

ระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาคอร์งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความถนัดของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงานโดยใช้ออนโทโลยี ร่วมกับโครงการในอดีต

AN ONTOLOGY-BASED IT SENIOR PROJECT SUPPORTER AND RECOMMENDER SYSTEM:
MATCHING BETWEEN STUDENT'S PROFICIENCIES AND LABOR MARKET DEMANDS

อังสนา ฝนสุข¹, ภครัช เพลิดพริ้ง^{1*}
Angsana Phonsuk¹, Phakharach Plirdpring^{1*}

¹คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹Faculty of Business Administration and Information Technology

Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

*Corresponding author email: phakharach.p@rmutsb.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาคอร์งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี มีวัตถุประสงค์ เพื่อเก็บข้อมูลระบบและขั้นตอนของการพัฒนางานสำหรับเป็นแหล่งข้อมูลโครงการอย่างเป็นระบบรองรับแนวทางข้อมูลเปิดเผย (Open Data) เพื่อสนับสนุนนักศึกษาในการเลือกหัวข้อในรายวิชาการศึกษาคอร์งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความถนัดของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงาน และเพื่อสนับสนุนและเป็นแหล่งข้อมูลให้แก่คณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาในการให้คำแนะนำและเสนอแนะหัวข้อโครงการให้เป็นไปอย่างเหมาะสม ไม่ซ้ำซ้อนกับงานที่เคยมีอยู่แล้ว โดยงานในส่วนที่ 1 ได้ทำให้บันทึกหรือรายงานโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่กระจัดกระจาย ได้กลายเป็นข้อมูลสารสนเทศ เพื่อพร้อมใช้งานในระบบสารสนเทศต่างๆ รวมถึงการเป็นข้อมูลอ้างอิงที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบสารสนเทศ งานในส่วนที่ 2 คือการสร้างโครงสร้างการจัดเก็บที่เป็นระบบและเป็นสากล เพื่อให้รองรับการใช้งานในเชิงความหมายซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปต่อยอดสู่การใช้งานในระบบปัญญาประดิษฐ์ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และส่วนที่ 3 เป็นการออกแบบระบบเพื่อมาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี โดยจากการทดลองพบว่า มีความถูกต้องแม่นยำสูง และผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่ออ้างอิงงานในอดีตและสนับสนุนการตัดสินใจได้ทั้งประเด็นการต่อยอดงาน ประเด็นการหางานที่เหมาะสมกับตนเอง และการหาอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีความสนใจตรงกัน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า อยู่ในระดับพึงพอใจมากทุกด้าน

คำสำคัญ: ระบบสนับสนุนและแนะนำ โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ความถนัดของตนเอง ความต้องการของตลาดแรงงาน ออนโทโลยี

ABSTRACT

The study on a supporting and advising system for the topic of information technology project aimed to collect data on the system and process of project development as preparedness for Open Data. This system enabled university students to identify an individual study/thesis/project's topic in the area of information technology that would meet their interests and labour market. The system also provides a source of information for lecturers and advisors who can ensure the topic's duplication with others. The system has been designed into 3 parts, including 1) all sources of reports and projects on information technology were compiled and developed for a database together with all references, 2) systematic and universal storage for data structure was created for the future artificial intelligence, and 3) a data system was designed to help support teaching and learning in information technology projects by using ontology. The results from the test showed that the system had high accuracy and the users were able to make use of the system in searching for previous projects for appropriate references, seeking the right advisor, and applying for jobs. Moreover, the satisfaction of users was at good levels.

Keywords: Recommender and Supporter System, Project study in Information Technology, Students Proficiency, Market Demand, Ontology

1. บทนำ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมในปัจจุบัน มีแนวโน้มชัดเจนที่จะเปลี่ยนแปลงไปสู่สังคมแห่งการสื่อสารไร้พรมแดน มีการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile) ทุกหนทุกแห่ง สำหรับประเทศไทยนั้น ความต้องการใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงมีจำนวนมากขึ้น อีกทั้งมีราคาที่ถูกลงทำให้เข้าถึงได้ง่าย รวมถึงอุปกรณ์เคลื่อนที่และความเร็วของเครือข่ายในปัจจุบันสามารถใช้งานสื่อประสมมัลติมีเดียได้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรที่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างมืออาชีพทำงานอยู่ในองค์กร บุคลากรจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม ที่จะช่วยชี้นำและขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ตรงตามเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทยและสังคมนานาชาติ [1]

วิชาการศึกษาคอร์สงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Project Study in Information Technology) นักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาการศึกษาคอร์สงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์นันทบุรี มักจะพบปัญหาหลักๆ ในเรื่องของการเลือกหัวข้อให้ตรงกับความถนัดและความสนใจของตนเอง ซึ่งนอกจากจะไม่มีการศึกษาประเด็นใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่รู้หน้าไปอย่างรวดเร็ว ยังพบว่าเกิดความซ้ำซ้อนของโครงการในอดีตที่ผ่านมา และเมื่อได้สำเร็จการศึกษาไปแล้วพบว่า ความถนัดของตนเองที่ได้รับการพัฒนามาจากมหาวิทยาลัยฯ ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาคอร์สงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความถนัดของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงานโดยใช้ออนโทโลยีร่วมกับโครงการในอดีต เพื่อประโยชน์กับนักศึกษาในรุ่นต่อไป และได้พบความถนัดของตนเองที่แท้จริง เมื่อสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแล้ว ก็จะสามารถเลือกงานได้ตรงกับสาขาที่สำเร็จการศึกษาและศักยภาพที่แท้จริงของตนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเก็บข้อมูลระบบและขั้นตอนของการพัฒนางานสำหรับเป็นแหล่งข้อมูลโครงการอย่างเป็นระบบรองรับแนวทางข้อมูลเปิดเผย (Open Data)
2. เพื่อสนับสนุนนักศึกษาในการเลือกหัวข้อในรายวิชาการศึกษาคอร์สงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความถนัดของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงาน
3. เพื่อสนับสนุนและเป็นแหล่งข้อมูลให้แก่คณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาในการให้คำแนะนำและเสนอแนะหัวข้อโครงการให้เป็นไปอย่างเหมาะสม ไม่ซ้ำซ้อนกับงานที่เคยมีอยู่แล้ว

