

แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี An Ontology Based Chatbot Application for Diabetes Diagnosis

ชุมพล โมฆรัตน์¹, วรางคณา อุ๋นชัย², และ สุกัญญา มารแพ้³

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, กรุงเทพมหานคร

E-mail: chumpol.mok@cpc.ac.th¹, warangkana.unc@cpc.ac.th², sukanya.mar@cpc.ac.th³

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการบริโภคอาหารและกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ส่งผลต่อปริมาณการเกิดโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นทุกปีและโรคเบาหวานที่เกิดจากพันธุกรรมก็ทำให้มีอันตรายในช่วงระยะหนึ่ง ฉะนั้นการดูแลสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานก็จำเป็นต้องดูแลรักษาให้ถูกวิธี โดยนำแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการวินิจฉัยโรคเบาหวาน เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถดูแลและควบคุมตลอดจนรักษาโรคเบาหวานในชีวิตประจำวันที่เหมาะสม เช่น การบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย เป็นต้น ซึ่งผู้ป่วยจะสามารถรู้วิธีปฐมพยาบาลโรคเบาหวานเบื้องต้น โดยบทความนี้ได้เสนอการนำเทคโนโลยีออนโทโลยี สำหรับจัดเตรียมองค์ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน ที่อิงฐานความรู้ประกอบในการวินิจฉัยโรคจากอาการและปัจจัยเสี่ยง สำหรับใช้ในการคัดกรองประชากรที่มีความเสี่ยงเป็นโรคเบาหวาน และวิธีป้องกันที่เหมาะสมกับผู้ป่วยผ่านระบบแชทบอท โดยนำรูปแบบการตรวจสอบอาการมาประมวลผลกฎการอนุมานจากเอกสาร OWL-RDFS และแสดงผลข้อมูลการวินิจฉัย

คำสำคัญ: โรคเบาหวาน, ออนโทโลยี, แชทบอท

Abstract

Nowadays, dietary and daily activities relate to the increase number of diabetes sickness yearly and genetic diabetes can be fatal in a period of time. Therefore, it is essential to have the right methods for the diabetes patients. Ontology Based Chatbot Application for Diabetes Diagnosis is a tool for the patients to treat, control and prevent this sickness properly, such as, dietary and exercise, etc, because this application will help the patients understand the first aid for this disease.

Keywords: Diabetes, Ontology, Chatbot

1. บทนำ

ปัจจุบันมนุษย์ทุ่มเทเวลากับการทำงานมากกว่าการใช้ชีวิตประจำวันมากกว่าด้านอื่น ๆ ประกอบกับการละเลยในการดูแลสุขภาพส่งผลให้มีเวลาพักผ่อนไม่เพียงพอเป็นสาเหตุให้ป่วยโดยไม่ทันระวัง โดยเฉพาะโรคเบาหวานซึ่งในระยะแรก ๆ อาจจะไม่พบความผิดปกติแต่ก็มี

ผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการวินิจฉัยใหม่จำนวนไม่น้อยที่ตรวจพบภาวะหรือโรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากเบาหวาน ดังนั้นการคัดกรองโรคเบาหวานในกลุ่มประชากรเสี่ยงจึงมีความสำคัญ เพื่อให้การวินิจฉัยและการรักษาโรคเบาหวานได้เร็วขึ้น [1] และปัญหาที่มักพบได้บ่อยในการตรวจสุขภาพคือ ความยุ่งยากในการเดินทางไปพบแพทย์ เนื่องจากสถานพยาบาลอาจตั้งอยู่ไกลบ้าน อีกทั้งไม่ทราบถึงตำแหน่งที่ตั้งของสถานพยาบาลที่จะเข้ารับการรักษา ในบางครั้งอาการที่คนไข้ง่วง อาจจะเป็นอาการที่สามารถรักษาหรือดูแลตนเองได้ด้วยการศึกษาจากหนังสือ เอกสาร หรือสื่อออนไลน์ต่าง ๆ โดยที่ไม่ต้องเดินทางไปปรึกษาที่สถานพยาบาลหรือพบแพทย์

