

## Decision support system for diagnosing diseases in dogs from behavior with text mining techniques

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

Received	17 Sep 19
Reviewed	25 Sep 19
Revised	22 Oct 19
Accepted	29 Oct 19

Supachai Jansrithep

ศุภชัย จันศรีเทพ

J-bics Trading Co.,Ltd

บริษัท เจ-บิกส์ เทรดดิ้ง จำกัด

\*Corresponding Author, Tel. +6683-555-9088, E-mail: maoquee@hotmail.com

\*ผู้พิมพ์ประสานงาน โทรศัพท์ 083-555-9088, อีเมล: maoquee@hotmail.com

### Abstract

This research aims to develop a decision system for diagnosing diseases in dogs from behavior with text mining techniques. To help dog owners to diagnose the disease from the behavior of the pet dog in order to be able to recognize the disease that may occur or already occur of the pet dog Measure the accuracy of the data and satisfaction in using the system by using questionnaires as tools Evaluation of accuracy of data with 80 percent accuracy and accuracy in diagnosis is 80 percent accurate

The results of evaluating the satisfaction of using the system from the sample group were 50 dog owners. The results of the satisfaction assessment on the use of dog diagnostics systems from behavior with text mining techniques Found that the satisfaction of using the system Very good with an average of 4.43 and overall satisfaction Very good the average value is 4.46. Overall, the system users are satisfied at a very good level. The average value is 4.44.

**Keywords:** Text Mining, Diagnosis in dogs, Dog behavior, Decision

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ เพื่อช่วยให้เจ้าของสุนัขสามารถวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมของสุนัขที่เลี้ยง เพื่อให้สามารถรับรู้ถึงโรคที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นแล้วของสุนัขที่เลี้ยง วัดความถูกต้องของข้อมูลและความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ผลการประเมินความถูกต้องของข้อมูล มีความถูกต้องร้อยละ 80 และความถูกต้องในการวินิจฉัยโรคมีความถูกต้องร้อยละ 80 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบจากกลุ่มตัวอย่างได้แก่เจ้าของสุนัขจำนวน 50 คน ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ พบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และด้านความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 สรุปผลโดยรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

