

## การระบุชนิดของต้นกระบองเพชรด้วยโครงข่ายประสาทเทียม:

### Cactus Plants Identification Based on Neural Networks Approach

วราุทธ์ ตันติอ้อมรพงษ์<sup>1</sup> กุลชา ลายประดิษฐ์<sup>2</sup> วัจนา ขาวฟ้า<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ภาพจำแนกชนิดต้นกระบองเพชรมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัลกอริธึมที่ใช้ในการจำแนกชนิดของต้นกระบองเพชรและพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบเว็บแอ��เพล็กซ์ที่สามารถแยกชนิดของต้นกระบองเพชรโดยใช้รูปภาพต้นแบบ เมื่อนำต้นกระบองเพชรแสดงที่หน้าจอเว็บแคมเพื่อแสดงชื่อ ชนิด ข้อมูลเบื้องต้นและวิธีเดี่ยงต้นกระบองเพชรเบื้องต้น โดยทำการแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บไซต์ เพื่อที่จะทำให้ผู้ใช้งานได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับต้นกระบองเพชรชนิดนั้น ๆ การพัฒนาระบบการใช้ภาพจำแนกชนิดของต้นกระบองเพชร ทำให้ได้แบบจำลองในการจำแนกชนิดของต้นกระบองเพชรที่มีความแม่นยำ และสามารถนำไปใช้ เป็นฐานข้อมูลและรูปภาพของต้นกระบองเพชรชนิดต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้กับผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงได้ง่ายและรวมทั้งเป็นการส่งเสริมการเพาะปลูกต้นกระบองเพชรมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า สามารถนำระบบไปใช้งานเพื่อเดี่ยงต้นกระบองเพชรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจากการประเมินทั้ง 4 ด้าน พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจที่ข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.20 และผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่ระบบมีการป้องกันข้อผิดพลาด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.18 โดยภาพรวมผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจต่อระบบการระบุชนิดของต้นกระบองเพชรด้วยโครงข่ายประสาทเทียมอยู่ในระดับมาก

#### ABSTRACT

This research is a study about the use of images, classifying cactus aims to study the algorithms that are used to classify different types of cactus and development program in the form of web applications and applications that can be separated. a type of

cactus used by the master image. When the cactus display screen webcam. To illustrate the kind of information and how to feed the cactus preliminary. By rendering the page. In order to allow users to get information about cactus species that developed the system using visual identification of a cactus. The model was made in the classification of types of cactus with precision. And can be used A database and image of cactus species to disseminate information to interested parties and can be easily reached as well as to promote the cultivation of cactus more. The research found that The system can be used to feed the cactus efficiently. The evaluation of the 4 sides. Found that users were satisfied with the information that can be utilized on a large scale. The average is 4.20, and the users were satisfied with the level of the system is to prevent errors. The average was 4.18 overall user satisfaction evaluation system to identify the type of cactus with artificial neural network on a large scale.

คำสำคัญ การระบุชนิดของต้นกระบองเพชร; โครงข่ายประสาทเทียม; การเรียนรู้เชิงลึก;

#### 1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันต้นกระบองเพชรเป็นต้นไม้อีกชนิดที่นิยมปลูกกันมาก ราคาไม่แพง หาซื้อด้วยกรั่นขายต้นไม้ทั่วไป ดูแลรักษาง่าย สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี เพราะมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศไทย แต่น้อยคนนักที่เมื่อซื้อต้น