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี (Ontology) โดยอิงฐานความรู้ประกอบในการวินิจฉัยโรคเบาหวานผ่านทางแชทบอท (Chatbot) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการรับมือและป้องกันให้กับผู้ป่วยเบื้องต้นก่อนไปพบแพทย์ และสามารถนำข้อมูลที่ช่วยประกอบในการตอบคำถามเพื่อให้การรักษาของแพทย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

บทความที่นำเสนอประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ 1. บทนำ 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย 4. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย 5. ข้อเสนอแนะงานวิจัย และ 6. เอกสารอ้างอิง ตามลำดับ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทความนี้ได้นำทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วยโรคเบาหวาน (Diabetes) ออนโทโลยี ภาษาเว็บออนโทโลยี (Web Ontology Language: OWL) แชทบอท และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับโดยมีรายละเอียด ดังนี้

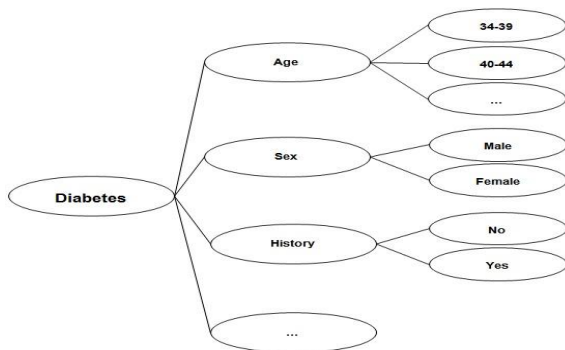
2.1 โรคเบาหวาน

โรคเบาหวาน [1] ในประเทศไทยมีข้อมูลสถิติเกือบครึ่งของผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่ทราบว่าตนเองเป็นโรค ดังนั้นการตรวจคัดกรอง (Screening test) จึงมีประโยชน์มากในการค้นหาข้อมูลผู้ซึ่งไม่มีอาการเพื่อวินิจฉัยและให้การรักษาในระยะเริ่มแรก แต่อุปสรรคของการวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ต่ำมาก การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจึงเน้นกับโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เท่านั้น ซึ่งปัจจัยเสี่ยงของโรคมีหลายอย่าง และมีน้ำหนักในการเกิดโรคแตกต่างกันการประเมินความเสี่ยงจึงจำเป็นต้องนำปัจจัยส่วนใหญ่หรือทั้งหมดเข้ามาใช้ร่วมกัน โดยมีการประเมินความเสี่ยง

ใน 2 แนวทาง คือ 1. การประเมินความเสี่ยงในช่วงระยะเวลานั้น โดยใช้เกณฑ์ประเมินความเสี่ยงซึ่งได้มาจากการศึกษาชนิดตัดขวาง (Cross-selection study) ใช้สำหรับการตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาผู้ป่วยที่ยังไม่มีอาการ และ 2. การประเมินความเสี่ยงเพื่อป้องกันโรค โดยใช้เกณฑ์ประเมินความเสี่ยงซึ่งได้มาจากการศึกษาไปข้างหน้า (Cohort หรือ incidence study) เพื่อทำนายผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคในอนาคต ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่อาจจะยังไม่เป็นโรคเบาหวานก็จริง แต่บุคคลนั้นมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดโรคเบาหวานในอนาคตได้สูงกว่าธรรมดา จึงสมควรให้การป้องกัน ลดปัจจัยเสี่ยงที่มีอยู่ ด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือวิถีการดำเนินชีวิต

