบันการสร้างระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ สามารถนำวัสดุประเภทอื่นมาใช้ทดแทนวัสดุจริงจริงซึ่งมีราคาสูงได้ ทำให้การลงทุนไม่สูงมากนัก จึงมีผู้สนใจลงทุนเป็นจำนวนมาก

7. ผังการไหลของงาน (Flowchart)



ภาพที่ 4.3 กระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

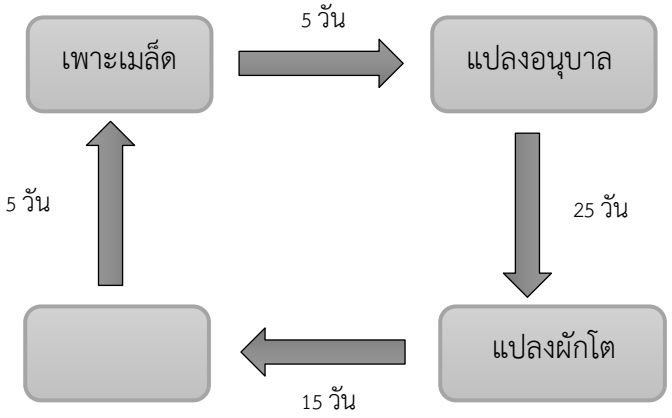
ภาพที่ 4.4 แผนผังแสดงตัวอย่างการย้ายผักลงแปลงปลูก



หมายเหตุ : สีฟ้า หมายถึง การเพาะเมล็ด ,สีชมพู หมายถึง ระยะเวลาที่ผักอยู่ในแปลงอนุบาล ,สีเขียว หมายถึง ระยะเวลาที่ผักอยู่ในแปลงผักโต

จากภาพที่ 4.4 อธิบายได้ว่า การเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์มีระยะเวลา 45 วัน แบ่งเป็น 3 ช่วง คือ 1. ช่วงเพาะเมล็ด 2. ช่วงแปลงอนุบาล 3. ช่วงแปลงผักโต ซึ่งกิจการมีการปลูกผักสลัดทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค เรดคอลรอล และฟินเลย์ โดยมีการเพาะเมล็ดทุกๆ 5 วัน ประเภทละ 375 ต้น รวมทั้งหมดเป็น 1,500 ต้น

การเพาะปลูกผักในแต่ละรอบจะใช้ระยะเวลา 45 วัน โดยขั้นตอนการเพาะปลูกผักแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ การเพาะเมล็ด แปลงอนุบาล แปลผักโต



ภาพที่ 4.5 วัฏจักรของการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

จากภาพที่ 4.4 แผนผังแสดงการย้ายผักลงแปลงปลูก และภาพที่ 4.5 วัฏจักรของการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ทำให้เห็นว่ากระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์จะมีขั้นตอนดังนี้ การเพาะเมล็ดทุกๆ 5 วัน และใช้ระยะเวลาในการเพาะเมล็ด 5 วัน จากนั้นจึงย้ายผักไปยังแปลงอนุบาลโดยใช้ระยะเวลา 25 วัน หลังจากนั้นจึงย้ายผักไปยังแปลงผักโต ซึ่งจะใช้ระยะเวลา 15 วัน รวมต่อ 1 รอบการผลิตใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูก 45 วัน

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนแปลงปลูก

รายการ	จำนวนแปลงปลูก (แปลง)	จำนวนผักที่ปลูกได้	รวม (ต้น)
โรงเรือนแปลงอนุบาล	- 3 (แปลงเล็ก) - 2 (แปลงใหญ่)	- 3,570 (ต้น/แปลงเล็ก) - 4,410 (ต้น/แปลงใหญ่)	19,530
โรงเรือนแปลงผักโต	30	450	13,500

ตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นถึงจำนวนผักที่สามารถผลิตได้ในแต่ละแปลง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

โรงเรือนแปลงอนุบาล : มีทั้งหมด 5 แปลง ประกอบด้วย

1. แปลงเล็ก 3 แปลง ปลูกได้แปลงละ 3,570 ต้น

2. แปลงใหญ่ 2 แปลง ปลูกได้แปลงละ 4,410 ต้น

ดังนั้นโรงเรือนแปลงอนุบาลสามารถปลูกได้ทั้งหมด 19,530 ต้น

โรงเรือนแปลงผักโต : มีทั้งหมด 30 แปลง สามารถปลูกได้แปลงละ 450 ต้น

ดังนั้นโรงเรือนแปลงผักโตสามารถปลูกได้ทั้งหมด 13,500 ต้น

จะเห็นได้ว่ากิจการมีกำลังการผลิตในแปลงอนุบาลมากกว่ากำลังการผลิตในแปลงผักโตถึง 6,030 ต้น เนื่องจากแปลงผักโตมีกำลังการผลิตที่จำกัดทำให้กิจการไม่สามารถปลูกผักได้เต็มกำลังการผลิตของแปลงอนุบาล หากกิจการมีการปลูกผักอีก 6,030 ต้น โดยการเพิ่มจำนวนแปลงผักโต จะทำให้กิจการมีรายได้เพิ่มขึ้น 60,300 บาทต่อรอบ คิดเป็น 44.67% จากเดิม

จากปริมาณความต้องการของผู้บริโภคทำให้ทราบว่า ผู้บริโภคมีความต้องการผักไฮโดรโปนิกส์ของกิจการทั้งหมดจากลูกค้าประจำ 1,152 กิโลกรัมต่อรอบ ในขณะที่กิจการสามารถผลิตได้ 1,350 กิโลกรัมต่อรอบ ทำให้เกิดผลต่างผลผลิตที่ยังไม่สามารถจำหน่ายได้ 198 กิโลกรัมต่อรอบ โดยเฉลี่ยคิดเป็น 4 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งปกติกิจการจะมีกลุ่มลูกค้าทั่วไปและลูกค้าที่เข้ามาเยี่ยมชมฟาร์ม โดยมีปริมาณการซื้อผักเฉลี่ยวันละ 4-5 กิโลกรัม ทำให้ปริมาณผักของกิจการมีเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค

จากแผนภาพที่ 4.3 แสดงถึงกระบวนการไหลของการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในกิจการสามารถอธิบายได้ดังนี้

การพักน้ำ เพื่อช่วยลดความกระด้าง หลังจากพักน้ำเสร็จจะนำน้ำไปใช้ในกระบวนการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ซึ่งกระบวนการเพาะปลูก มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเพาะเมล็ด การย้ายเข้าแปลงอนุบาล การย้ายเข้าแปลงผักโต และการเก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อดังนี้

1. การเพาะเมล็ด

นำแผ่นฟองมาใส่ในกระบะ โดยเติมน้ำในกระบะให้ท่วมหลังมือและฟองน้ำ หลังจากนั้นกดฟองน้ำให้น้ำซึมเข้าไปในฟองน้ำให้ชุ่ม แล้วนำเมล็ดมาปลูกในแผ่นฟองน้ำที่เตรียมไว้ ในการนำเมล็ดมาปลูกในฟองน้ำจะต้องนำส่วนของเมล็ดที่เป็นด้านแหลมฝังลงในฟองน้ำ เพราะเป็นด้านราก เพื่อให้รากสามารถงอกออกมาจากฟองน้ำได้ง่ายขึ้น หลังจากนั้น นำกระบะที่เพาะเมล็ดไปเก็บไว้ในที่มืด ห่างจากแสงแดดและปิดกระบะไม่ให้อากาศผ่านเข้าไป เพื่อกระตุ้นการงอกของเมล็ดใช้เวลา 2 วัน หลังจากเก็บกระบะเพาะเมล็ดไว้ในที่มืด 2 วัน ให้นำกระบะออกมาไว้ในที่โล่งแจ้งให้ผักได้รับแสงแดดปกติ แล้วรอให้ต้นกล้ามีใบที่สามงอกออกมาระหว่างใบเลี้ยงทั้งสองใบ ประมาณ 3 วัน

2. การย้ายแปลงอนุบาล

หลังจากที่ต้นกล้ามีใบที่สามงอกระหว่างใบเลี้ยงทั้งสองใบ ให้นำย้ายต้นกล้ามาลงปลูกในแปลงอนุบาล โดยใส่ต้นกล้าลงไปในหลุมโฟมที่เตรียมไว้ เป็นเวลา 25 วัน โดยเติมปุ๋ยABและวัดค่า EC ให้ได้ 1.2-1.5 ทุกวัน รวมถึงเติมเชื้อราไตรโคเดอร์มาทุกๆ 7 วันเพื่อป้องกันการเกิดโรคพืช

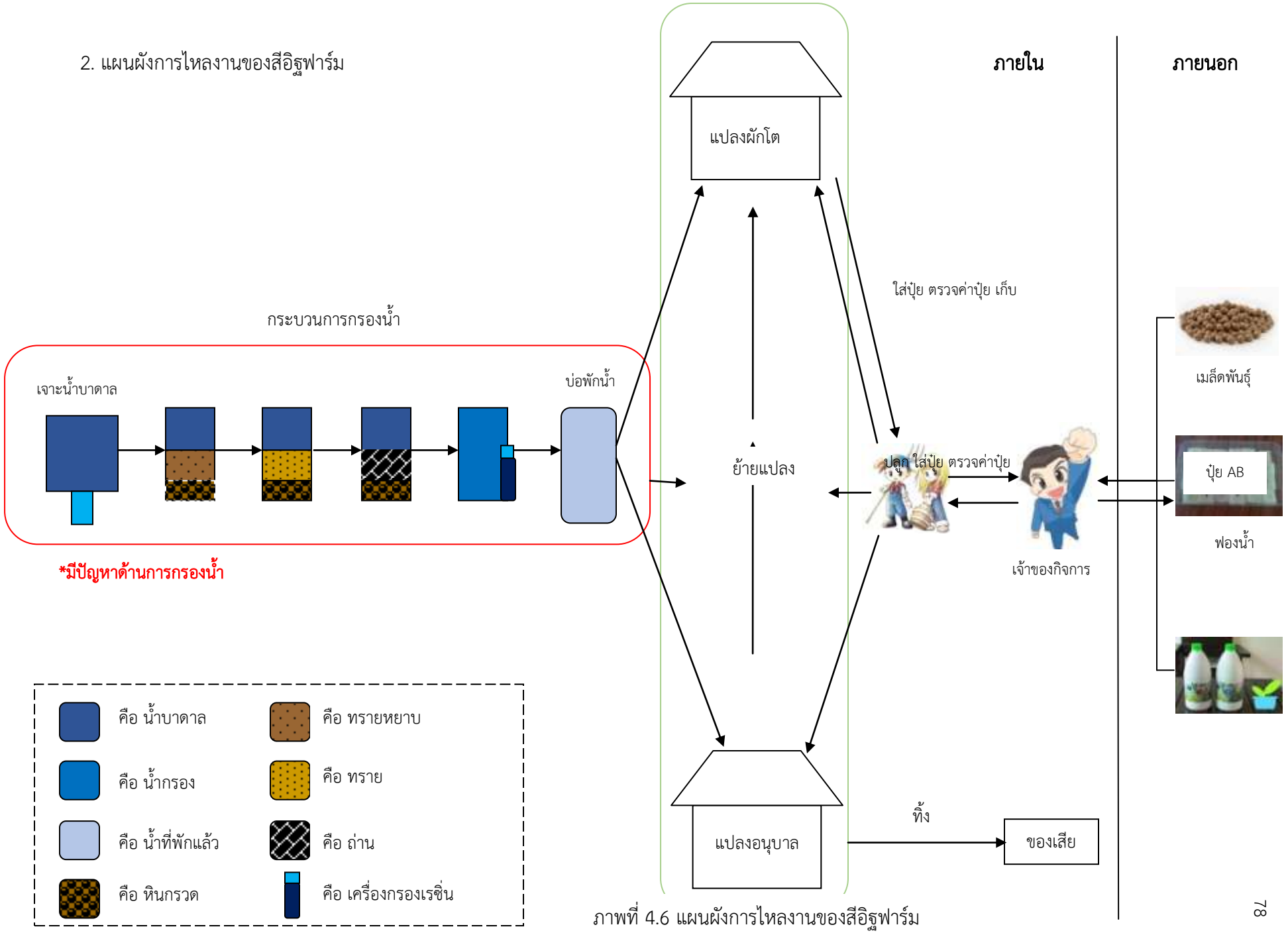
3. การย้ายแปลงผักโต

หลังจากผักมีการเจริญเติบโตครบ 25 วัน ให้ย้ายผักมาลงปลูกในแปลงปลูกผักโต เพื่อให้ผักสามารถดูดซึมสารอาหารไปใช้ได้มากขึ้น โดยจะมีการ เติมปุ๋ยAB และวัดค่า EC ให้ได้ 1.7-2.2 ทุกวันไปจนถึงวันที่ 45 วันรวมถึงเติมเชื้อราไตรโคเดอร์มาทุกๆ 7 วัน เพื่อป้องกันการเกิดโรคพืช

4. การเก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อ

หลังจากผักเจริญเติบโตครบ45 วันจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้จากนั้นนำไปคัดเลือกผักที่ใบเน่าเสียออก เพื่อให้ผักสามารถรับประทานได้ทุกใบ หลังจากคัดเลือกใบที่เน่าเสียออกแล้ว จึงนำมาชั่งน้ำหนัก เพื่อให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ แล้วนำผักที่ได้มาบรรจุถุงให้สวยงาม

2. แผนผังการไหลงานของสีอิฐฟาร์ม



ภาพที่ 4.6 แผนผังการไหลงานของสีอิฐฟาร์ม

จากแผนภาพที่ 4.6 ผังการไหลงานของสีอิฐฟาร์ม สามารถอธิบายได้ดังนี้

ภายใน

1. กระบวนการกรองน้ำ

กระบวนการกรองน้ำ มีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการกรองน้ำแบบโจน จันได ขั้นตอนการกรองน้ำโดยเครื่องกรองเรซิน และขั้นตอนการพักน้ำ ซึ่งมีกระบวนการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกรองน้ำแบบโจน จันได

กระบวนการกรองน้ำแบบโจน จันได มีวิธีการกรองน้ำ เพื่อช่วยลดตะกอน กลิ่น และสีของน้ำผ่านตัวกรอง 3 ถัง ดังนี้

ถังที่ 1 ประกอบไปด้วย ทรายหยาบ และหินกรวด

ถังที่ 2 ประกอบไปด้วย ทรายละเอียด และหินกรวด

ถังที่ 3 ประกอบไปด้วย ถ่าน และหินกรวด

ขั้นตอนที่ 2 การกรองน้ำโดยเครื่องกรองเรซิน

การกรองน้ำโดยเครื่องกรองเรซิน เพื่อช่วยลดความกระด้าง ซึ่งเครื่องกรองเรซิน ประกอบไปด้วย เรซิน 10 กิโลกรัม ซึ่งต้องมีการล้างเรซินทุกสัปดาห์ เพื่อช่วยในการฟื้นฟูสภาพเรซิน

ขั้นตอนที่ 3 การพักน้ำ

การพักน้ำ เพื่อช่วยลดความกระด้าง ซึ่งก่อนจะนำน้ำไปใช้ต้องมีการละลายภูไมท์ และนำไปใส่ในบ่อพัก เพื่อลดความเป็นด่างของน้ำ

2. กระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

การเพาะเมล็ด: เพาะทุกๆ 5 วัน ครั้งละ 16 ถาด

แปลงอนุบาล: มีทั้งหมด 5 แปลง ประกอบด้วย

1. แปลงเล็ก 3 แปลง ปลูกได้แปลงละ 3,570 ต้น

2. แปลงใหญ่ 2 แปลง ปลูกได้แปลงละ 4,410 ต้น

ดังนั้นโรงเรือนแปลงอนุบาลสามารถปลูกได้ทั้งหมด 19,530 ต้น ซึ่งมีการวัดค่าปุ๋ย การเติมปุ๋ย และการพ่นไตรโคเดอร์มา โดยวัดค่าปุ๋ยในทุกๆวัน ซึ่งมีระยะเวลาในการเติมปุ๋ยเฉลี่ยประมาณ 4 วันต่อครั้ง และการพ่นไตรโคเดอร์มาเฉลี่ยประมาณ 7 วันต่อครั้ง

แปลงผักโต : มีทั้งหมด 30 แปลง สามารถปลูกได้แปลงละ 450 ต้น ดังนั้นโรงเรือนแปลงผักโตสามารถปลูกได้ทั้งหมด 13,500 ต้นซึ่งมีการวัดค่าปุ๋ย การเติมปุ๋ย และการพ่นไตรโคเดอร์มา โดยวัดค่าปุ๋ยในทุกๆวัน ซึ่งมีระยะเวลาในการเติมปุ๋ยเฉลี่ยประมาณ 4 วันต่อครั้ง และการพ่นไตรโคเดอร์มาเฉลี่ยประมาณ 7 วันต่อครั้งหลังจากนั้นเมื่อครบรอบการปลูกผักครบ 45 วัน จะเก็บผักและนำไปบรรจุหีบห่อเพื่อส่งจำหน่ายต่อไป

3. ของเสีย

กระบวนการกำจัดของเสีย แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ของเสียที่เกิดจากผักไฮโดรโปนิกส์ เช่น ผักเน่าเสีย ผักที่ไม่โต สามารถกำจัดได้โดยการนำผักไปทำเป็นปุ๋ยหมัก เพื่อใช้ในเพาะปลูกพืชภายในฟาร์ม (ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงที่ผักไม่สามารถเจริญเติบโตได้) หลังจากที่ผักสามารถเจริญเติบโตได้เต็มที่จะมีของเสีย เช่น เศษผักที่แห้งออกจากต้นแล้วนำไปเป็นปุ๋ยให้ต้นไม้ภายในฟาร์ม

ส่วนที่ 2 ของเสียที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ เช่น โฟม ถ้วยปลูก เป็นต้น มีวิธีการจัดการได้โดยการนำไปทิ้งขยะ

ภายนอก

กิจการได้ติดต่อสั่งซื้อวัสดุ อุปกรณ์ จากบริษัทเอกชน

8. การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าขององค์กร (Value chain)

ภาพที่ 4.7 ห่วงโซ่คุณค่าขององค์กร

1. กิจกรรมหลัก

ตารางที่ 4.4 โลจิสติกส์ขาเข้าของกิจการ

รายการ	ระยะเวลา	ต้นทุน	เพิ่มคุณค่า	ไม่เพิ่มคุณค่า
การตรวจรับวัตถุดิบ	1 วัน	-		✓
การขนย้ายวัตถุดิบ	1 วัน	300 บาท		✓
การจัดเก็บ	45 วัน	15,258 บาท		✓
การเบิกวัตถุดิบไปใช้				✓
การคุมยอดคงเหลือ				✓

จากตารางที่ 4.4 โลจิสติกส์ขาเข้า กิจกรรมที่เกิดขึ้น คือ การตรวจรับวัตถุดิบถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลผลิตออกมามีคุณภาพและตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ในส่วนของต้นทุนการขนย้ายวัตถุดิบ คิดเป็นค่ารถในการเดินทางจากบ้านสีอิฐไปยังสีอิฐฟาร์ม คิดเป็นวันละ 300 บาท ส่วนต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบเกิดขึ้นประมาณ 15,258 บาท เป็นการจัดเก็บตามรอบการปลูกหรือ 45 วัน ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ 8,775 บาท จำนวน 135 กระปุก ค่าโฟม 2,967 บาท จำนวน 129 แผ่น ค่าฟองน้ำ 1,410บาท จำนวน 141แผ่น ค่าปุ๋ยAB 1,576 บาท ใช้จำนวน 8 ครั้ง ตะเกียบ 20 บาท จำนวน 20 คู่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา 150 บาท จำนวน 1 กิโลกรัมและเกลือเม็ด 360 บาท จำนวน 6 กิโลกรัมต่อรอบการปลูกหนึ่งรอบ

ตารางที่ 4.5 การปฏิบัติการของกิจการ

รายการ	ระยะเวลา	ต้นทุน	เพิ่มคุณค่า	ไม่เพิ่มคุณค่า
การเพาะเมล็ดพันธุ์	5 วัน	13,153 บาท	✓	
การย้ายแปลงปลูก ครั้งที่ 1	25 วัน	1,993 บาท	✓	

- การใส่ปุ๋ยAB ครั้งที่ 1 - การวัดค่าpHและค่าEC - ค่าไฟ				

ตารางที่ 4.5 การปฏิบัติการ สีอิฐฟาร์ม (ต่อ)

รายการ	**ระยะเวลา**	**ต้นทุน**	**เพิ่มคุณค่า**	**ไม่เพิ่มคุณค่า**
การควบคุมอุณหภูมิ	45 วัน	-	✓	
เชื้อราไตรโคเดอร์มา	45 วัน	150 บาท	✓	

จากตารางที่ 4.5 การปฏิบัติ กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การเพาะเมล็ดพันธุ์มีต้นทุนที่เกิดขึ้น 13,153 บาท ซึ่งมาจากค่าเมล็ดพันธุ์ 8,775 บาท จำนวน 135 กระปุก ค่าฟองน้ำ 1,410 บาท จำนวน 141 แผ่น ค่าโฟม 2,967 บาท จำนวน 129 แผ่น และค่าตะเกียบ 1 บาท จำนวน 1 คู่ ในหนึ่งรอบการปลูก ส่วนการย้ายแปลงปลูก ครั้งที่ 1 มีต้นทุน 1,993 บาท โดยแบ่งเป็นค่าปุ๋ยAB 985 บาท ใส่ปุ๋ย 5 ครั้งและค่าไฟ 1,008 บาท จำนวน 144 หน่วย การย้ายแปลงปลูก ครั้งที่ 2 มีต้นทุน5,883 บาท โดยแบ่งเป็นค่าปุ๋ยAB 591 บาท ใส่ปุ๋ย 3 ครั้งและค่าไฟ 5,292 บาท จำนวน 756 หน่วย นอกจากยังมีค่าเชื้อราไตรโคเดอร์มา 150 บาท จำนวน 1 กิโลกรัมต่อหนึ่งรอบการปลูกอีกด้วย