**คำสำคัญ:** เหมืองข้อความ วินิจฉัยโรคในสุนัข พฤติกรรมของสุนัข การตัดสินใจ

## 1. บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความผูกพันระหว่างมนุษย์กับสุนัขได้มีวิวัฒนาการมาตั้งแต่สมัยโบราณ ในระยะแรกมนุษย์ได้นำสุนัขป่ามาเลี้ยงใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการล่าสัตว์ และช่วยในการปกป้องมนุษย์ เช่น ช่วยในการล่าสัตว์ ฝ้าทรัพย์สินสมบัติบางอย่าง หรือ ฝ้าฝูงสัตว์เลี้ยงที่มนุษย์เลี้ยงไว้เพื่อเป็นอาหาร โดยมนุษย์ให้อาหารกับสุนัขเป็นสิ่งตอบแทน ต่อมามนุษย์ได้นำสัตว์ต่าง ๆ มาเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันเนื่องจากสภาพสังคมและวิถีชีวิตมีการแข่งขันกันมากขึ้น วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงสุนัขจึงเปลี่ยนไปกลายเป็นเลี้ยงสุนัขเพื่อประโยชน์อื่น ๆ เช่น เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนแก้เหงา เป็นต้น [1] ปัจจุบันสัตว์เลี้ยงนับเป็นส่วนหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อไลฟ์สไตล์การดำรงชีวิตของมนุษย์ จากการที่สังคมได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คนมีอายุที่ยืนยาวมากขึ้น มีลูกน้อยลง ทำให้สัตว์เลี้ยงเสมือนเป็นเพื่อนหรือเป็นเสมือนลูกทดแทน [2] ในปี 2560 มีจำนวนของสัตว์เลี้ยงรวมกว่า 13.2 ล้านตัว จำนวนนี้แบ่งเป็นสัดส่วนของสุนัขร้อยละ 62 หรือ 8.2 ล้านตัว ขณะที่ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยปรับตัวสูงขึ้นตามเช่นกัน โดยผู้เลี้ยงจะใช้จ่ายต่อสัตว์เลี้ยงมากขึ้นถึงร้อยละ 54 ภายใน 5 ปี โดยในปี 2560 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่ 1,770 บาท/ตัว/ปี เพิ่มขึ้นจากปี 2555 ที่มีค่าใช้จ่าย 1,145 บาท/ตัว/ปี [3] สุนัขบางตัวป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องได้รับการดูแลรักษาที่ยาวนาน หรือสุนัขบางตัวเป็นโรคที่ไม่มีทางรักษาให้หายขาดได้ ไม่ว่าจะเป็นโรคมะเร็ง หรือโรคที่ทำให้สัตว์นั้นพิการไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ บางตัวควบคุมการขับถ่ายไม่ได้ ขยับตัวไม่ได้ หรือเป็นโรคใด ๆ ก็ตามที่อาจทำให้สุนัขตัวนั้นไม่น่ารักอีกต่อไป บางคนรับไม่ได้ที่สุนัขตัวเองต้องมาป่วย ซึ่งการป่วยของสุนัขนั้นย่อมต้องมีค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการรักษาตามมา เมื่อมีจำนวนมากเข้าและกระทบกับรายได้ของเจ้าของ ดูแล้วก็ไม่คุ้มค่ากับการที่จะต้องเลี้ยงดูต่อไป หรือไม่ก็อาจไม่มีเวลามากพอในการมาดูแลสัตว์เลี้ยงเนื่องจากต้องทำมาหากิน นั่นก็เป็นสาเหตุที่เจ้าของตัดสินใจทิ้งสัตว์ สุนัขบางตัวถูกทิ้งในโรงพยาบาลสัตว์ที่เจ้าของพามารักษา ร้ายกว่านั้นคือไม่รักษาต่อแล้วปล่อยให้สุนัขค่อย ๆ ตายลงไปอย่างทรมาน [4] เมื่อผู้เลี้ยงมีความผูกพันกับสุนัขที่เลี้ยงมากขึ้น การป้องกันโรคของหมาเป็นสิ่งสำคัญ เพราะว่า โรค "ทางกาย" อาจทำให้เกิดโรค "ทางใจ" และเป็นภัยต่อไปถึงผู้คน หมาต้องการความสุขทั้งกายและใจ มีการให้การดูแลสุขภาพที่เหมาะสมและทันเหตุการณ์ [5] สิ่งที่เจ้าของสุนัขมักถามสัตวแพทย์

เสมอ ๆ คือ จะทราบได้อย่างไรว่าสุนัขของตนเองป่วย และเมื่อไหร่ที่คิดว่าจะต้องพาไปพบสัตวแพทย์ ซึ่งคำตอบง่าย ๆ ที่เจ้าของสุนัขจะได้รับคือ “เมื่อไหร่ก็ตามที่สุนัขมีพฤติกรรมที่แปลกออกไปจากปกติที่เคยเป็นก็ให้สงสัยไว้ก่อนว่าน่าจะป่วย” แต่หลักการนี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากสุนัขชอบอยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์แต่สื่อสารกับมนุษย์โดยการพูดไม่ได้ ยิ่งไปกว่านั้นยังพยายามแสดงพฤติกรรมตามปกติ ถึงแม้ว่ากำลังป่วยอยู่ก็ตาม อาการที่เจ้าของสุนัขจะสังเกตได้ง่าย ได้แก่ ซึม เชื่องช้าลง ไม่กินอาหาร ไม่กินน้ำ หรือแสดงพฤติกรรมอื่น ๆ ที่ไม่พบในสภาวะปกติวิสัยของสุนัขนั้น ๆ สุนัขสุขภาพดี จะแจ่มใส ร่าเริง กระตือรือร้น ไหวต่อสิ่งกระตุ้น และพร้อมที่จะเล่นกับเจ้าของตลอดเวลา ผิวหนังสะอาด ขนเป็นเงางาม และอย่าให้เจ้าของกอดหรือสัมผัส เมื่อใดก็ตามที่เจ้าของสุนัขเห็นหรือรู้สึกว่าสุนัขของตัวเองมีส่วนใดส่วนหนึ่งผิดปกติไป หรือมีพฤติกรรมที่ผิดไปจากปกติ ควรจะบันทึกจดจำ สิ่งผิดปกติที่นั้น ๆ เอาไว้เป็นข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในกาวินิจฉัยโรค [6] ซึ่งบางโรคถ้ามีการตรวจพบตั้งแต่เนิ่น ๆ ก็สามารถหาวิธีการรักษาและช่วยยืดชีวิตของสุนัขได้งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวินิจฉัยโรคในสุนัข โดยนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาปรับประยุกต์ใช้ในการวินิจฉัยโรคในสุนัข ซึ่งส่วนการวินิจฉัยจะใช้ข้อมูลเฉพาะพฤติกรรมและอาการของสุนัขที่ผิดแปลกไปจากปกติ นำมาวินิจฉัยได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อความ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะก่อประโยชน์ให้แก่ผู้เลี้ยงสุนัข โดยช่วยในการตัดสินใจที่จะนำสุนัขเข้ารับการรักษา และวินิจฉัยโรคในสุนัขเบื้องต้น การตรวจพบโรคในสุนัขได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ จะทำให้รักษาได้ทันท่วงที