2.2 ออนโทโลยี

ออนโทโลยี [2] เป็นแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการความรู้ เป็นที่นิยมใช้และศึกษาอย่างแพร่หลาย สามารถจัดการและนำเสนอความรู้ในรูปแบบของกลุ่มแนวคิดและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ที่อยู่ภายใต้ขอบเขตที่สนใจ โดยการรวบรวมข้อมูลและสร้างความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบลำดับชั้น มักถูกใช้ในสาขาปัญญาประดิษฐ์ เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) วิศวกรรมซอฟต์แวร์และสารสนเทศทางการแพทย์ ออนโทโลยีเป็นระบบคำศัพท์เชิงความหมาย ใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการอธิบายความรู้เฉพาะด้าน โดยกลุ่มของคำที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้นสำหรับใช้อธิบายขอบเขตเนื้อหาที่สนใจ สามารถนำมาประยุกต์กับระบบต่าง ๆ ได้ เช่น การจัดรวมข้อมูลสารสนเทศ การจำแนกเอกสาร การสกัดข้อสนเทศ เป็นต้น [Natalya F. Noy, 2001] การสร้างออนโทโลยีนั้นจะต้องอาศัยภาษาเว็บออนโทโลยี สำหรับอธิบายโครงสร้างของความรู้ โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบ คือ การจัดหมวดหมู่ของโรคตามอาการที่เกิดขึ้นเพื่อให้ง่ายและสะดวกในการสร้างกฎเกณฑ์ เป็นแนวทางตอบคำถามเรื่องโรคที่วินิจฉัยได้จากอาการ ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลออนโทโลยีแบบลำดับชั้น ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างข้อมูลออนโทโลยีแบบลำดับชั้น

2.3 ภาษาเว็บออนโทโลยี

W3C Web Ontology Language (OWL) [3] เป็นการออกแบบที่มุ่งเน้นการนำเสนอภาษาเว็บเชิงความหมายและองค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งใด ๆ (Things) กลุ่มของสิ่งใด ๆ และความสัมพัทธ์ระหว่างสิ่งใด ๆ

ซึ่ง OWL ถือว่าเป็นภาษาเชิงคำนวณตามตรรกะ องค์ความรู้ที่แสดงใน OWL สามารถนำไปใช้ประโยชน์การทำงานร่วมกับโปรแกรม อาทิเช่น การทวนสอบความสอดคล้องกันขององค์ความรู้ที่พัฒนา หรือ เพื่อให้ได้ความรู้โดยนัยในรูปแบบที่ชัดเจน เป็นต้น ซึ่งเอกสาร OWL นั้นอีกชื่อเรียกว่าออนโทโลยี สามารถเผยแพร่ไปยังเว็บไซต์ทั่วโลกด้วยการอ้างถึงหรือเรียกใช้งานจากออนโทโลยีอื่น และ OWL เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย W3C's อีกด้วย ตัวอย่างโครงสร้างเอกสาร OWL-RDFS แสดงดังรูปที่ 2

