



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ความพึงพอใจของการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งของประชาชนบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

Satisfaction of the Design of Vertical Hydroponics Systems of Ban Khok Mor, Tha Khun Ram, Kamphaeng Phet District, Kamphaeng Phet Province

เทพ เกื้อทวีกุล และอัษฎาวุฒิ เกษนาค

Thep Kueathaweekun and Asadawut Ketnak

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอเพื่อสำรวจความพึงพอใจของประชาชนบ้านโคกหม้อ ระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งที่รับความคิดเห็นการออกแบบและสร้างจากตัวแทนอาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรม 5 ท่าน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 30 คน ซึ่งในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย สังเกต ศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่ สัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต และรวบรวมข้อมูลในขั้นต่อไป สร้างแบบประเมินรูปแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งประเมินความพึงพอใจ และสรุปผลการประเมินความพึงพอใจ

จากการประเมินความพึงพอใจพบว่า

1. การศึกษารูปแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งโดยส่วนใหญ่

2. ความพึงพอใจแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญเลือก แบบที่

1 เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากมีความเหมาะสมในการพัฒนาด้านรูปแบบที่สร้างสรรค์และด้านความเหมาะสม มากที่สุด 4.60 ± 0.50

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของประชาชนบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ต่อระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง ผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.36 ± 0.26

คำสำคัญ : ผักไฮโดรโปนิคส์ / ระบบไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง / ความพึงพอใจ

Abstract

This research presents satisfaction of people at Ban Khok Mor, Tha Khun Ram subdistrict, Kamphaeng Phet, Kamphaeng Phet province. The vertical hydroponics systems is design used for Ban Khok Mor, Tha Khun Ram subdistrict, Kamphaeng Phet, Kamphaeng Phet province. From comment of the professor on Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng phet Rajabhat University, 5 innovative design and development experts and 30 user samples. In conducting research, include observation, study spatial data, and analyze data from observation, take a look and gather the information in the next step were collected for data. Design of vertical hydroponics systems was created for assesses satisfaction and a summary of satisfaction assessment results.

From the satisfaction assessment, it was found that:



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

1. Study design of vertical hydroponics systems for interview results, and focus group about vertical and a spiral shaped tube were assessment.
2. From results of satisfying the model of design of vertical hydroponics systems, the prototype models 1 were selected by professional. Because it is appropriate to develop the mostly creative and optimal with an average of 4.60 ± 0.50 .
3. From results of the satisfaction of people at Bancokemoe, thakunram subdistrict, Kamphaeng Phet, Kamphaeng Phet province on design of vertical hydroponics systems, the most satisfactory level, is an average of 4.36 ± 0.26

Keywords : hydroponics / vertical hydroponics systems / satisfaction

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมนุษย์ได้หันมาให้ความสนใจกับเรื่องสุขภาพซึ่งโดยทั่วไปสามารถทำได้ง่ายเริ่มจากการเปลี่ยนพฤติกรรมประจำวัน เช่น การออกกำลังกายเพื่อให้มีสุขภาพที่แข็งแรง การดูแลผิวพรรณ และการเลือกรับประทานอาหารให้ครบตามหลักโภชนาการ ในการดูแลสุขภาพนั้นการรับประทานอาหารถือเป็นปัจจัยที่สำคัญทำให้มีการเลือกอาหารที่มีประโยชน์ เช่น การเลือกรับประทานผักปลอดสารพิษ และรับประทานง่าย จึงมีการคิดค้นการปลูกผักที่ใช้พื้นที่น้อยได้ประโยชน์ และปลอดสารพิษ นั่นคือวิธีการปลูกไฮโดรโปนิคส์ซึ่งเป็นการปลูกผักแบบไร้ดิน โดยหันมาใช้น้ำในการปลูกผักแทนดิน

การปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ เป็นการปลูกผักโดยไม่ใช้ดิน หรือเป็นการปลูกพืชผักในน้ำที่มีธาตุอาหารผักละลายอยู่ และอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ผักไร้ดิน” โดยเฉพาะปลูกผักกาดหอมไร้ดิน (Domingues, 2012) ซึ่งนับว่าเป็นวิธีการใหม่ในการปลูกพืชที่กำลังได้รับความนิยม เนื่องจากการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์จะช่วยประหยัดพื้นที่ในการปลูกและไม่ปนเปื้อนเปื้อนสารเคมีต่าง ๆ ในดิน ทำให้ได้พืชผักที่มีความสะอาดเป็นอาหาร ในการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์จำเป็นต้องใช้การหมุนวนน้ำในการปลูกผัก ซึ่งในการหมุนวนน้ำจำเป็นต้องใช้ปั๊มน้ำสำหรับการหมุนเวียนน้ำ วิเคราะห์โครงสร้างชั้นวางผักไฮโดรโปนิคส์ (พลเทพ เวงสูงเนิน, 2557) ปั๊มน้ำจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนทำให้ในการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์มีค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานที่ค่อนข้างมากและมีพื้นที่ในการปลูกผัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งที่เหมาะสมที่สุดตามบริบทของพื้นที่ หลังจากนั้นนำไปสร้าง นำไปทดสอบ ติดตั้ง และสำรวจความพึงพอใจของประชาชนบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ต่อออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจความพึงพอใจของประชาชนการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งของบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เอกสารที่เป็นแหล่งเนื้อหา ได้แก่ งานวิจัย ตาราวิชาการ (นิรัช สุดสังข์, 2548) วารสาร แผ่นพับหนังสือพิมพ์ และ กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง

- 1) การตีปัญหา (Problem Identification)
- 2) การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

3) การกลั่นกรองการออกแบบ (Design Refinement)

4) การวิเคราะห์ (Analysis)

5) การตัดสินใจ (Decision)

6) ต้นแบบขั้นสมบูรณ์ (Implementation)

และกำหนดกรอบแนวความคิดการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งที่ต้องคำนึงถึง

ปัจจัย

- 1) รูปแบบที่สร้างสรรค์
- 2) มีความงามที่น่าสนใจ
- 3) สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย
- 4) เหมาะสมกับวัสดุ
- 5) สอดคล้องกับการผลิต
- 6) สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งาน

2. ขอบเขตแหล่งข้อมูล

คือ ตัวแทนอาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ตัวแทนอาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ
กำแพงเพชร และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม จำนวน 5 ท่าน

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทน
อาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและพัฒนาน
วัตกรรม 5 ท่าน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 30 คน

3. ขอบเขตด้านพื้นที่

คือ บ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

4. ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความพึงพอใจของประชาชนการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง
ของบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลด้านพื้นที่ และกลุ่มชุมชน ลงพื้นที่เพื่อสังเกต และถ่ายภาพโดยมีส่วนร่วมกับชุมชน วิเคราะห์
ข้อมูลจากการสังเกตในบริบทของพื้นที่
2. สัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาด้านการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง
ผู้ใหญ่บ้าน ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ตัวแทนอาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราช
ภัฏกำแพงเพชร และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม จำนวน 5 ท่าน
3. ออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งโดยมีผู้ใหญ่บ้านและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ
และพัฒนานวัตกรรม จำนวน 5 ท่าน ประเมินระบบ



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

4. สร้างระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง
5. ทดลองใช้ระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง
6. ประเมินความพึงพอใจของประชาชน บ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร
7. สรุปผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม เพื่อศึกษาข้อมูลด้านพื้นที่ และกลุ่มชุมชน ลงพื้นที่เพื่อสังเกต และถ่ายภาพ โดยมีส่วนร่วมกับชุมชน วิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต และนำแบบสังเกต และรวบรวมข้อมูลในขั้นต่อไป
2. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาด้านการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง
3. แบบประเมินรูปแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้งที่รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ
4. แบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 2 ชุดคือ ความพึงพอใจต่อระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง ต้นแบบ และความพึงพอใจของประชาชน บ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ที่ทดลองใช้งานต่อระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจรายการให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบได้ตามรายการ (Check-list) ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับตามแนวทาง ลิเคิร์ต (Likert's Scale)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม วิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต และนำแบบสังเกต ที่สมบูรณ์แล้วไปรวบรวมข้อมูลในขั้นต่อไป
2. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (Depth Interview) ใช้วิธีการตีความสร้างข้อสรุปข้อมูลจากรูปธรรมหรือปรากฏการณ์ที่มองเห็นโดยการจัดระเบียบข้อมูล และคัดข้อมูลส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องหรือข้อมูลที่ขัดแย้งกันออก

3. แบบประเมินรูปแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง โดยค่าสถิติมัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic mean) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย โดยใช้อ่านค่าตามอัตราส่วน (สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์, 2556) ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ คือ การแจกแจงความถี่ (Frequent) ค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้งในเมืองมหานครขนาดใหญ่และความพึงพอใจของประชาชนต่อการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบแนวตั้ง สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

สรุปผลการวิจัย

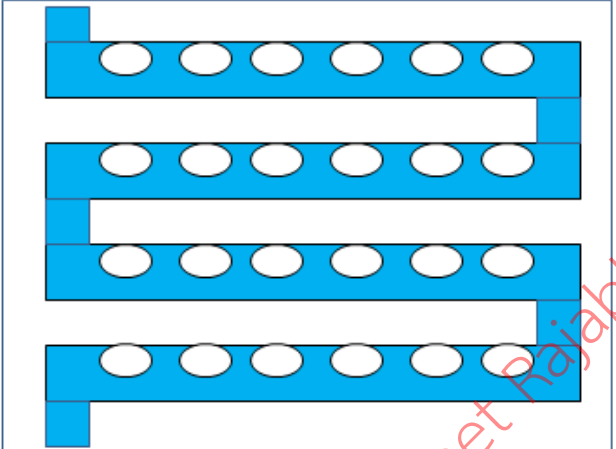
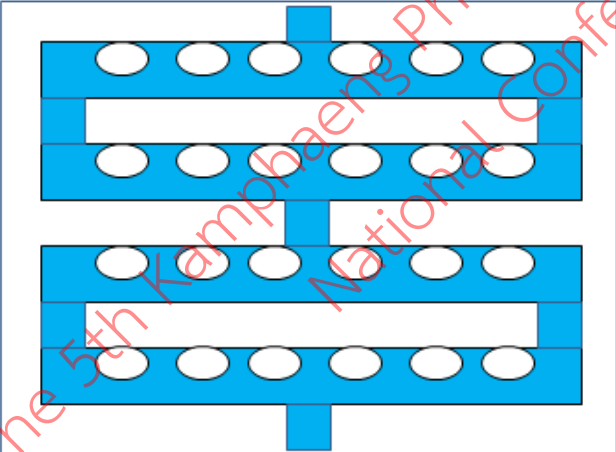
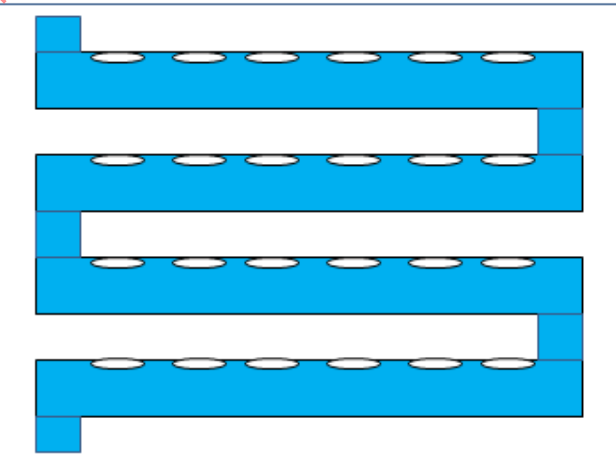
1. ผลการศึกษาการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง
 - 1.1 ผลการสังเกตและการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับรูปแบบของการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งเป็นทรงแนวตั้งและเป็นรูปทรงคล้ายคลึงต่อหมุนวน
 - 1.2 ผลการศึกษาข้อมูลจากการสนทนากลุ่มโดยส่วนใหญ่จะเป็นทรงแนวตั้งและเป็นรูปทรงคล้ายคลึงต่อหมุนวน
2. ผลการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง มีหลักการ และขั้นตอนการออกแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง 3 รูปแบบ โดยหลักการออกแบบเน้นออกแบบง่ายเป็นรูปทรงต่างๆ และประหยัดพื้นที่ เช่น เป็นรูปทรงเรขาคณิต รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงกลม โดยออกแบบโครงสร้างใช้โครงสร้างเป็นท่อน้ำพลาสติกมาต่อกัน เป็นรูปร่างตามต้องการ โดยรูปลักษณะสัมพันธ์กัน ตามโครงสร้างในขนาดสัดส่วนเหมาะสม ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญเลือก แบบที่ 1 เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากมีความเหมาะสมในการพัฒนาด้านรูปแบบที่สร้างสรรค์และด้านความเหมาะสม มากที่สุด ตามตารางที่ 1
3. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานต่อระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง พบว่าในด้านเหมาะสม มาก 4.50 ± 0.5
4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชรต่อระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง ซึ่งความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมากมีค่าเฉลี่ย 4.26 ± 0.3