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนิษฐา แสนแก้ว [2] ได้ให้ความหมายของความถนัดไว้ว่า ความถนัดหมายถึง ความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ ฝึกฝนตนเอง และมีการสั่งสมไว้มากจนเกิดเป็นทักษะพิเศษเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่งพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมด้านนั้นได้อย่างดี

ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ [3] ได้เห็นว่า มนุษย์ถูกกระตุ้นจากความต้องการที่ได้อุปโภคบริโภค ความต้องการเฉพาะอย่าง ซึ่งความต้องการนี้ได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของบุคคลได้ดังนี้

(1) บุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอ และไม่สิ้นสุด ขณะความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอื่นเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น (2) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่จุดสนใจของพฤติกรรมอื่น ๆ ต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นที่สนใจในพฤติกรรมของคนนั้น (3) ความต้องการของบุคคลจะเรียงลำดับชั้นความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไป

แนวคิดความต้องการแรงงาน บุญเดิม พันรอบ [4] กล่าวว่า แต่ละองค์การมีความต้องการความต้องการบุคลากรซึ่งเป็นแรงงานสำคัญในกิจการจำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวกับแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องเข้าใจอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) แรงงานซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตอย่างหนึ่ง การศึกษาอุปสงค์และอุปทานแรงงานเกี่ยวข้องกับพื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านราคา อรรถประโยชน์ ปริมาณในตลาด สามารถทำนายแข่งขันในตลาด ในทางเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์และอุปทาน เป็นแบบจำลองพื้นฐานที่อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ซื้อและผู้ขายสินค้าในตลาดที่มีการแข่งขัน โดยถือว่า อุปสงค์และอุปทานเป็นตัวแปรที่กำหนดปริมาณ และราคาของสินค้าแต่ละชนิดในตลาด

โจนส์ เบนซ์เคพอน และวิสเซอร์ [5] ให้ความหมายเอาไว้ว่า ออนโทโลยี หมายถึง การกำหนดนิยามของแนวความคิด (Concepts) ภายใต้ขอบเขตขององค์ความรู้ที่สนใจ (Domain) โดยใช้คลาส (Class) หรือแนวคิดคุณสมบัติของแนวคิด (Properties) และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด (Relationships)

สมชาย ปรากฏาเจริญ [6] กล่าวว่า ออนโทโลยีเป็นศาสตร์ของการจัดหมวดหมู่ของสิ่ง ๆ หนึ่งในขอบเขตงานที่สนใจ หากสิ่งต่าง ๆ ถูกจัดเป็นหมวดหมู่อย่างมีระบบ มีกฎเกณฑ์เงื่อนไข แสดงความเป็นจริงเท็จได้อย่างถูกต้องภายใต้ความเห็นชอบยอมรับของทุก ๆ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับหมวดหมู่ของข้อมูลเหล่านั้น ต้องตอบคำถามทุกข้อได้ นั่นคือ ความรู้หรือความหมายของสิ่งที่มีอยู่ (Existing) ได้ถูกกล่าวอ้างไว้ครบถ้วน

Sibarani, E. M., Scerri, S., Morales, C., Auer, S., & Collarana, D. [7]. ได้ศึกษาการนำ Ontology-based Information Extraction (OBIE) เพื่อใช้ในการคัดเลือก แยกแยะ และจัดหมวดหมู่ของงานต่าง ๆ ที่มีการประกาศจากบริษัทต่าง ๆ และใช้เทคโนโลยี Skills and Recruitment Ontology (SARO) ในการขยายการค้นหาของ ตำแหน่งงานจากฐานข้อมูล schema.org และ ทักษะหรือความสามารถ จากฐานข้อมูลออนโทโลยี European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO) รวมถึงมีการใช้การวิเคราะห์แบบ Co-word ในการค้นหาทักษะที่เป็นที่ต้องการของตลาด และการเชื่อมโยงทักษะเหล่านั้นกับตำแหน่งงาน โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบ่งชี้คุณลักษณะที่สำคัญของผู้จัดการข้อมูลในการค้นหาและวิเคราะห์ลักษณะงานที่ตรงต่อความต้องการของตลาด โดยมีกลุ่มเป้าหมายสำคัญได้แก่ ผู้สมัครงาน และผู้ต้องการหางาน และครู อาจารย์ หรือเจ้าหน้าที่ฝึกสอน/อบรม เพื่อให้มีการเตรียมความพร้อมของหลักสูตรและเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