ตารางที่ 4.6 โลจิสติกส์ขาออก

รายการ	**ระยะเวลา**	**ต้นทุน**	**เพิ่มคุณค่า**	**ไม่เพิ่มคุณค่า**
การเก็บเกี่ยวผลผลิต	1 วัน	-		✓
การบรรจุหีบห่อ	1 วัน	702 บาท	✓	
การกระจายสินค้า	1-2 วัน	300 บาท	✓	

จากตารางที่ 4.6 โลจิสติกส์ขาออก กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อครบเวลา ซึ่งจะมีการเก็บเก็บผลผลิตตามจำนวนที่ผู้บริโภคได้ทำการสั่งซื้อไว้ พร้อมทั้งบรรจุหีบห่อผลผลิตอย่างระมัดระวังและถูกต้อง เพื่อให้ผักสามารถคงความสดใหม่ไว้ได้จนถึงมือลูกค้า คิดเป็นค่าบรรจุภัณฑ์ในการบรรจุสินค้าซึ่งมีต้นทุนเกิดขึ้นประมาณ 702 บาท ส่วนการกระจายสินค้า โดยส่วนใหญ่ลูกค้าจะเป็นผู้เข้ามารับสินค้าด้วยตนเอง แต่มีบางกรณีที่ลูกค้าไม่สะดวกเข้ามารับสินค้า ทางกิจการจะมีการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า คิดเป็นค่ารถในการเดินทางซึ่งมีต้นทุนเกิดขึ้นประมาณ 300 บาท

ตารางที่ 4.7 การตลาดและการขาย

รายการ	**ระยะเวลา**	**ต้นทุน**	**เพิ่มคุณค่า**	**ไม่เพิ่มคุณค่า**
การขนส่งโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย	1 วัน	300 บาท	✓	
การโฆษณาผ่านสื่อสังคมออนไลน์	1 ปี	3,000 บาท	✓	

จากตารางที่ 4.7 การตลาดและการขาย กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การขนส่งโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งมีการขนส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เมื่อลูกค้ามีการสั่งซื้อสินค้า 5 กิโลกรัมขึ้นไปและมีระยะทางในการจัดส่งไม่เกิน 10 กิโลเมตร ส่วนการโฆษณาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ คือ เฟสบุ๊ค ซึ่งมีต้นทุนเกิดขึ้นประมาณ 3,000 บาทต่อปี

2. กิจกรรมสนับสนุน

ตารางที่ 4.8 โครงสร้างพื้นฐานของกิจการ

รายการ	**ระยะเวลา**	**ต้นทุน**	**เพิ่มคุณค่า**	**ไม่เพิ่มคุณค่า**
การบริหารงานทั่วไป	30 วัน	10,000 บาท		✓
การเงินและการบัญชี	30 วัน	10,000 บาท		✓
การวางแผนกลยุทธ์	30 วัน	10,000 บาท	✓	

จากตารางที่ 4.8 โครงสร้างพื้นฐานของกิจการ กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การบริหารงานทั่วไป เป็นการดูแลและควบคุมระบบการทำงานต่างๆภายในกิจการ ส่วนการบัญชีและการเงิน จำเป็นต้องมีการสรุปผลในทุกๆสิ้นเดือน เพื่อใช้ประกอบกับการตัดสินใจต่างๆในการลงทุนของกิจการ นอกจากนี้ในการวางแผนกลยุทธ์ ทางผู้ประกอบการได้มีการวางแผนในระยะสั้น คือ การปลูกผักทั้ง 4 ประเภทให้ได้รวมกัน 50 กิโลกรัมต่อวัน และมีการวางแผนระยะยาว คือ การพัฒนาให้กิจการเป็นศูนย์การเรียนรู้เกี่ยวกับการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์และการเกษตร

ตารางที่ 4.9 การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์

รายการ	**ระยะเวลา**	**ต้นทุน**	**เพิ่มคุณค่า**	**ไม่เพิ่มคุณค่า**
การจัดจ้าง	1 ปี	18,000 บาท		✓
การสอนงาน	1 เดือน	-		✓
การจัดให้มีสวัสดิการ	1 ปี	-		✓
การสรรหาและการคัดเลือก	3 เดือน	-		

จากตารางที่ 4.9 การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การจัดจ้าง โดยมีการจัดจ้างพนักงานจำนวน 2 คน ซึ่งมีหน้าที่ดูแลกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเมล็ดจนถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยมีต้นทุนในการจัดจ้างโดยประมาณ 18,000บาท ส่วนการสอนงานทางผู้ประกอบการได้มีการสอนงานเบื้องต้นและให้พนักงานเรียนรู้เพิ่มเติมจากประสบการณ์ในการทำงานจริง นอกจากนี้ผู้ประกอบการยังมีการจัดให้มีสวัสดิการคือ ที่พักพนักงาน การให้เงินพิเศษในบางครั้ง และการให้ของรางวัลในโอกาสพิเศษ เพื่อเป็นการจูงใจพนักงาน ในส่วนของการสรรหาและการคัดเลือกพนักงาน ผู้ประกอบการได้มีการปิดประกาศ ประชาสัมพันธ์ กำหนดภาระหน้าที่ รวมถึงคุณสมบัติของพนักงานไว้อีกด้วย

ตารางที่ 4.10 การพัฒนาเทคโนโลยี

รายการ	ระยะเวลา	ต้นทุน	เพิ่มคุณค่า	ไม่เพิ่มคุณค่า
การวิจัยและพัฒนาการกรองน้ำ	5 ปี	121,648 บาท		✓
การวิจัยและพัฒนาการพักน้ำ	5 ปี	220,000 บาท		✓
การสร้างโรงเรือนระบบปิด	5 ปี	785,667 บาท		✓

จากตารางที่ 4.10 การพัฒนาเทคโนโลยี กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การวิจัยและพัฒนาการกรองน้ำ โดยสร้างเป็นระบบกรองน้ำแบบโจน จันได (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่หน้า 92) และเครื่องกรองน้ำเรซิน ซึ่งมีต้นทุน 121,648 บาท ส่วนการวิจัยและพัฒนาการพักน้ำ ได้มีการขุดบ่อพักน้ำ โดยมีต้นทุน 220,000 บาท นอกจากนี้ยังมีการสร้างโรงเรือนระบบปิดซึ่งเป็นระบบการให้ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และลดอุณหภูมิภายในให้ต่ำกว่าสภาพภายนอกโรงเรือน ซึ่งมีต้นทุน 785,667 บาท

ตารางที่ 4.11 การจัดหา

รายการ	ระยะเวลา	ต้นทุน	เพิ่มคุณค่า	ไม่เพิ่มคุณค่า
การจัดหาผู้จัดจำหน่าย	1-2 วัน	100 บาท		✓
การจัดซื้อวัตถุดิบ	1-2 วัน	200 บาท		✓
การจัดซื้ออุปกรณ์	1-2 วัน	300 บาท		✓

จากตารางที่ 4.11 การจัดหา กิจกรรมที่เกิดขึ้นคือ การจัดหาผู้จัดจำหน่ายเป็นกิจกรรมที่ทำให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพและทันต่อเวลา ซึ่งทางผู้ประกอบการได้มีการจัดซื้อจัดหาจากบริษัทที่มีความน่าเชื่อถือโดยวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเหมาะสมและมีความทนทานต่อสภาพอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งการติดต่อผู้จัดจำหน่ายนี้ทำให้เกิดต้นทุนโดยประมาณ 100 บาท ส่วนการจัดซื้อวัตถุดิบมีต้นทุนที่เกิดขึ้นจากค่าขนส่งโดยประมาณ 200 บาท และการจัดซื้ออุปกรณ์ มีต้นทุนที่เกิดขึ้นจากค่าขนส่งโดยประมาณ 300 บาท

9. การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

เนื่องจากกิจการมีปัญหาในด้านกระบวนการผลิตคณะผู้ศึกษาจึงได้ทำการเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking) เพื่อนำผลของการเปรียบเทียบมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของกิจการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งกิจการยังไม่ต้องเสียเวลาลองผิดลองถูกและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหาได้อีกด้วย โดยมีประเด็นในการเปรียบเทียบทั้งหมด 18 ด้าน ดังนี้ ขนาดฟาร์ม ระบบโรงเรือน ระบบที่ใช้ในการผลิต วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะปลูกแปลงอนุบาล น้ำที่ใช้ในการผลิต กระบวนการในการผลิต ระยะเวลาในการผลิต ชนิดผักที่ผลิตภายในฟาร์ม เมล็ดพันธุ์ ระยะเวลาที่ประกอบกิจการ ราคา (กิโลกรัม/บาท) ปริมาณผักที่ผลิตต่อวัน (กิโลกรัม) การรับรองผักปลอดสารพิษ จำนวนแรงงาน ช่องทางการจัดจำหน่าย ปัญหาที่พบในการผลิต การปรับสภาพน้ำ และสปริงเกอร์/ระบบพ่นหมอก

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร

ฟาร์ม / ประเด็นปัญหา	สีอิฐฟาร์ม	สีหราชฟาร์ม	โจรสลัดไฮโดรโปนิกส์ฟาร์ม	YADA Hydroponics	สวนสุกายไฮโดรโปนิกส์	เสวกไฮโดรโปนิกส์
ขนาดฟาร์มในการปลูกสลัด	1 ไร่	1 งาน	½ งาน	2 ไร่	1 งาน	1 งานครึ่ง
ระบบโรงเรือน	ระบบปิด	ระบบเปิด	ระบบเปิด	ระบบเปิด	ระบบปิด	ระบบเปิด
ระบบที่ใช้ในการผลิต	NFT	DRFT	DRFT	NFT	NFT	NFT
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะปลูกแปลงอนุบาล	แผ่นโฟม	แผ่นโฟม	แผ่นโฟม	แผงไข่	แผ่นโฟม	แผ่นโฟม
น้ำที่ใช้ในการผลิต	น้ำใต้ดิน	น้ำใต้ดิน	น้ำประปา	น้ำใต้ดิน	น้ำใต้ดิน	น้ำปะปา
กระบวนการในการผลิต	3 ช่วง -เพาะเมล็ด5วัน -แปลงอนุบาล25วัน -แปลงผักโต 15วัน	2 ช่วง -เพาะเมล็ด 15 วัน -แปลงผักโต45 วัน	2 ช่วง -เพาะเมล็ด15วัน -แปลงผักโต45วัน	3 ช่วง -เพาะเมล็ด5วัน -แปลงอนุบาล25 วัน -แปลงผักโต	2 ช่วง -เพาะเมล็ด15วัน -แปลงผักโต45วัน	3 ช่วง -เพาะเมล็ด5วัน -แปลงอนุบาล25วัน -แปลงผักโต
ระยะเวลาในการผลิต	45 วัน	60 วัน	60 วัน	30 – 35 วัน	60 วัน	40 – 45 วัน
ชนิดผักที่ผลิตภายในฟาร์ม	กรีนโอ๊ค	กรีนโอ๊ค	กรีนโอ๊ค	กรีนโอ๊ค	กรีนโอ๊ค	กรีนโอ๊ค

	เรดโอ๊ค ฟินเล่ย์ เรดคอรัล	เรดโอ๊ค	เรดโอ๊ค กรีนคอส บัตเตอร์เฮด	เรดโอ๊ค ฟินเลย์ เรดคอรัล	เรดโอ๊ค ฟินเลย์ เรดคอรัล บัตเตอร์เฮด	เรคโอ๊ค คอส

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (ต่อ)

ฟาร์ม / ประเด็นปัญหา	**สีอิฐฟาร์ม**	**สีหราชฟาร์ม**	**โจรสลัดไฮโดรโปนิกส์ฟาร์ม**	YADA Hydroponics	**สวนสุกายไฮโดรโปนิกส์**	**เสวกไฮโดรโปนิกส์**
เมล็ดพันธุ์	บริษัทไฮกรีนไฮโดรโปนิกส์	เจียไต๋	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	เจียไต๋	บริษัทไฮโดรอินโฮม	ดรัช กรีนเนอร์รี่
ระยะเวลาที่ประกอบกิจการ	1 ปี	3 ปี	2 ปี	4 ปี	5 ปี	10 ปี
ราคา (กิโลกรัม/บาท)	ปลีก 100 บาท ส่ง 80 บาท	ปลีก 100 บาท	ปลีก 50 บาท ส่ง 30 บาท	ปลีก 100 บาท ส่ง 55 บาท	ปลีก 120 บาท	100 บาท
ปริมาณผักที่ผลิตต่อวัน (กิโลกรัม)	15	10	4 – 5	67	10	17
การรับรองผักปลอดสารพิษ	ไม่มี	GAP	ไม่มี	GAP	GAP	ไม่มี
จำนวนแรงงาน	4 คน	1 คน	1 คน	21 คน	1 คน	1 คน

ช่องทางการจัดจำหน่าย	ลูกค้าทั่วไป ร้านอาหาร	ลูกค้าทั่วไป	ลูกค้าทั่วไป พ่อค้าคนกลาง	ลูกค้าประจำ ห้างสรรพสินค้า	ลูกค้าทั่วไป	ลูกค้าทั่วไป ร้านอาหาร
ปัญหาที่พบในการผลิต	รากเน่า	มีแมลง	มีแมลง	รากเน่า มีแมลง	มีแมลง	ไม่มี
การปรับสภาพน้ำ	เครื่องกรองน้ำและบ่อพักน้ำ เติมปูนขาว	ไม่มี	เติมกรดไนตริก	ใช้เครื่องกรองน้ำ บ่อพักน้ำและพักปุ๋ย เติมกรดไนตริก	เติมสารเคมี	ไม่มี
สปริงเกอร์,ระบบพ่นหมอก	ใช้	ไม่ใช้	ไม่ใช้	ใช้	ไม่ใช้	ใช้

จากตารางที่ 4.12 การลงพื้นที่เพื่อศึกษากระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ของกิจการอื่นๆในจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียงสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

ระบบโรงเรือน

ผู้ประกอบการโดยส่วนใหญ่นิยมใช้ระบบเปิดเนื่องจากต้องการลดต้นทุนเกี่ยวกับการสร้างโรงเรือนแต่สีอิฐฟาร์มมีการใช้ระบบปิดซึ่งมีความได้เปรียบเรื่องผลผลิตมากกว่าเนื่องจากระบบปิดสามารถควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตได้ ซึ่งได้แก่ แสง อุณหภูมิ ลม ฝน มลพิษ โรคพืช และแมลง

ระบบที่ใช้ในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

ผู้ประกอบการโดยส่วนใหญ่รวมถึงสีอิฐฟาร์มนิยมใช้ระบบ NFT (Nutrient Film Technique) หรือระบบน้ำตื้น ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการปลูกผักสลัดมากกว่าระบบ DRFT (Dynamic Root Floating Technique) หรือระบบน้ำลึก แต่สาเหตุที่สีหราชฟาร์มและโจรสลัดไฮโดรโปนิกส์ฟาร์มใช้ระบบ DRFT เพราะมีต้นทุนที่ต่ำกว่าโดยผู้ประกอบการมองว่าหากใช้ระบบ NFT จะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตจึงอาจส่งผลให้ราคาขายสูงขึ้น

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะปลูกแปลงอนุบาล

ผู้ประกอบการส่วนใหญ่รวมถึงสีอิฐฟาร์มใช้แผ่นโฟมในการเพาะปลูกแปลงอนุบาล เนื่องจากไม่ทราบว่ามีอุปกรณ์อื่นที่สามารถใช้ทดแทนกันได้ และผู้ประกอบการบางรายมีความเข้าใจว่า แผงไข่ไม่สามารถลอยน้ำได้ อาจจะส่งผลทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลงและมีผลต่อการเจริญเติบโตของผัก ซึ่งการใช้แผ่นโฟมจะมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าแผงไข่และมีต้นทุนเฉลี่ยที่สูงกว่าการใช้แผงไข่

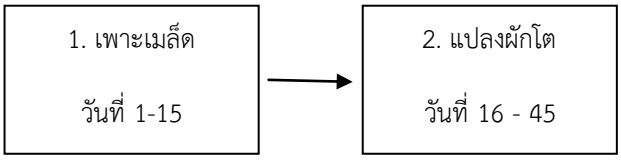
น้ำที่ใช้ในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

ผู้ประกอบการโดยส่วนใหญ่รวมถึงสีอิฐฟาร์มใช้น้ำใต้ดินในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากต้องการลดต้นทุนในการผลิต ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีค่าของน้ำใต้ดินที่แตกต่างกันตามภูมิศาสตร์ จึงต้องมีการปรับค่าน้ำเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ โดยผู้ประกอบการที่ใช้น้ำใต้ดินจะมีการปรับค่าน้ำโดยการเติมกรดไนตริกหรือสารเคมีอื่นๆในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์แต่กิจการที่มีขนาดเล็กและใช้น้ำในปริมาณที่ไม่มากจะมีการใช้น้ำประปาในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากต้นทุนในการใช้น้ำไม่สูงมากสะดวกและง่ายต่อการควบคุมค่าของน้ำในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

กระบวนการและระยะเวลาในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

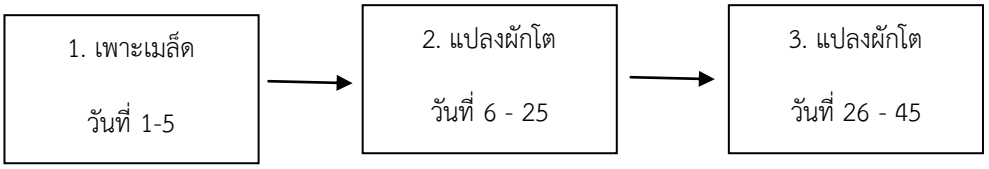
ผู้ประกอบการมีกระบวนการผลิต 2 แบบได้แก่

แบบ 2 ขั้นตอนคือ



ภาพที่ 4.8 กระบวนการปลูกแบบ 2 ขั้นตอน

แบบ 3 ขั้นตอนคือ



ภาพที่ 4.9 กระบวนการปลูกแบบ 3 ขั้นตอน

ซึ่งผู้ประกอบการที่มีการใช้กระบวนการผลิตแบบ 2 ขั้นตอนเพื่อเป็นการลดกระบวนการผลิตและลดจำนวนแปลงปลูกจะใช้ระยะเวลาในการผลิต 60 วันแต่ผู้ประกอบการอย่างสีอิฐฟาร์มที่ใช้กระบวนการผลิตแบบ 3 ขั้นตอนโดยมีขั้นตอนในแปลงอนุบาลเพิ่มขึ้นมาและจะใช้ระยะเวลาในการผลิต 45 วันจะเห็นได้ว่าการเพิ่มกระบวนการผลิตเป็นแบบ 3 ขั้นตอนจะสามารถลดระยะเวลาในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ได้ 15 วัน

ชนิดผักที่ผลิตภายในกิจการ

ผู้ประกอบการรวมถึงสีอิฐฟาร์มปลูกกรีนโอ๊คและเรดโอ๊ค เนื่องจากในปัจจุบันกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คเป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภคนิยมบริโภคสลัดโรล ซึ่งลักษณะใบของกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คเหมาะกับการทำสลัดโรลเพราะทำให้ผักไม่แตกและช้ำ

เมล็ดพันธุ์

ผู้ประกอบการมีการเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ผักไฮโดรโปนิกส์ที่แตกต่างกันตามความสะดวกและความต้องการของผู้ประกอบการ ซึ่งสีอิฐฟาร์มได้ซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัท ไฮกรีน ไฮโดรโปรนิกส์ เนื่องจากประสบการณ์ในการเพาะปลูกของสีอิฐฟาร์ม บริษัทดังกล่าวมีอัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์มากกว่าบริษัทอื่น

ปริมาณผักที่ผลิตได้ต่อวัน

ปริมาณผักที่ผลิตได้ต่อวันโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่องาน ซึ่งสีอิฐฟาร์มมีปริมาณผักที่ผลิตได้ต่อวันประมาณ 15 กิโลกรัมต่องาน ซึ่งถือว่าสามารถผลิตได้มากกว่าปริมาณโดยเฉลี่ยของฟาร์มอื่น

ช่องทางการจัดจำหน่าย

ผู้ประกอบการมีช่องทางในการจัดจำหน่ายให้กับลูกค้าทั่วไปเป็นหลักเนื่องจากราคาขายปลีกสูงกว่าและให้ผลตอบแทนที่มากกว่าและมีการจำหน่ายให้กับร้านอาหารในราคาขายส่งด้วย ส่วนกิจการที่มีขนาดใหญ่จะมีช่องทางในการจัดจำหน่ายให้กับห้างสรรพสินค้า ซึ่งสีอิฐฟาร์มมีการจำหน่ายทั้งราคาปลีกและราคาส่งให้กับบุคคลทั่วไปและร้านอาหาร แต่ยังไม่มีการจำหน่ายให้กับห้างสรรพสินค้าเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านราคา