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.2.2 เพื่อประเมินความถูกต้องของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ความถูกต้องของการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ สามารถวินิจฉัยโรคในสุนัขถูกต้องร้อยละ 80

1.3.2 ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ อยู่ในระดับดีมาก

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 งานวิจัยนี้ศึกษาการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมของสุนัข และสนับสนุนการตัดสินใจในการนำสุนัขเข้ารับการรักษาให้แก่เจ้าของสุนัขผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

1.4.2 งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

1.4.3 ระบบทำงานบน Web Application

1.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software)

1.4.4.1 ภาษาพีเอชพี (PHP Language)

1.4.4.2 ฐานข้อมูล MySQL

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

DSS เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนี้ DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอน หรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่โต้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่น ๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ

ทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

1.5.2 เหมืองข้อความ (Text Mining)

คือขบวนการทำงานที่เรียกว่า process ที่สกัดข้อมูล (Extract data) จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Large Textual Information) เพื่อให้ได้สารสนเทศ (Useful Textual Information) โดยข้อมูลที่ถูกนำมา Mining เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Text data sets Text Mining สามารถเรียกสั้นๆว่า TM โดยมี operation ในการทำ Text Mining หลายแบบ เช่น Document Clustering, Document Classification, Summarizing Text เป็นต้น แต่ละ Text Mining Operation จะมีอัลกอริทึมให้เลือกใช้ เช่น การทำ Document Clustering อาจใช้ Hierarchical Clustering Algorithms หรืออาจใช้ Unsupervised Learning Neural Networks เช่น โมเดล Kohonen Self-Organizing Map Neural Net ส่วนการทำ Summarizing Text เป็นการลดความซับซ้อนและขนาดของข้อมูลเอกสาร โดยไม่ทำให้ความหมายหรือสาระสำคัญของข้อมูลเอกสารสูญหายไป

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถวินิจฉัยโรคในสุนัขได้

1.6.2 ลดปัญหาการทิ้งสุนัข จากกรณีที่สุนัขเป็นโรคเรื้อรังที่รักษาไม่หาย โดยใช้ระบบวินิจฉัยโรคตรวจพบโรคในสุนัขได้ตั้งแต่นั้น ๆ จะทำให้รักษาได้ทันท่วงที

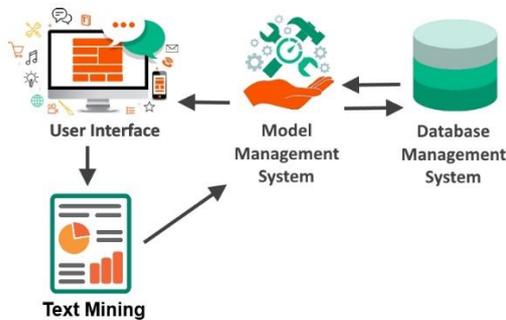
1.6.3 สามารถช่วยในการตัดสินใจให้กับเจ้าของสุนัขในการที่จะนำสุนัขเข้ารับการรักษาให้ความรู้แก่เจ้าของสุนัขสามารถหาวิธีการรักษาและช่วยยืดชีวิตของสุนัขไว้