Rezgui, K., Mhiri, H., & Ghédira, K. [8]. ได้ศึกษาพัฒนาออนโทโลยีสำหรับ IMS e-Portfolio และ JISC Leap2A โดยที่ IMS e-Portfolio ได้รับการพัฒนาจาก IMS/GLC โดยทำให้ e-Portfolio สามารถทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานและระบบได้ นอกจากนี้ IMS e-Portfolio ยังมีองค์ประกอบย่อยที่ช่วยอธิบายเนื้อหาของ Portfolio เช่น การให้ข้อเสนอแนะ การยืนยันตัวตน และการประเมินแบบบูรณาการ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ จะสามารถส่งออกและแปลงเป็น Zip ไฟล์ ที่มีชื่อเรียกว่า IMS ได้ โดยที่แต่ละหมวดของ Portfolio จะมีกระบวนการการ

ดำเนินงานภายใน เช่น การรวบรวมข้อมูลเป้าหมาย การเชื่อมโยงข้อมูล และปรับเปลี่ยนข้อมูล และการบำรุงรักษาระบบ โดยมีการเชื่อมโยงการทำงานบางส่วนจาก JISC Leap2A

แพลตฟอร์มพัฒนาระบบฐานความรู้ด้วยออนโทโลยี (Ontology Application Management Framework: OAM) [9] เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยลดเวลาการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ความรู้ในการตัดสินใจ (Knowledge-based Application) เน้นที่โปรแกรมประยุกต์ในแบบของ ระบบสืบค้นข้อมูล (Search system) และระบบแนะนำข้อมูล (Recommender system) จุดเด่นของเทคโนโลยีคือ สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ความรู้ในการตัดสินใจ (Knowledge-based Application) สนับสนุนการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่เข้ากับโครงสร้างข้อมูลออนโทโลยี (Ontology) โดยมีจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมในการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ และเหมาะสมกับโปรแกรมประยุกต์ที่ต้องการความยืดหยุ่นสูง สามารถแก้ไขปรับปรุง Business Logic ได้ง่าย โดยมีคุณสมบัติในการช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรม ลดภาระการดูแลรักษาโปรแกรม ทำงานโดยอิงกับมาตรฐานเว็บเชิงความหมาย ทำงานโดยอิงกับฐานความรู้ ใช้สำหรับสร้าง Web API ใช้สำหรับสร้างระบบสืบค้นข้อมูลและระบบแนะนำข้อมูล

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วยวิธีการรวบรวมโครงการจากสาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 4 ศูนย์พื้นที่ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พศ. 2560 - พศ.2564 ด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา และการวิจัยเชิงพัฒนา โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างระบบ

3.1 วิธีการดำเนินการ

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลของวิชาโครงการตามขอบเขตที่ไดวางไว้ด้วยตนเอง โดยการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อปริญญาบัตร ชื่อนักศึกษา ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา วัตถุประสงค์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา ปีการศึกษา ลักษณะงานเพิ่มเติม ของโครงการที่ทำ และทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ลงในโปรแกรม Microsoft Excel ก่อน เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว นั้น จะต้องนำข้อมูลที่ได้นำมาสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีในรูปแบบของไฟล์ OWL เป็นคลาสต่างๆ ขึ้นต่อมาเป็นการสร้างฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับฐานความรู้ออนโทโลยี เพื่อให้ฐานความรู้ออนโทโลยีเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ด้วยการใช้โปรแกรม Navicat for MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล

3.2 เครื่องมือในการวิจัย

ในส่วนของการพัฒนาออนโทโลยี จะใช้โปรแกรม Hozo Ontology Editor และประเมินออนโทโลยีด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านออนโทโลยี และอาจารย์สาขาวิชาระบบสารสนเทศ และพัฒนาระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อโครงการให้สอดคล้องกับความถนัดและความต้องการของตลาดแรงงาน โดยใช้ OAM Framework มาใช้ในการกำหนดความสัมพันธ์ให้กับคุณสมบัติของคลาสในออนโทโลยีที่สร้างขึ้น เมื่อได้ฐานความรู้ออนโทโลยีที่รองรับข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ จะได้รับการเชื่อมเข้ากับฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontological Instantiation) ดังนั้นข้อมูลทั้งนั้นจะได้รับการเชื่อมโยงตามโครงสร้างที่ได้รับการกำหนดภายในออนโทโลยี เป็น กราฟความรู้ (Knowledge Graph) ของข้อมูลชุดนี้

3.3 ระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความต้องการของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงานโดยใช้ออนโทโลยีร่วมกับโครงการในอดีต มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำออนโทโลยีที่

พัฒนาขึ้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยมุ่งเน้นเพื่อประโยชน์กับนักศึกษาในรุ่นต่อไป และได้พบความถนัดของตนเองที่แท้จริง เมื่อสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแล้ว ก็จะสามารถเลือกงานได้ตรงกับสาขาที่สำเร็จการศึกษาและศักยภาพที่แท้จริงของตนเอง

3.4 ทดลองใช้งานระบบระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้ตรงกับความต้องการของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงานโดยใช้ออนโทโลยีร่วมกับโครงการในอดีต โดยการทดลองใช้งานวัดประสิทธิภาพใน สองมิติ ได้แก่ ความถูกต้องแม่นยำของระบบ และ ความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

3.5 วิเคราะห์ผลการใช้งานและสรุปผล

เพื่อทดสอบการใช้งานของระบบ ผู้วิจัยจึงกำหนดการทดลอง จำนวน 2 การทดลองได้แก่ การทดลองใช้งานเพื่อประเมินผลความถูกต้องแม่นยำของระบบ และการทดลองโดยผู้ใช้งานจริง