กระบวนการเพชรไปแล้ว จะสามารถรู้ซึ้งสายพันธุ์ ถินกำเนิด และวิธีเลี้ยงดูต้นกระบวนการเพชรแต่ละต้นได้อย่างถูกต้อง งานวิจัยนี้จึงเริ่มต้นขึ้น โดยจะศึกษาารวบรวมความรู้ที่เกี่ยวกับต้นกระบวนการเพชรสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงต้นกระบวนการเพชร เพื่อให้บุคคลทั่วไปได้ทราบข้อมูลของต้นกระบวนการเพชร และหวังให้ข้อมูลที่ศึกษาร่วบรวมจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องกระบวนการเพชรไม่นักก็น้อย โดยระบบจะสามารถใช้กล้องเว็บแคม เพื่อบอกสายพันธุ์ต้นกระบวนการเพชร ชนิดของต้นกระบวนการเพชร แหล่งกำเนิด และสามารถอภิปริยาการเลี้ยงเบื้องต้นได้ อาจเพิ่มความน่าสนใจให้กับการเลี้ยงต้นกระบวนการเพชร โดยใช้อัลกอริธึมอย่าง Convolutional Neural Network เข้ามาพัฒนาระบบ ดังนั้นระบบการใช้ภาพจำแนกชนิดต้นกระบวนการเพชร เกิดขึ้นมาเพื่อที่จะให้บุคคลทั่วไปนั้นสามารถถู๊ข้อมูลเบื้องต้นของต้นกระบวนการเพชรแต่ละชนิด ทำให้การเลี้ยงต้นกระบวนการเพชรนั้นมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาพัฒนาระบบทาให้คนที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับ ต้นกระบวนการเพชรสามารถศึกษาข้อมูลทั่วไปได้อย่างง่ายดาย และสามารถประยุกต์ใช้ระบบนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อบุคคลทั่วไปที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงต้นกระบวนการเพชร

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประยุกต์ใช้เบย์เซียนและการประมวลผลภาพสำหรับการคัดแยกมะม่วง งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์เบย์เซียน และการประมวลผลภาพดิจิตอลเพื่อคัดแยกมะม่วงตามลักษณะความสุก/ดิบ ด้วยวิธีการแยกเชิงคุณลักษณะ โดยที่คุณลักษณะที่ใช้สำหรับการคัดแยกได้มาจากคุณลักษณะของภาพสี RGB และความเข้มข้นของค่าสีในเพลนสีแดงร่วมกับการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ในขั้นตอนการคัดแยกผลมะม่วงได้ทำการทดลองคัดแยกมะม่วงด้วยภาพผลมะม่วงจำนวน 100 ภาพ เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการคัดแยกด้วยเบย์เซียน และการคัดแยกด้วยอัลกอริธึมชั้พพรตเวกเตอร์แมชชีน จากผลการทดลองพบว่าการคัดแยกด้วยเบย์เซียนให้ผลลัพธ์ความถูกต้องแม่นยำร้อยละ 88 โดยมีความถูกต้องแม่นยำมากกว่าการคัดแยกด้วยอัลกอริธึมชั้พพรต เวกเตอร์แมชชีน ซึ่งให้ผลลัพธ์ความถูกต้องแม่นยำร้อยละ 83 (พิรพล คำพันธ์, อรุณิช ปีแผล, จิรารัตน์ เอี่ยมสอด, 2559, น.11-20)

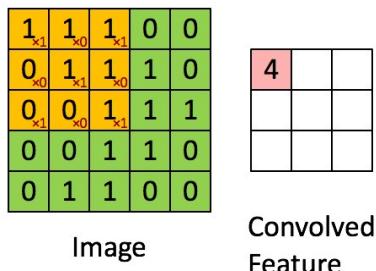
ระบบตรวจจับและคัดแยกรถสำหรับกล้องวงจรปิดบนห้องถนน งานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบตรวจจับและคัดแยกประเภทรถสำหรับกล้องวงจรปิดบนห้องถนนโดยใช้กล้องวีดีโอบันพื้นฐานของความสะดวกในการใช้งานและสามารถทำงานบนสภาพแวดล้อมจริงได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้พัฒนากระบวนการหลากรายรูปแบบเพื่อลดผลกระทบจากสภาพแวดล้อมโดยรอบ การลงภาพพื้นหลังที่มีการวิเคราะห์ปริมาณแสง การกรองเจาของวัตถุที่เกิดขึ้นในภาพ การแก้ไขภาพพื้นหลังในระบบ การตรวจจับขอบของวัตถุที่ไม่สามารถบ่งบอกรูปร่างได้ที่มีความใกล้เคียงกับลักษณะของวัตถุจริงในภาพ และการคัดแยกลักษณะขอบของวัตถุที่เป็น yan พาหนะประเภทต่างๆ โดยในแต่ละกระบวนการจะส่งผลทำให้กระบวนการคัดไปทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลของการทำงานของระบบจากสถานที่ทดสอบ 4 สถานที่มีความถูกต้องมากที่สุดคือ รถยนต์ส่วนบุคคล (98.44%) ความถูกต้องน้อยที่สุดคือ รถบรรทุก (91.80%) และประสิทธิภาพของการทำงานอยู่ที่ 8 เพرمต่อวินาที จากการพัฒนาโปรแกรมและทดสอบบนซอฟต์แวร์ Matlab (ไตรวิทย์ อินทัจาร, 2556)