## 2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

### 2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ระบบ

เก็บรวบรวมข้อมูลอาการและโรคในสุนัขจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และผู้เชี่ยวชาญ จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาพบว่า ข้อมูลพฤติกรรมของสุนัข บางพฤติกรรมมีความหมายเดียวกัน แต่เขียนไม่เหมือนกัน และเนื่องจากภาษาไทยมีความซับซ้อน มีทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้ค้นหาอาจจะสืบค้นข้อมูลได้ไม่ตรงกับความ เป็นจริง ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมหรืออาการของสุนัข โดยประกอบไปด้วย 4 ส่วน 1) User Interface เป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สามารถจัดได้เป็น 2

ประเภทใหญ่ได้แก่ ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหรือส่วนส่งงาน เรียกว่า อินพุต(input) ส่วนที่ใช้แสดงผลหรือส่วนที่ไว้รอคำสั่งจากผู้ใช้งานเรียกว่า เอาต์พุต (output) 2) Text Mining คือ ขบวนการทำงานที่เรียกว่า process ที่สกัดข้อมูล เพื่อนำเข้า Model Management System 3) Model Management System คือ process ในการดึงข้อมูลที่ผ่านกระบวนการ Text Mining มาเปรียบเทียบกับ dictionary based ที่เก็บไว้ใน Database เพื่อทำการเก็บค่าจากการเทียบ นำมาวินิจฉัยโรค 4) Database Management System คือ ระบบการจัดการฐานข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ที่ดูแลจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยทั้งในด้านการสร้าง การปรับปรุงแก้ไขและการเข้าถึงข้อมูล ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพรวมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ

ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดความต้องการโดยการศึกษาระยะที่ ปัญหา ผู้วิจัยได้แนวคิดจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทอดทิ้งสุนัข อันเนื่องมาจากสุนัขบางตัวป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องได้รับการดูแลรักษาที่ยาวนาน หรือสุนัขบางตัวเป็นโรคที่ไม่มีทางรักษาให้หายขาดได้ซึ่งการป่วยของสุนัขนั้นย่อมต้องมีค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการรักษาตามมา เมื่อมีจำนวนมากเข้าและกระทบกับรายได้ของเจ้าของ ดูแล้วไม่คุ้มค่ากับการที่จะต้องเลี้ยงดูต่อไป หรือไม่ก็อาจไม่มีเวลามากพอในการมาดูแลสัตว์ป่วยเนื่องจากต้องทำมาหากิน นั่นก็เป็นสาเหตุที่เจ้าของตัดสินใจทิ้งสัตว์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบ โดยนำข้อมูลพฤติกรรมของสุนัขมาวิเคราะห์กลุ่มโรคโดย และใช้เทคนิค Text Mining เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหากลุ่มอาการที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข โดยผ่าน Web Application