การทดลองใช้งานเพื่อประเมินผลความถูกต้องแม่นยำของระบบ คือการทดลองสร้างเงื่อนไขสำหรับการแนะนำ และนำผลลัพธ์มาตรวจสอบว่ามีความถูกต้องเพียงใด โดยกำหนดเงื่อนไขจำนวน 20 ชุดเงื่อนไขที่ไม่ซ้ำกัน และใช้งานระบบด้วยชุดเงื่อนไขดังกล่าวทีละชุด และตรวจผลด้วยมนุษย์และคำนวณค่าความแม่นยำ (precision) และค่าเรียกคืน (recall) ของผลแต่ละชุดเงื่อนไข เพื่อคำนวณค่า F-measure (F1) และสรุปผลด้วยค่าเฉลี่ยรวมจากทุกชุดเงื่อนไข โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$\text{precision} = \frac{tp}{tp + fp}$$

$$\text{recall} = \frac{tp}{tp + fn}$$

$$F1 = 2 \cdot \frac{\text{precision} \cdot \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

โดยที่ tp คือ ผลการแนะนำแล้วถูกต้องเมื่อเทียบกับเฉลย และ fp คือ ข้อมูลที่อยู่ในเฉลยแต่ไม่มีในผลการแนะนำ และ fn คือ ผลการแนะนำแล้วไม่ถูกต้องเมื่อเทียบกับเฉลย ผลการประเมินความถูกต้องของระบบแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลค่าความแม่นยำ (precision) ค่าเรียกคืน (recall) และ ค่า F-measure (F1)

	จำนวนผล การแนะนำ	TP	FP	FN	Precision	Recall	F1
query:1	12	12	0	0	1.00	1.00	1.00
query:2	8	8	0	0	1.00	1.00	1.00
query:3	7	7	0	0	1.00	1.00	1.00
query:4	3	3	0	0	1.00	1.00	1.00
query:5	15	15	0	0	1.00	1.00	1.00
query:6	16	16	0	0	1.00	1.00	1.00
query:7	9	8	1	0	0.89	1.00	0.94

query:8	12	12	0	0	1.00	1.00	1.00
query:9	11	11	0	0	1.00	1.00	1.00
query:10	11	10	0	1	1.00	0.91	0.95
query:11	7	7	0	0	1.00	1.00	1.00
query:12	6	6	0	0	1.00	1.00	1.00
query:13	5	5	0	0	1.00	1.00	1.00
query:14	5	3	2	0	0.60	1.00	0.75
query:15	14	14	0	0	1.00	1.00	1.00
query:16	4	4	0	0	1.00	1.00	1.00
query:17	9	9	0	0	1.00	1.00	1.00
query:18	8	8	0	0	1.00	1.00	1.00
query:19	7	7	0	0	1.00	1.00	1.00
query:20	11	11	0	0	1.00	1.00	1.00

จากผลการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่า F1 คือ 0.98 ซึ่งเป็นที่น่าพึงพอใจและเป็นไปตามที่คาดหวัง เนื่องจากข้อมูลที่แมชชีนกับออกโทโลยีมีความละเอียดตามหลักการตัวแทนความรู้ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้ ยังพบความผิดพลาดเล็กน้อยจากผลค่า F1 ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ผลเทียบกับข้อมูล และพบว่าเกิดจากการสะกดผิดของสายอักขระจากข้อมูลต้นทาง จึงทำให้เกิดค่า fp ขึ้นและส่งผลกระทบต่อค่าความแม่นยำ (precision) ในชุดเงื่อนไขที่ 7 และ 14 ทั้งนี้เมื่อแก้ไขการสะกดผิดแล้ว ก็จะไม่เกิดปัญหานี้อีก

ในส่วนการทดลองโดยผู้ใช้งานจริง ผู้วิจัยได้ขออาสาสมัครจำนวน 22 คน โดย 20 คนเป็นนักศึกษาผู้ที่ลงเรียนวิชาโครงงานไว้ในภาคเรียนปัจจุบันหรือวางแผนจะลงเรียนในภาคเรียนถัดไป และ อาจารย์ผู้เคยดูแลงานโครงงานมากกว่า 3 โครงงานจำนวน 2 คน เพื่อให้ทดลองใช้ระบบฯ และแสดงความคิดเห็นต่อการใช้งานได้โดยอิสระในแง่ของการนำข้อมูลจากระบบไปใช้ประโยชน์ได้เช่นไร โดยสรุปผลความคิดเห็นได้ดังนี้

3.5.1 นักศึกษา 20 คน ให้ความเห็นต่อระบบในประเด็นดังต่อไปนี้

3.5.1.1 18 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง สามารถดูได้ว่า มีงานโครงงานใดได้ทำไปแล้วบ้าง และ ทำอย่างไร

3.5.1.2 16 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง สามารถค้นหาได้ว่า แนวโน้มของความต้องการของเทคโนโลยีที่ใช้ในงานโครงงาน ไปในทิศทางใด

3.5.1.3 15 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง สามารถดูได้ว่า อาจารย์ท่านใด มีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีใด และ มีความสนใจในอุตสาหกรรมใด จากประวัติการคุมงานโครงการในอดีต

3.5.1.4 12 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง สามารถดูได้ว่า มีปัญหาอะไรที่ค้างคาจากงานโครงการในอดีต เพื่อพัฒนาต่อยอดได้