การศึกษางานวิจัยและการประมวลผลภาพดิจิทัลและการประยุกต์ใช้แอพพลิเคชัน บทความนี้ได้กล่าวถึงความท้าทายและทิศทางการพัฒนางานวิจัยของการประมวลผลภาพ ซึ่งเป็นสาขาที่มีความโดดเด่นอย่างมากและนำไปสู่การพัฒนาทางด้านงานวิจัยและแอพพลิเคชันทางด้านการประมวลผลภาพ เนื่องจากการเจริญเติบโตของข้อมูลที่เพิ่มขึ้นทำให้ได้งานวิจัยที่พยายามสร้างแอพพลิเคชันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการ มีหลายงานวิจัยและหลายแอพพลิเคชันที่ได้กล่าวถึงในบทความนี้ เช่น งานประมวลผลทางการแพทย์ การคันคืนข้อมูล และการรู้จำแบบ เป็นต้น งานวิจัยเหล่านี้ถูกพัฒนาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจะเห็นว่าผลที่ได้จากการพัฒนาขึ้นงานของการประมวลผลภาพนั้นมีประโยชน์ หลายสาขา (นศพชานัน ชินปัญช์รุน, สารัญ ไฝ่вл, ริษณรัตน์ โชคสุริยสินสุข, 2559, น.546-555)

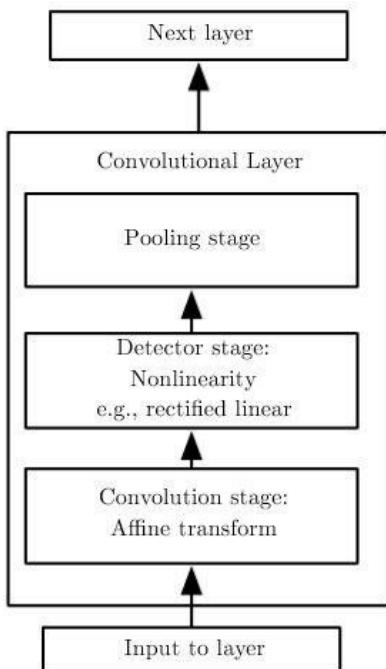
## 3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การ Convolution ภาพคือการรวมของภาพเป็นเมตริกซ์ของ Pixel เรียงต่อกันตั้งตัวอย่างตัวอ้างต้านล่าง เราอาจจะใช้เลข 1 คือสีดำ เลข 0

คือสีขาว หลังจากนั้นเราก็จะใช้สิ่งที่เรียกว่า Filter (สี่เหลี่ยมสีเหลือง ซึ่งก็คือ เมตริกซ์ ของค่า Filter ขนาด 3x3) เอามาทำการ Convolution กับภาพ และว่าก็จะได้ผลลัพธ์เป็นเมตริกซ์ สีแดง



รูปที่ 1 การทำงานของ Convolutional Neural Network



รูปที่ 2 การทำงานของ Convolutional Neural Network (ต่อ)

จากรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่าใน 1 layer ประกอบไปด้วย 3 ส่วน

### 1. Convolution stage

ขั้นตอนนี้เราจะสร้าง Filter มาสแกนรูป Input เพื่อทำ Feature Map คือ การสแกนรูปเพื่อแยกองค์ประกอบของรูป ออกมา เช่น ขอบ สี รูปทรง เป็นต้น

### 2. Detector stage

ขั้นนี้จะทำหน้าที่รับ Output จาก ขั้นตอนที่ 1. แปลงให้อยู่ในรูปของ Nonlinear โดยใช้ Activation อย่าง Rectified Linear

Units (ReLU) เพื่อความง่ายในการคำนวณและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ส่วนใหญ่จะรวมขั้นตอนไว้ใน ขั้นตอนที่ 1.

### 3. Pooling stage

Pooling ทำหน้าที่ Resize ข้อมูลให้ขนาดเล็กลงโดยที่รายละเอียดของ Input ยังคงถูกันเหมือนเดิม หลักการทำงาน ขั้นตอนนี้คล้ายกับ ขั้นตอนที่ 1. แต่ต่างที่ตรง Output ที่ได้จะมีขนาดเล็กลง Pooling มีประโยชน์ในเรื่องเพิ่มความไวในการคำนวณ และแก้ปัญหา Overfitting ในปัจจุบันที่นิยมใช้กันมากจะเป็น MAX กับ L2

### 4. Next Layer and More

หลังจากที่เรารู้จัก Convolutional Layer แล้ว ใน Layer ถัดไป อาจจะทำซ้ำเดิมก็ได้ แต่ส่วนที่จะมาเป็น Final Layer นั้น ต้องเป็น Fully-Connected NN โดย Fully-Connected จะทำหน้าที่เป็น Model หลักของโปรแกรม

## 4. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

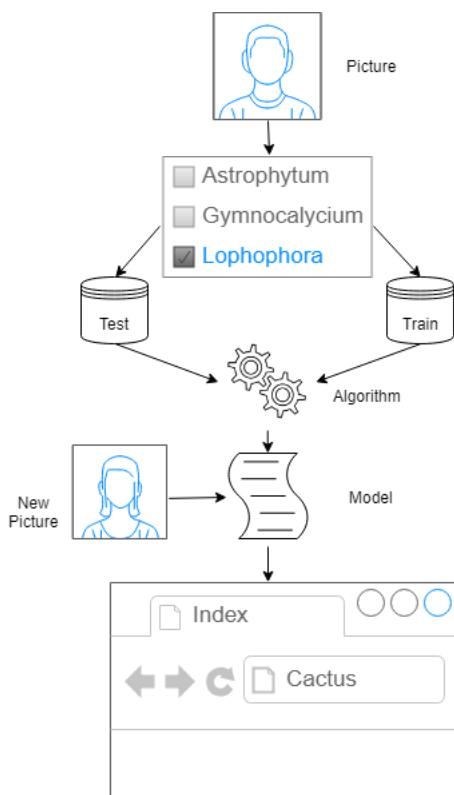
- 2.1. พัฒนาระบบการแยกชนิดของต้นกระบองเพชรโดยใช้รูปภาพ
- 2.2. เพื่อศึกษาอัลกอริธึมแต่ละชนิดที่นำมาใช้คัดแยก
- 2.3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบการระบุชนิดของต้นกระบองเพชรด้วยโครงข่ายประสาทเทียม แบบการเรียนรู้เชิงลึก

## 5. ขอบเขตการดำเนินงาน

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมความต้องการของระบบจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์ ผลจากการรวบรวมความต้องการของระบบสามารถสรุปเป็นภาพรวมของระบบ สามารถสรุปการทำงานของระบบเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของ เว็บแอปพลิเคชัน ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล และ ส่วนของ โปรแกรมที่สามารถระบุชนิดของต้นกระบองเพชรผ่านรูปภาพ หรือ เว็บแคม