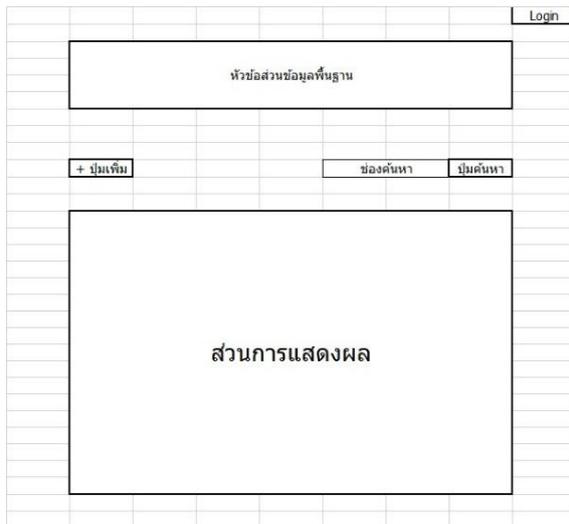
## 2.2 การออกแบบระบบ

### 2.2.1 ออกแบบหน้าจอระบบ (User Interface Design)

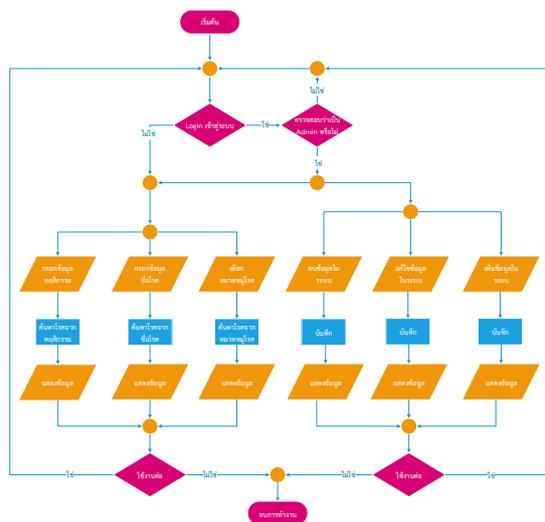
ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ โดยแบ่งหน้าจอตามการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแสดงผลหน้าหลักของระบบ ซึ่งจะมีการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข และสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข ส่วนล็อกอินเข้าใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการและแก้ไขข้อมูล แสดงดังภาพที่ 2-2 และ 2-3 และแสดงออกมาเป็นแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยได้แบ่งสิทธิ์การใช้งาน เป็น 2 ส่วน ได้แก่ผู้ใช้งานระบบทั่วไป โดยที่จะค้นหาได้อย่างเดียว และส่วนของผู้ดูแล ซึ่งจะเพิ่มใส่ส่วนของการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 2 ส่วนแสดงผลหน้าหลักของระบบ ซึ่งจะมีการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข และสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคในสุนัข



รูปที่ 3 ส่วนลือกอินเข้าใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการและแก้ไขข้อมูล



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ

### 2.2.2 Data dictionary

ตารางที่ 1 symgroup

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	symgroup_id	รหัสกลุ่มอาการ	int(11)	PK	-
2	symgroup_name	ชื่อกลุ่มอาการ	Varchar(100)	-	-

ตารางที่ 2 sympto

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	sym_id	รหัสอาการ	int(8)	PK	-
2	symgroup_id	รหัสกลุ่มอาการ	int(11)	FK	symgroup
3	sym_name	ชื่ออาการ	Varchar(100)	-	-

ตารางที่ 3 groupdis

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	group_id	รหัสกลุ่มโรค	int(8)	PK	-
2	group_name	ชื่อกลุ่มโรค	Varchar(40)	-	-

ตารางที่ 4 disease

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	disease_id	รหัสโรค	int(8)	PK	-
2	disease_name	ชื่อโรค	Varchar(300)	-	-
3	group_id	รหัสกลุ่มโรค	int(8)	FK	groupdis
4	subject	คำอธิบาย	longtext	-	-
5	causes	อาการ/พฤติกรรม	longtext	-	-
6	treatment	คำวินิจฉัย	longtext	-	-
7	care	วิธีการรักษา	longtext	-	-
8	prevention	วิธีการป้องกัน/ดูแล	longtext	-	-

ตารางที่ 4 mmodel

No	Attr	Desc	Data type	KT	Ref
1	dis_id	รหัสโรค	int(11)	FK	dis_ease
2	symgroup_id	รหัสกลุ่มอาการ	int(11)	FK	symgroup_id

### 2.3 การพัฒนาระบบ

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบระบบ ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ทำให้ผู้พัฒนาได้ทราบถึงแนวทางในการดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ โดยมีการพัฒนาระบบเป็นไปตามขอบเขตและวิธีการที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยการเริ่มจากการศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูล และนำฐานข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้นได้แบ่งการใช้งานออกเป็นสองกลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ที่สามารถทำทุกอย่างในระบบ และผู้ใช้งานทั่วไปซึ่งจะใช้ได้แค่การวินิจฉัยและค้นหาข้อมูลโรค