ปัญหาที่พบในการผลิต

ปัญหาที่พบในการผลิตคือปัญหาเรื่องแมลงซึ่งส่วนมากจะพบในฟาร์มแบบเปิดและผู้ประกอบการได้มีวิธีการในการกำจัดแมลงโดยใช้สารอินทรีย์เพื่อกำจัดแมลง แต่สีอิฐฟาร์มเคยพบปัญหารากเน่า ซึ่งจะเกิดจากการที่อุณหภูมิภายในโรงเรือนสูง

สปริงเกอร์หรือระบบพ่นหมอก

ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ ไม่ใช้ระบบสปริงเกอร์ เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ที่อากาศไม่ร้อนจัด แต่สำหรับผู้ประกอบการที่อยู่ในพื้นที่อากาศร้อนจะหยุดการผลิตในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม รวมถึงสีอิฐฟาร์มที่มีการใช้สปริงเกอร์เพื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเรียน ซึ่งจะทำให้สีอิฐฟาร์มจะต้องเสียค่าไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นและใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคมเดือนเมษายน-พฤษภาคม

การแก้ไขปัญหา

1. การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

1.1 ปรับปรุงน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผักสามารถเจริญเติบโตได้

1.) การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

- สังเกตและศึกษากระบวนการไหลของน้ำ

จากการสังเกตกระบวนการไหลของน้ำในกิจการ ทำให้ทราบว่า การสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ มีกระบวนการในการกรองน้ำโดยผ่านเครื่องกรองแบบโจน จันได ซึ่งมีทั้งหมด 3 ถัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ถังที่ 1 ประกอบไปด้วย ทรายหยาบ และหินกรวด

ถังที่ 2 ประกอบไปด้วย ทรายละเอียด และหินกรวด

ถังที่ 3 ประกอบไปด้วย ถ่าน และหินกรวด

โดยกระบวนการกรองน้ำแบบโจน จันได ช่วยลดตะกอน กลิ่น และสีของน้ำ หลังจากนั้นน้ำจะส่งต่อมายัง ถังที่ 4 คือ น้ำกรองที่จะผ่านเครื่องกรองเรซิน ซึ่งเครื่องกรองเรซินช่วยลดความกระด้างของน้ำ และจะส่งต่อน้ำไปยังบ่อพัก ซึ่งการพักน้ำจะช่วยลดความกระด้างของน้ำ โดยต้องพักน้ำอย่างน้อย 3 วัน จึงสามารถนำน้ำไปใช้ในการเพาะปลูกได้

-ศึกษาข้อมูลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าน้ำที่ใช้ในปัจจุบัน

การวิเคราะห์น้ำใต้ดินที่ใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ควรวิเคราะห์ค่าดังต่อไปนี้

ค่า EC, pH, alkalinity, Ca, Mg, Na, K, Fe, SO4, คาร์บอเนต, ไบคาร์บอเนตและความกระด้างทั้งหมด(หินปูน) หรืออาจวิเคราะห์ค่าน้ำโดยเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำใต้ดินที่สามารถใช้ในการบริโภคแทนได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 คุณภาพน้ำใต้ดินที่สามารถใช้ในการบริโภค

รายการ	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
ความเป็นกรด – ด่าง	7.0 – 8.5	-
สี	< 5	Pt – Co
ความขุ่น	< 5	NTD
ความกระด้าง	< 300	mg/l as $CaCO_3$
ความกระด้างถาวร	< 200	mg/l as $CaCO_3$
คลอไรด์	< 200	mg/l
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้	< 600	mg/l
เหล็ก	< 0.5	mg/l

แต่ธาตุบางชนิดอาจต้องใช้ปริมาณที่แตกต่างจากคุณภาพน้ำใต้ดินที่ใช้บริโภค ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก เช่น ผักไฮโดรโปนิกส์ จะต้องการปริมาณคลอไรด์ค่อนข้างต่ำ ไม่ควรเกิน 10 mg/l เนื่องจากคลอไรด์ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ผักแคระ และธาตุเหล็กที่หากพืชได้รับในปริมาณมากจะทำให้พืชเป็นโรคจุดเซลล์ตายบนใบ

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การไหลของงาน (Flowchart)

จากการวิเคราะห์การไหลของงานทำให้ทราบถึงกระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งอาจต้องหาสาเหตุของปัญหาจากหลายส่วน เช่น กระบวนการในการกรองน้ำ กระบวนการในการดูแลผัก และกระบวนการในการควบคุม เพื่อให้ได้สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาอย่างแท้จริงได้

(2.) ตรวจค่าน้ำใต้ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกในปัจจุบัน

จากการศึกษาข้อมูลในการปรับค่าน้ำจึงต้องนำน้ำจากกิจการที่ผ่านการพักแล้วไปตรวจคุณภาพ เพื่อให้ทราบแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกวิธี

การตรวจคุณภาพน้ำพักที่ห้องปฏิบัติการคณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นซึ่งมีผลตรวจดังนี้

ตารางที่ 4.14 ผลตรวจคุณภาพน้ำ

รายการตรวจ	ผลการตรวจคุณภาพน้ำ		หน่วย
	น้ำก่อนพัก	น้ำพัก	
1. ความเป็นกรด – ด่าง (pH)	9	8.1	-
2. สี	ไม่มีสี	ไม่มีสี	Pt-Co
3. ความขุ่น	4.2	3.35	NTU
4. ความกระด้าง	342	104	mg/l as $CaCO_3$
6. คลอไรด์	5	80	mg/l
7. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด	525	432	mg/l
8. เหล็ก	0.06	0.095	mg/l
9. โคริฟอร์มแบคทีเรีย	ไม่มี	920	MPN/100ml

จากตารางที่ 4.14 พบว่า หลังจากที่นำน้ำใต้ดินผ่านกระบวนการกรองน้ำและพักน้ำ ทำให้ทราบว่าความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น ความกระด้าง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีค่าลดลง แต่ปริมาณคลอไรด์และโคริฟอร์มแบคทีเรียมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งคลอไรด์มีผลต่อการเจริญเติบโตของผัก หากมีมากเกินไปจะทำให้ผักแคระ และโคริฟอร์มแบคทีเรีย เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดอาการท้องร่วง ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรง

(3.) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

การขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการหาวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากคุณภาพน้ำเป็นน้ำใต้ดินที่มีความกระด้างสูงจึงได้ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญดังนี้

การแก้ไขปัญหาน้ำใต้ดินที่ไม่สามารถนำมาเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้นั้นมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคทั้งหมด 4 วิธีคือ 1. เติมน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ระยะเวลาในการหมัก 6 เดือนขึ้นไป 2.เติมกรดซิตริกหรือน้ำส้มสายชู 3.การเติมน้ำหมักจากต้นกล้วย 4.เติมกรดไฮโดรครอริก (HCL)

การขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการหาวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากคุณภาพน้ำเป็นน้ำใต้ดินมีค่าคลอไรด์สูงและโคริฟอร์มแบคทีเรีย จึงได้ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญดังนี้

แนวทางในการปรับค่าน้ำเพื่อลดค่าคลอไรด์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งคลอไรด์จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก จึงควรหาสาเหตุที่ทำให้น้ำมีค่าคลอไรด์เพิ่มมากขึ้น โดยพิจารณาที่ขั้นตอนในการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ เพราะหากมีการล้างเครื่องกรองน้ำผิดวิธีจะทำให้มีคลอไรด์ตกค้าง

(4.) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

จากการศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ของกิจการ ทำให้พบปัญหาดังนี้

ผักไฮโดรโปนิกส์ประเภทกรีนโอ๊คและเรดโอ๊ค ไม่สามารถเติบโตได้อย่างเต็มที่เนื่องจากคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่เหมาะสม ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้โดยการปรับค่าน้ำและพัฒนาเครื่องกรองน้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งมีวิธีในการแก้ปัญหา ดังนี้

วิธีที่ 1 แก้ไขการปรับค่าน้ำให้มีความเหมาะสมในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยการเติมสารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายของผู้บริโภค

จากการศึกษาข้อมูลทำให้ทราบว่า สารเคมีที่สามารถนำมาใช้เพื่อปรับค่าน้ำให้มีความกระด้างลดลงได้แก่ กรดไนตริก กรดซิตริก กรดไฮโดรครอริก ซึ่งสารเคมีทั้งสามชนิดไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม โดยมีการคำนวณปริมาณสารเคมีให้มีความเหมาะสมกับปริมาณน้ำและคุณสมบัติของน้ำ

วิธีที่ 2พัฒนาและปรับปรุงวิธีการล้างเรซินในเครื่องกรองน้ำให้เหมาะสม

จากการสัมภาษณ์ขั้นตอนในการทำความสะอาดเครื่องกรองและทำการศึกษาทำให้ทราบว่า ขั้นตอนที่ใช้ในการทำความสะอาดยังไม่เหมาะสม เนื่องจากในขั้นตอนการล้างเรซินทำให้เครื่องกรองมีสารคลอไรด์ตกค้างเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้น้ำในบ่อพักมีความเค็มสูง ซึ่งความเค็มมีผลต่อการเติบโตของผัก หากมีการทำความสะอาดเครื่องกรองอย่างถูกวิธีและเหมาะสม จะสามารถลดปริมาณคลอไรด์ในบ่อพักและฟื้นฟูประสิทธิภาพของเรซินได้

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

วิธีที่ 1 แก้ไขการปรับค่าน้ำให้มีความเหมาะสมในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยการเติมสารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายของผู้บริโภค

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบการทดลอง

การออกแบบการทดลองของคณะผู้ศึกษาเป็นการทดลองการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์ 2 ประเภทโดยมีปัจจัยในการเจริญเติบโต 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัยที่ 1 น้ำใต้ดินที่พักแล้วได้รับการปรับค่าpH

ปัจจัยที่ 2 เมล็ดพันธุ์ผักไฮโดรโปนิกส์ที่ใช้ในการทดลองได้แก่

1. ผักสลัดกรีนโอ๊คแบบเคลือบและแบบไม่เคลือบ

2. ผักสลัดเรดโอ๊คแบบเคลือบและแบบไม่เคลือบ

โดยการทดลองครั้งนี้ได้มีการทำซ้ำ (Replication) หรือการทดลองอย่างน้อย 2 หน่วยทดลองเพื่อให้สามารถประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลองได้เพื่อให้การทดลองมีความเที่ยงตรงมากขึ้นและเพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนของการทดลอง (พัชรินส่งศร, 2554)

การคำนวณหาจำนวนแปลงทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง

จำนวนแปลงที่ทดลองทั้งหมด = ประเภทผักไฮโดรโปนิกส์ทั้งหมดxปัจจัยที่1xปัจจัยที่2X

จำนวนที่ทดลองซ้ำ = 2x1x2x2 = 8 แปลง

ดังนั้นในการทดลองจึงใช้แปลงทั้งหมด 8 แปลง

การคำนวณหาจำนวนผักที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด

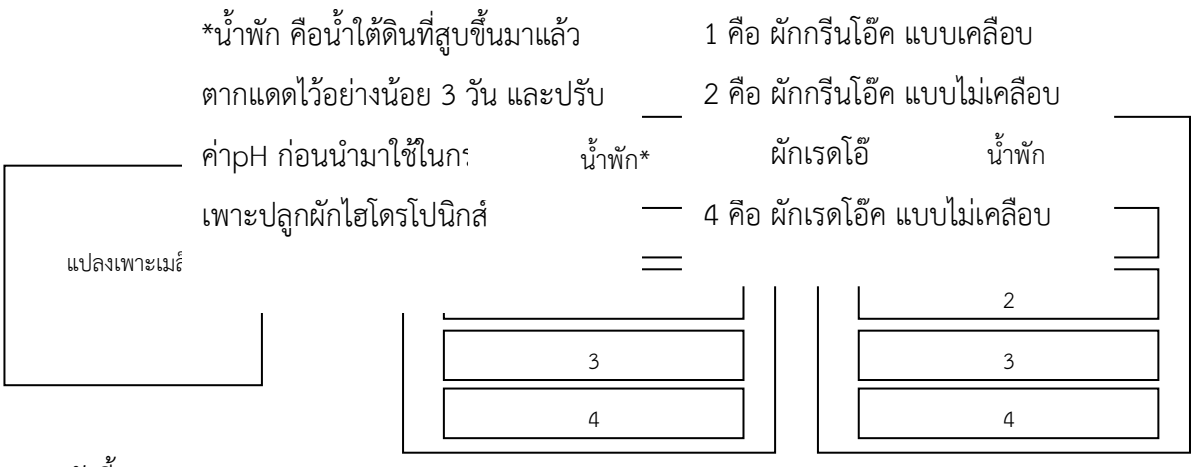
จำนวนผักที่ทดลองทั้งหมด = จำนวนแปลงที่ทดลองทั้งหมด x จำนวนผักที่ปลูกต่อชนิด

= 8x96 = 768 ต้น

ดังนั้นในการทดลองจึงใช้ผักทั้งหมด 768 ต้น

ผังในการทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

การทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์โดยใช้ 2 ปัจจัยคือน้ำและเมล็ดพันธุ์ซึ่งสามารถจำลองแปลงผักได้ทั้งหมด 8



แปลงดังนี้

ภาพที่ 4.10 ผังในการทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการทดลองปลูก

รอบที่ 1 เริ่มปลูกวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2560 มีการปรับค่าน้ำโดยเติมกรดซิตริกความเข้มข้น 5% เพื่อให้ได้ค่า pH ที่ 6.5 และสังเกตการณ์ทุก 5 วัน

ตารางที่ 4.15 การสังเกตการณ์การทดลองครั้งที่ 1

ครั้งที่	ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)	การเจริญเติบโต	ลักษณะการเจริญเติบโต	หมายเหตุ

1	5		เริ่มมีการเจริญเติบโตและมีใบเลี้ยงเกิดขึ้น	
2	10		มีการเจริญเติบโตขึ้นเล็กน้อย ซึ่ง มีการเจริญเติบโตช้ากว่าการเจริญเติบโตโดยทั่วไป	ระยะเวลาการเจริญเติบโต 8 วัน ต้องย้ายแปลงปลูกจากแปลงเพาะเมล็ดไปแปลงอนุบาล
3	15		มีการเจริญเติบโตมากขึ้นจึงทำการย้ายแปลงปลูก	ทำการย้ายแปลงปลูกมายังแปลงอนุบาล
ครั้งที่	ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)	การเจริญเติบโต	ลักษณะการเจริญเติบโต	หมายเหตุ
4	20		ไม่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจากวันที่ 15	

5	25		ไม่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจากวันที่ 15	ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนานกว่าระยะเวลาในการเจริญเติบโตทั่วไป

จากตารางที่ 4.15 พบว่าผักกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คยังไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ ผักไม่สามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตได้เนื่องจากน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกยังมีการตกตะกอน จึงสรุปได้ว่ากรดซิตริกที่ใช้ในการปรับค่าน้ำยังไม่เหมาะสมกับสภาพน้ำ

รอบที่ 2 เริ่มปลูกวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 มีการปรับค่าน้ำโดยเติมกรดไนตริก เพื่อให้ได้ค่า pH ที่ 6.5 และสังเกตการณ์ทุก 5 วัน

ตารางที่ 4.16 การสังเกตการณ์การทดลองครั้งที่ 2

ครั้งที่	**ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)**	**การเจริญเติบโต**	**ลักษณะการเจริญเติบโต**	**หมายเหตุ**

1	5		มีการเจริญเติบโตขึ้นเล็กน้อย	
2	10		มีการเจริญเติบโตมากขึ้นจึงทำการย้ายแปลงปลูก	ทำการย้ายแปลงปลูกมายังแปลงอนุบาล
3	15		ไม่มีการเจริญเติบโต และรากเน่าเสีย	

จากตารางที่ 4.16 พบว่าผักกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คยังไม่สามารถเจริญเติบโตได้และยังเกิดโรคพืช เนื่องจากการเติมกรดไนตริกในน้ำ ซึ่งเมื่ออุณหภูมิสูง ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก ทั้งยังเกิดโรคพืช

วิธีที่ 2 พัฒนาและปรับปรุงวิธีการล้างเรซินในเครื่องกรองน้ำให้เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลและสังเกตการณ์

การล้างเรซินเป็นการฟื้นฟูสภาพเรซินให้สามารถกลับมาใช้งานได้อีกครั้ง โดยการกระตุ้นเรซินด้วยการล้างผ่านโซเดียมคลอไรด์

วิธีการล้างเครื่องกรองเรซิน (ก่อนการปรับปรุง)

1. นำเรซินออกจากเครื่องกรอง แล้วเทลงบนผ้ากรอง

2. ละลายน้ำเกลือปริมาณ 6 กิโลกรัมต่อน้ำ 30 ลิตร

3. มัดผ้ากรองเรซิน จากนั้นนำมาแช่ในน้ำเกลือที่ละลายไว้ เป็นเวลา 24 ชม.

4. แกะผ้ากรอง จากนั้นนำเรซินไปตากแดดเพื่อให้แห้ง ก่อนนำกลับมาใช้ได้อีกครั้ง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ดร.ชัชวาล อัยยาธิติ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทำให้ทราบว่า น้ำมีค่าคลอไรด์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งคลอไรด์จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผัก จึงควรหาสาเหตุที่ทำให้น้ำมีค่าคลอไรด์เพิ่มมากขึ้น โดยพิจารณาที่ขั้นตอนในการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ เพราะหากมีการล้างเครื่องกรองน้ำผิดวิธีก็อาจทำให้มีคลอไรด์ตกค้างได้

วิธีการฟื้นฟูสภาพเรซินแบบมาตรฐาน

สูตรมาตรฐาน = เกลือบริสุทธิ์ 150 กรัม ต่อเรซิน1 ลิตร

1. หยุดการผลิตน้ำกรอง (เมื่อค่าความกระด้างของน้ำกรองในการทดสอบด้วยชุดทดสอบเปลี่ยนสี) ทำการตรวจวัดค่าความกระด้างของการผลิตน้ำกรองทุก 1 ชม.

2. ทำการล้างย้อน (Backwash) โดยใช้น้ำกรองล้างสิ่งสกปรกและให้เม็ดเรซินคลายตัว เป็นเวลา10 นาที

3. หยุดให้เรซินตกตะกอน ประมาณ 5 นาทีและปล่อยน้ำออกจนหมดถัง

4. ผ่านน้ำเกลือที่มีความเข้มข้น10 % เมื่อน้ำเกลือท่วมเรซิน ให้ระบายน้ำเกลือออกจนหมด

5. ทำการล้างสารละลายเกลือออกอย่างช้า (Slow rinse) โดยการเติมน้ำกรองให้ท่วมเรซินแล้วปล่อยออกด้วยความเร็ว 2 BV/hr โดยทำต่อเนื่องจากขั้นตอนการผ่านน้ำเกลือ

6. ทำการล้างด้วยน้ำกรองเรซินจนสะอาด และสามารถใช้งานได้โดยตรวจสอบด้วยวิธี Test kit (สีของน้ำที่ถูกตรวจสอบได้จะมีสีน้ำเงิน)

ขั้นตอนที่ 2 วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหา

เนื่องจากเครื่องกรองที่ใช้ในกิจการเป็นเครื่องกรองขนาดเล็ก ซึ่งมีปริมาณเรซินไม่เกิน 50 กิโลกรัม ที่สามารถนำออกจากเครื่องกรองมาล้างได้ จึงมีการปรับวิธีการในการล้างเรซินเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณเรซินในเครื่องกรองของกิจการ โดยต้องควบคุมความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่ใช้ล้างเรซิน และมีการคำนวณปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละครั้ง เพื่อให้ทราบว่าเรซินมีความสามารถในการกรองน้ำได้ปริมาณเท่าใด

1. คำนวณหาปริมาณสารละลายเกลือที่เหมาะสมกับปริมาณเรซินที่ใช้กับเครื่องกรองของ กิจการสามารถคำนวณได้ ดังนี้

สูตรมาตรฐาน = เกลือบริสุทธิ์ 150 กรัม ต่อเรซิน1 ลิตร

กิจการใช้เรซิน10 กิโลกรัม

1 ลิตร เท่ากับ 0.78 กิโลกรัม

ใช้เรซิน10 กิโลกรัม คิดเป็น 1 x 10 / 0.78 = 12.82 ลิตร

ดังนั้น จะต้องใช้เกลือ คิดเป็น 150 x 12.82 / 1 = 1,923 กรัม หรือ 1.92 กิโลกรัม

โดยเกลือ 1 กิโลกรัม ใช้ละลายต่อน้ำ 10 ลิตร

วิธีการล้างเครื่องกรองเรซิน (หลังปรับปรุง)

1. นำเรซินออกจากเครื่องกรอง แล้วเทลงบนผ้ากรอง

2. ละลายน้ำเกลือปริมาณ 1.92 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

3. มัดผ้ากรองเรซิน จากนั้นนำมาแช่ในน้ำเกลือที่ละลายไว้ เป็นเวลา 24 ชม.

4. หลังจากแช่น้ำเกลือ จะนำไปแช่น้ำเปล่าทิ้งไว้อีก 24 ชม.