3.2 การทำงานของระบบ เริ่มต้นจากการรวบรวมรูปภาพต้นกระบองเพชรสายพันธุ์ Astrophytum, Gymnocalycium, Lophophora และกำหนดคลาสของแต่ละรูปภาพว่าเป็นรูปภาพของสายพันธุ์อะไร ต่อมาแบ่งรูปทั้งหมดออกเป็นสองกลุ่ม Test 120 ภาพ Train 480 ภาพ และจึงนำไปประมวลผลกับ

Convolution Neural Network และจัดเก็บรูปภาพที่ได้ทำการประมวลผลแล้วเป็นโมเดล ต่อมาเมื่อมีรูปภาพ หรือวัตถุใด ๆ ที่ต้องการทำการทดสอบ ก็สามารถนำไปใช้งานกับโมเดลที่สร้างไว้ เมื่อรูปภาพ หรือวัตถุ ตรงกับคลาสที่ได้กำหนดไว้ จะแสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชรสายพันธุ์นั้น ๆ



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

3.3 การพัฒนาระบบ ส่วนของ เว็บแอปพลิเคชั่น ทำงานประสานงานกับ โปรแกรม เพื่อบันทึกข้อมูลของต้นกระบองเพชรลงในฐานข้อมูล และสามารถให้ผู้ดูแลระบบ เพิ่มลบ แก้ไข จัดการข้อมูลต่าง ๆ ของต้นกระบองเพชรได เมื่อตัว โปรแกรม สามารถตรวจสอบต้นกระบองเพชรว่า เป็นสายพันธุ์ อะไร จะแสดงหน้าที่แสดงข้อมูลต้นกระบองเพชร

## LOGIN

A screenshot of a login form. It includes fields for 'Username' and 'Password', a 'Remember me' checkbox, a 'Register' link, and a large blue 'LOGIN' button.

รูปที่ 4 แสดงหน้าจอเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บแอปพลิเคชั่น

A screenshot of a database management system showing a table of cactus species. The columns are 'ลำดับ' (ID), 'รหัส' (Code), 'ชนิดต้นกระบองเพชร' (Cactus Type), 'ชื่อวิทยาศาสตร์' (Scientific Name), and two buttons 'แก้ไข' (Edit) and 'ลบ' (Delete). The data rows are:

| ลำดับ | รหัส | ชนิดต้นกระบองเพชร | ชื่อวิทยาศาสตร์                          | แก้ไข                                   | ลบ                                  |
|-------|------|-------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1     | 1    | Astrophytum       | <i>Astrophytum asterias</i> (Zucc.) Lem. | <span style="color: blue;">แก้ไข</span> | <span style="color: red;">ลบ</span> |
| 2     | 2    | Gymnocalycium     | <i>Gymnocalycium baldianum</i>           | <span style="color: blue;">แก้ไข</span> | <span style="color: red;">ลบ</span> |
| 3     | 3    | Lophophora        | <i>Lophophora williamsii</i>             | <span style="color: blue;">แก้ไข</span> | <span style="color: red;">ลบ</span> |

รูปที่ 5 แสดงหน้าการจัดการข้อมูลต้นกระบองเพชรผ่านเว็บแอปพลิเคชั่น

A screenshot of a species management interface. It shows a dropdown menu 'สายพันธุ์ต้นกระบองเพชร -' and a table with columns 'ชื่อสามัญ', 'ชื่อวิทยาศาสตร์', and 'คำเตือน'. The table contains one row for 'Astrophytum asterias (Zucc.) Lem.'. Below the table are input fields for 'ชื่อสามัญ' (Astrophytum), 'ชื่อวิทยาศาสตร์' (Astrophytum asterias (Zucc.) Lem.), and 'คำเตือน' (Leave blank).