### 2.4 การทดสอบระบบ

นำระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้เลี้ยงสุนัข จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ได้จากการเปิดตารางสำเร็จรูปของเครซซีและมอร์แกน (Krejcie & Morgan) และได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple

Random Sampling) และมีการออกแบบแบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และคำถามปลายเปิด แบ่งเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข และตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ การสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข ดำเนินการดังนี้

2.4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข

2.4.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข

2.4.3 จัดทำแผนผังการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งกำหนดประเด็นได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข

2.4.4 ร่างแบบสอบถามตามประเด็นที่กำหนดในแผนผังการสร้างแบบสอบถาม

2.4.5 ตรวจสอบความครบถ้วนของประเด็นคำถาม ทบทวนการใช้ภาษา และเขียนคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

2.4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถาม และจัดทำสำเนาเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 2.5 การสรุปผลการวิจัย

#### 2.5.1 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปรผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของแอฟพลิเคชันร้านอาหารสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยการใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างและทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้ การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) เพื่อใช้วิเคราะห์และแปลความหมายเพื่อสรุปผลการประเมินระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 2.5.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{สูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ  
f = ความถี่ที่ต้องการแปลให้เป็นค่าร้อยละ  
N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

## 2.5.1.2 ค่าตัวกลางเลขคณิต (Arithmetic Mean)

หรือค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าคะแนนเฉลี่ย  
 $\sum x$  = ผลรวมของคะแนน  
n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

## 2.5.1.3 ค่ามัธยฐาน (Median)

$$\text{สูตร } \text{Mdn} = \frac{n+1}{2}$$

เมื่อ n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

## 2.5.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
X = ค่าคะแนนจากผู้ประเมินแต่ละคน  
 $\bar{X}$  = ค่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง  
n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

## 2.5.2 การแปลความหมาย

ในการวิเคราะห์ ข้อมูลจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข โดยแบ่งตามลักษณะของแบบสอบถาม ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ซึ่งมีลักษณะข้อถามเป็นแบบเลือกตอบ ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 1) แจกแจงความถี่ของแต่ละตัวเลือก
- 2) คำนวณค่าร้อยละ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข รูปแบบข้อคำถามมีลักษณะ

ข้อถามเป็นแบบแสดงระดับของความพึงพอใจ โดยมีการให้คะแนนของข้อคำถามในแต่ละข้อ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) แจกแจงความถี่ของแต่ละตัวเลือกในข้อคำถาม
- 2) คำนวณค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถาม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แปลความหมายของผลการวิจัยดังนี้

2.5.2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยพิจารณาจากคะแนนของค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ความถูกต้อง  $\geq$  ร้อยละ 80 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

ความถูกต้องร้อยละ 70-79 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ความถูกต้องร้อยละ 60-69 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ความถูกต้องร้อยละ 50-59 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย

ความถูกต้อง  $<$  ร้อยละ 49 หมายถึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.5.2.2 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัข แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยพิจารณาจากคะแนนของค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

## 3. ผลการวิจัย

## 3.1 ผลการพัฒนาาระบบ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมืองข้อความ ที่พัฒนาขึ้นมีดังนี้

## 3.1.1 การกำหนดผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่มหลัก ๆ ดังนี้

## 3.1.1.1 กลุ่มผู้ดูแลระบบ (Administrator)

กลุ่มผู้ดูแลระบบสามารถจัดการเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลในระบบ โดยจะสามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมด 4 รายการ คือ กลุ่มของอาการ อาการและพฤติกรรม กลุ่มของโรค และโรค



**ตารางที่ 5** ผลการทดสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล

รายการทดสอบ	ทดสอบครั้งที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
รายละเอียดข้อมูลที่แสดงจากการวินิจฉัยและตั้งข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน	x	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	80.00														

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลทั้งหมด 15 ครั้ง คิดเป็นประสิทธิภาพที่ร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

3.2.2 วินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการได้อย่างถูกต้อง

**ตารางที่ 6** ผลการทดสอบความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการ

รายการทดสอบ	ทดสอบครั้งที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการ	✓	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	80.00														