3.5.2 อาจารย์ 2 คน ให้ความเห็นต่อระบบในประเด็นดังต่อไปนี้

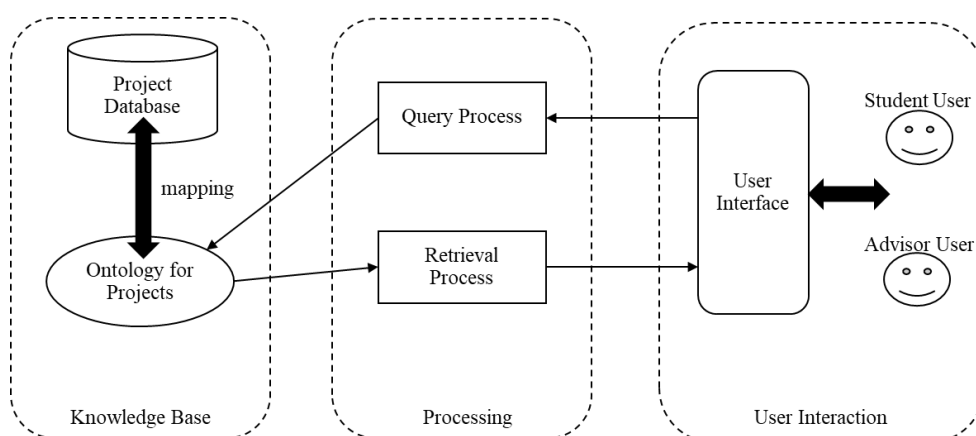
3.5.2.1 ทั้ง 2 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง สามารถดูได้ว่า มีงานโครงการใดได้ทำไปแล้วบ้าง และ ทำอย่างไร

3.5.2.2 ทั้ง 2 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง สามารถดูได้ว่า มีความท้าทายอะไรที่คงค้างมาจากงานโครงการในอดีต เพื่อแนะนำแนวทางพัฒนาต่อยอดให้กับโครงการที่ใกล้เคียงได้

3.5.2.3 ทั้ง 2 คนได้กล่าวถึงประโยชน์เรื่อง การจัดกลุ่มของเทคโนโลยีที่ต้องในพื้นที่ ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละศูนย์พื้นที่การศึกษา เพื่อกำหนดแนวทางสอนให้สอดคล้อง

4. ผลการวิจัย

ระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี มีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี

ส่วนที่ 1 คือ ส่วนฐานความรู้ (Knowledge base) ในรูปแบบออนโทโลยี ที่เป็นตัวแทนความรู้ของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบกราฟความสัมพันธ์ โดยออนโทโลยีทำหน้าที่เป็นกรอบความสัมพันธ์เชิงความหมายให้กับ ข้อมูลโครงการในอดีตที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูล ส่วนที่ 2 คือ ส่วนประมวลผลซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ ส่วนคัดกรองข้อมูล (query) เพื่อกรองข้อมูลตามข้อแม้จากผู้ใช้งานผ่านกรอบความสัมพันธ์เชิงความหมายที่กำหนดไว้ในออนโทโลยี และ ส่วนดึงข้อมูล (retrieval) เพื่อนำมาแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ส่วนที่ 3 คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งจะรับเข้าข้อแม้ในการสืบค้นจากผู้ใช้งานและแสดงผลลัพธ์

4.1 ฐานความรู้ออนโทโลยี

ข้อมูลตั้งต้นของงานชิ้นนี้คือ โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอดีต ปี 2559-2564 จากเล่มปริญา นินพธ์สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวอยู่ในรูปแบบรูปเล่ม และจัดเก็บแยกจากกันตามภาควิชาและศูนย์พื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ศูนย์นันทบุรี ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสกรี ศูนย์พระนครศรีอยุธยา

หัตตรา และศูนย์สุพรรณบุรี เพื่อให้ใช้งานในระบบสารสนเทศได้อย่างสะดวก นักวิจัยจึงรวบรวมและแปลงข้อมูลเมตา (metadata) ของโครงการที่สำเร็จในปี 2559-2564 ให้กลายเป็นข้อมูลดิจิทัล

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอดีต ปี 2559-2564 จากเล่มปริญญาานิพนธ์สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ พบว่าข้อมูลต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน และสามารถจัดกลุ่มได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลตั้งต้นในการออกแบบออนโทโลยีโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นฐานความรู้ให้กับระบบค้นหาเชิงความหมายสำหรับระบบสนับสนุนและแนะนำ โดยรายละเอียดของออนโทโลยี แสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดของออนโทโลยีโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Class	Definition	Subclass	Property PO (part-of) and AO (attribute-of)
Project	งานโครงการของนักศึกษาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนในระดับปริญญาตรี	-	AO: ProjectName [string] AO: ProjectDuration [date] AO: hasObjective [string] PO: OwnedBy (Student) PO: AdvisedBy (Advisor) PO: ExaminedBy (Committee) PO: AppliedTechnology (Technology) PO: TargetedApplication (Application)
Person	บุคคลที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการ	Student Advisor Committee	AO: hasName [string] PO: inDepartment (Department) PO: FromCampus (Campus)
Student	นักศึกษา	-	AO: hasStudentID [string] AO: hasGPA [float] AO(สืบทอด): hasName [string] PO(สืบทอด): inDepartment (Department) PO(สืบทอด): FromCampus (Campus)
Technology	เทคโนโลยีทางสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการ	Database Multimedia Software - AI - Supporting System	-