5. แกะผ้ากรอง จากนั้นนำเรซินไปตากแดดเพื่อให้แห้ง ก่อนนำกลับมาใช้ได้อีกครั้ง

2. นำวิธีการล้างเรซินไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ดร.ชัชวาล อัยยาธิติ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. ทดลองล้างเรซินด้วยวิธีการใหม่ที่ได้ปรับปรุงแล้ว

4. นำน้ำที่ผ่านการกรองหลังจากปรับปรุงวิธีการล้างเรซินไปวิเคราะห์ผลของปริมาณคลอไรด์ในน้ำ ที่ห้องปฏิบัติการ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.) ผลการดำเนินงาน

วิธีที่ 1 แก้ไขการปรับค่าน้ำให้มีความเหมาะสมในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยการเติมสารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายของผู้บริโภค

ผลการทดลอง

จากการทดลองรอบที่ 1 พบว่า ผักกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คยังไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากการเจริญเติบโตของผักไม่เป็นไปตามช่วงอายุของผักโดยทั่วไปและน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกยังมีการตกตะกอน แสดงให้เห็นว่าผักไม่สามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ จึงสรุปได้ว่ากรดซิตริกที่ใช้ในการปรับค่าน้ำยังไม่เหมาะสมกับสภาพน้ำในกิจการ

จากการทดลองรอบที่ 2 พบว่า ผักกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คยังไม่สามารถเจริญเติบโตได้และยังเกิดโรคพืช เนื่องจากอากาศร้อน มีอุณหภูมิสูง ทำให้น้ำในบ่อปุ๋ยร้อน ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักทั้งยังเกิดโรคพืช คือ มีรากดำและเน่า ทั้งนี้สาเหตุของโรคพืชเกิดจากการเติมกรดไนตริกในน้ำ ซึ่งเมื่ออุณหภูมิสูง ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี จึงสรุปได้ว่ากรดไนตริกที่ใช้ในการปรับค่าน้ำยังไม่เหมาะสมกับสภาพน้ำและอุณหภูมิช่วงหน้าร้อนของกิจการ

วิธีที่ 2 พัฒนาและปรับปรุงวิธีการล้างเรซินในเครื่องกรองน้ำให้เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์และโคริฟอร์มแบคทีเรียในน้ำ ที่ห้องปฏิบัติการ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์และโคริฟอร์มแบคทีเรีย

รายการ	น้ำก่อนพัก	น้ำพักก่อนปรับปรุง	น้ำพักหลังปรับปรุง	หน่วย
1. คลอไรด์	5	80	6	mg/l
2. โคริฟอร์มแบคทีเรีย	ไม่มี	920	<1.8	MPN/100ml

จากตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์และโคริฟอร์มแบคทีเรียในน้ำ พบว่า คลอไรด์มีค่าลดลง จาก 80 mg/l เหลือ 6 mg/l ซึ่งเป็นค่าคลอไรด์ที่มีในปริมาณที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้

ตารางที่ 4.18 ต้นทุนที่ใช้ในการปรับค่าน้ำ (ต่อสัปดาห์)

รายการ	ปริมาณเกลือ (กิโลกรัม)	ราคาเกลือ (บาท)
1. น้ำพักก่อนปรับปรุง	6	60
2. น้ำพักหลังปรับปรุง	1.92	19.20
ผลต่าง	**4.08**	**40.80**

จากตารางที่ 4.18 พบว่า หลังจากมีการปรับปรุงกระบวนการล้างเรซินทำให้กิจการมีต้นทุนลดลง จาก 60 บาท เหลือ 19.20 บาท ซึ่งทำให้ลดต้นทุนได้ 40.80 บาท ต่อสัปดาห์

3.) สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาด้านน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก สรุปได้ว่า สามารถปรับค่าน้ำให้เหมาะสมได้ เนื่องจากการพัฒนาและปรับปรุงวิธีการล้างเรซินในเครื่องกรองน้ำสามารถลดค่าคลอไรด์ได้ ซึ่งหลังจากที่ได้ปรับเปลี่ยนวิธีการล้างเรซิ่น ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้

1.2 ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน

1.) การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการสังเกตกระบวนการในการปฏิบัติงานและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการถึงหน้าที่ที่มอบหมายให้แก่พนักงาน พร้อมทั้งทำการจดบันทึกขั้นตอนในการทำงานของพนักงานโดยละเอียด จึงทำให้ทราบว่า การปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละครั้ง ผู้ประกอบการไม่ได้มีการแบ่งหน้าที่ให้พนักงานอย่างชัดเจน และไม่มีคำสั่งแบบเป็นลายลักษณ์อักษร อีกทั้งยังมีงานบางส่วนที่พนักงานเกิดการหลงลืม ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการในการผลิต ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลกระบวนการในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์เพิ่มเติม เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนในการดำเนินงานที่ถูกต้อง ก่อนหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) ตรวจสอบการปฏิบัติงานด้วยใบตรวจสอบ (Check sheets)

จัดทำใบตรวจสอบ (Check sheets) เพื่อตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานของพนักงานสามารถแสดงได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.19 ตารางการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน

ลำดับ	รายการ	เดือน กุมภาพันธ์ 2560														ระยะเวลา
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	สูบน้ำไปบ่อพักน้ำ	✘														08.30 น. -12.00 น.
2	พักน้ำ อย่างน้อย 3 วัน	✘	✘	✘												ตลอดวัน
3	ละลายภูไมท์และเติมลงบ่อพักน้ำ						✘									08.00 น. - 10.00 น.
4	เพาะเมล็ด															
5	ย้ายต้นกล้าลงแปลงอนุบาล															
6	วัดค่า pH ของน้ำก่อนปลูก				✘						✘					09.30 น. - 10.00 น.
7	วัดอุณหภูมิ		✘	✘		✘		✘	✘	✘		✘		✘	✘	10.00 น. - 15.00 น.
8	เติมน้ำในถังปุ๋ยแปลงอนุบาล															
9	วัดค่า EC															
10	เติมปุ๋ย															

11	วัดค่า pH น้ำหลังจากเติมปุ๋ย					✘						✘				10.30 น. และ 16.00 น.

ตารางที่ 4.19 ตารางการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	เดือน กุมภาพันธ์ 2560														ระยะเวลา
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12	ย้ายผักลงแปลงผักโต															
13	ฉีดพ่นไตรโคเดอร์มา															
14	ล้างเรซิน							✘							✘	09.00 น.
15	เก็บเกี่ยวผลผลิต															

จากตารางที่ 4.19 การสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน ตั้งแต่วันที่ 3-16 กุมภาพันธ์ 2560 ทำให้ทราบถึงวันและเวลาที่พนักงานทำงานผิดพลาด ซึ่งมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ การสูบน้ำไปบ่อพักน้ำ การพักน้ำ การละลายภูไมท์และเติมลงบ่อพักน้ำ การวัดค่า pH ของน้ำก่อนปลูก การวัดอุณหภูมิ การวัดค่า pH น้ำหลังจากเติมปุ๋ย และการล้างเรซิน

ตารางสรุปผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน

ตั้งแต่วันที่ 3-16 กุมภาพันธ์ 2560

ตารางที่ 4.20 สรุปผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน

ลำดับ	รายการ	จำนวนการปฏิบัติงานทั้งหมด(ครั้ง)	ลักษณะการปฏิบัติงาน (ครั้ง)		ร้อยละของความผิดพลาดในการทำงาน	สาเหตุของการเกิดปัญหา
			ถูก	ผิด		
1	สูบน้ำไปบ่อพักน้ำ	1	0	1	100	พนักงานไม่ทราบถึงความสำคัญของการพักน้ำ
2	พักน้ำ อย่างน้อย 3 วัน	1	0	1	100	พนักงานไม่ทราบถึงความสำคัญของการพักน้ำ
3	ละลายภูไมท์และเติมลงบ่อพักน้ำ	1	0	1	100	พนักงานละเลยในการทำงานเนื่องจากไม่ทราบถึงความสำคัญของการละลายภูไมท์
4	เพาะเมล็ด	2	2	0	0	
5	ย้ายต้นกล้าลงแปลงอนุบาล	2	2	0	0	

6	วัดค่า pH ของน้ำก่อนปลูก	2	0	2	100	พนักงานไม่ทราบถึงความสำคัญของการวัดค่าน้ำก่อนปลูกpH
7	วัดอุณหภูมิ	14	5	9	64.29	พนักงานวัดอุณหภูมิจากความรู้สึกแทนการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ
8	เติมน้ำในถังปุ๋ยแปลงอนุบาล	2	2	0	0	

ตารางที่ 4.20 สรุปผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	จำนวนการปฏิบัติงานทั้งหมด(ครั้ง)	ลักษณะการปฏิบัติงาน (ครั้ง)		ร้อยละของความผิดพลาดในการทำงาน	สาเหตุของการเกิดปัญหา
			ถูก	ผิด		
9	วัดค่า EC	14	14	0	0	
10	เติมปุ๋ย	3	3	0	0	
11	วัดค่า pH น้ำหลังจากเติมปุ๋ย	3	0	3	100	พนักงานไม่ทราบถึงความสำคัญของการวัดค่า pH น้ำหลังเติมปุ๋ย
12	ย้ายผักลงแปลงผักโต	1	1	0	0	

13	ฉีดพ่นไตรโคเดอร์มา	2	2	0	0	
14	ล้างเรซิน	2	0	2	100	พนักงานล้างเรซินผิดวิธี
15	เก็บเกี่ยวผลผลิต	5	5	0	0	

จากตารางที่ 4.20 การสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงานทำให้ทราบว่า ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ผิดพลาดมากที่สุด คือ การสูบน้ำ การพักน้ำ การละลายภูไมท์ การวัดค่า pH ของน้ำก่อนปลูก การวัดค่า pH น้ำหลังจากเติมปุ๋ย และการล้างเรซิน โดยคิดเป็น 100 % และการวัดอุณหภูมิ คิดเป็น 64.29 % ของแต่ความผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ไข เนื่องจากความผิดพลาดจากขั้นตอนการทำงานนั้นจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของผักและส่งผลให้กระบวนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์เกิดความล่าช้า

(2.) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

จากการจัดทำใบตรวจสอบ (Check sheets) สามารถสรุปสาเหตุของปัญหา และระบุสาเหตุของปัญหาได้คือ การที่ผู้ประกอบการไม่มีการสั่งงานแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ทำให้พนักงานเกิดการหลงลืมขั้นตอนในการปฏิบัติงานอีกทั้งพนักงานยังไม่สามารถลำดับการปฏิบัติงานก่อน-หลังได้ จึงทำให้การปฏิบัติงานต่างๆเกิดความผิดพลาดและล่าช้า

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานสามารถทำความเข้าใจและมีข้อมูลที่ถูกต้องในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งจัดทำตารางปฏิบัติงานโดยนำหลักจิตวิทยาในการใช้สีเข้ามาช่วยในเรื่องความจำและการเน้นถึงความสำคัญของแต่ละงาน เช่น สีแดงแสดงถึง งานที่มีความสำคัญและเร่งด่วน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานตามคำสั่งและสามารถลำดับความสำคัญของงานได้

(2.) ผลการดำเนินงาน

หลังจากเริ่มนำคู่มือการปฏิบัติงานและตารางปฏิบัติงานมาทดลองใช้งานจริง พบว่า พนักงานมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งสามารถลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตามตารางการสังเกตการปฏิบัติงานของพนักงาน ดังนี้

ตารางผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน

ตั้งแต่วันที่ 7-21 มีนาคม 2560

ตารางที่ 4.21 ผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของพนักงาน

ลำดับ	รายการ	จำนวนการปฏิบัติงานทั้งหมด (ครั้ง)	ลักษณะการปฏิบัติงาน (ครั้ง)		ปัญหาที่ได้รับการแก้ไข
			ถูก	ผิด	
1	สูบน้ำไปบ่อพักน้ำ	1	1	0	✓
2	พักน้ำ อย่างน้อย 3 วัน	1	1	0	
3	ละลายภูไมท์และเติมลงบ่อพักน้ำ	1	1	0	✓
4	เพาะเมล็ด	2	2	0	
5	ย้ายต้นกล้าลงแปลงอนุบาล	2	2	0	
6	วัดค่า pH ของน้ำก่อนปลูก	2	2	0	✓
7	วัดอุณหภูมิ	14	14	0	✓
8	เติมน้ำในถังปุ๋ยแปลงอนุบาล	2	2	0	
9	วัดค่า EC	14	14	0	
10	เติมปุ๋ย	3	3	0	
11	วัดค่า pH น้ำหลังจากเติมปุ๋ย	3	3	0	✓
12	ย้ายผักลงแปลงผักโต	1	1	0	
13	ฉีดพ่นไตรโคเดอร์มา	2	2	0	
14	ล้างเรซิน	2	2	0	✓
15	เก็บเกี่ยวผลผลิต	7	7	0	

(3.) สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาด้านความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน คณะผู้ศึกษาสามารถแก้ปัญหาได้โดยคิดเป็นร้อยละ 100 ของปัญหา ส่งผลให้ความผิดพลาดในการปฏิบัติงานลดลงและผลผลิตของกิจการดีขึ้น

1.3 ลดระยะเวลาในการขนย้ายผัก

1

รอบที่	ระยะเวลาใช้เวลา(นาที)

.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สังเกตและจับเวลาในการขนย้ายผัก

ในการขนย้ายผักพนักงานต้องเดินเข้าไปเก็บผักจากโรงเรือนมายังจุดบรรจุผัก ใช้ระยะเวลาในการเดินทางไปกลับ ประมาณ 70 เมตร ซึ่งในการเก็บแต่ละรอบจะสามารถเก็บได้ 2 ตะกร้า หรือ 2 กิโลกรัมต่อรอบ หากลูกค้าต้องการเก็บผักหลายกิโลกรัมพนักงานต้องใช้เวลาในการเดินไปกลับหลายรอบ ทำให้ส่งผักไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 4.22 การจับเวลาการขนย้ายผักของพนักงาน

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	1.35	1.33	1.37
2	1.57	1.48	1.57
3	2.05	1.54	2.07
4	2.14	2.09	2.19
5	2.28	2.27	2.29
เฉลี่ย	1.88	1.72	1.90

จากตารางที่ 4.22 การจับเวลาการขนย้ายผักของพนักงานจากโรงเรือนมายังที่จุดบรรจุผักเฉลี่ยระยะเวลาในการขนย้ายผัก 3 ครั้ง เท่ากับ 1.83 นาที ซึ่งเมื่อมีลูกค้าสั่งผักในปริมาณมากทำให้พนักงานต้องเดินหลายรอบเนื่องจากในการขนย้ายผักแต่ละครั้งพนักงานสามารถขนย้ายได้เพียงแค่ครั้งละ 1-2 กิโลกรัมเท่านั้นจึงส่งผลให้ลูกค้าไม่ได้รับผักในเวลาที่ต้องการ

(2.) ศึกษารูปแบบรถเข็นที่ใช้ในการเกษตร

จากการศึกษารูปแบบรถเข็นที่ใช้ในการเกษตร ทำให้ทราบว่ารถเข็นควรมีลักษณะเคลื่อนย้ายได้สะดวก ใช้งานได้ง่ายเหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่นั้นๆ และสามารถลดระยะเวลาในการขนย้ายผลผลิตทางการเกษตรได้

2.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบรถเข็นตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการปรึกษาช่างทางเทคนิคที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการทำรถเข็นเพื่อให้สามารถใช้งานภายในกิได้จริงตรงตามความต้องการและเกิดประโยชน์สูงสุด

ภาพที่ 4.11 รถเข็นที่ใช้ในการขนย้ายผัก

2.) ผลการดำเนินงาน

กิจการได้นำรถเข็นผักมาทดลองใช้โดยสามารถเก็บผักได้รอบละ 5 ตะกร้า หรือ 5 กิโลกรัม ซึ่งช่วยให้ลดรอบการขนย้ายผักและสามารถขนย้ายผักในปริมาณที่มากขึ้นได้

ตารางที่ 4.23 การจำลองการใช้รถเข็นในการขนย้ายผัก

จากตารางที่ 4.23 การจำลองการใช้รถเข็นในการขนย้ายผักทำให้ทราบระยะเวลาเฉลี่ยทั้ง 3 ครั้งในการเข็นผัก เท่ากับ 2.08 นาที และเมื่อนำมาเทียบกับปริมาณผักที่ได้ในแต่ละครั้งนั้นมากกว่าการเดิน อีกทั้งยังช่วยลดจำนวนการเดินของพนักงานได้อีกด้วย

3.) สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานให้สามารถลดระยะเวลาในการขนย้ายผักและส่งผักได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาการขนย้ายผักแบบใช้รถเข็นและไม่ใช้รถเข็นดังนี้

ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบระยะเวลาการขนย้ายผักแบบใช้รถเข็นและไม่ใช้รถเข็น

รอบที่	ระยะเวลาใช้เวลา(นาที)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	2.02	1.99	2.01
2	2.03	2.00	2.05
3	2.09	2.04	2.10
4	2.15	2.07	2.13
5	2.20	2.16	2.18
เฉลี่ย	2.10	2.05	2.09

จากตารางที่ 4.24 การเปรียบเทียบระยะเวลาการขนย้ายผักแบบใช้รถเข็นกับไม่ใช้รถเข็น พบว่า การใช้รถเข็นขนย้ายผักจะช่วยลดระยะเวลาในการรอของลูกค้า ดังนี้ เก็บผักจำนวน 5 กิโลกรัม จะลดระยะเวลาได้เท่ากับ 62.11% จำนวน 10 กิโลกรัม จะลดเท่ากับ 54.54% จำนวน 15 กิโลกรัม จะลดเท่ากับ 57.38% และจำนวน 20 กิโลกรัม จะลดระยะเวลาได้ เท่ากับ 54.54% ดังนั้นเมื่อลูกค้าสั่งผักในปริมาณมาก การขนย้ายผักด้วยรถเข็นจะทำให้ระยะเวลาในการขนย้ายผักลดลงและลูกค้าได้รับผักในเวลาที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

จำนวนผักที่ต้องเก็บ (กิโลกรัม)	ระยะเวลาที่ใช้ในการขนย้ายผัก (นาที)	
	แบบไม่ใช้รถเข็น	แบบใช้รถเข็น
5	5.49	2.08
10	9.15	4.16
15	14.64	6.24
20	18.3	8.32

1.4 หาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาวิธีการในการลดอุณหภูมิโรงเรือนแบบปิด

จากการศึกษาเกี่ยวกับการลดอุณหภูมิโรงเรือนสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การติดตั้งโรงเรือนแบบปิดระบบ EVAP (Evaporative Air Cooling System) เป็นการสร้างโรงเรือนที่สามารถรองรับระบบทำความเย็นที่ใช้พลังงานธรรมชาติ โดยการปล่อยกระแสลมผ่านตัวกลางที่มีน้ำไหลผ่าน จะทำให้เกิดเป็นไอน้ำ ซึ่งมีข้อดี-ข้อเสียดังนี้

ข้อดี 1.ช่วยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนและลดอุณหภูมิในช่วงอากาศร้อนได้ 8-9องศาเซลเซียส

2. ป้องกันฝุ่น สิ่งเจือปนและแมลงอันเป็นสาเหตุหลักในการเกิดโรคพืช

3. สามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี

ข้อเสีย 1. ต้นทุนในการติดตั้งโรงเรือนและอุปกรณ์ทำความเย็นมีค่าใช้จ่ายสูง

2. มีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากเป็นโรงเรือนแบบปิด จึงต้องเปิดเครื่องทำความเย็นทุกฤดูกาล

3. ต้องมีผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบเนื่องจากเป็นระบบที่มีเครื่องทำความเย็น

2. การใช้ระบบพ่นหมอก เป็นระบบการกระจายละอองน้ำขนาดเล็กที่มีความใกล้เคียงกับหมอก ซึ่งละอองน้ำที่มีขนาดเล็กมากๆจะสามารถระเหยได้รวดเร็วทำให้บริเวณที่พ่นหมอกมีอุณหภูมิลดลงและเป็นการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ มีข้อดี-ข้อเสียดังนี้

ข้อดี 1. ช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นในโรงเรือน

2. ช่วยขจัดฝุ่นละอองและขับไล่แมลงตัวเล็กอันเป็นสาเหตุของการเกิดโรคพืช

ข้อเสีย 1. ปริมาณการใช้น้ำมากขึ้น

2. มีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

3. การใช้สแลนสีดำบังแดด จะช่วยในการลดความเข้มของแสงเพื่อไม่ให้พืชได้รับแสงแดดมากเกินไปและเหี่ยวเฉา ซึ่งจะส่งผลให้อุณหภูมิใต้สแลนลดลงด้วย

ข้อดี 1. ลดความเข้มของแสงแดด ทำให้พืชไม่โดนแดดมากเกินไปและเหี่ยวเฉา

2. ช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน

ข้อเสีย 1. สแลนสีดำจะดูดความร้อนมากกว่าสีอื่นทำให้สแลนผุพังและมีอายุการใช้งานสั้น

(2.) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

จากการปรึกษา ดร.ชานนท์ ลาภจิตร อาจารย์ภาควิชาพืชสวน ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการลดอุณหภูมิที่สอดคล้องกับการศึกษาวิธีการลดอุณหภูมิโรงเรือน

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking) ทำให้ทราบว่าหลายกิจการมีวิธีการในการลดอุณหภูมิโรงเรือนโดยการติดตั้งสปริงเกอร์ระบบพ่นหมอกและเปิดในช่วงที่มีอากาศร้อน