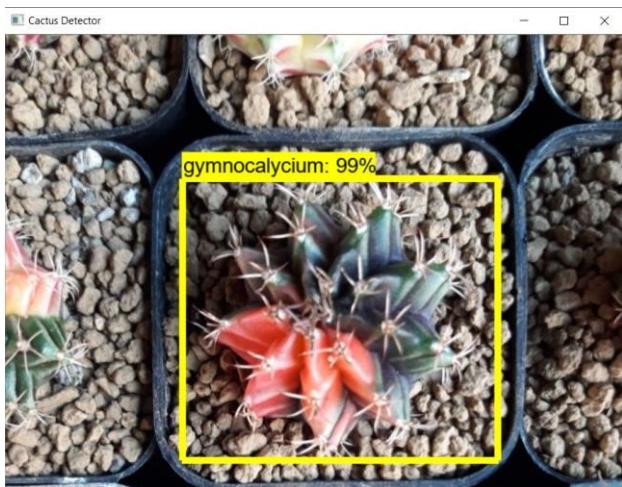
รูปที่ 6 แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชรผ่านเว็บแอปพลิเคชั่น

ส่วนของ โปรแกรม ผู้พัฒนาได้ออกแบบระบบของตัวโปรแกรม โดยมีความสามารถจำแนกต้นกระบองเพชรสายพันธุ์ต่าง ๆ ได้ 2 แบบ โดยแบบที่ 1 จะสามารถจำแนกได้ผ่านทาง เว็บแคม และแบบที่ 2 จะสามารถจำแนกได้ผ่านรูปภาพ



รูปที่ 7 การใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บแคม

จากรูปที่ 7 แสดงการทำงานของโปรแกรม โดยโปรแกรมจะทำการเปิดเว็บแคม และให้ผู้ใช้งานนำต้นกระบองเพชร มาแสดงยังหน้าเว็บแคม จะทำการตรวจสอบต้นกระบองเพชร เมื่อตรวจสอบว่าเป็นสายพันธุ์ใด จะแสดงชื่อต้นกระบองเพชร และความคล้ายเป็นเปอร์เซ็นต์



รูปที่ 8 การใช้งานโปรแกรมด้วยรูปภาพ

จากรูปที่ 8 แสดงการทำงานของโปรแกรม โดยโปรแกรมจะทำการเปิด รูปภาพที่ผู้ใช้งานต้องการจะให้ตัวโปรแกรมทำการตรวจสอบว่าเป็นต้นกระบองเพชรสายพันธุ์ใด และเมื่อระบบ

สามารถตรวจสอบได้ว่าเป็นต้นกระบองเพชรสายพันธุ์อะไร จะทำการแสดงชื่อสายพันธุ์ และความคล้ายเป็นเปอร์เซ็นต์

```
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Gymnocalycium
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Lophophora
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Astrophytum
แสดงข้อมูลของต้นกระบองเพชร Astrophytum
```

รูปที่ 9 การแสดงข้อมูลต้นกระบองเพชรผ่าน Console Python

จากรูปที่ 9 เมื่อทำการแสดงเว็บแอพพลิเคชันที่เป็นข้อมูลต้นกระบองเพชรสายพันธุ์ต่าง ๆ แล้วระบบจะแสดงชื่อต้นกระบองเพชรแต่ละสายพันธุ์ที่ Console Python ด้วย

## 6. ผลการดำเนินงาน

หลังจากขั้นตอนการพัฒนาเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแม่นยำของการตรวจสอบต้นกระบองเพชร โดยทดสอบกับต้นกระบองเพชรทั้งสามสายพันธุ์ คือ Astrophytum, Gymnocalycium, Lophophora จำนวน 50 ครั้ง ความถูกต้องของการตรวจสอบโดยระบบ Astrophytum ถูกต้อง 41 ครั้ง คิดเป็น 82 เปอร์เซ็นต์ Gymnocalycium ถูกต้อง 43 ครั้ง คิดเป็น 86 เปอร์เซ็นต์ Lophophora ถูกต้อง 38 ครั้ง คิดเป็น 76 เปอร์เซ็นต์ และผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานโปรแกรม ประกอบด้วยผู้ใช้งานทั่วไป พ่อค้า แม่ค้า ที่ตลาดน้ำมีจุดจัดการ เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านต่าง ๆ โดยสรุปเป็นหัวข้อที่ใช้ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบการระบุชนิดของต้นกระบองเพชรด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจด้านความสะอาด ความทันสมัย ความรวดเร็วของระบบ

