

ระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพด้วยเทคนิค การจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ

อัจฉรา สุ่มงเกษตร^{1,*}, ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์²

^{1,2}หลักสูตรวิทยาการสารสนเทศและดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Received: 4 June 2020

Revised: 18 January 2021

Accepted: 5 November 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพ ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และกระบวนการพัฒนาระบบด้วยแบบวงจรชีวิตการพัฒนาระบบ ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือรวบรวมองค์ความรู้การใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพจากประชาชนชาวบ้านทั้งสิ้น 96 คน ใน 6 ตำบลของอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยเลือกแบบเจาะจงแล้วพัฒนาเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของประชาชนชาวบ้าน โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ ผลวิจัยพบว่าสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนมีจำนวน 115 ชนิด ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบและให้คำแนะนำการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพจากแบบจำลองอัลกอริธึม C4.5 โดยมีค่าความแม่นยำคือ 88% และผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ภูมิปัญญาสุขภาพท้องถิ่น ประชาชนชาวบ้าน ต้นไม้ตัดสินใจ อัลกอริธึม C4.5

* ผู้ประสานงานหลัก; อีเมล: achara.su@ksu.ac.th

The Expert System for Herbs Usage Based on Wisdom-Knowledge in Terms of Health Using Tree Classification Decision Techniques

Achara Sumungkaset^{1,*}, Nattavut Sriwiboon²

^{1,2}Department of Informatics and Digital, Faculty of Science and Health Technology,
Kalasin University

Received: 4 June 2020

Revised: 18 January 2021

Accepted: 5 November 2021

Abstract

The objective of this research was to develop an expert system for herbs usage based on health wisdom knowledge. The researchers used the participatory action research (PAR) process and the system development life cycle (SDLC) process. A structured interview form was used in the interviews of 96 purposively selected local wisdom villagers in 6 sub-districts of Khao Wong district, Kalasin province to obtain the body of knowledge on the uses of herbs to treat diseases based on health wisdom knowledge. Then, we developed the expert system for the use of herbs to treat diseases based on health wisdom knowledge of the local wisdom villagers with the application of the tree classification decision techniques. The research results showed that there were 115 types of herbs used in the community. The developed system could provide answers and advices on the use of herbs to treat diseases based on health wisdom knowledge of local wisdom villagers, by creating a model using the C4.5 algorithm with the accuracy of 88 %, and the result of the system's quality evaluation by experts indicated that the system's quality was at the high level.

Keywords: Local Health Wisdom, Local Wisdom Villager, Decision Tree, C4.5 Algorithm

* Corresponding Author; E-mail: achara.su@ksu.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ภูมิปัญญาสุขภาพ (Tubtong, Suksut and Singha, 2014) เป็นการเรียนรู้เพื่อใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การรับประทานผักเพื่อบำรุงร่างกาย การรักษาโรคด้วยสมุนไพร การนวดเพื่อบำบัดบรรเทาอาการเจ็บป่วย เป็นต้น ปราชญ์ชาวบ้านรู้วิธีการนำสมุนไพรมารักษาอาการป่วยหรือรักษาโรคซึ่งเป็นความรู้ที่สั่งสมมาแต่บรรพบุรุษสืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง วิธีการสืบทอดอยู่ในรูปแบบของการเล่าเรื่อง และสอนให้ทำโดยมีการปรับปรุง ประยุกต์ และเปลี่ยนแปลงตามวิถีชุมชน ปัจจุบันภูมิปัญญาท้องถิ่นได้รับความสนใจโดยนำความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมาตั้งแต่อดีตมาปรับใช้ให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานในยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งภูมิปัญญาการใช้สมุนไพร (Sumungkaset and Nantasri, 2019) หนึ่งในภูมิปัญญาที่มนุษย์ใช้พืช สัตว์ หรือแร่ธาตุ มาผสมปรุง หรือแปรสภาพสมุนไพรใช้เป็นยารักษาโรค ซึ่งมีความหมายต่อชีวิตมนุษย์ในด้านสุขภาพ ทั้งการส่งเสริมสุขภาพและการรักษาโรค การพัฒนายาจากสมุนไพรในปัจจุบันมุ่งพัฒนารูปแบบยาเตรียมจากสมุนไพร โดยมีข้อมูลยืนยันผลการรักษาจากผู้เชี่ยวชาญ เช่น ปราชญ์ชาวบ้านแนะนำให้ใช้แก่นฝางรักษาอาการปวดเมื่อย หรือการใช้ปีกไก่ดำรักษาโรคมะเร็งได้ เป็นต้น