(2.) คำนวณค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงโรงเรือน

คำนวณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการติดตั้งพัดลมระบายอากาศเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโรงเรือนอีแว๊ปและคำนวณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงหัวสปริงเกอร์จากการใช้แบบสเปรย์เป็นแบบพ่นหมอกเพื่อให้ทราบต้นทุนที่แท้จริงหลังทำการปรับปรุงโรงเรือนและเพื่อให้สามารถนำมาคำนวณจุดคุ้มทุนได้

3.) ขั้นตอนการดำเนินแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

การติดตั้งพัดลมระบายอากาศ

1. ออกแบบการติดตั้งพัดลมระบายอากาศกับโรงเรือนให้มีความเหมาะสม
2. จัดซื้อพัดลมระบายอากาศและอุปกรณ์ในการติดตั้ง
3. ทำการติดตั้งพัดลมระบายอากาศกับโรงเรือน

ปรับปรุงสปริงเกอร์

1. จัดซื้อหัวสปริงเกอร์แบบพ่นหมอก
2. ปรับปรุงสปริงเกอร์เป็นแบบหัวพ่นหมอก
3. ติดตั้งอุปกรณ์เปิดสปริงเกอร์อัตโนมัติตามอุณหภูมิ
4. วัดอุณหภูมิก่อนและหลังติดตั้งสปริงเกอร์แบบพ่นหมอก

ปรับปรุงวิธีการกางสแลน

1. เลื่อนสแลนให้ขนาดกับพื้นและอยู่ห่างจากหลังคาเล็กน้อย

(2.) ผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.25 การวัดอุณหภูมิโรงเรือนโดยใช้พัดลมระบายอากาศ

*หมายเหตุ สถานที่ศึกษา : โรงเรือนปลูกผักของสาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จากตารางที่ 4.25 การวัดอุณหภูมิโรงเรือนโดยใช้พัดลมระบายอากาศ ทำให้ทราบว่าอุณหภูมิภายในโรงเรือนจะลดลง 4-5 °Cเมื่อเปิดพัดลมระบายอากาศ โดยจากการสัมภาษณ์ ดร.ชานนท์ ลาภจิตร อาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์

วันที่	เวลาเปิด-ปิดพัดลมระบายอากาศ	อุณหภูมิ	
		ก่อนเปิดพัดลม	หลังเปิดพัดลม
21เมษายน 2560	10-00 น.-15.00 น.	38°C	34°C
22เมษายน 2560	10-00 น.-15.00 น.	38°C	33°C
23เมษายน 2560	10-00 น.-15.00 น.	37°C	32°C
26 เมษายน 2560	10-00 น.-15.00 น.	35°C	31°C
27 เมษายน 2560	10-00 น.-15.00 น.	36°C	31°C

มหาวิทยาลัยขอนแก่น อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรงเรือนและการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ได้กล่าวว่า “การใช้พัดลมระบายอากาศจะช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เนื่องจากการใช้พัดลมระบายอากาศเป็นการช่วยถ่ายเทอากาศระหว่างภายนอกโรงเรือนและภายในโรงเรือนให้อยู่ในระดับที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้” ซึ่งจากการสังเกตและจดบันทึกในการวัดอุณหภูมิโรงเรือนยิ่งแสดงให้เห็นว่าพัดลมระบายอากาศสามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้จริง

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบประโยชน์ของโรงเรือนอีแว๊ปและโรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศ

หัวข้อ	โรงเรือนแบบอีแว๊ป	โรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศ

ข้อดี	- ลดอุณหภูมิได้ 8-9องศาเซลเซียส - ป้องกันฝุ่นได้ - สามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี	- ลดอุณหภูมิได้ 4-5 องศาเซลเซียส - สามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี - มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไม่สูงมาก - ไม่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบ - สามารถเปิดเฉพาะเวลาที่ต้องการลดอุณหภูมิ
ข้อเสีย	-มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโรงเรือนและอุปกรณ์ทำความเย็นมีค่าใช้จ่ายสูง - มีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าสูงขึ้นเนื่องจากต้องเปิดเครื่องทำความเย็นทุกฤดูกาล -ต้องมีผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบ	-ไม่สามารถลดอุณหภูมิได้เหมือนโรงเรือบแบบอีแว๊ป - มีค่าใช้จ่ายไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เมื่อเปิดระบบระบายอากาศ
สรุป	โรงเรือนแบบอีแว๊ปสามารถลดอุณหภูมิได้ แต่มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง	โรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศสามารถลดอุณหภูมิได้

จากตารางที่ 4.26 พบว่าโรงเรือนแบบอีแว๊ปและโรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศสามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ แต่โรงเรือนแบบอีแว๊ปจะต้องมีการดูแลระบบจากผู้เชี่ยวชาญโดยตรงและมีการเปิดใช้งานทุกฤดูกาลทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น

สาเหตุที่กิจการเลือกวิธีการลดอุณหภูมิโดยการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการทำโรงเรือนแบบอีแว๊ป ซึ่งมีรายละเอียดค่าใช้จ่ายดังนี้

1. โรงเรือนแบบอีแว๊ปมีค่าใช่จ่าย ตารางเมตรละ 4,722 บาท

โรงเรือนแปลงอนุบาลขนาด 11 x 27 เมตร เท่ากับ 297 ตารางเมตร

คิดเป็น 4,722 x 297 = 1,402,434 บาท

โรงเรือนแปลงโตขนาด 27 x 48 เมตร เท่ากับ 1,296 ตารางเมตร

คิดเป็น 4,722 x 297 = 6,119,712 บาท

2. โรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศ พัดลมเครื่องละ 8,900 บาท

โรงเรือนแปลงอนุบาลขนาด 11 x 27 เมตร ใช้พัดลม 4 เครื่อง

คิดเป็น 8,900 x 4 = 35,600 บาท

โรงเรือนแปลงโตขนาด 27 x 48 เมตร ใช้พัดลม 8 เครื่อง

คิดเป็น 8,900 x 8 = 71,200 บาท

ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโรงเรือนแบบอีแว๊ปกับโรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศ

รายการ	**ค่าใช้จ่าย**		**รวม**
	โรงเรือนอนุบาล	**โรงเรือนแปลงโต**	
1. โรงเรือนแบบอีแว๊ป	1,402,434	6,119,712	7,522,146
2. โรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศ	35,600	71,200	106,800
ผลต่าง	**1,366,834**	**6,048,512**	**7,415,346**

จากตารางที่ 4.27 พบว่า โรงเรือนแบบพัดลมระบายอากาศมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าโรงเรือนอีแว๊ปเท่ากับ 7,415.346 บาท

3.) สรุปผลการศึกษา

จากการหาแนวทางในการลดอุณหภูมิโรงเรือน โดยการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ทำให้ทราบว่า การติดตั้งพัดลมระบายอากาศสามารถลดอุณหภูมิได้ 4-5 องศา ซึ่งทำให้ในช่วงหน้าร้อนกิจการสามารถปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้

พิมพ์ชนก เกตุนวม (2557)ได้กล่าวว่า การใช้สปริงเกอร์ที่เป็นหัวพ่นหมอก จะใช้แรงดันมาก เพื่อให้เกิดละอองน้ำที่ละเอียด โดยนิยมใช้เพื่อลดอุณหภูมิของบ้านในช่วงหน้าร้อน ใช้กับสวนกล้วยไม้ โรงเห็ด และ

สามารถนำมาใช้สร้างบรรยากาศในร้านอาหารได้อีกด้วย จึงทำให้ทราบว่าการติดตั้งสปริงเกอร์หัวพ่นหมอกจะไม่ส่งผลต่อสุขภาพของพนักงาน แต่จะเกิดปัญหาหากมีการล้างสปริงเกอร์หรือการจัดการน้ำไม่ถูกวิธี

ดังนั้นการติดตั้งสปริงเกอร์และการจัดการระบบการใช้น้ำจึงเป็นส่วนสำคัญในการลดอุณหภูมิโรงเรือน โดยต้องมีการตรวจสอบสภาพน้ำที่นำมาใช้และล้างทำความสะอาดสปริงเกอร์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันแบคทีเรียหรือเชื้อโรคต่างๆที่อยู่ในน้ำไม่ให้แพร่สู่ผักและพนักงาน

จากการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการพ่นหมอก พบว่า การพ่นหมอกไม่ส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพ หัวฉีดสปริงเกอร์จะพ่นละอองน้ำขนาดเล็กมากออกมา เมื่อละอองน้ำขนาดเล็กสัมผัสกับลมก็จะระเหยตัวและเกิดลมเย็นในบริเวณโดยรอบ แต่ปัญหาที่ส่งผลต่อสุขภาพอาจเกิดจากแหล่งน้ำที่นำมาใช้ไม่สะอาดมีการปะปนของเชื้อโรค ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้หาแนวทางในการป้องกัน โดยการจัดหาอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันเชื้อโรค

อุปกรณ์	**ราคา (บาท)**	**การป้องกัน**	
		เปอร์เซ็นต์	**คุณสมบัติ**

ได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.28 อุปกรณ์ป้องกันเชื้อโรค

ชุดกันฝนแบบมีหมวก	250	100	ป้องกันละอองน้ำและเชื้อโรคไม่ให้สัมผัสร่างกาย
หน้ากากอนามัย	5	90 – 95	ป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ
ถุงมืออนามัย	100	90	ป้องกันคราบสกปรก สารเคมี และเชื้อโรคไม่ให้สัมผัสมือ
รองเท้าบูท	85	100	ป้องกันเชื้อโรคและน้ำไม่ให้สัมผัสเท้า
เจลล้างมือ	40 - 100	75	ป้องกันเชื้อโรคและไวรัส

จากตารางที่ 4.28 พบว่า การสวมใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกวิธีสามารถป้องกันเชื้อโรคที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้

2. ศึกษาต้นทุนที่แท้จริงและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลทำให้ทราบค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินกิจการ ซึ่งแบ่งออกเป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) การเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร (Benchmarking)

จากการเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กรโดยใช้(Benchmarking) เกี่ยวกับวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้เพาะปลูกในแปลงอนุบาล ทำให้ทราบว่าโดยทั่วไปกิจการจะมีการใช้แผ่นโฟมในการเพาะปลูกแปลงอนุบาลเพื่อให้พืชลอยอยู่เหนือน้ำ แต่จากการสำรวจพบว่าบางกิจการมีการใช้แผงไข่พลาสติก แทนการใช้โฟมเพื่อเป็น

การลดแรงงานในการเจาะหลุมปลูกของแผ่นโฟม สามารถเพิ่มจำนวนหลุมปลูกได้ซึ่งแผงไข่พลาสติกยังมีอายุการใช้งานมากกว่าแผ่นโฟม

(2.) คำนวณต้นทุนและจุดคุ้มทุนของผักไฮโดรโปนิกส์

ตารางที่ 4.29 ต้นทุนการผลิตผันแปร

รายการ	ราคาต่อหน่วย (บาท(	จำนวนหน่วยที่ใช้ต่อรอบ		จำนวนรอบที่ผลิตได้	ต้นทุนต่อรอบ	อัตราต้นทุนต่อรอบ (%)
ผลิตผักสลัดไฮโดรโปนิกส์ 1 รอบ						
เมล็ดพันธุ์	650.00	13.5	กระปุก	1	8,775.00	60.20
ฟองน้ำ	10.00	141	แผ่น	1	1,410.00	9.67
โฟม	23.00	129	แผ่น	4	741.75	5.09
ปุ๋ย						
แปลงอนุบาล						
- ปุ๋ย A	43.35	5	ครั้ง	1	216.75	1.49
- ปุ๋ย B	153.67	5	ครั้ง	1	768.35	5.27
แปลงผักโต						
- ปุ๋ย A	43.35	3	ครั้ง	1	130.05	0.89
- ปุ๋ย B	153.67	3	ครั้ง	1	461.01	3.16
เชื้อราไตรโครเดอร์มา	150.00	1	กิโลกรัม	1	150.00	1.03

เกลือเม็ด	60.00	6	กิโลกรัม	1	360.00	2.47
ตะเกียบ	20.00	1	คู่	20	1.00	0.01

ตารางที่ 4.29 ต้นทุนการผลิตผันแปร (ต่อ)

รายการ	**ราคาต่อหน่วย (บาท)**	**จำนวนหน่วยที่ใช้ต่อรอบ**		**จำนวนรอบที่ผลิตได้**	**ต้นทุนต่อรอบ**	**อัตราต้นทุนต่อรอบ (%)**
ถุง	45.00	33.75	แพ็ค	1	1,518.75	10.42
ยางรัดของ	85.00	1	ถุง	2	42.50	0.29
รวมต้นทุนการผลิตผันแปรต่อรอบ					14,576.00	99.99
ต้นทุนการผลิตผันแปรต่อกิโลกรัม					10.80	
ต้นทุนการผลิตผันแปรต่อต้น					1.08	
*1 รอบการปลูกสามารถผลิตได้ 13,500 ต้น ซึ่ง 1 กิโลกรัมใช้จำนวน 10 ต้น คิดเป็น 1,350 กิโลกรัม						

จากตาราง ที่ 4.29 แสดงได้ว่าต้นทุนการผลิตผันแปรต่อรอบระยะเวลาการผลิต เท่ากับ 14,576 บาท ซึ่งคิดเป็นต้นทุนการผลิตผันแปรต่อกิโลกรัมเท่ากับ 10.80 บาท

126

121

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนการผลิตคงที่

รายการ	**จำนวนเงิน (บาท)**
1. ค่าแรงงานทางตรง	
พนังงาน 2 คน@9,000 บาท 1 รอบการผลิต 1.5 เดือน	18,900.00
2. ค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่นๆ	
ค่าไฟฟ้า	
ปั๊มน้ำ 650 วัตต์ใช้ 2 ครั้ง	
ครั้งที่ 1	5.10
ครั้งที่ 2	3.41
ปั๊มน้ำ 60 วัตต์	1,008.00
ปั๊มน้ำ 2100 วัตต์	5,292.00
รวมค่าไฟฟ้า	**6,300.00**
รวมต้นทุนในการผลิตคงที่	**25,200.00**

ตารางที่ 4.31 ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

รายการ	**บาท/รอบ**
ค่าผู้จัดการ 3 คน	45,000
ค่าโฆษณา/ประชาสัมพันธ์	375
ค่าน้ำมัน	375
รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	**45,750**

จากตารางที่ 4.30 แสดงให้เห็นว่าต้นทุนการผลิตคงที่ ประกอบด้วย ค่าแรงงานทางตรงและค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่นๆ เช่น ค่าไฟฟ้า ซึ่งสามารถรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตคงที่เท่ากับ 25,200 บาท

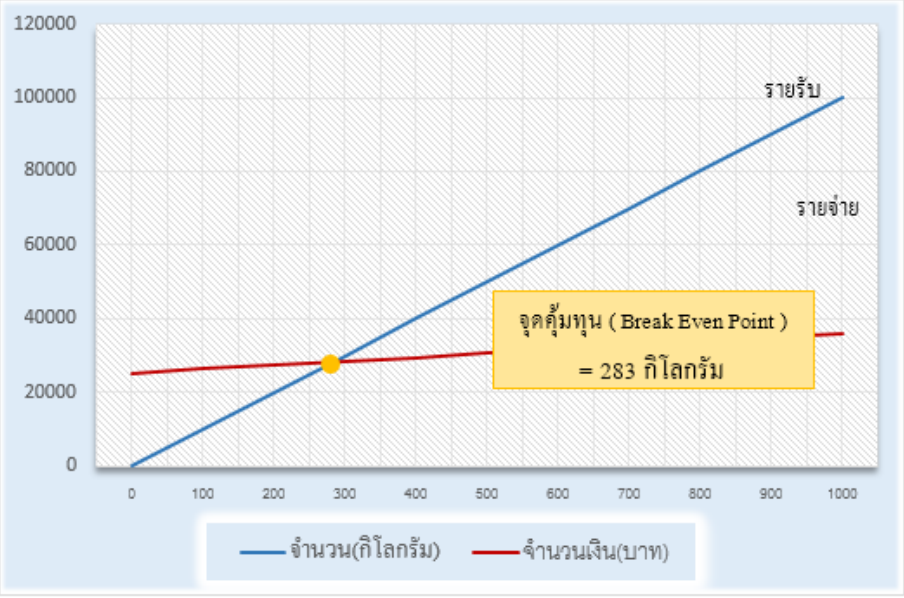
ตารางที่ 4.32 แสดงกำไรจากการดำเนินงานที่ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

รายการ	**จำนวนเงินต่อรอบ(บาท)**	**ต่อกิโลกรัม(บาท)**
ราคาขาย (1,350 กิโลกรัม)	**135,000**	**100**
ต้นทุนการผลิตผันแปร	(14,576)	(10.80)
กำไรส่วนเกิน	120,424	89.20
ต้นทุนการผลิตคงที่*	(25,200)	(18.67)
กำไรจากการดำเนินงาน	95,224	70.63

* ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

จากตารางที่ 4.32 แสดงได้ว่า จากราคาขายกิโลกรัมละ 100 บาท จำนวน 1,350 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 135,000 บาท จะมีต้นทุนการผลิตผันแปรต่อรอบเท่ากับ 14,576บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 10.80 บาท และต้นทุนการผลิตคงที่เท่ากับ 25,200 บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 18.67 บาท ซึ่งมีกำไรจากการดำเนินงานเป็น 95,224 บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 70.63 บาท

คำนวณจุดคุ้นทุน (ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร)



ภาพที่ 4.12 จุดคุ้มทุน

B.E.P = ต้นทุนการผลิตคงที่÷(ราคาขายต่อกิโลกรัม-ต้นทุนการผลิตผันแปรต่อกิโลกรัม)

= 25,200 ÷(100-10.80)

= 282.51 กิโลกรัม คิดเป็น 283 กิโลกรัม

จากการคำนวณจุดคุ้มทุนโดยไม่รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร แสดงให้เห็นว่า กิจการจะต้องทำการจำหน่ายผักไฮโดรโปนิกส์ให้ได้ 283 กิโลกรัมจึงจะคุ้มทุน

ตารางที่ 4.33 แสดงกำไรจากการดำเนินงานที่รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

รายการ	**จำนวนเงินต่อรอบ(บาท)**	**ต่อกิโลกรัม(บาท)**
ราคาขาย (1,350 กิโลกรัม)	**135,000**	**100**
ต้นทุนการผลิตผันแปร	(14,576)	(10.80)
กำไรส่วนเกิน	120,424	89.20
ต้นทุนการผลิตคงที่*	(70,950)	(52.56)
กำไรจากการดำเนินงาน	49,050	36.64

* รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

จากตารางที่ 4.33 แสดงได้ว่า จากราคาขายกิโลกรัมละ 100 บาท จำนวน 1,350 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 135,000 บาท จะมีต้นทุนการผลิตผันแปรต่อรอบเท่ากับ 14,576บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 10.80 บาท และต้นทุนการผลิตคงที่เท่ากับ 70,950 บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 52.56 บาท ซึ่งมีกำไรจากการดำเนินงานเป็น 49,050 บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 36.64 บาท

คำนวณจุดคุ้นทุน (รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร)

B.E.P = ต้นทุนการผลิตคงที่÷(ราคาขายต่อกิโลกรัม-ต้นทุนการผลิตผันแปรต่อกิโลกรัม)

= 70,950 ÷(100-10.80)

= 795.40 กิโลกรัม คิดเป็น 796 กิโลกรัม

จากการคำนวณจุดคุ้มทุนโดยรวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร แสดงให้เห็นว่า กิจการจะต้องทำการจำหน่ายผักไฮโดรโปนิกส์ให้ได้ 796 กิโลกรัมจึงจะคุ้มทุน

จุดคุ้มทุนในช่วงหน้าร้อน

ในช่วงเดือนมีนาคม- พฤษภาคมเป็นช่วงที่มีสภาพอากาศร้อน ทำให้ผลผลิตไม่ได้ตามมาตรฐานทั่วไป ซึ่งปกติผัก 1 กิโลกรัมจะมีจำนวน 10 ต้น แต่ในช่วงเดือนดังกล่าวจะต้องเพิ่มจำนวนต้นเป็น 14 ต้นต่อกิโลกรัม จึงทำให้ต้นทุนการผลิตผันแปรเพิ่มขึ้น 40 % จากเดิมซึ่งสามารถคำนวณจำนวนขาย และราคาขาย ณ จุดคุ้มทุนได้ดังนี้

1. กำหนดราคาขายกิโลกรัมละ 100 บาท ต้นทุนการผลิตผันแปรเพิ่มขึ้นจากเดิม 40 % จาก 10.80 บาท เป็น 15.12 บาท

จำนวนขาย ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่÷(ราคาขายต่อกิโลกรัม-ต้นทุนผันแปรต่อกิโลกรัม)

= 25,200÷ (100 – 15.12)

= 296.89 กิโลกรัมคิดเป็น 297 กิโลกรัม

2. กำหนดราคาขายกิโลกรัมละ 120 บาท ต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้นจากเดิม 40 % จาก 10.80 บาทเป็น 15.12 บาท

จำนวนขาย ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่÷(ราคาขายต่อกิโลกรัม-ต้นทุนผันแปรต่อกิโลกรัม)

=25,200÷ (120 –15.12)

= 240.27กิโลกรัมคิดเป็น 241 กิโลกรัม

ราคาขาย ณ จุดคุ้มทุน = (ต้นทุนคงที่ + (ต้นทุนผันแปรxจำนวนหน่วยผลิตต่อรอบ))