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<Ontology xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xml:base="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18"
  ontologyIRI="http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18">
  <Prefix name="owl" IRI="http://www.w3.org/2002/07/owl#" />
  <Prefix name="rdf" IRI="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" />
  <Prefix name="xml" IRI="http://www.w3.org/XML/1998/namespace" />
  <Prefix name="xsd" IRI="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" />
  <Prefix name="rdfs" IRI="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" />
  <Declaration>
    <NamedIndividual IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#ผู้หญิงมากกว่าหรือเท่ากับ_80"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <NamedIndividual IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#0"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <ObjectProperty IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#hasFactors"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <NamedIndividual IRI="#2"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <DataProperty IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#4"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <ObjectProperty IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#hasTotalScore"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <NamedIndividual IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#ออกกำลังกายสม่ำเสมอ_ควบคุมน้ำหนัก
      ด้วใ้ยาใ้บเกล็ดที่โหนะสม_ตรวจความดันโลหิต_และตรวจประเมินความเสียซ้ำทุก_1-3_ปี"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <ObjectProperty IRI="http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#isBmi"/>
  </Declaration>
</Ontology>
  
```

รูปที่ 2 โครงสร้างเอกสาร OWL-RDFS

2.4 แขนงบท

แขนงบท [4] เป็นแบบจำลองการสนทนาเป็นส่วนหนึ่งของการทำความเข้าใจภาษาธรรมชาติและความฉลาดของระบบคอมพิวเตอร์ แม้ว่าในช่วงระยะก่อนหน้ามีการดำเนินงานดังกล่าวถูกจำกัดให้ใช้งานได้เฉพาะโดเมนและต้องมีกฎเกณฑ์และเงื่อนไขต้นแบบ ซึ่งในการออกแบบกรอบการดำเนินงานของลำดับของแบบจำลองกำหนดให้มีการคาดเดาประโยคถัดไปจากประโยคก่อนหน้าหรือบริบทของประโยคในการสนทนา โดยจุดแข็งของแบบจำลองสามารถที่จะเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุด ซึ่งสามารถลดความจำเป็นในการใช้งานกฎเกณฑ์และเงื่อนไขต้นแบบให้น้อยลง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยนี้ โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี [5] โดย จุฑามาศ เทียนสอาด และ อรวรรณ อัมสมบัติ ได้นำเสนอระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยีเพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพยาบาลผู้เชี่ยวชาญไตเทียม โดยนำความรู้จากตำราวิชาการและพยาบาลผู้เชี่ยวชาญไตเทียม

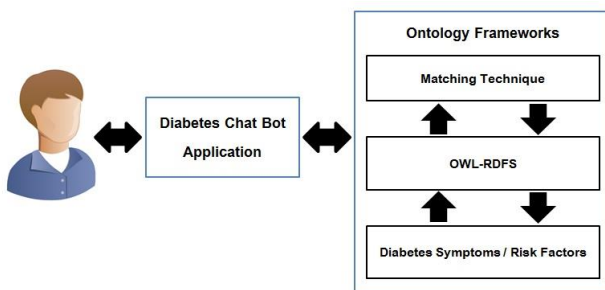
มาสร้างเป็นฐานความรู้ของระบบในรูปแบบของกฎ IF-THEN Rules จำนวน 89 กฎ ออนโทโลยียา จำนวน 52 คอนเซ็ปต์ และออนโทโลยีอาหาร จำนวน 130 คอนเซ็ปต์ โดยเงื่อนไขของกฎประกอบด้วย ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยจำนวน 26 ชนิดและประวัติการรักษาของผู้ป่วย โดยใช้กลไกในการอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining) ในการหาคำตอบซึ่งเป็นแนวทางการให้คำแนะนำในการดูแลและการปฏิบัติตนแก่ผู้ป่วยแต่ละราย