		- Management System Hardware - IoT - Robotic	
Application	การนำงานโครงงานมาใช้งาน	Web Application Mobile Application PC Application	AO: inDomain [string]
Department	ภาควิชาของมหาวิทยาลัย	-	AO: hasDepartmentName [string]
Campus	วิทยาเขตของมหาวิทยาลัย	-	AO: hasCampusName [string]

ข้อมูลโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอดีต ปี 2559-2564 จากเล่มปริญญานิพนธ์สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ได้ถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ และกำหนดให้ตรงตามโครงสร้างออนโทโลยี เพื่อเป็นข้อมูลตามฐานความรู้ออนโทโลยี ทั้งนี้ข้อมูลมีทั้งหมด 91 โครงงาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงงานสอดคล้องกับโครงสร้างออนโทโลยีที่ออกแบบดังแสดงในภาพที่ 2 ทั้งนี้การนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้งานผ่านออนโทโลยี นักวิจัยจึงแปลงข้อมูลดังกล่าวเป็นอินสแตนซ์ (instance) ให้กับออนโทโลยี ดังแสดงตัวอย่างการแมพ (mapping) ในตารางที่

3

ศูนย์พื้นที่	ชื่อปริญญาบัตร	ชื่อนักศึกษา	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	วัตถุประสงค์ ข้อ 1
นนทบุรี	เว็บไซต์การจ้องใช้สถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี	นาง	ผศ.	1. เพื่อวิเคราะห์ระบบงานเว็บไซต์การจ้องใช้สถานที่ 2.4
นนทบุรี	การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อออกแบบโมเดล	นาง	นาง	1. เพื่อออกแบบโมเดลสำหรับการทำนายผลสัมฤทธิ์ 2.4
นนทบุรี	เว็บไซต์ระบบแจ้งซ่อมอินเทอร์เน็ต	นาง	ผศ.	1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ระบบงานเว็บไซต์ระบบแจ้งซ่อม 2.4
นนทบุรี	เว็บไซต์การบริหารจัดการโครงการสหกิจศึกษา	นาง	ผศ.	1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบเว็บไซต์การบริหารจัดการ 2.4

ภาพที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ปิดชื่อที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล)

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการแมพออนโทโลยีและข้อมูลโครงการ

ชื่อ ontology class และ property	ชื่อ data field
Project - AO: ProjectName [string]	ชื่อปริญญาบัตร
Student - AO: hasName [string]	ชื่อนักศึกษา
Campus - AO: hasCampusName [string]	ศูนย์พื้นที่
Teacher - AO: hasName [string]	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
Project - AO: hasObjective [string]	วัตถุประสงค์ ข้อ 1, วัตถุประสงค์ ข้อ 2, วัตถุประสงค์ ข้อ 3
Project - PO: OwnedBy (Student)	ชื่อนักศึกษา
Project - PO: AdvisedBy (Advisor)	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

4.2 ส่วนประมวลผล

ส่วนประมวลผลประกอบด้วย 2 ขั้นตอนได้แก่ ส่วนคัดกรองข้อมูล (query) และ ส่วนดึงข้อมูล (retrieval) ข้อมูลตามฐานความรู้ออนโทโลยี ได้ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นให้กับระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความถนัดของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงานและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบคือ เทคโนโลยีเครือข่ายเชิงความหมาย (Semantic Network Technology) เพื่อให้การสืบค้นข้อมูลใช้ประโยชน์จากโครงสร้างออนโทโลยีได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงการอนุมานคำตอบจากข้อมูลภายในขอบเขตของออนโทโลยี

ขั้นตอนนี้แปลงข้อแม้จากผู้ใช้งาน สำหรับการดึงข้อมูลผ่านโครงสร้างออนโทโลยี โดยข้อแม้จากผู้ใช้งานจะถูกจำกัดตาม คลาสของออนโทโลยีและความสัมพันธ์ภายในออนโทโลยีที่ได้รับการออกแบบมา ในส่วนนี้ โดยผู้วิจัยเลือก Ontology Application Management Framework [9] พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) เพื่อลดขั้นตอนในการแปลง query ให้ใช้ได้กับออนโทโลยีที่ออกแบบไว้ ข้อมูลที่ตรงกับข้อแม้ที่ผู้ใช้งานกำหนดมา ซึ่งเชื่อมโยงกับโครงสร้างออนโทโลยีจะได้รับการดึงออกมาจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผลให้กับผู้ใช้งานผ่านทาง user interface ที่ออกแบบไว้ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

ทั้งนี้ การใช้งานการดึงข้อมูลจากออนโทโลยี จะสามารถใช้งานแบบการอนุมานผ่านความสัมพันธ์ของโครงสร้างออนโทโลยีได้ เช่น สามารถค้นหา งานโครงการที่นักศึกษาและกรรมการสอบอยู่ต่างศูนย์พื้นที่การศึกษา กันได้เนื่องจาก มีการกำหนดความสัมพันธ์ให้ Project มีความเกี่ยวข้องกับ Person ด้วย 2 บทบาทหน้าที่คือ Student และ Advisor ที่แยกจากกันชัดเจนและ แต่ละ Person ก็มีความสัมพันธ์ไปสู่ศูนย์พื้นที่ด้วย PO: FromCampus (Campus) ทำให้การเก็บข้อมูลมีความเป็นเอกเทศแต่เชื่อมโยงกันอย่างมีความหมายเฉพาะ