÷ จำนวนหน่วยผลิตต่อรอบ

= (25,200+ (15.12x1,350))÷1,350

= 33.79 บาท

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) การทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในระยะแปลงอนุบาลโดยการใช้แผงไข่พลาสติกและแผ่นโฟม

การทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในระยะแปลงอนุบาลโดยการใช้แผงไข่พลาสติกและแผ่นโฟมเพื่อทดสอบการใช้งานของแผงไข่พลาสติกในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

ผลการทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในระยะแปลงอนุบาลโดยการใช้แผงไข่พลาสติกและแผ่นโฟมแสดงให้เห็นว่าแผงไข่พลาสติกสามารถใช้ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้เท่ากับการใช้แผ่นโฟม

(2.) คำนวณต้นทุนและจุดคุ้มทุนของผักไฮโดรโปนิกส์

จากตารางต้นทุนขายทำให้ทราบว่ากิจการมีต้นทุนขายต่อกิโลกรัมเท่ากับ 29.46 บาท ซึ่งกิจการมีกำไรตามเป้าหมายที่ต้องการร้อยละ 50 ปัจจุบันกิจการมีการขายผักไฮโดรโปนิกส์ในราคาปลีกกิโลกรัมละ 100 บาท ทำให้กิจการมีผลกำไรเท่ากับ 71.54 บาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 71.54 % ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า กิจการได้รับกำไรตามเป้าหมายที่ต้องการ

คำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

จากการสัมภาษณ์ ดร.ชานนท์ ลาภจิตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์เกี่ยวกับการแบ่งช่วงของการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ใน 1 ปี ทำให้ทราบว่า ในช่วงต้นเดือนมีนาคม - ปลายเดือนพฤษภาคมจะเป็นช่วงหน้าร้อนมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 38 องศาเซลเซียส ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิกส์ ทำให้ต้องเพิ่มจำนวนต้นต่อการจำหน่าย 1 กิโลกรัมจากเดิมใช้ 10 ต้นเพิ่มขึ้นเป็น 14 ต้น แต่ช่วงปกติของการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ตั้งแต่ต้นเดือนมิถุนายน-ปลายเดือนกุมภาพันธ์ ถึงแม้ว่าการแบ่งฤดูกาลตามฤดูกาลของประเทศไทยจะเป็นช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวแต่ในช่วงนี้ไม่ได้มีผลกับการเจริญเติบโตของผักที่ปลูกในโรงเรือนแบบระบบปิด จึงทำให้ได้ผลผลิตเท่ากัน ดังนั้นควรแบ่งช่วงในการความแตกต่างของผักไฮโดรโปนิกส์ได้เป็น 2 ช่วงคือ

1. ช่วงปกติ ตั้งแต่ต้นเดือนมิถุนายน-ปลายเดือนกุมภาพันธ์

2. ช่วงหน้าร้อนต้นเดือนมีนาคม-ปลายเดือนพฤษภาคม

คณะผู้ศึกษาจึงได้พิจารณาทางเลือกที่กิจการจะสามารถนำเงินที่ใช้ในการลงทุนไปลงทุนในทางเลือกอื่นๆ ที่จะทำให้กิจการได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนเช่นกัน โดยมีทางเลือกในการลงทุนอีก 2 ทางเลือกและนำมาคำนวณกำไรทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ผู้ประกอบการใช้ในการตัดสินใจในการดำเนินงานได้แก่

1. การนำเงินลงทุนไปปล่อยเงินกู้ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 15 ตามกฎหมาย

2. การนำเงินลงทุนฝากกับธนาคารในรูปแบบของเงินฝากประจำ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.5

จากการขอคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.เยาวรัตน์ ศรีวรานันท์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ สามารถแสดงการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ได้ดังตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 ตารางพิจารณากำไรทางเศรษฐศาสตร์ของรอบการผลิตของช่วงปกติต่อรอบ

รายการ	ต้นทุนทางบัญชี		ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (การปล่อยเงินกู้ร้อยละ 15)		ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (การฝากประจำร้อยละ 1.5)	
	หน้าปกติ	หน้าร้อน	หน้าปกติ	หน้าร้อน	หน้าปกติ	หน้าร้อน
ต้นทุนผันแปร :						
วัตถุดิบ	14,576	14,576	14,576	14,576	14,576	14,576
แรงงานทางตรง	18,900	18,900	18,900	18,900	18,900	18,900
ค่าใช้จ่ายในการผลิต	6,300	6,314.33	6,300	6,314.33	6,300	6,314.33
รวมต้นทุนผันแปร	39,776	39,790.33	39,776	39,790.33	39,776	39,790.33
ต้นทุนคงที่ :						
ค่าเช่าที่ดิน	14,937.50	14,937.50	14,937.50	14,937.50	14,937.50	14,937.50
ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	45,750	45,750	45,750	45,750	45,750	45,750
ค่าเสื่อมราคา	22,210	22,210	22,210	22,210	22,210	22,210
รวมต้นทุนคงที่	82,897.50	82,897.50	82,897.50	82,897.50	82,897.50	82,897.50
รวมต้นทุนการดำเนินงาน	122,673.50	122,687.83	122,673.50	122,687.83	122,673.50	122,687.83

*ดูข้อมูลเพิ่มเติมในภาคผนวก ค

ค่าเสียโอกาสจากเงินลงทุน			18,276.47	18,276.47	1,812.50	1,812.50
รวมต้นทุน			140,949.97	140,964.3	124,486	124,500.33
ผลผลิต (กิโลกรัม)	1,350	965	1,350	965	1,350	965
ราคาขายต่อกิโลกรัม (บาท)	100	140	100	140	100	140
รายได้สุทธิต่อรอบ	135,000	135,100	135,000	135,100	135,000	135,100
กำไร(ขาดทุน)	12,326.50	12,412.17	(5,949.97)	(25,164.3)	10,514	10,599.67

จากตารางที่ 4.34 ตารางพิจารณากำไรทางเศรษฐศาสตร์ของรอบการผลิตของช่วงปกติต่อรอบสรุปได้ว่า

กิจการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์มีกำไรทางบัญชีเท่ากับ 12,326.50 บาท/รอบ และเมื่อมีการพิจารณาค่าเสียโอกาสจาก 2 ทางเลือก คือการปล่อยเงินกู้และการฝากประจำ ทำให้เห็นว่ากิจการควรเลือกทางเลือกในการปล่อยเงินกู้เนื่องจากทำให้กิจการได้รับผลตอนแทนจากการลงทุน 18,276.47 บาท/รอบ

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่ากิจการจะได้ผลกำไรทางบัญชีจากการดำเนินการธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ต่ำกว่าผลตอนแทนที่จะได้รับหากนำเงินลงทุนไปลงทุนในการปล่อยเงินกู้ แต่วิสัยทัศน์ของผู้ประกอบที่มีความตั้งใจในการสร้างศูนย์การเรียนรู้ทางด้านการเกษตรโดยผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ปลอดสารพิษเป็นรายได้หลักและยังคาดหวังว่าการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์จะสามารถสร้างองค์ความรู้ทางการเกษตรให้กับบุคคลอื่นได้ ผู้ประกอบการจึงยังคงดำเนินธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ต่อไป

การคำนวณต้นทุนหากมีการใช้แผงไข่พลาสติกแทนแผ่นโฟม สามารถคำนวณได้ดังนี้

แผงไข่พลาสติก 1 แผงสามารถปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้ 30 ต้น ในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ 13,500 ต้น จึงต้องใช้แผงไข่ทั้งหมด 13,500/30 = 450 แผง ราคาแผงละ 4 บาท และมีอายุการใช้งาน 1 ปี โดย 1 รอบการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ใช้ระยะเวลา 45 วัน ดังนั้น 1 ปีจะสามารถใช้แผงไข่ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้ 8 รอบ สามารถคำนวณราคาแผงไข่ต่อรอบได้ ดังนี้

ราคาแผงไข่พลาสติก = (450 x 4)/8

= 1,800/8

ราคาแผงไข่พลาสติก = 225 บาท/รอบ

รายการ	จำนวนที่ใช้	จำนวนต้นที่ปลูกได้ต่อหน่วย	จำนวนต้นที่ปลูกได้ (ต้น)	จำนวนแปลงอนุบาลที่ใช้(แปลง/รอบ)
1. แผ่นโฟมที่กิจการใช้ในปัจจุบัน	34 แผ่น	105	3,570	4
2. แผงไข่พลาสติก	272 แผง	30	8,160	2
จำนวนต้นในแปลงอนุบาลที่เพิ่มขึ้น			4,590	
เปอร์เซ็นต์จำนวนต้นในแปลงอนุบาลที่เพิ่มขึ้น			131.37%	

ตารางที่ 4.35 แสดงราคาแผ่นโฟมและแผงไข่พลาสติกที่ใช้ในการปลูกระยะแปลงอนุบาล

จากตารางที่ 4.35 แสดงให้เห็นว่า ในการปลูกระยะแปลงอนุบาลโดยใช้แผ่นโฟม สามารถคำนวณราคาเฉลี่ยต่อรอบได้เท่ากับ 741.75 บาท แต่หากใช้แผงไข่พลาสติกสามารถคำนวณราคาเฉลี่ยต่อรอบได้เท่ากับ 225 บาทหากกิจการทำการเปลี่ยนมาใช้แผงไข่พลาสติกจะทำให้จำนวนเงินที่ใช้ในการซื้อวัสดุ-อุปกรณ์ในการเพาะปลูก

รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อรอบ	ราคาต่อหน่วย	คิดเป็นเงิน (บาท)	จำนวนรอบที่สามารถใช้ได้	ราคาเฉลี่ยต่อรอบ(บาท)

ลดลง 516.75 บาทซึ่งคิดเป็น 69.77 %

1. แผ่นโฟมที่กิจการใช้ในปัจจุบัน	129 แผ่น	23	2,967	4	741.75
2. แผงไข่พลาสติก	450 แผง	4	1,800	8	225
จำนวนเงินที่ใช้ในการซื้อวัสดุ-อุปกรณ์ในการเพาะปลูกลดลง					516.75
เปอร์เซ็นต์จำนวนเงินที่ใช้ในการซื้อวัสดุ-อุปกรณ์ในการเพาะปลูกลดลงจากเดิม					69.77 %

ตารางที่ 4.36 แสดงจำนวนต้นในแปลงอนุบาลโดยใช้แผ่นโฟมและแผงไข่พลาสติกต่อ 1 แปลง

จากตารางที่ 4.36 แสดงให้เห็นว่า ในการปลูกระยะแปลงอนุบาลโดยใช้แผ่นโฟม จะสามารถปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้ 3,570 ต้นและใช้แปลงอนุบาล 4 แปลงต่อรอบ แต่หากใช้แผงไข่พลาสติกจะสามารถปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ได้ 8,160 ต้น ทำให้แปลงอนุบาลสามารถปลูกผักได้เพิ่มขึ้น4,590 ต้น ซึ่งเพิ่มมากขึ้นถึง 131.37 % และใช้แปลงอนุบาล 2 แปลงต่อรอบ

จากเดิมหากกิจการทำการปลูกระยะแปลงอนุบาลโดยใช้แผ่นโฟม จะต้องใช้จำนวนแปลงอนุบาลจำนวน 4 แปลงเพื่อให้สามารถเพาะปลูกผักให้ได้จำนวน 13,500 ต้นต่อรอบ แต่หากมีกิจการเปลี่ยนมาใช้แผงไข่พลาสติกจะทำให้กิจการสามารถลดจำนวนแปลงอนุบาลลงได้ ซึ่งจะใช้แปลงอนุบาลเพียง 2 แปลงในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ส่งผลให้ค่าปุ๋ยและค่าไฟฟ้าลดลงตามไปด้วยดังตารางที่ 3.34

ตารางที่ 4.37 แสดงต้นทุนที่ลดลงจากการใช้แผงไข่พลาสติก

รายการ	**ใช้แผ่นโฟม**		**ใช้แผงไข่พลาสติก**	
	ต้นทุนต่อรอบ (บาท)	**อัตราต้นทุนต่อรอบ(%)**	**ต้นทุนต่อรอบ (บาท)**	**อัตราต้นทุนต่อรอบ(%)**
1.ต้นทุนวัตถุดิบ				
ผลิตผักสลัดไฮโดรโปรนิกส์ 1 รอบ				
เมล็ดพันธุ์ (กระปุก)	8,775.00	60.20	8,775.00	66.12
ฟองน้ำ (แผ่น)	1,410.00	9.67	1,410.00	10.62
วัสดุรองปลูก	741.75	5.09	225	1.7

ปุ๋ย				
แปลงอนุบาล				
- ปุ๋ย A	216.75	1.49	108.38	0.82
- ปุ๋ย B	768.35	5.27	384.18	2.89
แปลงผักโต				
- ปุ๋ย A	130.05	0.89	65.03	0.49
- ปุ๋ย B	461.01	3.16	230.51	1.74
เชื้อราไตรโครเดอร์มา (กิโลกรัม)	150.00	1.03	150.00	1.13
เกลือเม็ด (กิโลกรัม)	360.00	2.47	360.00	2.71
ตะเกียบ (คู่)	1.00	0.01	1.00	0.01
ถุง (แพ็ค)	1,518.75	10.42	1,518.75	11.44
ยางรัดของ	42.50	0.29	42.50	0.32
รวมต้นทุนวัตถุดิบต่อรอบ	14,576.00	100	13,271.00	100
ต้นทุนวัตถุดิบที่ลดลงต่อรอบ			1,305	8.95
ต้นทุนวัตถุดิบที่ลดลงต่อปี			10,440	8.95

จากตารางที่ 4.37 ทำให้ทราบว่าหากกิจการเปลี่ยนวัสดุ-อุปกรณ์ในการเพาะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ในระยะแปลงอนุบาลจะทำให้ต้นทุนวัตถุดิบลดลงได้ 1,305 บาทต่อรอบ และคิดเป็น 10,440 บาทต่อปี ซึ่งคำนวณได้เป็น 8.95 %

ตารางที่ 4.38 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการผลิต

รายการ	**จำนวนเงิน(บาท)**	
	ใช้แผ่นโฟม	**ใช้แผงไข่พลาสติก**
1. ค่าแรงงาน		

พนักงานร้าน 2 คน@9,000 บาท 1 รอบการผลิต 1.5 เดือน	18,900	18,900
2.ค่าไฟฟ้า		
ปั๊มน้ำ 650 วัตต์ ใช้ 2 ครั้ง		
ครั้งที่ 1	5.10	5.10
ครั้งที่ 2	3.41	3.41
ปั๊มน้ำ 60 วัตต์	1,008.00	504.00
ปั๊มน้ำ 2100 วัตต์	5,292.00	5,292.00
รวมค่าไฟฟ้า	6,300.00	5,796.00
รวมค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อรอบ	25,200.00	24,696.00

จากตารางที่ 4.38 ทำให้ทราบว่า เดิมกิจการใช้แผ่นโฟมในการเพาะปลูกทำให้มีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อรอบเท่ากับ 25,200 บาท แต่หากกิจการเปลี่ยนมาใช้แผงไข่พลาสติกจะทำให้มีค่าใช้จ่ายการผลิตเท่ากับ 24,696 บาท ซึ่งจะลดลงถึง 504 บาท

รายการ	**จำนวนเงิน (บาท)**	
	ใช้แผ่นโฟม	**ใช้แผงไข่พลาสติก**
ผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ 1 รอบ		
ต้นทุนวัตถุดิบ	14,576.00	13,271.00
ค่าใช้จ่ายในการผลิต	25,200.00	24,696.00
ต้นทุนขายรวม	**39,776.00**	**37,967.00**

ตารางที่ 4.39 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนขาย

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	
	ใช้แผ่นโฟม	ใช้แผงไข่พลาสติก
ต้นทุนขายรวม	39,776.00	37,967.00
จำนวนหน่วยผลิต (กิโลกรัม)	1,350.00	1,350.00
ต้นทุนขายต่อกิโลกรัม	29.46	28.12
ต้นทุนขายต่อปี	318,208.00	303,736.00
ต้นทุนขายที่ลดลงต่อปีคิดเป็นเปอร์เซ็นต์		**4.55 %**

ตารางที่ 4.39 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนขาย (ต่อ)

จากตารางที่ 4.39 แสดงให้เห็นว่าเดิมกิจการใช้แผ่นโฟมในการเพาะปลูกทำให้มีต้นทุนขายเท่ากับ 318,208.00 บาทต่อปี แต่หากกิจการใช้แผงไข่พลาสติกจะทำให้มีต้นทุนขายเท่ากับ 303,736.00 บาทต่อปี ซึ่งจะทำให้กิจการสามารถลดต้นทุนขายได้ถึง 14,472 บาทหรือคิดเป็น 4.55 %

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผงไข่พลาสติกและแผงไข่กระดาษ

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์ (2557) ได้กล่าวว่า พอลีสไตรีนเป็นวัสดุที่ใช้เพื่อป้องกันการกระแทก มีน้ำหนักเบา ไม่ดูดซับความชื้น มีค่าการนำความร้อนต่ำ และจากการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่อง อายุการใช้งานของพอลิสไตรีน ทางผู้ศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบสมรรถนะขององค์กร นอกจากนั้นยังได้ทำการทดลองโดยนำแผงไข่พลาสติกและแผงไข่กระดาษมาใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองเป็นไปตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.40 ตารางการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผงไข่พลาสติกและแผงไข่กระดาษ

รายการ	แผงไข่พลาสติก	แผงไข่กระดาษ
อายุการใช้งาน	1 ปี	7 วัน
ผลการทดลอง	- แผงไข่มีความทนทาน	- แผงไข่เปื่อยยุ่ยง่าย ไม่ทนทาน

	- แผงไข่ไม่ลอยน้ำ	- แผงไข่ไม่ลอยน้ำ
รูปภาพ		

จากตารางที่ 4.40 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผงไข่พลาสติกและแผงไข่กระดาษ ทำให้ทราบว่าแผงไข่พลาสติกมีอายุการใช้งานนานกว่าแผงไข่แบบกระดาษ ทั้งยังมีความทนทานมากกว่า เนื่องจากแผงไข่กระดาษต้องเจาะรูเพื่อให้รากของผักสามารถแช่น้ำได้อยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำให้แผงไข่เกิดการเปื่อยยุ่ย จึงต้องย้ายผักลงแผงไข่กระดาษแผงใหม่ทุกๆสัปดาห์

ดังนั้นทางผู้ศึกษาจึงได้เลือกเสนอแนวทางการใช้แผงไข่พลาสติกในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์เพื่อให้ผักได้รับสารอาหารจากน้ำและปุ๋ยอย่างเพียงพอ นอกจากนั้นยังเป็นแนวทางในการช่วยลดต้นทุนของกิจการได้อีกด้วย

3. การเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการ

3.1 ประชาสัมพันธ์และเพิ่มยอดขายให้กิจการ

1.) ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

(1.) สำรวจความต้องการของผู้บริโภค

โดยการจัดทำแบบสอบถามจะทำให้ทราบถึงความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้

- ประชากร

การขยายตลาดและการเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่าย ได้ทำการศึกษาจากประชากรในพื้นที่อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 410,299 คน (ที่มา : สำนักงานสาธารณสุขขอนแก่น จำนวนประชากรอำเภอเมืองขอนแก่น ปี พ.ศ. 2559)

- กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ สามารถคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตรของ Yamane (1967)

สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชาชน

e = ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

ซึ่งจากสูตรสามารถคำนวณได้ดังนี้ n=410,2991+410,299(0.0025)

=400 คน

- พื้นที่สำหรับการสำรวจ

พื้นที่ที่ทำการสำรวจพฤติกรรมของผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ คือพื้นที่ในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น

การแจกแบบสอบถามภายในอำเภอเมืองขอนแก่น ตั้งแต่วันที่ 3-8 เมษายน 2560 สามารถรวบรวมแบบสอบถามได้ทั้งสิ้น 453 ชุด ซึ่งได้นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาวิเคราะห์ทั้งสิ้น 400 ชุด

โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้คำถามแบบปลายปิด (Closed ended question) และมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple choices question)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมและการตัดสินใจเลือกซื้อผักไฮโดรโปนิกส์ใช้คำถามแบบปลายปิด (Closed ended question) และมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple choices question)

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะใช้คำถามแบบปลายเปิด ใช้ คำถามแบบปลายเปิด (Open ended question)

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) การวิเคราะห์แบบสอบถาม

จากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคทำให้ทราบว่า

ผู้ที่บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์อยู่ในช่วงอายุ 15-24 ปี 25-34 ปี และ35-44 ปี โดยคิดเป็น 30% 26% และ 21% ตามลำดับ

ผู้บริโภคซื้อผักไฮโดรโปนิกส์ในราคา 21-30 บาท 31-40 บาท และ 41-50 บาท โดยคิดเป็น 44% 28% และ 12% ตามลำดับ

ผู้บริโภคนิยมบริโภคผักประเภท กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค และเรดคอรอล โดยคิดเป็น 38% 31% และ 12% ตามลำดับ

ผู้บริโภคซื้อผักไฮโดรโปนิกส์จาก ห้างสรรพสินค้า ตลาดสด และร้านค้าเพื่อสุขภาพ โดยคิดเป็น 39% 34% และ 15% ตามลำดับ

* ดูสรุปแบบสอบถามเพิ่มเติมที่ภาคผนวก ง อของผู้บริโภค การจัดส่งฟรี การลดราคา และการแจกของแถม เดยคดเบน 48% 37% และ 12% ตามลาดบ