บริบทชุมชนในปัจจุบันองค์ความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพยังคงเป็นความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล และอยู่ในรูปแบบของตำราเข้าถึงได้ยากอาจสูญหายได้ถ้ามิได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ไว้ให้กับลูกหลาน และปราชญ์ชาวบ้านเสียชีวิต ดังนั้นการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการรวบรวมองค์ความรู้ วิธีคิด สร้างเป็นฐานความรู้ ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำ ปรีกษา มีวิธีการแก้ไขปัญหา โดยการพัฒนาเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ ตอบคำถาม แนะนำ และช่วยในกระบวนการตัดสินใจ ทั้งนี้การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) (Daniel, 2005) ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้สามารถค้นหารูปแบบ และความสัมพันธ์ในชุดข้อมูลนั้น การทำเหมืองข้อมูล คือ วิวัฒนาการในการจัดเก็บ และตีความข้อมูล ซึ่งจากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ แล้วค้นหาข้อมูลสารสนเทศมาใช้จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่อยู่ในข้อมูลรวมถึงการทำนายล่วงหน้า เช่น การทำนายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือแสดงผลองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการใช้สมุนไพรรักษาโรคโดยปราชญ์ชาวบ้านที่เกี่ยวข้องกับอาการของผู้ป่วย เป็นต้น

ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) (Kaminski *et al.*, 2017) คือ หนึ่งในวิธีการทำเหมืองข้อมูลเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้เป็นจำนวนมาก โดยอาศัยอัลกอริธึม C4.5 (Quinlan, 1993) เป็นอัลกอริธึมที่สามารถสร้างต้นไม้ตัดสินใจถูกเสนอโดย Quinlan มีความสามารถในการทำเหมืองข้อมูลใช้งานง่ายและกระบวนการทำงานไม่ซับซ้อน หลักการทำงานของอัลกอริธึมจะคัดเลือก Attribute ที่สำคัญที่สุดมาเป็นโหนดราก (Root Node) โครงสร้างการทำงานของอัลกอริธึม C4.5 สามารถจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) ได้ โดยปกติแล้วหลักการทำงานของอัลกอริธึม C4.5 จะมีรูปแบบ คือ “ถ้าเงื่อนไขเป็นแล้ว ผลลัพธ์คืออะไร” ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นโรคมะเร็ง แล้วผลลัพธ์ชนิดของสมุนไพรจากปราชญ์ชาวบ้านที่ใช้รักษาโรค คือ ปีกไก่ดำ จากผลลัพธ์ที่ดีของการใช้ต้นไม้ตัดสินใจในการนำไปใช้พยากรณ์ข้อมูล

งานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการรวบรวมองค์ความรู้การรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพ จากปราชญ์ชาวบ้านจำนวนทั้งสิ้น 96 คน ใน 6 ตำบลของอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนมีจำนวน 115 ชนิด แล้วพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของปราชญ์ชาวบ้านโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) (Kaminski,

Jakubczyk and Szufel, 2017) งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ร่วมกันระหว่างของชุมชนเพื่อเป็นการสังเคราะห์ที่ได้ฐานความรู้และสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกในการถามตอบ และให้คำแนะนำ การใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของประชาชนชาวบ้าน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อรวบรวมองค์ความรู้การรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพจากประชาชนชาวบ้านทั้งสิ้น 96 คน ใน 6 ตำบลของอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์
2. เพื่อพัฒนาเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของประชาชนชาวบ้านโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ
3. เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกในการถามตอบและให้คำแนะนำการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของประชาชนชาวบ้าน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sumungkaset and Nantasri (2019) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลหมอยาพื้นบ้าน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยได้สัมภาษณ์และแบบสอบถามหมอยาพื้นบ้านในเขตอำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 45 คน จากนั้นได้รวบรวมข้อมูลแล้วนำไปพัฒนาระบบในรูปแบบโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดทำฐานข้อมูลหมอยาพื้นบ้าน โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถค้นหาข้อมูลหมอยาพื้นบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Srichaiwong, Trakulsuk and Boonlue (2014) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคใบลำไยด้วยต้นไม้ตัดสินใจ โดยได้สร้างฐานความรู้จากข้อมูลความรู้และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรคที่เกิดขึ้นกับลำไย แล้วพัฒนาระบบเพื่อจัดหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นระเบียบและสร้างแบบจำลองสำหรับวินิจฉัยโรคใบลำไย หลังจากนั้นนำแบบจำลองพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ผลการทดสอบพบว่าแบบจำลองวินิจฉัยโรคใบลำไย มีผลให้ค่าความถูกต้องเท่ากับ 85.3% และระบบที่พัฒนามีผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.51) และผู้ใช้งานระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.99$, S.D. = 0.60)

Cheewaparakobkit (2013) ได้เสนองานวิจัยที่ใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจด้วยอัลกอริทึม C4.5 เพื่อแยกประเภทของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในหลักสูตรนานาชาติ ผลจากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า C4.5 ให้ความแม่นยำในการสร้างแบบจำลองที่ 85.13% งานวิจัย (Muntham and Ingsrisawang, 2010) ได้เสนองานวิจัยที่ใช้ต้นไม้ตัดสินใจด้วยอัลกอริทึม C4.5 เพื่อวินิจฉัยโรคระบบการหายใจโดยใช้ข้อมูลจากเวชระเบียนจำนวน 7,327 ราย ผลการสร้างแบบจำลองได้ค่าความถูกต้องของการจำแนกเท่ากับ 92.32% สำหรับโรคปอดอักเสบพบว่า ได้ค่าความถูกต้องของการจำแนกเท่ากับ 94.70% และโรคโพรงอากาศข้างจมูกอักเสบเฉียบพลันพบว่าได้ค่าความถูกต้องของการจำแนกเท่ากับ 94.69%