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการทั้งหมด 15 ครั้ง คิดเป็นประสิทธิภาพที่ร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

3.2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

**ตารางที่ 7** ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. การแสดงผลข้อมูลของ ระบบ รวดเร็ว	4.42	0.64	ดีมาก
2. การแสดงผลข้อมูลของ ระบบ ถูกต้อง ครบถ้วน	4.44	0.61	ดีมาก
<b>ด้านการใช้งานระบบ</b>	4.43	0.62	ดีมาก
1. ความยากง่ายในการใช้งานระบบ	4.52	0.64	ดีมาก
2. ระบบมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระดับใด	4.62	0.56	ดีมาก
3. ความพึงพอใจในภาพรวมของระบบ	4.52	0.57	ดีมาก
4. ความสมบูรณ์ของระบบ	4.18	0.82	ดี
<b>ด้านความพึงพอใจในภาพรวม</b>	4.46	0.65	ดีมาก
<b>รวม</b>	4.45	0.64	ดีมาก

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งทำการประเมิน โดยเจ้าของศูนย์ จำนวนทั้งหมด 50 คน พบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และด้านความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 สรุปผลโดยรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

## 4. อภิปรายผลและสรุป

### 4.1 สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิค

เหมือนข้อความ โดยใช้เทคนิค ฐานความรู้จากพจนานุกรม (Dictionary approach) และการตัดค่าจากความเหมือนมากที่สุด (Maximal matching) ในการวิเคราะห์พฤติกรรมและอาการของสุนัข โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมือนข้อความ เพื่อวัดความถูกต้องของการแสดงผลวินิจฉัยโรค และเพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ทำการวัดความถูกต้องในการทำงานของระบบ โดยทำการทดสอบระบบเพื่อประเมินผลความถูกต้องทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล 2) ด้านความถูกต้องของการวินิจฉัย ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยร้อยละของประสิทธิภาพในแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ถึง 80.00 สรุปได้ว่าผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้คือ ความถูกต้องของการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมือนข้อความ สามารถวินิจฉัยโรคในสุนัขถูกต้องร้อยละ 80 และทำการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านการใช้งานระบบ 2) ด้านความพึงพอใจในภาพรวม ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ถึง 4.43 สรุปได้ว่าผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้คือ ความพึงพอใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมือนข้อความ อยู่ในระดับดีมาก

### 4.2 อภิปรายผล

การพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมด้วยเทคนิคเหมือนข้อความ ในการแสดงผลการวินิจฉัยและความเป็นไปได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structured Problem) [7] โดยใช้เทคนิค ฐานความรู้จากพจนานุกรม (Dictionary approach) และการตัดค่าจากความเหมือนมากที่สุด (Maximal matching) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีกระบวนการตัดค่า [9] ในการวิเคราะห์พฤติกรรมและอาการของสุนัข โดยนำข้อมูลที่ผู้ใช้งาน input เข้ามาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล และใช้สถิติค่าร้อยละ จากผลการวิจัยมีประเด็นอภิปรายดังต่อไปนี้

4.2.1 การวัดความถูกต้องของระบบ ด้านข้อมูลที่แสดงจากการวินิจฉัยถูกต้องและครบถ้วน มากที่สุดร้อยละ 80

4.2.2 การวัดความถูกต้องของระบบ ด้านวินิจฉัยโรคจากพฤติกรรมและอาการได้อย่างถูกต้อง มากที่สุดร้อยละ 80

4.2.3 การประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 4.43

#### 4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1 ความแม่นยำของระบบขึ้นอยู่กับข้อมูลในพจนานุกรม (Dictionary-Based Approach) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของระบบ ซึ่งอาจจะใช้เทคนิคอื่นเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

4.3.2 ควรมีการเพิ่มประวัติของสัตว์เลี้ยง เช่น อายุ เพศ พันธุ์ ประวัติวัคซีน เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัย

4.3.3 ควรมีการเพิ่มรูปภาพหรือคลิปวิดีโอประกอบ ในการแสดงการวินิจฉัย เพื่อความชัดเจน และเพิ่มความเข้าใจ