ระบบสืบค้นข้อมูลการรักษาด้านการแพทย์แผนไทยด้วยฐานความรู้ออนโทโลยี [6] โดย ชารินี พรหมภักดี และคณะ นำเสนอหลักออนโทโลยีมาประยุกต์ใช้กับหลักการพัฒนาเทคโนโลยีการสืบค้นข้อมูลการรักษาด้านการแพทย์แผนไทยที่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกันได้ โดยพัฒนาฐานข้อมูลออนโทโลยีด้วยโปรแกรม Hozo-Ontology Editor ซึ่งประกอบด้วย 7 คลาสหลัก ดังนี้ กลุ่มอาการของโรค ธาตุในร่างกาย การรบกวนการนอนหลับ สมุนไพร ยาสามัญประจำบ้าน และการรักษา และพัฒนาระบบสืบค้นเว็บเชิงความหมายด้วยโปรแกรม Ontology Application Management (OAM) Framework เพื่อให้ระบบสืบค้นข้อมูลการรักษาด้วยหลักการของแพทย์แผนไทย

Survey on Chatbot Design Techniques in Speech Conversation Systems [7] โดย Sameera A. Abdul-Kader และ Dr. John Woods นำเสนอการสำรวจเทคนิคที่ใช้สำหรับการออกแบบและพัฒนาแชทบอทที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในแต่ละขอบเขตงาน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นตัวอย่างในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของแชทบอท โดยชี้ให้เห็นถึงความเหมือนและความต่างในแต่ละวิธีโดยเฉพาะ Loebner prize-winning Chatbots

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

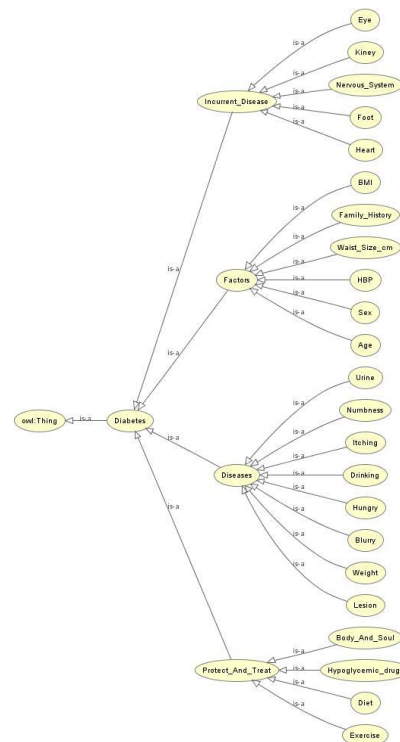
ภาพรวมการดำเนินงานของแชทบอทแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย การออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีจากข้อมูลอาการและความเสี่ยงของผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Diabetes Symptoms/Risk Factors) ฐานข้อมูลความรู้ในรูปแบบเอกสาร OWL-RDFS และวิธีการจับคู่ข้อมูลโรคเบาหวาน (Matching Technique) สำหรับประมวลผลและวินิจฉัยโรคเบาหวานตามลำดับ ซึ่งอธิบายรายละเอียด ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ภาพรวมแชทบอทแอปพลิเคชัน

3.1 การออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีจากข้อมูลอาการและความเสี่ยงของผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ในการออกแบบและพัฒนาออนโทโลยีนั้น ทางผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการดำเนินงานในการวินิจฉัยโดยเน้นประชากรกลุ่มเสี่ยง ซึ่งจะเป็นการวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยจำแนกข้อมูลออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มอาการของโรค กลุ่มอาการโรคแทรกซ้อน กลุ่มปัจจัยเสี่ยง กลุ่มการป้องกันและการรักษา กำหนดคำศัพท์และนิยามสำคัญของออนโทโลยีและคุณสมบัติของคำศัพท์ กำหนดคลาสและ concept กำหนดคุณสมบัติของคลาสและหรือความสัมพันธ์ระหว่าง concept พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขให้กับข้อมูลและสร้างค่า instance ของคลาส ดังรูปที่ 4



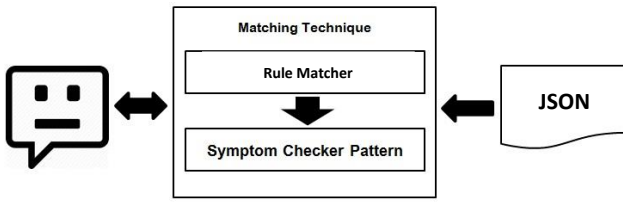
รูปที่ 4 การออกแบบและพัฒนาออนโทโลยี

3.2 ฐานข้อมูลความรู้ในรูปแบบเอกสาร OWL-RDFS

จากนั้นดำเนินการแปลงฐานข้อมูลออนโทโลยีดังกล่าวด้วยเครื่องมือ Protégé ให้อยู่ในรูปแบบภาษา OWL ดังรูปที่ 2

3.3 วิธีการจับคู่ข้อมูลโรคเบาหวาน

สำหรับการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ แยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ การแปลงเอกสาร OWL เป็นเอกสาร JSON [8] (OWL to JSON Convert) และแบบรูปการตรวจสอบอาการ (Symptom Checker Pattern) ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ภาพรวมวิธีการจับคู่ข้อมูลโรคเบาหวาน

สำหรับขั้นตอนการดำเนินงานวิธีการจับคู่ข้อมูลโรคเบาหวาน นั้น ผู้วิจัยได้กล่าวถึงวิธีการจับคู่ข้อมูลโรคเบาหวาน ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเข้าเอกสาร OWL เพื่อแปลงเอกสาร OWL เป็นเอกสาร JSON ให้กับวิธีการสร้างแบบรูปการตรวจสอบอาการ และแจ้งผลการจับคู่ดังกล่าวให้ผู้ใช้งานโดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1 การแปลงเอกสาร OWL เป็นเอกสาร JSON

การแปลงเอกสาร OWL ที่ออกแบบและพัฒนาออนไลน์โรคเบาหวานเป็นเอกสาร JSON ด้วยเครื่องมือ Protege [9] แสดงดังรูปที่ 6