การรับรองผักปลอดสารพิษส่งผลต่อผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์ในระดับ มากที่สุด มาก และปานกลาง โดยคิดเป็น 45% 39% และ 13% ตามลำดับ

จากการศึกษาความต้องการผักไฮโดรโปนิกส์ของผู้บริโภค จากแบบสอบถามจำนวน 400 ชุด ทำให้ทราบว่า มีผู้บริโภคผักไฮโดรโปนิกส์จำนวน 302 คน โดยคิดเป็น 75% ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมบริโภคผักประเภท กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค และเรดคลอรอล ตามลำดับ นอกจากนั้นแหล่งที่ผู้บริโภคนิยมซื้อผักไฮโดรโปนิกส์ คือ ห้างสรรพสินค้า ตลาดสด และร้านค้าเพื่อสุขภาพตามลำดับ โดยผู้บริโภคจะมีความถี่ในการซื้อ 2 สัปดาห์ครั้ง และกิจกรรมส่งเสริมการตลาดที่ผู้บริโภคให้ความสนใจมากที่สุด คือ การจัดส่งฟรี

จากผลการสำรวจทำให้ทราบว่าผู้บริโภคมีความต้องการผักประเภท กรีนโอ๊ค 38% เรดโอ๊ค 31% เรดคอรอล 12% และ ฟินเลย์ 10% ซึ่งผักทั้ง 4 ประเภทเป็นผักที่กิจการมีการปลูกอยู่แล้ว โดยสามารถนำผลการสำรวจดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนการผลิตได้ โดยการคำนวณปริมาณการปลูกผักแต่ละประเภทตามความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.41 เปรียบเทียบปริมาณการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แต่ละประเภท

ประเภท	ปริมาณที่ปลูก (%)		ปริมาณการปลูกที่เปลี่ยนแปลง (%)
	ก่อน	หลัง	
กรีนโอ๊ค	25	41.76	+16.76

เรดโอ๊ค	25	34.06	+9.06
เรดคอรอล	25	13.19	-11.81
ฟินเลย์	25	10.99	-14.01

จากตารางที่ 4.41 การเปรียบเทียบปริมาณการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แต่ละประเภททำให้ทราบว่า กิจการควรมีการวางแผนปริมาณในการปลูกผักดังตารางเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

จากผลการสำรวจทำให้ทราบว่าผู้บริโภคนิยมซื้อผักไฮโดรโปนิกส์จาก ห้างสรรพสินค้า 39% ตลาดสด 34% และร้านค้าเพื่อสุขภาพ 15% ซึ่งทางกิจการได้มีการติดต่อห้างสรรพสินค้า แต่เนื่องจากการขายสินค้าผ่านห้างสรรพสินค้าจะมีเงื่อนไขมาก อีกทั้งยังได้ในราคาที่ต่ำ จึงทำให้กิจการไม่สามารถนำผักมาจำหน่ายผ่านช่องทางดังกล่าวได้ ดังนั้นหากกิจการต้องการเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่ายอาจทำได้โดยการเพิ่มช่องทางผ่านตลาดสดและร้านค้าเพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นช่องทางที่ผู้บริโภคนิยมซื้อผักไฮโดรโปนิกส์เป็นอันดับรองลงมา

จากผลการสำรวจทำให้ทราบว่ากิจกรรมส่งเสริมการตลาดที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ คือ การจัดส่งฟรี 48% การลดราคา 37% และการแจกของแถม 12% ซึ่งกิจการได้มีบริการจัดส่งฟรีเมื่อมียอดสั่งซื้อ 5 กิโลกรัมขึ้นไปและจัดส่งภายในระยะทางจากกิจการ 10 กิโลเมตร นอกจากนั้นในด้านการลดราคากิจการได้มีการลดราคาให้สำหรับลูกค้าที่ซื้อผักตั้งแต่ 5 กิโลกรัมขึ้นไปเหลือกิโลกรัมล่ะ 80 บาท และในด้านการแจกของแถมเมื่อถึงช่วงเทศกาลสำคัญ เช่น เทศกาลปีใหม่ หรือเทศกาลสงกรานต์หากลูกค้าซื้อผัก 2 กิโลกรัม ขึ้นไปจะได้รับน้ำสลัดสูตรพิเศษจากกิจการ 1 กระปุก

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

จากการสัมภาษณ์เบื้องต้น คุณ วิษณุ ชนไฮ ผู้ประกอบการสีอิฐฟาร์ม

วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เพื่อสอบถามข้อมูลปริมาณความต้องการผักไฮโดรโปนิกส์ของลูกค้า ทำให้ทราบว่า จากการจำหน่ายผักในช่วงที่ผ่านมา มีผู้สนใจติดต่อผักไฮโดรโปนิกส์เป็นจำนวนมาก โดยมีลูกค้าที่รับซื้อเพื่อนำไปจำหน่ายต่อในอำเภอบ้านไผ่ประมาณ 8 กิโลกรัมต่อ 5 วัน ร้านอาหารต่างๆประมาณ 10 กิโลกรัมต่อวัน และตลาดศรีเมืองทองประมาณ 9 กิโลกรัม 2วันต่อ 1 ครั้ง อีกทั้งยังมีลูกค้าที่ติดต่อเข้ามารับซื้อผักเป็นจำนวน

มาก โดยจะรับซื้อผักทุกประเภทที่สามารถผลิตได้ในปริมาณที่เฉลี่ยกัน ซึ่งจะเน้นที่ผักประเภทกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คเป็นหลัก แต่เนื่องจากในช่วงหน้าร้อนที่ผ่านมาไม่สามารถผลิตผักได้ จึงทำให้ไม่มีผักเพื่อจำหน่ายให้แก่ลูกค้า

จากการโทรสัมภาษณ์เบื้องต้น บริษัทพรานเฟรช

วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เพื่อสอบถามข้อมูลปริมาณความต้องการผักไฮโดรโปนิกส์ของลูกค้า ทำให้ทราบว่า ทางบริษัทฟรานเฟรชมีความต้องการผักในปริมาณที่มากขึ้น เนื่องจากปริมาณผักที่ทางบริษัทมีนั้น ไม่เพียงพอต่อการจัดจำหน่าย โดยมีความต้องการผักประเภทกรีนโอ๊คและเรดโอ๊คเป็นจำนวนมาก หากทางกิจการสามารถผลิตผักได้ ทางบริษัทพรานเฟรชก็ยินดีที่จะรับซื้อครั้งละ 12 กิโลกรัม ซึ่งจะมารับซื้อวันเว้นวัน

จากการโทรสัมภาษณ์เบื้องต้น บริษัทเฟรชฟาร์ม

วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เพื่อสอบถามข้อมูลปริมาณความต้องการผักไฮโดรโปนิกส์ของลูกค้า ทำให้ทราบว่า บริษัทมีความต้องการผักทุกประเภทที่ทางกิจการสามารถผลิตได้ โดยบริษัทจะรับผักทุกประเภทในปริมาณที่เฉลี่ยกัน โดยกิจการจะต้องสามารถผลิตได้ตามปริมาณที่บริษัทต้องการ คือ 10 กิโลกรัม ซึ่งบริษัทจะรับซื้อวันเว้นวัน

จากการสัมภาษณ์ข้างต้นทำให้คณะผู้ศึกษาสามารถจัดทำตารางปริมาณความต้องการของลูกค้าได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.42 ตารางปริมาณความต้องการของลูกค้า

รายชื่อลูกค้า	**ปริมาณความต้องการต่อครั้ง (กิโลกรัม)**	**ความถี่ในการซื้อ**	**ราคาขายต่อกิโลกรัม(บาท)**	**ปริมาณความต้องการต่อรอบ**	
				ต้น	**กก.**
ลูกค้าเดิม					
ลูกค้าจากอำเภอบ้านไผ่	8	5 วัน/ครั้ง	80	720	72
ตลาดศรีเมืองทอง	9	2 วัน/ครั้ง	80	1,350	135
ร้านอาหารต่างๆ	10	วันละครั้ง	100	4,500	450
รวมปริมาณความต้องการของลูกค้าเดิม				6,570	657

ลูกค้าที่สนใจสั่งซื้อในอนาคต					
บริษัทพรานเฟรช	12	วันเว้นวัน	80	2,700	270
บริษัทเฟรชฟาร์ม	10	วันเว้นวัน	80	2,250	225
รวมปริมาณความต้องการของลูกค้าที่สนใจสั่งซื้อในอนาคต				4,950	495
รวมปริมาณความต้องการของลูกค้าสุทธิ				**11,520**	**1,152**

หมายเหตุ: ปริมาณความต้องการของลูกค้าคิดเป็น 1 รอบระยะการผลิตหรือ 45 วัน

จากตารางที่ 4.42 ทำให้ทราบว่า กิจการมีลูกค้าเดิมที่รับผักไปเพื่อจำหน่ายจำนวน 657 กิโลกรัมและมีผู้สนใจรับผักไปจำหน่ายในอนาคตจำนวน 495 กิโลกรัม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคมีความต้องการผัก 11,520 ต้นหรือ 1,152 กิโลกรัมต่อรอบ และหากลูกค้าทำการสั่งซื้อผักตั้งแต่ 5 กิโลกรัมขึ้นไปกิจการจะมีการลดราคาเหลือกิโลกรัมละ 80 บาท จากเดิมกิโลกรัมละ 100 บาท

จากการเข้าไปศึกษาภายในกิจการทำให้คณะผู้ศึกษาพบว่า ผลผลิตของกิจการยังมีความไม่แน่นอน ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้จัดแบ่งปริมาณการผลิตเพื่อใช้เปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะทำให้กิจการทราบถึงผลต่างของกำไรที่เกิดขึ้นและสามารถนำผลที่ได้จาการเปรียบเทียบไปใช้ในการวางแผนการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1. กรณีดีที่สุด คือ กรณีที่กิจการสามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิตจำนวน 13,500 ต้นหรือ 1,350กิโลกรัม

2. กรณีปกติ คือ กรณีที่กิจการสามารถผลิตได้แต่ยังไม่เต็มกำลังการผลิต เนื่องจากผู้ประกอบการต้องการจำหน่ายผักโดยไม่ให้เกิดเป็นของเหลือและเน่าเสีย

3. กรณีแย่ที่สุด คือ กรณีที่กิจการไม่สามารถผลิตผักได้โดยส่วนใหญ่มักเกิดในช่วงฤดูร้อน

ตารางที่ 4.43 ตารางเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าและปริมาณที่กิจการผลิตได้

ปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อรอบ		ปริมาณที่กิจการผลิตได้						ผลต่างความต้องการ						ร้อยละของผลต่างความต้องการ		
		กรณีที่ดีที่สุด		กรณีปกติ		กรณีที่แย่ที่สุด		กรณีที่ดีที่สุด		กรณีปกติ		กรณีที่แย่ที่สุด		กรณีที่ดีที่สุด	กรณีปกติ	กรณีที่แย่ที่สุด
		ต้น	กก.	ต้น	กก.	ต้น	กก.	ต้น	กก.	ต้น	กก.	ต้น	กก.	17.19	42.97	100
11,520	1,152	13,500	1,350	6,570	657	0	0	1,980	198	(4,950)	(495)	(11,520)	(1,152)			

จากตารางที่ 4.43 ทำให้ทราบว่า ลูกค้ามีปริมาณความต้องการผัก 11,520 ต้นหรือ 1,152 กิโลกรัมต่อรอบ ในขณะที่กิจการสามารถผลิตได้ 13,500 ต้นหรือ 1,350 กิโลกรัมต่อรอบ ซึ่งกรณีที่ดีที่สุดที่กิจการสามารถผลิตได้มีมากกว่าความต้องการของผู้บริโภคถึง 1,980 ต้นหรือ 198 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 17.19 ในส่วนกรณีปกติกิจการมีการผลิต 6,570 ต้นหรือ 657 กิโลกรัม เมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้าแล้วจึงทำให้ทราบว่า ปริมาณความต้องการของลูกค้ามีมากกว่า 4,950 ต้นหรือ 495 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 42.97 และในกรณีที่แย่ที่สุดกิจการไม่สามารถผลิตได้ จึงทำให้มีผลต่างจากปริมาณความต้องการของลูกค้ามากถึง 11,520 ต้นหรือ 1,152 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ100 ของปริมาณความต้องการของลูกค้าทั้งหมด

ตารางที่ 4.44 ตารางเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการขายผัก กรณีที่ดีที่สุด

หัวข้อ		ปริมาณความต้องการ		ต้นทุนผักต่อกิโลกรัม		รายได้		กำไร	ร้อยละ
		ต้น	กก.	@	บาท	@	บาท	บาท	
กิจการผลิตได้		13,500	1,350	29.46	39,771	100	135,000	95,229	100
ลูกค้า	ปลีก	4,500	450	29.46	13,257	100	45,000	31,743	33.33
	ส่ง	7,020	702	29.46	20,680.92	80	56,160	35,479.08	37.26
	รวม	**11,520**	**1,152**		**33,937.92**		**101,160**	**67,222.08**	70.59
ผลต่าง		**1,980**	**198**		**5,833.08**		**33,840**	**28,006.92**	29.41

จากตารางที่ 4.44 ทำให้ทราบว่า ในกรณีที่ดีที่สุดที่กิจการสามารถผลิตได้ คือ 1,350 กิโลกรัม ในขณะที่ปริมาณความต้องการของลูกค้ามี 1,152 กิโลกรัม โดยมีผลต่างทั้งหมด 198 กิโลกรัม ซึ่งมีต้นทุนกิโลกรัมละ 29.46 บาท จึงทำให้เกิดต้นทุนที่แตกต่างกันจำนวน 5,833.08 บาท นอกจากนั้นกิจการยังได้กำหนดราคาขายไว้สองแบบ คือ ราคาขายปลีก 100 บาทและราคาขายส่ง 80 บาท หากกิจการสามารถขายได้ตามกำลังการผลิตทั้งหมด กิจการจะมีรายได้จากการขายจำนวน 135,000 บาท แต่หากกิจการขายตามปริมาณความต้องการของลูกค้ากิจการจะมีรายได้ 101,160 บาท ส่งผลให้กิจการมีกำไร 67,222.08 บาท ซึ่งน้อยกว่ากำไรที่กิจการควรได้ถึง 28,006.92 บาท ดังนั้นหากกิจการต้องการเพิ่มผลต่างกำไรดังกล่าวอาจทำได้โดยการประชาสัมพันธ์หรือเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่ายเพื่อให้สามารถขายผักได้ตามจำนวนกำลังการผลิต

ตารางที่ 4.45 ตารางเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการขายผัก กรณีปกติ

หัวข้อ		ปริมาณความต้องการ		ต้นทุนผักต่อกิโลกรัม		รายได้		กำไร	ร้อยละ
		ต้น	กก.	@	บาท	@	บาท	บาท	
กิจการผลิตได้		6,570	657	29.46	19,355.22	100	65,700	46,344.78	68.94
ลูกค้า	ปลีก	4,500	450	29.46	13,257	100	45,000	31,743	47.22
	ส่ง	7,020	702	29.46	20,680.92	80	56,160	35,479.08	52.78
	รวม	**11,520**	**1,152**		**33,937.92**		**101,160**	**67,222.08**	100
ผลต่าง		**(4,950)**	**(495)**		**14,582.70**		**(35,460)**	**(20,877.30)**	31.06

จากตารางที่ 4.45 ทำให้ทราบว่า ในกรณีปกติที่กิจการสามารถผลิตได้ คือ 657 กิโลกรัม ในขณะที่ปริมาณความต้องการของลูกค้ามี 1,152 กิโลกรัม โดยมีผลต่างทั้งหมด 495 กิโลกรัม ซึ่งมีต้นทุนกิโลกรัมละ 29.46 บาท จึงทำให้เกิดต้นทุนที่แตกต่างกันจำนวน 14,582.70 บาท นอกจากนั้นกิจการยังได้กำหนดราคาขายไว้สองแบบ คือ ราคาขายปลีก 100 บาทและราคาขายส่ง 80 บาท หากกิจการสามารถขายได้ตามกำลังการผลิตทั้งหมด กิจการจะมีรายได้

จากการขายจำนวน 65,700 บาท แต่หากกิจการขายตามปริมาณความต้องการของลูกค้า กิจการจะมีรายได้ 101,160 บาท ส่งผลให้กิจการมีกำไร 67,222.08 บาท ซึ่งมากกว่ากำไรที่กิจการได้ถึง 20,877.30 บาท ดังนั้นหากกิจการต้องการเพิ่มผลต่างกำไรดังกล่าวอาจทำได้โดยการเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 4.46 ตารางเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการขายผัก กรณีที่แย่ที่สุด

หัวข้อ		**ปริมาณความต้องการ**		**ต้นทุนผักต่อกิโลกรัม**		**รายได้**		**กำไร**	**ร้อยละ**
		ต้น	**กก.**	**@**	**บาท**	**@**	**บาท**	**บาท**	
กิจการผลิตได้		0	0	29.46	0	100	0	0	0
ลูกค้า	ปลีก	4,500	450	29.46	13,257	100	45,000	31,743	47.22
	ส่ง	7,020	702	29.46	20,680.92	80	56,160	35,479.08	52.78
	รวม	**11,520**	**1,152**		**33,937.92**		**101,160**	**67,222.08**	100
ผลต่าง		**(4,950)**	**(1,152)**		**33,937.92**		**(101,160)**	**(67,222.08)**	100

จากตารางที่ 4.46 ทำให้ทราบว่า ในกรณีที่แย่ที่สุดกิจการไม่สามารถผลิตได้ ในขณะที่ปริมาณความต้องการของลูกค้ายังคงมี 1,152 กิโลกรัม โดยมีผลต่างทั้งหมด 1,152 กิโลกรัม หากกิจการสามารถผลิตได้ตามปริมาณความต้องการของลูกค้ากิจการจะมีต้นทุนจำนวน 33,937.92 บาท แต่เนื่องจากในกรณีนี้กิจการยังไม่สามารถผลิตได้จึงทำให้กิจการสูญเสียรายได้ 101,160 บาท คิดเป็นกำไร 67,222.08 บาท ดังนั้นหากกิจการต้องการมีรายได้และผลกำไรอาจทำได้โดยการเพิ่มกำลังการผลิตและพัฒนาระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

จากการที่คณะผู้ศึกษาได้เข้าไปศึกษาและทำการแก้ไขปัญหากระบวนการกรองน้ำทำให้กิจการสามารถผลิตได้ตามปริมาณในแบบกรณีปกติ คือ 657 กิโลกรัม แต่เนื่องจากปัญหากระบวนการผลิตในช่วงก่อนที่คณะผู้ศึกษาได้เข้าไปศึกษาในกิจการและยังไม่ได้รับการแก้ไข จึงส่งผลให้กิจการไม่สามารถผลิตผักได้และทำให้มีลูกค้าบางรายเปลี่ยนไปซื้อผักจากผู้ประกอบการรายอื่นแทน ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ศึกษาไว้ โดยการติดต่อกับผู้ประกอบการร้านอาหารและร้านค้าที่ใช้ผักไฮโดรโปนิกส์เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของผักที่ทางร้านต้องการ และทราบเงื่อนไขในการรับซื้อ เพื่อให้กิจการสามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับเป็นกลยุทธ์ในการจำหน่าย อีกทั้งยังได้มีการประชาสัมพันธ์กิจการโดยการจัดตั้งบูธในงานเกษตร งานมหกรรมธุรกิจขนาดย่อม (SMEs Festival 2017) ที่คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น นอกจากนั้นยังมีการแจกใบปลิวและแจกนามบัตร เพื่อให้กิจการเป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น แต่เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพิ่มสูงขึ้นทำให้กิจการไม่สามารถผลิตผักได้โดยช่วงนี้จัดอยู่ในกรณีที่แย่ที่สุด คณะผู้ศึกษาจึงได้เสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวจะช่วยให้กิจการสามารถผลิตผักเพื่อจำหน่ายพร้อมทั้งสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

(2.) ผลการดำเนินงาน

ตารางแสดงจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมสีอิฐฟาร์ม ในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ.2560

ตารางที่ 4.47 แสดงจำนวนผู้เข้าเยี่ยม

วันที่	ผู้เยี่ยมชม		ผู้เยี่ยมชมที่รู้จักฟาร์มผ่านการประชาสัมพันธ์	หมายเหตุ
	บุคคลทั่วไป	กลุ่มบุคคล		
9 มกราคม 2560	4		2	ขาย 1 กิโลกรัม
11 มกราคม 2560	2		-	
12 มกราคม 2560	5		-	
14 มกราคม 2560	10		-	
15 มกราคม 2560	13		-	
18 มกราคม 2560	4		2	
19 มกราคม 2560	7		-	

วันที่	ผู้เยี่ยมชม		ผู้เยี่ยมชมที่รู้จัก	หมายเหตุ
	บุคคลทั่วไป	กลุ่มบุคคล	ฟาร์มผ้านการประชาสัมพันธ์	
21 มกราคม 2560	8		2	ขาย 1 กิโลกรัม
22 มกราคม 2560	12		-	
24 มกราคม 2560	7		2	ขาย 1 กิโลกรัม
29 มกราคม 2560	6		1	

ตารางที่ 4.47 แสดงจำนวนผู้เข้าเยี่ยม (ต่อ)