#### 5. องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

เทคนิคเหมือนข้อความ สามารถนำมาช่วยในการวินิจฉัยโรคในสุนัขจากพฤติกรรมได้อย่างค่อนข้างแม่นยำ

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุตสร สิริวิทย์พงศ์. ความผูกพันระหว่าง สุนัขกับมนุษย์. [อินเทอร์เน็ต]. 2551. [เข้าถึงเมื่อ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <http://knowledgesharing.thaiportal.net/บทความ/tabid/93/articleType/ArticleView/articleId/41/-.aspx>
- [2] ภูวดล โกลรัตน์เสถียร. ธุรกิจสัตว์เลี้ยง ตามเทรนด์สูงอายุ. [อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <https://www.posttoday.com/market/news/540479>
- [3] กฤติกา ชัยสุพัฒนากุล. ธุรกิจสัตว์เลี้ยง ตามเทรนด์สูงอายุ. [อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อ วันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <https://www.posttoday.com/market/news/540479>
- [4] Tonvet. จุดเริ่มต้นของปัญหาหมาจรในสังคมไทย ... ทำไมคนถึงตัดสัณใจทิ้งสุนัข. [อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <https://www.dogilike.com/content/tip /6617/>
- [5] ปานเทพ รัตนกร. ดูแลเพื่อนสี่ขา ให้ปลอดภัยอย่างไร. [อินเทอร์เน็ต]. 2547. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <https://www.doctor.or.th/article/detail/1891>
- [6] พิสิทธิ์ สุวรรณโชติ. เอกสารประกอบการสอน Dog management. [อินเทอร์เน็ต]. 2558. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <http://vet.kku.ac.th/physio/DOG%20PDF/>
- [7] กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. คัมภีร์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ. [อินเทอร์เน็ต]. 2550. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก <http://www.chulabook.com/description.asp?barcode=9789748195698>
- [8] ราชวิทย์ ทิพย์เสนา, ฉัตรเกล้า เจริญผล, แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี. การจำแนก กลุ่มคำถามอัตโนมัติบนกระดานสนทนา โดยใช้เทคนิคเหมือนข้อความ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2557;33: 493-502.
- [9] กานดา แผ้ววัฒนากุล. การวิเคราะห์เหมือนข้อเสนอแนะจากทวิจาร์ณรายการ โทรทัศน์ [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ]. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2555.
- [10] ศุภชัย ประคองศิลป์, ณัฐวี อุตกฤษฎ์. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการอนุมัติ โครงการที่อยู่อาศัย โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. หน้า 893-898. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5. 2552.
- [11] วันฉนวนวรรณ, วุฒิชัย ร่มสายหยุด. การทำเหมือนข้อความสำหรับการแก้ปัญหาข้อร้องเรียนเกี่ยวกับบริการลูกค้าที่บริษัทการสื่อสาร. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2560;8:127-131.
- [12] พรธมาภรณ์ เกตุภู่งษ์. การประยุกต์ใช้การทำเหมือนข้อความเพื่อจำแนกประเภท โรคจากอาการ [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2561.
- [13] ชิตชนก ศรีชัยวงศ์, ไพศาล ตระกูลสุข, สุรเดช บุญลือ. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อวินิจฉัยโรคใบลำไย

- ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University 2557;6: 1-14.
- [14] ฉัตรมณี เพชรผึ้ง. ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพการ ปฏิบัติทางการเกษตร ที่สำคัญสำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการความรู้] กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2556.
- [15] ณัฐดนัย สิงห์คีวีวรรณ. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การจัดการเครื่องมือแพทย์ [วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี] กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา; 2555.
- [16] ดวงจิตา โจรณ์กนก. การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดตาราง รถบรรทุก เพื่อลดระยะเวลาการขนส่งไม้สับ [วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยการสารสนเทศมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ] นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2558
- [17] รุจิรา ธรรมสมบัติ, ทองพูล หีบไธสง.ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อ ช่วยค้นหา โรงแรมในอำเภอหัวหิน โดยใช้ตารางการตัดสินใจ. The 5<sup>th</sup> National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2