```
[ {
  "@id": "._:genid1",
  "http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf": [ {
    "@id": "http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#isAge"
  } ]
}, {
  "@id": "._:genid2",
  "@type": [ "http://www.w3.org/2002/07/owl#AllDisjointClasses" ],
  "http://www.w3.org/2002/07/owl#members": [ [ {
    "@list": [ {
      "@id": "http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ_2"
    }, {
      "@id": "http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#คะแนนมากกว่า_8"
    }, {
      "@id": "http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#คะแนนระหว่าง_3-5"
    }, {
      "@id": "http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#คะแนนระหว่าง_6-8"
    } ]
  } ]
}, {
  "@id": "._:genid7",
  "@type": [ "http://www.w3.org/2002/07/owl#AllDisjointClasses" ],
  "http://www.w3.org/2002/07/owl#members": [ [ {
    "@list": [ {
      "@id": "http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18#Age"
    }, {
      "@id": "http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18#BMI"
    }, {
      "@id": "http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18#HBP"
    }, {
      "@id": "http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18#History"
    }, {
      "@id": "http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18#Sex"
    }, {
      "@id": "http://www.semanticweb.org/user/ontologies/2559/10/untitled-ontology-18#Waist"
    } ]
  } ]
}, {
  "@id": "http://www.co-ode.org/ontologies/ont.owl#0",
}
```

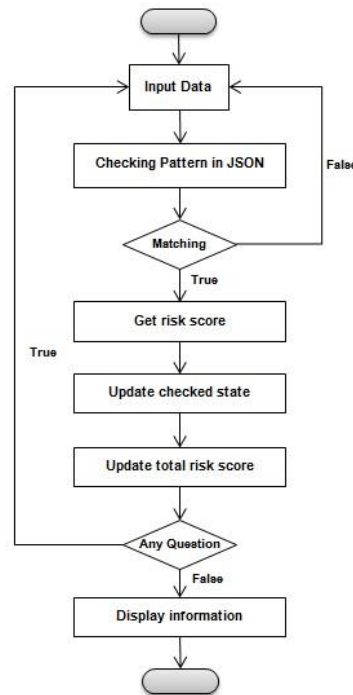
รูปที่ 6 การจัดเก็บเอกสาร OWL เป็นเอกสาร JSON

ในการจัดเก็บเอกสาร JSON ดังกล่าวนั้น ผู้วิจัยได้นำเอาคุณสมบัติของ RDF Schema เป็นคุณสมบัติตั้งต้นสำหรับการจัดเก็บเอกสาร OWL เป็นเอกสาร JSON

3.3.2 แบบรูปการตรวจสอบอาการ

ในแบบรูปการตรวจสอบอาการ ที่ซึ่งใช้เป็นกฎเกณฑ์สำหรับการตรวจสอบอาการของโรคเบาหวาน รวมถึงอาการแทรกซ้อน ปัจจัยเสี่ยงและการควบคุมและดูแลรักษา โดยในแอปพลิเคชันเซพทอจะ

ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้งานนำเข้ามาผ่านทางแอปพลิเคชัน สรุปขั้นตอนการตรวจสอบได้ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินงานของแบบรูปการตรวจสอบอาการ