1 กุมภาพันธ์ 2560	2		-	
2 กุมภาพันธ์ 2560	3		3	ขาย 2 กิโลกรัม
4 กุมภาพันธ์ 2560	3		-	
5 กุมภาพันธ์ 2560	4		2	
7 กุมภาพันธ์ 2560	7		-	
8 กุมภาพันธ์ 2560	6		2	
9 กุมภาพันธ์ 2560	2		2	ขาย 2 กิโลกรัม
11 กุมภาพันธ์ 2560	9		1	ขาย 2 กิโลกรัม
12 กุมภาพันธ์ 2560	8		-	
15 กุมภาพันธ์ 2560	2		2	ขาย 1 กิโลกรัม
17 กุมภาพันธ์ 2560	5		2	ขาย 1 กิโลกรัม
18 กุมภาพันธ์ 2560	3		3	ขาย 1 กิโลกรัม
		20	20	กลุ่มนักศึกษาปริญญาโท คณะเกษตรศาสตร์
23 กุมภาพันธ์ 2560	7		4	ขาย 3 กิโลกรัม
24 กุมภาพันธ์ 2560	3		1	
25 กุมภาพันธ์ 2560	9		3	ขาย 2 กิโลกรัม
		10	10	กลุ่มพนักงานภาควิชาเคมีคณวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นขาย 5 กิโลกรัม
28 กุมภาพันธ์ 2560	3		1	ขาย 2 กิโลกรัม
2 มีนาคม 2560		16	16	กลุ่มนักศึกษาปริญญาโท คณะเกษตรศาสตร์
4 มีนาคม 2560	13		2	ขาย 4 กิโลกรัม
11 มีนาคม 2560	10		3	ขาย 2 กิโลกรัม

วันที่	ผู้เยี่ยมชม		ผู้เยี่ยมชมที่รู้จักฟาร์ม	หมายเหตุ
	บุคคลทั่วไป	กลุ่มบุคคล	ผ่านการประชาสัมพันธ์	(ยอดขายเฉพาะที่ได้จากการประชาสัมพันธ์)
5 มีนาคม 2560	5		2	ขาย 1 กิโลกรัม
7 มีนาคม 2560	3		-	
8 มีนาคม 2560	6		3	ขาย 1 กิโลกรัม
17 มีนาคม 2560	2	18	18	นักศึกษาปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น
9 มีนาคม 2560	5		2	ขาย 1 กิโลกรัม
18 มีนาคม 2560	5		-	
12 มีนาคม 2560	5		2	ขาย 1 กิโลกรัม
19 มีนาคม 2560	4		2	ขาย 1 กิโลกรัม
14 มีนาคม 2560	4	4	4	2 ขาย 2 กิโลกรัม
21 มีนาคม 2560				ขาย 3 กิโลกรัม
31 มีนาคม 2560	3		-	
1 เมษายน 2560	2		-	
6 เมษายน 2560	4		4	
10 เมษายน 2560	5		-	
11 เมษายน 2560	3		-	
18 เมษายน 2560	2		2	

ตารางที่ 4.47 แสดงจำนวนผู้เข้าเยี่ยม (ต่อ)

19 เมษายน 2560	6		2	
20 เมษายน 2560	3		-	
22 เมษายน 2560	2		-	
23 เมษายน 2560		15	15	นักศึกษาชมรมอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและทรัพยากร
26 เมษายน 2560	7		2	
27 เมษายน 2560	3		-	
29 เมษายน 2560	3		-	
	359	79	153	*ซื้อ 5 กิโลกรัมขึ้นไป 1 กิโลกรัมละ 80 บาท

ช่องทางในการรับรู้	จำนวน (คน)	คิดเป็นเปอร์เซ็น
1. ออกบูธงานต่างๆ	115	75.16
2. แจกนามบัตร	24	15.69
3. เพจเฟสบุ๊ค	14	9.15
รวม	**153**	**100**

จากตารางที่ 4.47 สรุปจำนวนผู้เข้าชมสีอิฐฟาร์มหลังจากมีการประชาสัมพันธ์ สรุปได้ดังนี้

จำนวนผู้เข้าชมทั้งหมดในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน จำนวน 359 คนเป็นผู้เข้าชมฟาร์มที่รู้จักกิจกรรมผ่านการประชาสัมพันธ์ 153 คน คิดเป็น 42.61 % ซึ่งแยกได้ดังนี้

- บุคคลทั่วไป 74 คนคิดเป็น 20.61 % ของจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมทั้งหมด

- กลุ่มบุคลากรและนักศึกษา 5 กลุ่ม จำนวน 79 คน คิดเป็น 22 % ของจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมทั้งหมด

มียอดขายเฉพาะจำนวนผู้เข้าชมฟาร์มที่รู้จักกิจการผ่านการประชาสัมพันธ์จำนวน 42 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 4,100 บาท

จากการสัมภาษณ์ผู้เข้าเยี่ยมชมฟาร์มทั้งหมด มีผู้เข้าเยี่ยมชมฟาร์มจำนวน 78 คน รู้จักกิจกรรมผ่านการบอกต่อ และ 54 คน รู้จักโดยการสัญจรผ่านกิจการ

(3.) สรุปผลการศึกษา

ตารางที่ 4.48 แสดงช่องทางในการรับรู้จากผู้เยี่ยมชมฟาร์มผ่านการประชาสัมพันธ์

จากตารางที่ 4.48 สามารถสรุปได้ว่า ผู้เยี่ยมชมฟาร์มผ่านการประชาสัมพันธ์ส่วนมาก รู้จักกิจการผ่านการออกบูธตามงานต่างๆ เช่น งานเกษตร งาน SME Festival คิดเป็น 75.16 % ซึ่งมีรู้จักผ่านการแจกนามบัตรและเฟสบุ๊ค คิดเป็น 15.69 % และ 9.15 % ตามลำดับ

3.2 ขอการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษ

1.) การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

(1.) ศึกษาเงื่อนไขในการขอการรับรองความปลอดภัย GAP

จากการศึกษาเงื่อนไขในการขอการรับรองความปลอดภัย GAP ทำให้ทราบข้อกำหนดในการขอการรับรองความปลอดภัยเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานของกิจการโดยมีรายการที่ต้องตรวจและขั้นตอนในการขอใบรับรอง ดังต่อไปนี้

1. น้ำ

2. พื้นที่ปลูก

3. วัตถุอันตรายทางการเกษตร

4. การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว

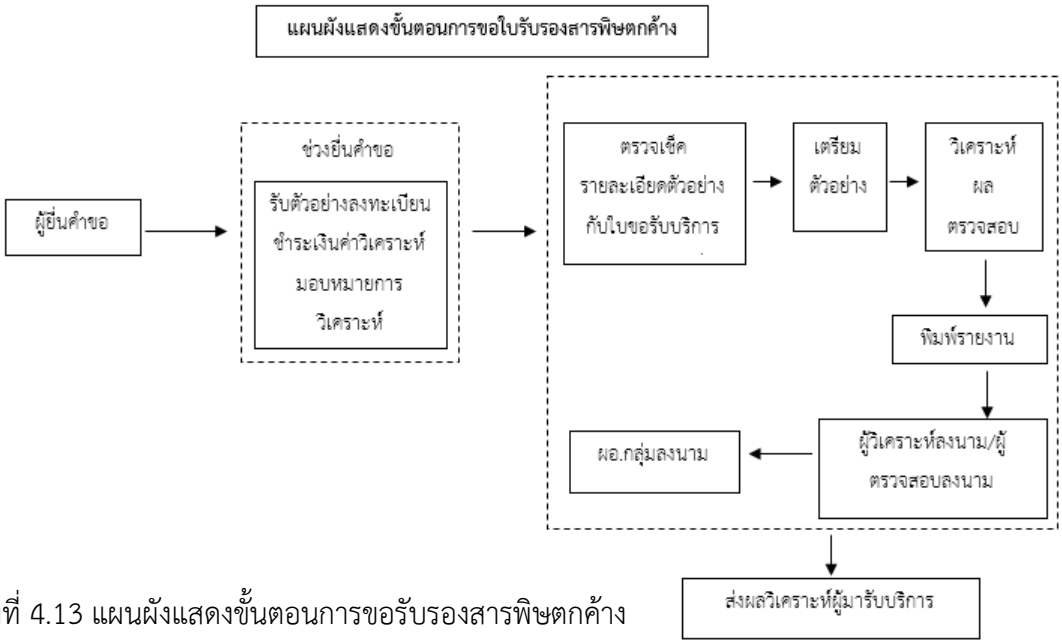
5. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

6. การพักผลิตผล การขนย้ายในแปลงปลูกและเก็บรักษา

7. สุขลักษณะส่วนบุคคล

8. บันทึกข้อมูลและการตรวจสอบ

ขั้นตอนการขอใบรับรอง



ภาพที่ 4.13 แผนผังแสดงขั้นตอนการขอรับรองสารพิษตกค้าง

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

จัดทำการปรับปรุงฟาร์มตามเงื่อนไขที่ได้ศึกษาไว้ เพื่อขอการรับรองให้ผักของสีอิฐฟาร์มเป็นผักปลอดสารพิษ

(2.) ผลการดำเนินงาน

ผักของสีอิฐฟาร์มได้รับการรับรองให้เป็นผักปลอดสารพิษตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สรุปประเด็นได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.49 ผลการตรวจรับรองผักปลอดสารพิษ (GAP)

(3.) สรุปผลการศึกษา

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการขอใบรับรองผักปลอดสารพิษในรูปแบบเอกสารการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รหัสรับรอง กษ03-9001-39422575500 รหัสแปลง 400114-9500-0002-0499 ชนิดพืช ไฮโดรโปนิกส์ พื้นที่ 6 ไร่

3.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิม

ลำดับ	รายการที่ตรวจ	ผลการตรวจ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.	น้ำ	✓	
2.	พื้นที่ปลูก	✓	
3.	วัตถุอันตรายทางการเกษตร	✓	
4.	การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว	✓	
5.	การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	✓	
6.	การพักผลิตผล การขนย้ายในแปลงปลูกและเก็บรักษา	✓	
7.	สุขลักษณะส่วนบุคคล	✓	
8.	บันทึกข้อมูลและการตรวจสอบ	✓	
สรุปผล		**ผ่าน**	

1.) ขั้นตอนการศึกษาและเก็บข้อมูล

(1.) ศึกษาระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

การศึกษาระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ทำให้ทราบว่า ระบบที่ใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ มีหลายระบบ ซึ่งแต่ละระบบจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.50 การเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของระบบที่ใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

ระบบปลูกผัก	ข้อดี	ข้อเสีย

ไฮโดรโปนิกส์		
ระบบน้ำตื้น NFT เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้สารละลายธาตุอาหารไหลผ่านรากพืชเหมือนแผ่นฟิล์มบางๆ 2-3 เซนติเมตร	1.ทำความสะอาดง่าย 2.อัตราเสี่ยงการเกิดโรคน้อยกว่าเพราะการถ่ายเทอากาศดี 3.เชื้อโรคสะสมได้น้อยกว่า 4.เป็นระบบน้ำเวียนทำให้น้ำมีออกซิเจนอยู่ตลอดเวลา	1.เมื่อไฟฟ้าดับผักจะเหี่ยว 2.ต้นทุนสูง

การปลูกด้วยระบบน้ำลึก DFT เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้รากพืชแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารพืชที่ระดับความลึก 15-20 เซนติเมตร	1. สามารถดัดแปลงนำอุปกรณ์ที่หาซื้อได้ง่ายมาดัดแปลงเป็นอุปกรณ์ในการปลูกได้ เช่น กล่องโฟม, ถังน้ำ, ขวดน้ำ เป็นต้น 2. เมื่อไฟฟ้าดับผักจะยังดูดสารละลายได้ทำให้ผักไม่เหี่ยว 3. สามารถเปิดระบบเติมอากาศแค่ในช่วงกลางคืนได้	1. ต้องคอยปรับระดับน้ำให้เหมาะสมกับอายุพืช ยิ่งพืชเจริญเติบโตปริมาณรากพืชจะมากขึ้น ทำให้พืชต้องการปริมาณออกซิเจนที่รากมากขึ้น ผู้ปลูกต้องปรับลดระดับน้ำให้เหมาะสม 2. เป็นระบบปลูกที่ต้องใช้ปริมาณน้ำและปุ๋ยค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับการปลูกด้วยระบบอื่นๆ 3. เกิดโรคได้ง่ายเพราะร้อนชื้นและการถ่ายเทอากาศไม่ดี

	เนื่องจากรากพืชต้องการออกซิเจนต่ำในช่วงเวลาดังกล่าวทำให้ประหยัดไฟฟ้าได้	
ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์	**ข้อดี**	**ข้อเสีย**
ระบบกึ่งน้ำลึก DRFT เป็นระบบการปลูกพืชโดยให้รากพืชแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารพืชที่ระดับความลึก 4 เซนติเมตร	1.เมื่อไฟฟ้าดับผักจะยังดูดสารละลายได้ทำให้ผักไม่เหี่ยว 2.ระบบนี้ส่วนมากทำด้วยโฟมทำให้น้ำไม่ร้อน 3.ราคาถูก	1.เกิดโรคได้ง่ายเพราะร้อนชื้นและการถ่ายเทอากาศไม่ดี 2..การลดระดับน้ำต้องทำถูกต้องตามความต้องการของผักถ้าลดช้ารากอาจจะเน่าจากการขาดอากาศถ้าลดเร็วรากอาจจะแห้งตาย 3.โฟมทำความสะอาดยาก สะสมเชื้อโรค

ตารางที่ 4.50 การเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของระบบที่ใช้ในการปลกผักไฮโดรโปนิกส์ (ต่อ)

จากตารางที่ 4.50 การเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของระบบที่ใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ พบว่า ระบบ (NFT) มีความปลอดภัยจากการเกิดโรคต่างๆ ง่ายต่อการดูแลรักษาและการทำความสะอาด ซึ่งมีคุณสมบัติตรงกับชุดแปลงปลูกขนาดเล็กที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการปลูกและการดูแลรักษา

2.) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของระบบในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

จากการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ พบว่าระบบแบบ (NFT) เป็นระบบที่มีความเหมาะสมในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยเฉพาะปลูกผักสลัด เพราะเป็นระบบน้ำเวียนที่มีออกซิเจนอยู่ในน้ำตลอดเวลา และมีวิธีการดูแลรักษาที่ง่าย

3.) ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาและสรุปผลการศึกษา

(1.) ดำเนินการแก้ไขปัญหา

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้ โดยการจัดทำผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นชุดแปลงปลูกขนาดเล็ก 2 แบบ 3 ขนาด คือ ชุดแปลงปลูกแบบท่อ 6 หลุม ชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 8 หลุม และชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 11 หลุม เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้แก่กิจการโดยมีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1.ชุดแปลงปลูกแบบท่อ 6 หลุม

วัสดุอุปกรณ์

1. ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว

2. ท่อ PVC ขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว

3. ข้องอขนาด 2 นิ้ว 4 อัน

4. ข้องอขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว 4 อัน

5. ข้อต่อสามทางขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว 6 อัน

6. ผาครอบ 4 อัน

7. สีสเปรย์ 2 กระป๋อง

8. ปั๊มน้ำ 1 เครื่อง

9. ถังใส่น้ำ 1 ถัง

10. กาวต่อท่อ 1 กระป๋อง

ขั้นตอนในการจัดทำ

1.วัดขนาดและตัดท่อ โดยให้ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว มีความยาม 44 เซนติเมตร 2 ท่อน และความยาว 13 เซนติเมตร 1 ท่อน ตัดท่อ PVC ขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีความยาว 18.9 เซนติเมตร 4ท่อน ความยาว 5 $\frac{1}{2}$ เซนติเมตร 2 ท่อน และความยาว 13 เซนติเมตร 4 ท่อน

2. นำท่อขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว มาต่อกันโดยใช้ข้อต่อเป็นโครงชุดแปลงปลูก

3. นำท่อขนาด 2 นิ้ว มาเจาะรูสำหรับปลูกแล้วนำต่อกันโดยใช้ข้อต่อเป็นแปลงปลูก

4. นำโครงชุดแปลงปลูกทากาวเพื่อประกบกันแล้วพ่นสีให้สวยงาม

5. นำโครงชุดแปลงปลูกแช่น้ำด่างทับทิมแล้วตากแดดให้แห้ง

6. นำชุดแปลงปลูกมาต่อท่อเขากับเครื่องปั๊มน้ำที่อยู่ในถังใส่น้ำ

2. ชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 8 และ 11 หลุม

วัสดุอุปกรณ์

1. กล่องโฟม
2. ถาด
3. กาว
4. ข้อต่อ
5. ท่อน้ำอ่อน
6. ท่อน้ำแข็ง
7. ปั้ม

ขั้นตอนการทำ

1. เจาะรูที่ฝากล่องโฟม
2. นำถาดและปั้มมาติดไว้ในกล่องโฟม
3. นำฝาที่เจาะรูมาปิดกับกล่องโฟม

การกำหนดราคา

การกำหนดราคาขายสินค้า กำหนดตามต้นทุนรวมของสินค้าบวกด้วยส่วนบวกเพิ่มที่เจ้าของกิจการต้องการ และใช้กลยุทธ์ราคาเลขคี่ในการราคาเชิงจิตวิทยา โดยการตั้งราคาสินค้าให้ลงท้ายด้วยเลข 9 โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1.กำหนดราคาขายปลีก

ราคาขายสินค้าต่อหน่วย = ต้นทุนสินค้ารวมต่อหน่วย + ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ

ตารางที่ 4.51 การกำหนดราคาขายปลีก

รายการ	**ราคาขาย (หน่วย)**	**ราคาขายสินค้าต่อหน่วย (ราคาขายปลีก)**	**ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ (บาท)**
ชุดแปลงปลูกแบบท่อ6 หลุม	1,599	1,021.88	577.12 คิดเป็น 56.48%
ชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 8 หลุม	1,299	752	547 คิดเป็น 72%
ชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 11 หลุม	1,399	805	594 คิดเป็น 73.79%

2.กำหนดราคาขายส่ง

ราคาขายสินค้าต่อหน่วย = ต้นทุนสินค้ารวมต่อหน่วย + ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ

ตารางที่ 4.52 การกำหนดราคาขายส่ง

รายการ	**ราคาขาย (หน่วย)**	**ราคาขายสินค้าต่อหน่วย (ราคาขายปลีก)**	**ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ (บาท)**
ชุดแปลงปลูก 6 หลุม	1,329	1,021.88	307.12 คิดเป็น30.05%
ต้นทุนชุดแปลงปลูกกล่อง 8 หลุม	999	752	247คิดเป็น 32.85%
ต้นทุนชุดแปลงปลูกกล่อง 11 หลุม	1,099	805	294 คิดเป็น 36.52%

3. กำหนดราคาฝากขาย

ราคาขายสินค้าต่อด้วยหน่วย = ราคาขายสินค้าต่อหน่วย +ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ

ตารางที่ 4.53 การกำหนดราคาฝากขาย

รายการ	**ราคาขาย (หน่วย)**	**ราคาขายสินค้าต่อหน่วย (ราคาขายปลีก)**	**ส่วนบวกเพิ่มที่ต้องการ (บาท)**
ชุดแปลงปลูกแบบท่อ 6 หลุม	1,499	1,021.88	477.12 คิดเป็น 46%
ชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 8 หลุม	1,199	752	477 คิดเป็น 63%
ชุดแปลงปลูกแบบกล่อง 11 หลุม	1,299	805	494 คิดเป็น 61%

(2.) ผลการดำเนินงาน

กิจการมีผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นชุดแปลงปลูกขนาดเล็ก มีขนาดกะทัดรัด เคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถวางไว้ภายในบริเวณบ้าน ระเบียง หรือหน้าบ้านได้ เหมาะสำหรับผู้ที่มีความสนใจและเริ่มปลูกผักไฮโดรโปนิกส์หรือปลูกไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน มี 3 ชุด ดังนี้

1. ชุดแปลงปลูกแบบท่อ 6 หลุม

2. ชุดแปลงปลูกกล่อง 8 หลุม

3. ชุดแปลงปลูกกล่อง 11 หลุม

ชุดแปลงปลูกแต่ละชุดประกอบด้วย

1. ชุดแปลงปลูก

2. ฟองน้ำ 1 แผ่น

3.เมล็ดพันธ์ 100 เมล็ด

4.ปุ๋ย AB 1ลิตร

5. ถ้วยปลูก 10 ถ้วย

6. คู่มือในการเพาะปลูก

7. ปั้มน้ำ 1 เครื่อง

การใช้ปั๊มน้ำในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ต้องเปิดปั๊มน้ำตลอดเป็นเวลา 45 วัน ซึ่งคำนวณค่าไฟได้ดังนี้

ปั๊มน้ำ 25 วัตต์ ใช้ไฟฟ้า = (25w x 24 hr)/1000 = 0.60 หน่วยต่อวัตต์

คิดไฟฟ้าหน่วยละ 3.5 บาท = 0.60 x 3.5 = 2.1 บาทต่อวัน

ดังนั้น ใช้ปั๊มน้ำ 45 วัน คิดเป็นเงิน 2.1 x 45 = 94.5 บาท

(3.) สรุปผลการศึกษา

กิจการมีรายได้จากการจำหน่ายชุดแปลงปลูกแบบท่อ 6 หลุม จำนวน 1 ชุด ในราคา 1,590 บาท ทำให้กิจการมีกำไรจากการจำหน่ายชุดแปลงปลูก เท่ากับ 568.12