นอกจากนั้น ยังอนุญาตให้สามารถทำการเปรียบเทียบของข้อมูล ในกรณีที่เป็นข้อมูลตัวเลข (integer) ได้ รวมถึงค้นหาแบบข้อความบางส่วนเมื่อข้อมูลเป็นสายอักขระ (string) ได้

4.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี ได้รับการพัฒนาเป็น web-based application กล่าวคือผู้ใช้ต้องใช้งานระบบผ่าน เว็บเบราว์เซอร์ และข้อมูลรวมทั้งระบบจะถูกเก็บไว้บน server

บนหน้าเว็บ ระบบจะมีรายการหัวข้อให้ผู้ใช้เลือกเป็นรายการ drop down ซึ่งรายการหัวข้อนี้จะอิงกับคลาสของออนโทโลยี เมื่อเลือกหัวข้อแล้ว จะปรากฏช่องเงื่อนไขตามหัวข้อซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภทตามความสัมพันธ์ของออนโทโลยี ได้แก่

4.3.1 แบบเลือกจากกลุ่มจำกัด ตาม P/o ซึ่งข้อมูลที่มีให้เลือกแบบรายการ drop down และข้อมูลให้เลือกจะขึ้นอยู่กับต้นไม้ออนโทโลยีของคลาสที่กำหนด

4.3.2 แบบกำหนดค่าสายอักขระ ตาม A/o ซึ่งจะแสดงช่องเพื่อให้กรอก เพื่อทำการค้นหาข้อมูลที่ตรงกับสายอักขระที่กรอก โดยมีระบบ auto fill เพื่อช่วยเติมเต็มข้อมูลกรอก

4.3.3 แบบกำหนดค่าตัวเลข ตาม A/o ซึ่งจะแสดงเงื่อนไข 2 ส่วน คือ ส่วน operator ที่สามารถใช้ในการเปรียบเทียบ ได้แก่ = (ค่าเท่ากับ), และ < (ค่ามากกว่า) หรือ > (ค่าน้อยกว่า) และ ส่วนให้กรอกกำหนดค่าตัวเลขสำหรับใช้ร่วมกับ operator ที่เลือก

อนึ่ง ผู้ใช้สามารถเพิ่มจำนวนเงื่อนไขได้โดยอิสระ กล่าวคือในการค้นหา สามารถเลือกเงื่อนไขได้มากกว่า 1 เงื่อนไข อย่างไรก็ตาม การเพิ่มเงื่อนไขจะเพิ่มเวลาในการประมวลผลอย่างมีนัยยะ ตัวอย่างหน้าจอเว็บระบบส่วนการกำหนดเงื่อนไข แสดงในภาพที่ 3 และ หน้าจอเว็บระบบส่วนการแสดงผลการค้นหา แสดงในภาพที่ 4

ภาพที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอเว็บระบบส่วนการกำหนดเงื่อนไข จำนวน 2 เงื่อนไข

ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอเว็บระบบส่วนการแสดงผลการค้นหา

งานวิจัยชิ้นนี้ ได้ทำงาน 3 ส่วนได้แก่ 1) การแปลงข้อมูลให้เป็นดิจิทัล (digitalization) 2) การสร้างฐานความรู้เกี่ยวกับโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี และ 3) การทำระบบให้บริการในการให้คำแนะนำและสนับสนุนรายวิชาโครงงาน โดยงานในส่วนที่ 1 ได้ทำให้บันทึกหรือรายงานโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่กระจัดกระจาย ได้กลายเป็นข้อมูลสารสนเทศ เพื่อพร้อมใช้งานในระบบสารสนเทศต่างๆ รวมถึงการเป็นข้อมูลอ้างอิงที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบสารสนเทศ งานในส่วนที่ 2 คือการสร้างโครงสร้างการจัดเก็บที่เป็นระบบและเป็นสากล เพื่อให้รองรับการใช้งานในเชิงความหมายซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปต่อยอดสู่การใช้งานในระบบปัญญาประดิษฐ์ ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ ทั้งนี้ข้อมูลในปัจจุบันยังมีปริมาณที่ไม่มากเพียงพอในการนำไปใช้เรียนรู้สำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ อนึ่ง โครงสร้างออนโทโลยีในปัจจุบันสามารถนำไปต่อยอดเพื่อใช้ครอบคลุมงานโครงการในหมวดหมู่ได้ และงานในส่วนที่ 3 เป็นการออกแบบระบบเพื่อมาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี โดยจากผลการทดลองพบว่า มีความถูกต้องแม่นยำสูง และผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่ออ้างอิงงานในอดีตและสนับสนุนการตัดสินใจได้ทั้งประเด็นการต่อยอดงาน ประเด็นการหางานที่เหมาะสมกับตนเอง และการหาอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีความสนใจตรงกัน

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบสนับสนุนและแนะนำหัวข้อในรายวิชาการศึกษาค้นคว้าโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ตรงกับความต้องการของตนเองและความต้องการของตลาดแรงงานโดยใช้ออนโทโลยีร่วมกับโครงงานในอดีต ซึ่งในส่วนของการวิจัยนี้ได้ทำทั้งหมด 3 ส่วน 1) การแปลงข้อมูลให้เป็นดิจิทัล (digitalization) 2) การสร้างฐานความรู้เกี่ยวกับโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี และ 3) การทำระบบให้บริการในการให้คำแนะนำและสนับสนุนรายวิชาโครงงาน และงานในส่วนที่ 3 เป็นการออกแบบระบบเพื่อมาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ออนโทโลยี โดยจากผลการทดลองพบว่า มีความถูกต้องแม่นยำสูง และผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่ออ้างอิงงานในอดีตและสนับสนุนการตัดสินใจได้ทั้งประเด็นการต่อยอดงาน ประเด็นการหางานที่เหมาะสมกับตนเอง และการหาอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีความสนใจตรงกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chariyamakam, W., Boonbrahm, P., Subnithi, T., & Ruangrajitpakorn, T. [10].

นำทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง โดยได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในแนวทางการเกษตร เรียกว่า “แนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่” ทฤษฎีดังกล่าวได้กล่าวถึงหลักการทางด้านการเกษตรที่ถือหลักการและแนวคิดเรื่องการพึ่งพาตนเองและความยั่งยืนของทรัพยากรภายในพื้นที่เพาะปลูกโดยเน้นการบูรณาการส่วนต่าง ๆ ของงาน จึงนำทฤษฎีดังกล่าวมาแปลงเป็นออนไลน์เพื่อจัดเก็บองค์ความรู้ของทฤษฎีใหม่ และนำมาใช้เป็นฐานความรู้ให้กับการวางแผนการทำการเกษตรตามสภาพแวดล้อมและความต้องการของเกษตรกรแต่ละราย โดยการตัดสินใจใช้กลไกอนุमानตามหลักเหตุผลและข้อเท็จจริงร่วมกับออนไลน์มาพัฒนาเป็นระบบให้คำแนะนำ สำหรับกระบวนการขั้นตอนการทำการเกษตรแบบทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง ระบบนี้ได้ออกแบบมาให้คำแนะนำการทำการเกษตรในแต่ละส่วน รวมทั้งการจัดการเพื่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองและความยั่งยืนของทรัพยากร จากการทดลอง ผู้วิจัยพบว่าคำแนะนำได้รับการประเมินความถูกต้องร้อยละ 94.75

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ ยังมีข้อจำกัดเรื่องของจำนวนเล่มปริญาณิพนธ์ และข้อมูลที่นำเข้าไปในระบบ ยังไม่มีมากพอเนื่องจากจำนวนนักศึกษาที่ลดลง ดังนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต งานวิจัยชิ้นนี้ สามารถพัฒนาต่อยอดจากโครงการ เป็นระบบให้คำแนะนำวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอกในระดับที่สูงขึ้น

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ และอนุเคราะห์ข้อมูลโครงการงานนักศึกษาจากสาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุวรรณภูมิ ทั้ง 4 ศูนย์พื้นที่ คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ดร.นุชรัตน์ นุชประยูร ดร.สุวิทย์ สมสุภาพรุ่งยศ และ ดร.วัชรีย์ เพ็ชรวงษ์ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยาณี นัยฉิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุทิศา เล็กเพชร และ อาจารย์สุมนา บุชบก รวมถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรินทร์ พลพลานูมาศ ที่อำนวยความสะดวกเรื่องข้อมูลรายวิชาโครงการย้อนหลัง เป็นผลให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์ ขอขอบคุณ ดร.ธเนศ เรื่องจิตปกรณ ที่คอยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับออนไลน์ และ ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่อนุมัติงบประมาณสนับสนุนงานวิจัย ปี 2565 คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณหัวหน้าสาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนร่วมงาน เจ้าหน้าที่ นักศึกษา ศูนย์นนทบุรี ที่อำนวยความสะดวก ให้คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำวิจัยนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560.

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2560.

- [2] กนิษฐา แสนแก้ว การปรับแก้สมรรถนะระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยคะแนนความถนัดทางการเรียน: การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการปรับเทียบอิกวิเปอร์เซ็นไต์ เจิงเส้นตรงและไออาร์ที. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- [3] Maslow, A. H. (1954). The Intinction Nature of Basic Needs 1. Journal of Personality, 22(3), 326-347.
- [4] บุญเดิม พันรอบ. แนวคิดความต้องการแรงงาน.พระนครศรีอยุธยา:มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, คณะวิทยาการจัดการ, 2553.
- [5] Jones, D., Bench-Capon, T., Visser, P. Methodologies for Ontology Development. 1999. ออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2563. <http://cgi.csc.liv.ac.uk/~tbcpublications/itknows.pdf>.
- [6] สมชาย ปราการเจริญ. ออนโทโลยีทางเลือกของการพัฒนาฐานความรู้ในรูปแบบเชิงเนื้อหา. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ The 5th National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT 2009). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.
- [7] Sibarani, E. M., Scerri, S., Morales, C., Auer, S., & Collarana, D. Ontology-guided job market demand analysis: a cross-sectional study for the data science field. In Proceedings of the 13th International Conference on Semantic Systems, 2017, pp. 25-32.
- [8] Rezgui, K., Mhiri, H., & Ghédira, K. Ontology-based e-Portfolio modeling for supporting lifelong competency assessment and development. Procedia computer science, 2017, 112, 397-406.
- [9] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. แพลตฟอร์มพัฒนาระบบฐานความรู้ด้วยออนโทโลยี. 2560. ออนไลน์ สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2566. <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/oam.html>
- [10] Chariyamakarn, W., Ruangrajitpakorn, T., Boonbrahm, P., & Supnithi, T. An Ontology-based Supporting System for Integrated Farming towards a Concept of the Sufficiency Economy. KKU Science Journal, 2016. 44(4), 691-704.