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat Udon Thani National Conference



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งภาพรวม ทั้ง 3 แบบ

ระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้งสำหรับอาคารสูง	ระดับความพึงพอใจ (N=3) $\bar{X} \pm SD$
	4.60 ± 0.5
	4.50 ± 0.8
	4.35 ± 0.26



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ค่าเฉลี่ยรวม	4.48 ± 0.66
ระดับความเหมาะสม	มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการศึกษาความพึงพอใจของรูปแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง ผลการสังเกตและการสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มโดยส่วนใหญ่จะเป็นทรงแนวตั้งและเป็นรูปทรงคล้ายคล้ายท่อหมุนวน
2. ผลการประเมินความพึงพอใจแบบระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญได้เลือก แบบที่ 1 เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากมีความเหมาะสมในการพัฒนาต้นแบบที่สร้างสรรค์ และด้านความเหมาะสม มากที่สุด 4.60 ± 0.5 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยการวิเคราะห์โครงสร้างชั้นวางผักไฮโดรโปนิคส์ของพลเทพ เวงสูงเนิน (2557) ซึ่งกล่าวไว้ว่าในการทำระบบน้ำหมุนเวียนจะต้องมีการทำโครงสร้างที่เหมาะสม
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของประชาชนบ้านโคกหม้อ ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ต่อระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบแนวตั้ง ผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.36 ± 0.26 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยการปลูกผักกาดหอมไร้ดินของ Domingues (2012) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การปลูกพืชแบบไร้ดินจำเป็นต้องมีระบบควบคุมค่า PH ของน้ำและความเข้มข้นของสายละลายที่เหมาะสมกับพืช

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

ควรเพื่อเพิ่มแนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติมทำการเก็บค่าที่ตรวจสอบและเชื่อมต่อบนอินเทอร์เน็ตและระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติ เพื่อสะดวกรวดเร็วในการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมกับการเจริญเติบโตของพืช

เอกสารอ้างอิง

- ธนทร ทิชนันท์. (2557). ระบบสวนไฮโดรโปนิคส์อัจฉริยะ. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิรัช สุดสังข์. (2548). การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนตติ้งเฮาส์
- พลเทพ เวงสูงเนิน. (2557). การวิเคราะห์โครงสร้างชั้นวางผักไฮโดรโปนิคส์ที่สร้างจากเหล็กกลม DN15. วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 8. ฉบับที่ 2. หน้า 40 - 47.
- สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์. (2556). ทฤษฎีความพึงพอใจ. [online]. Available : <https://www.gotoknow.org/posts/492000>. [2560, มิถุนายน 18].
- Domingues, H. W. Takahashi, C. A. Camara and S. L. Nixdorf. (2012). Automated system developed to control pH and concentration of nutrient solution evaluated in hydroponic lettuce production. Computers and Electronics in Agriculture Vol. 84. pp. 53-61.