Sriwiboon (2016) ได้เสนอการทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคมะเร็งโดยเปรียบเทียบอัลกอริทึมสำหรับทำเหมืองข้อมูลประกอบด้วยอัลกอริทึม C4.5 อัลกอริทึม k-Nearest Neighbor และ

อัลกอริธึม Naïve Bayes พบว่าอัลกอริธึม C4.5 มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ 98.63% ในการสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคมะเร็ง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนชาวบ้านอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีองค์ความรู้ด้านการใช้สมุนไพรรักษาโรค จำนวน 96 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือรวบรวมองค์ความรู้การใช้สมุนไพรรักษาโรคจากประชาชนชาวบ้านที่ได้นำเอาองค์ความรู้ภูมิปัญญาการใช้สมุนไพรมาทำการรักษาโรคหรือบรรเทาอาการป่วยและเกิดผลการรักษาในทางบรรเทาและหายขาด ใน 6 ตำบลของอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวนทั้งสิ้น 96 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้ประชาชนชาวบ้านเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีอาชีพหลักเป็นเกษตรกร รวบรวมข้อมูลสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนมีจำนวน 115 ชนิด

การเตรียมข้อมูล

จากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้านี้การประยุกต์ใช้ต้นไม้ตัดสินใจด้วยอัลกอริธึม C4.5 มีความแม่นยำในการจำแนกข้อมูลในลักษณะของข้อมูลที่ไม่มีความซับซ้อน ดังนั้นในขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมข้อมูลโดยการสร้างฐานความรู้เพื่อใช้ในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ สำหรับการเรียนรู้ (Train) ทดสอบ (Test) และสร้างแบบจำลองจำแนกประเภทข้อมูล โดยแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม (Class) ต่างๆ ตามคุณลักษณะ (Attribute) ข้อมูลในการจำแนกประเภทโดยวิเคราะห์จากเนื้อหาและองค์ประกอบของกลุ่มอาการกับการใช้สมุนไพรที่ได้รับข้อมูลการยืนยัน ผลการรักษาจากองค์ความรู้ของประชาชนชาวบ้านที่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้ววิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล จากนั้นกำหนดคุณลักษณะและค่าข้อมูลที่เป็นไปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดคุณลักษณะและค่าข้อมูลที่เป็นไปได้

| Class | กลุ่มอาการ | สมุนไพร |
|-------|---|--|
| A | - ไอ - เจ็บคอ - ไข้หวัด | - รากประสมค์ - ฟ้าทะลายโจร - รากไผ่ช้ำง |
| B | วิงเวียน | - นมวัว - ปลาไหลเผือก |
| C | ปวดท้องประจำเดือน | - รากสามสิบ - อ้อยสามสาน |
| C | ปวดท้อง | - ปลาไหลเผือก |
| D | ปวดฟัน | - ปลาไหลเผือก |
| E | - ท้องอืดท้องเฟ้อ - ภาวะอาหาร - อาหารเป็นพิษ - ปัสสาวะแสบขัด | - อ้อยสามสาน - รากจืด - ว่านไพล - ย่านางแดง - ต้นเอื้อง |
| F | ตาแดง | - ปีกไก่ดำ |
| G | มะเร็งต่อมน้ำเหลือง | - ปลาไหลเผือก |
| H | - แผลเลือดออก - ผื่นหนอง - งูสวัด - แผลพุพอง | - สาบเสือ - ปลาไหลเผือก - เสลดพังพอน - ว่านหางจระเข้ |
| I | - บวมตามข้อ - ปวดเมื่อยตามร่างกาย | - ประดงแดง - ตะไคร้ดิน - ม้ากระทืบโรง - พลับข้าวสาร - พญาท้าวเวย - พญาเสือโคร่ง - เสือสิบเอ็ดตัว |

การทดสอบแบบจำลองการจำแนกประเภท

การทดสอบความแม่นยำการสร้างแบบจำลองจำแนกประเภท วัดประสิทธิภาพค่าความแม่นยำโดยใช้การวัดค่าความแม่นยำ (Accuracy) (Tilman, 2007) เป็นค่าที่ได้จากการทดสอบเพื่อหาค่าพยากรณ์ความถูกต้องจากการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจโดยคิดเป็นค่าร้อยละ (%) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{Accuracy} = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \times 100 \quad (1)$$

ปัญญา เชี่ยวชาญ เบิกบาน คุณธรรม

Intellectual, Professional, Cheerfulness, Morality

| | | |
|-----|----|---------------------------------|
| โดย | TP | คือ ค่าที่พยากรณ์ถูกต้องเชิงบวก |
| | TN | คือ ค่าที่พยากรณ์ถูกต้องเชิงลบ |
| | FP | คือ ค่าที่พยากรณ์ผิดพลาดเชิงบวก |
| | FN | คือ ค่าที่พยากรณ์ผิดพลาดเชิงลบ |

เครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสัมภาษณ์ประชาชนชาวบ้าน อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์แบบเจาะลึก เพื่อได้ข้อมูลภูมิปัญญาสุขภาพในประเด็นองค์ความรู้การใช้สมุนไพรรักษาโรค การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) จำนวน 3 คน

2. เครื่องมือในการประเมินคุณภาพการใช้ระบบ

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามคุณภาพการใช้งานระบบโดยมีมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยรายการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความสามารถของระบบ (2) ด้านความถูกต้องของระบบ (3) ด้านการใช้งานและการออกแบบระบบ และ (4) ด้านประสิทธิภาพของระบบ

3. เครื่องมือในการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยสร้างฐานความรู้ ใช้การสร้างแบบจำลองจากอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งมีซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง และพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของประชาชนชาวบ้านดังนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Central Processing Unit (CPU) ใช้ Intel (R) Core i5-4260U CPU @ 1.4 GHz และหน่วยความจำหลัก (Random Access Memory: RAM) ขนาด 4GB
- ภาษา Python และ PHP
- Library: Scikit-learn (Treerungroj, 2017)

การวิเคราะห์ข้อมูล

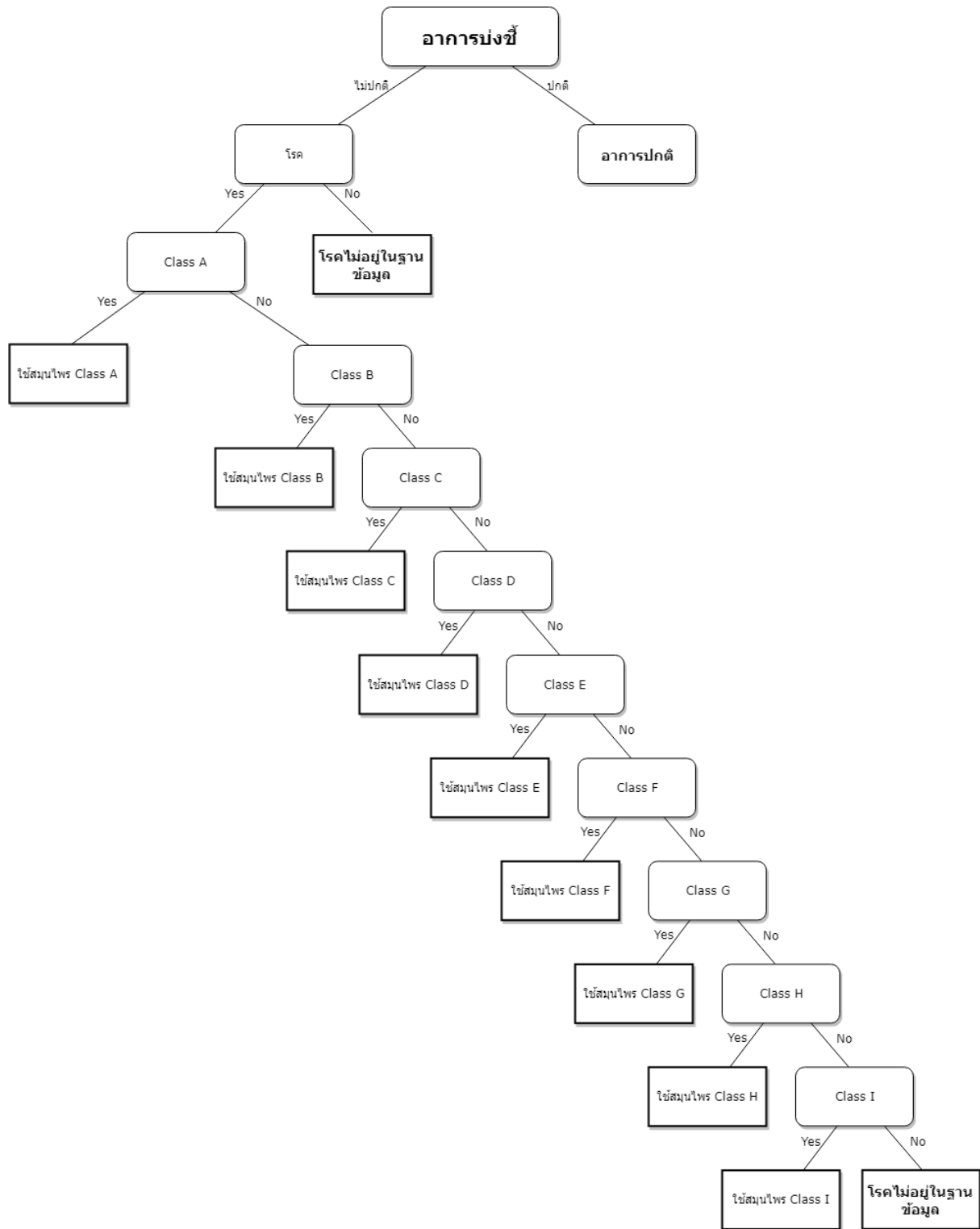
1. ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ร้อยละเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา สังเคราะห์ สรุปเขียนพรรณนาเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบจำลองการจำแนกประเภท

การสร้างแบบจำลองด้วยต้นไม้ตัดสินใจเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลกลุ่มอาการกับการใช้สมุนไพรจากองค์ความรู้ของประชาชนชาวบ้าน กระบวนการสร้างแบบจำลองเริ่มจากการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Dataset) และชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (Testing Dataset) งานวิจัยนี้ใช้การกำหนดค่าการตรวจสอบแบบไขว้ (k-fold cross validation) (Kohavi, 1995) คือ k=10 ซึ่งจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ชุดโดยในการสร้างการเรียนรู้ให้กับแบบจำลองในครั้งที่ 1 ข้อมูลชุดที่ 1 จะเป็นชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ

และชุดที่ 2 ถึง 10 จะเป็นชุดข้อมูลสำหรับสร้างการเรียนรู้ทำงานในลักษณะนี้จนครบ 10 รอบดังนั้นข้อมูลทั้งหมด
 มีโอกาสเป็นได้ทั้งข้อมูลสำหรับสร้างการเรียนรู้และข้อมูลสำหรับทดสอบ โดยเงื่อนไขการตัดสินใจแสดงดังภาพที่ 1

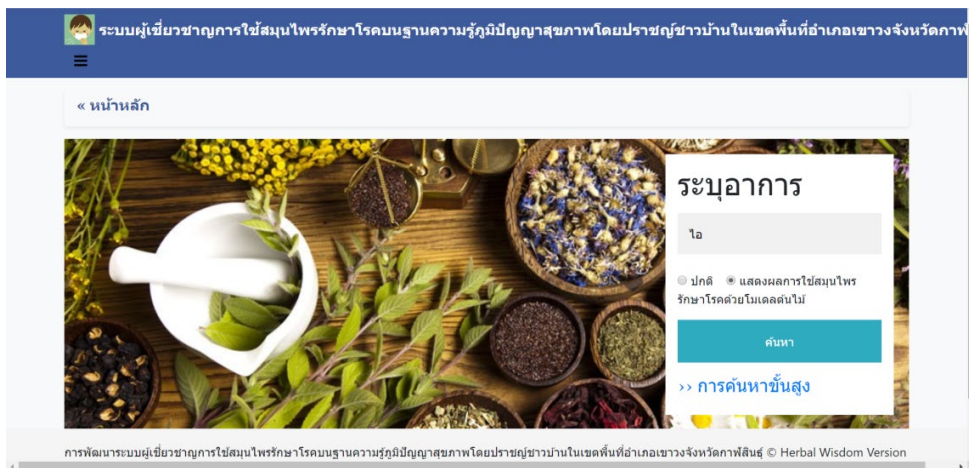


ภาพที่ 1 เงื่อนไขการตัดสินใจจากการใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจ

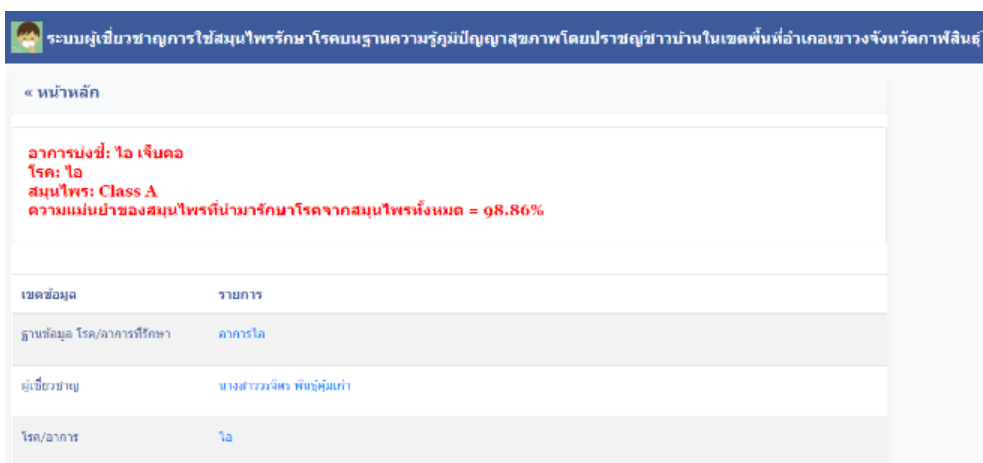
จากนั้นงานวิจัยนี้ได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือด้วยภาษา Python โดยใช้อัลกอริทึม C4.5 สำหรับสร้างแบบจำลอง ซึ่งผลการสร้างแบบจำลองได้ค่าความแม่นยำสูงถึง 88% มีความสอดคล้องกับงานวิจัย (Srichaiwong, Trakulsuk and Boonlue, 2014; Cheewaparakobkit, 2013; Muntham and Ingrisawang, 2010; Sriwiboon, 2016) ที่ใช้ต้นไม้ตัดสินใจเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้เป็นจำนวนมากแล้วได้ความรู้ (Knowledge) ที่มีความแม่นยำสูงในการสร้างแบบจำลอง สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจและหาคำตอบของปัญหาได้

2. การนำแบบจำลองจำแนกประเภทไปใช้งาน

การพัฒนาระบบเพื่อนำแบบจำลองไปใช้งาน งานวิจัยนี้ใช้ภาษา Python ร่วมกับภาษา PHP ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพโดยปราชญ์ชาวบ้าน โดยตัวอย่างการใช้งานระบบ ผู้ใช้สามารถระบุค่าคั่นดังภาพที่ 2 จากนั้นระบบผู้เชี่ยวชาญจะเรียกใช้แบบจำลองเพื่อจำแนกความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการกับการใช้สมุนไพรจากองค์ความรู้ของปราชญ์ชาวบ้านดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการใช้งานระบบของผู้ใช้สำหรับระบุค่าคั่น



ภาพที่ 3 ตัวอย่างระบบผู้เชี่ยวชาญแสดงผลการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของปราชญ์ชาวบ้าน

3. การประเมินคุณภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินคุณภาพในการใช้งานระบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน แบ่งระดับผลคะแนน การประเมินจากน้อยที่สุดไปหามากที่สุดระดับ 1 ถึง 5 โดยให้ 1 คือ ระดับการประเมินคุณภาพการใช้งานมีคุณภาพ น้อยที่สุด ส่วน 5 คือระดับการประเมินคุณภาพการใช้งานมีคุณภาพมากที่สุด โดยการแปรผลการให้ระดับคะแนน ประเมินจากแบบสอบถามพิจารณาจากค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.24 - 5.00 หมายถึง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.43 - 4.23 หมายถึง มาก

ค่าเฉลี่ย 2.62 - 3.42 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.61 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง น้อยที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบแสดงผลตามราย ด้านดังตารางที่ 2 จากผลการประเมินคุณภาพ การใช้งานระบบในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 3.84, S.D = 1.13$) เมื่อพิจารณาผลประเมินรายด้าน พบว่า รายการประเมิน 4 ด้านมีความเหมาะสมอยู่ระดับมากที่สุด 4 ด้าน โดยด้านประสิทธิภาพของระบบมีค่าเฉลี่ย มากที่สุด ($\bar{X} = 4.22, S.D = 0.97$) และด้านการประเมินความถูกต้องของระบบมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 3.67, S.D = 1.22$) เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมีปริมาณน้อยส่งผลให้การสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายการใช้สมุนไพรรักษาโรคมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อยอย่างไรก็ตามถือว่าอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายการประเมินเป็นรายข้อ พบว่า 1) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดจำนวน 2 ข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนั้นระบบมีความ เสถียรภาพในการเข้าใช้งาน ($\bar{X} = 4.67, S.D = 0.58$) และสามารถให้ผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.33, S.D = 0.58$) เรียงตามลำดับ 2) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดจำนวน 11 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความสามารถ ของส่วนนำเข้าข้อความ/ระบุอาการตรงตามความต้องการของท่าน ($\bar{X} = 4.00, S.D = 1.73$) ผลลัพธ์การค้นหาเป็น ปัจจุบันล่าสุดหรือไม่ สามารถนำผลการค้นหาไปใช้ประโยชน์ในการรักษาได้ ($\bar{X} = 4.00, S.D = 1.73$) เมื่อป้อนคำถาม ด้วยคำค้น 1 คำ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้อง และเป็นไปตามความต้องการของท่าน ($\bar{X} = 4.00, S.D = 1.73$) การเชื่อมโยงไป ยังฐานความรู้ที่ค้นพบมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00, S.D = 1.00$) และความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ ($\bar{X} = 4.00, S.D = 1.00$) สำหรับข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ท่านสามารถใช้ระบบเพื่อเข้าถึงองค์ความรู้ภูมิปัญญา สุขภาพด้านการใช้สมุนไพรรักษาโรคได้ตามที่ต้องการหรือไม่ ($\bar{X} = 3.67, S.D = 1.53$) ข้อมูล/สารสนเทศ/ความรู้ใน ระบบ เป็นสิ่งที่ถูกต้อง สามารถใช้ในการวิเคราะห์ และรักษาได้จริง ($\bar{X} = 3.67, S.D = 0.58$) ขนาด สี รูปแบบ ตัวอักษร กราฟฟิค มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.67, S.D = 1.53$) องค์ประกอบของระบบจัดวางเหมาะสม ($\bar{X} = 3.67, S.D = 0.58$) รูปแบบของการระบุคำถาม/ระบุอาการสะดวกต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 3.67, S.D = 1.53$) และระบบมีความแม่นยำใน การแสดงผล ($\bar{X} = 3.67, S.D = 1.53$) 3) ข้อที่มีความเหมาะสมปานกลางจำนวน 2 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ทั้ง 2 ข้อ ดังนี้ คือ ได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของท่าน สามารถค้นหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้ทุกอาการหรือไม่ ($\bar{X} = 3.33, S.D = 1.15$) และ เมื่อป้อนคำถามด้วยคำค้นมากกว่า 1 คำ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องและเป็นไปตามความต้องการ ของท่าน ($\bar{X} = 3.33, S.D = 1.53$) ดังนั้นเมื่อพิจารณาผลการประเมินจึงกล่าวได้ว่าภาพรวมของคุณภาพในการใช้งาน ระบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบ

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ความหมาย |
|---|-------------|-------------|------------|
| 1. ด้านความสามารถของระบบ (Functional requirement test) | 3.75 | 1.36 | มาก |
| 1.1 ความสามารถของส่วนนำเข้าข้อมูล/ระบุอาการตรงตามความต้องการของท่าน | 4.00 | 1.73 | มาก |
| 1.2 ได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของท่าน สามารถค้นหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้ทุกอาการหรือไม่ | 3.33 | 1.15 | ปานกลาง |
| 1.3 ผลลัพธ์การค้นหาเป็นปัจจุบันล่าสุดหรือไม่ สามารถนำผลการค้นหาไปใช้ประโยชน์ในการรักษาได้ | 4.00 | 1.73 | มาก |
| 1.4 ท่านสามารถใช้ระบบเพื่อเข้าถึงองค์ความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพด้านการใช้สมุนไพรรักษาโรคได้ตามที่ต้องการหรือไม่ | 3.67 | 1.53 | มาก |
| 2. ด้านความถูกต้องของระบบ (Functional test) | 3.67 | 1.22 | มาก |
| 2.1 เมื่อป้อนคำถามด้วยคำค้น 1 คำ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้อง และเป็นไปตามความต้องการของท่าน | 4.00 | 1.73 | มาก |
| 2.2 เมื่อป้อนคำถามด้วยคำค้นมากกว่า 1 คำ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องและเป็นไปตามความต้องการของท่าน | 3.33 | 1.53 | ปานกลาง |
| 2.3 ข้อมูล/สารสนเทศ/ความรู้ในระบบ เป็นสิ่งที่ถูกต้อง สามารถใช้ในการวิเคราะห์และรักษาได้จริง | 3.67 | 0.58 | มาก |
| 3. ด้านการใช้งานและการออกแบบระบบ (Usability and User Interface test) | 3.80 | 1.01 | มาก |
| 3.1 ขนาด สี รูปแบบ ตัวอักษร กราฟฟิก มีความเหมาะสม | 3.67 | 1.53 | มาก |
| 3.2 องค์ประกอบของระบบจัดวางเหมาะสม | 3.67 | 0.58 | มาก |
| 3.3 การเชื่อมโยงไปยังฐานความรู้ที่ค้นพบมีความเหมาะสม | 4.00 | 1.00 | มาก |
| 3.4 รูปแบบของการระบุคำถาม/ระบุอาการสะดวกต่อการใช้งาน | 3.67 | 1.53 | มาก |
| 3.5 ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ | 4.00 | 1.00 | มาก |
| 4. ด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance test) | 4.22 | 0.97 | มาก |
| 4.1 สามารถให้ผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว | 4.33 | 0.58 | มากที่สุด |
| 4.2 ระบบมีความเสถียรภาพในการเข้าใช้งาน | 4.67 | 0.58 | มากที่สุด |
| 4.3 ระบบมีความแม่นยำในการแสดงผลลัพธ์ | 3.67 | 1.53 | มาก |
| สรุปรวมทุกด้าน | 3.84 | 1.13 | มาก |

ผลการวิจัย

ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านสุขภาพได้รับความสนใจในการนำองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้านด้านการนำสมุนไพรมารักษาอาการป่วยหรือโรคที่มีมาตั้งแต่อดีต มาปรับใช้ให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานในยุคปัจจุบัน งานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการรวบรวมองค์ความรู้การรักษาโรคด้วยสมุนไพรบนฐานความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้าน นำมาพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพด้วยเทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

ผลของการวิจัย พบว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการตอบ และให้คำแนะนำการใช้สมุนไพรรักษาโรคบนฐานความรู้ภูมิปัญญาสุขภาพของปราชญ์ชาวบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากแบบจำลองอัลกอริทึม C4.5 ได้ค่าความแม่นยำ คือ 88% และผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก อีกทั้งเป็นเครื่องมือที่ใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้แก่ผู้สนใจ ยังเกิดประโยชน์ให้การรักษาค่าความรู้ของปราชญ์ชาวบ้านด้านการรักษาโรคด้วยสมุนไพรที่มีมาแต่บรรพบุรุษคงอยู่ในชุมชนต่อไป