| หัวข้อที่ใช้ประเมินความพึงพอใจ   | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|----------------------------------|-----------|------|------------------|
| ความสะอาดในการใช้ระบบ            | 3.88      | 0.90 | มาก              |
| มีการแสดงเนื้อหาตรงรักษาความจริง | 4.00      | 0.86 | มาก              |
| มีระบบป้องกันข้อผิดพลาด          | 4.18      | 0.83 | มาก              |
| ความเร็วในการประมวลผล            | 4.06      | 0.79 | มาก              |
| ความน่าเชื่อถือของโปรแกรม        | 4.12      | 0.82 | มาก              |

จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจด้านความสะอาด ความทันสมัย ความรวดเร็วของระบบ ได้แก่ มีระบบป้องกันข้อผิดพลาด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.18 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 รองลงมา ได้แก่ ความน่าเชื่อถือของโปรแกรม โดยมีค่าเฉลี่ย 4.12 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 และ ความเร็วในการประมวลผล โดยมีค่าเฉลี่ย 4.06 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของและการทำงานระบบ

| หัวข้อที่ใช้ประเมินความพึงพอใจ                        | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------|
| จัดวางองค์ประกอบหน้าจอ มีความสวยงาม                   | 4.04      | 0.81 | มาก              |
| มีความแม่นยำในการประมวลผล                             | 3.92      | 0.85 | มาก              |
| มีความปลอดภัยของข้อมูล                                | 4.08      | 0.83 | มาก              |
| มีความสามารถในการเรียกดู และจัดเก็บข้อมูลอย่างรวดเร็ว | 3.86      | 0.83 | มาก              |

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของและการทำงานระบบ ได้แก่ มีความปลอดภัยของข้อมูล โดยมีค่าเฉลี่ย 4.08 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 รองลงมา ได้แก่ จัดวางองค์ประกอบหน้าจอ มีความสวยงาม 4.04 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 นอกจากนี้ มีความแม่นยำในการประมวลผล ก็ยังเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการการวิจัย โดยมีค่าเฉลี่ย 4.92 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน

| หัวข้อที่ใช้ประเมินความพึงพอใจ                               | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-----------|------|------------------|
| ระบบมีความเสถียรในการจัดเก็บข้อมูล                           | 3.98      | 0.89 | มาก              |
| ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลและบันทึกลงในฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว | 4.16      | 0.87 | มาก              |
| ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลและบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ครบถ้วน      | 4.08      | 0.85 | มาก              |

จากตารางที่ 3 แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน พบร ะระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลและบันทึกลงในฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 4.16 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 รองลงมา ได้แก่ ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลและบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ครบถ้วน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.08 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 ส่วนระบบมีความเสถียรในการจัดเก็บข้อมูล อยู่ในลำดับรองลงมา โดยมีค่าเฉลี่ย 3.98 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจด้านการนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์

| หัวข้อที่ใช้ประเมินความพึงพอใจ      | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|-------------------------------------|-----------|------|------------------|
| เพิ่มความสนใจในการเลี้ยงกระboneเพชร | 4.00      | 0.88 | มาก              |
| ข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้      | 4.20      | 0.78 | มาก              |
| วิธีเลี้ยงถูกต้องตามหลัก            | 3.78      | 0.79 | มาก              |

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจด้านการนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ ข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.20 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 รองลงมา ได้แก่ เพิ่มความสนใจในการเลี้ยงกระboneเพชร โดยมีค่าเฉลี่ย 4.00 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 ลำดับถัดมา ได้แก่ วิธีเลี้ยงถูกต้องตามหลัก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.78 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79