สำหรับแบบรูปการตรวจสอบใน JSON ด้วยหลักการจัดหมวดหมู่และคิวรีตอบคำถาม (Classification and Query Answering) บนแอปพลิเคชันเพื่อนำข้อมูลที่นำเข้าไปตรวจสอบบนออนไลน์ผ่าน command-line สำหรับงานที่เกี่ยวกับการเชื่อมโยงด้วยเหตุและผล ซึ่งมีแบบรูปสำหรับการดำเนินงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบรูปการจัดหมวดหมู่และคิวรีตอบคำถาม

รูปแบบคำถาม	คิวรี
ระบุอายุ	Class and { Age }
ระบุเพศ	Class and Properties value { Sex }
ระบุดัชนีมวลกาย	Class and { BMI }
ระบุเส้นรอบเอว	Class and Properties value { Waist }
ความดันโลหิตสูง	Class and { HBP }
ประวัติโรคเบาหวานในญาติสายตรง	Class and { History }

ในการในสอบอาการ และข้อมูลการวินิจฉัยโรคเบาหวานอื่น ๆ นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบกฎที่ซึ่งสอดคล้องกับออนโทโลยีที่ได้วิเคราะห์ในขั้นต้นแล้วนั้น โดยแสดงตัวอย่างกฎการตรวจสอบความเสี่ยงจากปัจจัยเสี่ยง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กฎการตรวจสอบความเสี่ยงจากปัจจัยเสี่ยง

คำถาม (Mr.Diabetes)	คำตอบ (User)	กฎการตรวจสอบอาการ
อายุ	35	If qAge >= 34 && qAge <= 39 then riskScore = 0 End if
เพศ	ชาย	If qSex = Man then riskScore = 2 End if
ดัชนีมวลกาย	น้อยกว่า 23 กก./ม 2	If qBmi < 23 then riskScore = 0 End if
เส้นรอบเอว	ต่ำกว่า 90 ซม.	If qSex = Man && qWaist < 90 then riskScore = 0 End if
ความดันโลหิต สูง	ไม่ใช่	If qHbp = No then riskScore = 0 End if
ประวัติ โรคเบาหวานใน ญาติสายตรง	มี	If qHis = Yes then riskScore = 4 End if
ประเมินคะแนน ความเสี่ยง	6	If toTalRiskScore >= 6 && totalRiskScore <= 8 then Print “ควบคุมอาหารและออกกำลังกาย สม่ำเสมอ ควบคุมน้ำหนักตัวให้อยู่ ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ตรวจสอบความดัน โลหิต ตรวจสอบระดับน้ำตาลในเลือด และ ควรประเมินความเสี่ยงซ้ำทุก 1-3 ปี” End if

4. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการออกแบบและพัฒนาการดำเนินงานดังกล่าว ผู้ใช้งานสามารถระบุข้อมูลหรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน หลังจากแชทบอทประมวลผลและวินิจฉัยแล้วจึงจะแสดงผลการวินิจฉัย การควบคุมและดูแลรักษาเบื้องต้นกับผู้ใช้ งาน ดังรูปที่ 8

MR.Diabetes Application