อภิปรายผล

ระบบผู้เชี่ยวชาญระบบนี้พัฒนาให้สามารถทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ โดยพัฒนาหน้าเว็บส่วนติดต่อโดยการสร้างกฎเพื่อจำแนกลักษณะอาการของโรคแล้วจึงมาวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นผังต้นไม้ (Decision Tree) ตามอัลกอริทึม C4.5 มีค่าความแม่นยำ (Precision) 88 % อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัย (Srichaiwong, Trakulsuk and Boonlue, 2014; Cheewaparakobkit, 2013; Muntham and Ingsrisawang, 2010; Sriwiboon, 2016)

ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานระบบที่พัฒนาโดยงานวิจัยนี้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านซึ่งมีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ และด้านสารสนเทศศาสตร์ พบว่าผลการประเมินการหาคุณภาพในการใช้งานระบบในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 3.84, S.D = 1.13$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทั้ง 4 ด้านมีความเหมาะสมอยู่ระดับมากทั้ง 4 ด้าน สรุป ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้งานได้จริง สามารถช่วยแนะนำแนวทางการใช้สมุนไพรเพื่อรักษาโรคหรืออาการได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดทำบทเรียนท้องถิ่นด้านการใช้สมุนไพรรักษาโรคขึ้น เพื่อส่งเสริมให้กลุ่มคนรุ่นใหม่ทั้งนักเรียน และผู้สนใจได้ตระหนักถึงความสำคัญ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดความสนใจ และเข้ามามีบทบาทและมีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการใช้สมุนไพรรักษาโรคของชุมชน

1.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนให้มีการรวมกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างปราชญ์ชาวบ้านและคนในชุมชนอย่างต่อเนื่อง เช่น ส่งเสริมให้คนในชุมชนเห็นคุณค่า และคุณประโยชน์ของสมุนไพรทุกครัวเรือนเพื่อการดูแลสุขภาพ ส่งเสริมให้ทุกครัวเรือนแปรรูปสมุนไพรเพื่อจัดจำหน่ายเป็นรายได้เสริมส่งผลให้ภาพรวมของเศรษฐกิจชุมชนดีขึ้น และเป็นตัวอย่างให้กับชุมชนใกล้เคียงนำสู่การเสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชนที่เข้มแข็งและยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 พัฒนาระบบในรูปแบบถาม-ตอบที่ใช้หลักการของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เช่น การพัฒนาแชทบอทเพื่อช่วยตอบคำถามได้ง่ายและสะดวกขึ้น

2.2 ควรนำระบบบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนให้หลากหลายเพื่อให้คนรุ่นต่อไปได้ศึกษาเรียนรู้ทั้งเอกสารวิชาการ และเรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากปราชญ์ในชุมชน เพื่อเป็นการรักษาและคงไว้ให้คงอยู่กับชุมชนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Chansakul, S. (2018). Data Mining Techniques for Nursing Data Analysis. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 2(12), 83-96. (in Thai)
- Cheewaprabokkit, P. (2013). Study of Factors Analysis Affecting Academic Achievement of Undergraduate Students in International Program, 1-5. *The Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 (IMECS 2013)*, March 13-15, 2013, Hong Kong, 1-5.
- Daniel, T. (2005). *Discovering Knowledge in Data*. New York, United States: John Wiley & Sons.
- Kaminski, B., Jakubczyk, M. and Szufel, P. (2017). A framework for sensitivity analysis of decision trees. *Central European Journal of Operations Research*, 26(1), 135–159.
- Kohavi, R. (1995). A study of crossvalidation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. *The Proceedings of the Fourteenth International joint conference on Artificial Intelligence*, Montreal, Canada, 20-25 August 1995, 1137-1143.
- Muntham, D. and Ingsrisawang, L. (2010). An Application of Decision Tree Algorithms for Diagnosis of the Respiratory System: A Case Study of Pranakorn Sri Ayudthaya Hospital. *Journal of Health Systems Research*, 4(1), 73-81. (in Thai)
- Quinlan, J. (1993). *C4.5: Programs for Machine Learning*. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Srichaiwong, C., Trakulsuk, P. and Boonlue, S. (2014). Decision Support Systems For Longan Leaf Disease Diagnosis with Decision Tree Technical. *Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University*, 1(6), 1-14. (in Thai)
- Sriwiboon, N. 2016. A comparative efficiency of data mining algorithms for analysis of factors affecting the cancer. *SNRU Journal of Science and Technology*, 8(3), 344–352. (in Thai)
- Sumungkaset, A. and Nantasri, C. (2019). Folk Medicine Databases System of NaMon District Kalasin Province. *Koch Cha Sam Journal of Science*, 40(2), 74-87. (in Thai)
- Tilman, B. (2007). *Programs for Machine Learning*. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Treerungroj, M. (2017). *Machine Learning & Supervised Learning with basic scikit-learn*. [Online]. Retrieved November, 2019 from <https://medium.com/@m.treerungroj/machine-learning-supervised-learning-with-basic-scikit-learn-part1-99b8b2327c9>. (in Thai)
- Tubtong, A., Suksut, P. and Singha, S. (2014). *The knowledge management of Thai wisdom on health in primary care service system and community health care*. Bangkok: Health Systems Research Institute (HSRI), National Library of Thailand. (in Thai)