## 7. สรุป

จากการข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบร าปัจจัยในด้านความสะอาด ความทันสมัย ความรวดเร็วของระบบ มากที่สุด ได้แก่ มีระบบป้องกันข้อผิดพลาด เนื่องจากมีการป้องกันการกรอกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเข้าไปในระบบ ในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบพบว่า มีความปลอดภัยของข้อมูล สืบเนื่องมาจาก

ที่ระบบมีระบบป้องกันข้อมูลพลาดในการกรอกข้อมูลทำให้ข้อมูลที่ได้ถูกรักษาไว้อย่างปลอดภัยในฐานข้อมูล ในด้านแอพพลิเคชั่นพบว่าความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลและบันทึกลงในฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากการจัดการและการออกแบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบเบียบ ก่อให้เกิดประโยชน์ในการประมวลผลและมีการตรวจสอบที่ถูกต้องแม่นยำ ในด้านการนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์นั้น พบว่า ข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ประมวลผลภาพดิจิทัลและการประยุกต์ใช้งานในแอปพลิเคชั่น ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ การประชุมสัมมนาวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา (น. 546-555).

เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

ภาพล ศุภนันทนานนท์. (2561). คู่มือปัญญาลี้ยงแคคตัสและไม้อวน้ำฉบับรีมดัน. กรุงเทพมหานคร:  
บ้านและสวน อมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชิ่ง.

ปวรรณ ศรีนาคล้วน. (2561). แด่เอօ ผู้ตกหลุมรักแคคตัส.  
กรุงเทพมหานคร: สเต็ปส์ อมรินทร์  
พรินติ้งแอนด์พับลิชิ่ง.

#### เอกสารอ้างอิง

Mindphp. (23 พฤษภาคม 2560). HTML คืออะไร. สืบค้นจาก  
[www.mindphp.com/คุณ/o/73-%E0%B8%95%E0%B8%97%E0%B8%A1/](http://www.mindphp.com/คุณ/o/73-%E0%B8%95%E0%B8%97%E0%B8%A1/)  
html-คืออะไร.html

Chatchawan Niyomthum. (23 พฤษภาคม 2560).

Convolution Neural Network. สืบค้นจาก  
<https://medium.com/@thebear19/neural-network-101-cnn-with-tensorflow>

Marcuscode. (5 มีนาคม 2560). Python คืออะไร. สืบค้นจาก  
[marcuscode.com/lang/python/introduction](http://marcuscode.com/lang/python/introduction)

Morange. (11 สิงหาคม 2559). Open CV คืออะไร. สืบค้นจาก  
[wiki.morange.co.th/OpenCV\\_Computer\\_Vision](http://wiki.morange.co.th/OpenCV_Computer_Vision)

Matana Wiboonyasake. (15 มีนาคม 2560). Machine

Learning คืออะไร. สืบค้นจาก  
[www.aware.co.th/machine-learning-%E0%B8%95%E0%B8%97%E0%B8%A1/](http://www.aware.co.th/machine-learning-%E0%B8%95%E0%B8%97%E0%B8%A1/)

พีรพล คำพันธ์ อรณิช ปีแหนล' และจิรารัตน์ เอี่ยมสะอาด. (2559).  
การประยุกต์ใช้เบย์เชียนและการประมวลผลสำหรับการคัดแยกมะม่วง. วารสาร  
วิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม, 2559(1),  
น. 11-20.

ไตรวิทย์ อินทัจาร. (2556). ระบบตรวจจับและคัดแยกรถสำหรับ  
กล้องวงจรปิดบนท้องถนน.

(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต),  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์,  
สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์,

นัศพ์ษานัน พินปัญช์ธน, สำราญ ไก่นวล, ริษฎาตัน โชค

สุริยสินสุข (2559). การศึกษางานวิจัยการ