```
MR.Diabetes> ระบุอายุของคุณ
User> อายุ 35 ปี
MR.Diabetes> ระบุเพศของคุณ
User> ผมเป็นผู้ชาย
MR.Diabetes> ระบุดัชนีมวลกายของคุณ
User> มากกว่า 23 กก./ม2
MR.Diabetes> (แจ้งข้อมูลการวินิจฉัย และคะแนนความเสี่ยง)
```

รูปที่ 8 หน้าจอการดำเนินงานแชทบอทแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแชทบอทแอปพลิเคชันเพื่อวินิจฉัยผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งผู้วิจัย กำหนดให้ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันด้วยการระบุข้อมูลอาการเพื่อเป็นข้อมูลในการค้นหาแบบรูปที่ตรงกับข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุ ซึ่งจะดำเนินการจนกว่าผู้ใช้งานจะออกจากแอปพลิเคชันดังกล่าว โดยการถามแต่ละครั้งแชทบอทจะประมวลผลและวินิจฉัยข้อมูลออกมาเป็นระยะ โดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากคะแนนความเสี่ยงที่คาดว่าจะตรวจพบโรค การป้องกัน และการควบคุมดูแลรักษาเบื้องต้น โดยพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้สะดวกและสามารถใช้เป็นทางเลือกสำหรับการวินิจฉัยโรคเบาหวานได้เป็นอย่างดี ซึ่งก็อาจจะส่งผลให้ผู้ป่วยมีความตระหนักและหันมาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำรงชีวิตในทางที่ดีขึ้น และทำให้ห่างไกลจากโรคดังกล่าวได้

5. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

ในบทความนี้ได้นำเสนอแอปพลิเคชันสำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี ที่ซึ่งสามารถสอบถามข้อมูลผ่านทางแอปพลิเคชันด้วยแชทบอท โดยรูปแบบของการประมวลผลและวินิจฉัยโรคนั้น พบว่ายังมีข้อจำกัดในเรื่องการตีความคำถามที่มีความซับซ้อน ซึ่งถ้าข้อมูลนำเข้าในเอกสาร OWL นั้นจัดเก็บไม่เพียงพอที่จะส่งผลต่อแบบรูปที่จะใช้ในการวินิจฉัยโรคบน JSON ตามไปด้วย โดยในอนาคตจะต้องพัฒนาในส่วนของการวินิจฉัยโรคให้มีความฉลาดมากยิ่งขึ้นด้วยการนำงานด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติ และเครื่องกลเรียนรู้ ซึ่งจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของแอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สมาคมโรคต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย และสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ, แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ. ๒๕๕๑, ISBN: 978 - 974 - 10 - 9655 - 8, มิถุนายน 2551.
- [2] อธิวิญญู วงษา และ ผศ.ดร.รัฐสิทธิ์ สุขะหุต, ออนโทโลยีกับการจัดการความรู้, ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ มข. สารวิชาการ, ปีที่ 20 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2557.

- [3] OWL - Semantic Web Standards (Online), สามารถเข้าถึงได้จาก: <https://www.w3.org/OWL/>.
- [4] Oriol Vinyals และ Quoc V. Le, A Neural Conversational Model , Proceedings of the 31 st International Conference on Machine Learning, Lille, France, 2015.
- [5] จุฑามาศ เทียนสอาด และ อรวรรณ อิ่มสมบัติ, ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี, JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, VOL 3, ISSUE 2, JUL-DEC 2012.
- [6] ชารินี พรหมภักดี, มารุต บุรณรัช และจรัสศรี รุ่งรัตนอุบล, ระบบสืบค้นข้อมูลการรักษาทางการแพทย์แผนไทยด้วยฐานความรู้ออนโทโลยี, วารสารสังคมนาตร์, ปีที่ 4 ฉบับที่ 2, กรกฎาคม - ธันวาคม 2558.
- [7] Sameera A. Abdul-Kader และ Dr. John Woods, Servey on Chatbot Design Techniques in Speech Conversation Systems, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 6, No. 7, 2015.
- [8] JSON (Online), สามารถเข้าถึงได้จาก: <http://www.json.org>.
- [9] Biomedical Informatics Research (BMIR), Protégé (Online), สามารถเข้าถึงได้จาก: <http://protege.stanford.edu/>.