

การประยุกต์ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการประเมินระดับคุณภาพความรู้สำหรับระบบ การจัดการความรู้ในบริบทของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา

Application of Fuzzy Logic in Knowledge Quality Assessment for Knowledge Management Systems in The Context of Institutions of Higher Education

ชวัลรัตน์ ทองช่วย¹ และ ประสงค์ ปรานีตพลกรัง²

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, สถาบันวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

61 ถ. พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900, tongchawanrat@gmail.com¹, prasang.pr@spu.ac.th²

บทคัดย่อ — งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการนำเอาการหลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือหรือฟัซซีลอจิกมาประยุกต์ใช้ในการประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ในบริบทของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานอยู่ 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การสำรวจและวิเคราะห์เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศ 2) การหาเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย 3) ประเมินระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ด้วยฟัซซีลอจิกและการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผลวิจัยที่ได้จะทำให้ผลการประเมินคุณภาพความรู้ของระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นกว่าการประเมินความรู้ด้วยรูปแบบดั้งเดิม

คำสำคัญ — ระบบการจัดการความรู้ ตัววัดคุณภาพความรู้ ตรรกศาสตร์คลุมเครือ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ABSTRACT – This research aims to adopt the principles of Fuzzy Logic that applied to assess the quality of knowledge in knowledge management systems in the context of institutions of Thailand higher education. This research use both qualitative and quantitative methods. The research methodology follows the three main steps: 1) survey and analysis of criteria to measure quality of information 2) Find the method how to measure the quality of knowledge in knowledge management systems in higher education such as universities which based on expert's opinion 3) to assessment the quality of knowledge in knowledge management systems with Fuzzy Logic and Analytic Hierarchy Process. The research shows that with our proposed knowledge quality metric and knowledge assessment method is more reliable than the traditional knowledge management systems assessment.

KEY WORDS – Knowledge Management Systems, Knowledge Quality Metric, Fuzzy Logic, Analytic Hierarchy Process (AHP)

1. บทนำ

ความรู้ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนองค์กรให้ก้าวไปข้างหน้าภายใต้เศรษฐกิจฐานความรู้ ปัจจุบันการจัดการความรู้เป็นเรื่องสำคัญที่สถาบันการศึกษาทุกแห่งจำเป็นต้องดำเนินการ เพราะเป็นมาตรฐานตัวหนึ่งในการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการอุดมศึกษาไทย ในด้านการสร้างและพัฒนาฐานความรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) มีการแสวงหา การสร้าง และการใช้ประโยชน์ความรู้ ทั้งส่วนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น และต่างประเทศ 2) มีการบริหารจัดการความรู้อย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักการวิจัยแบบบูรณาการ หลักการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หลักการสร้างเครือข่าย และหลักการประสานความร่วมมือรวมพลังอันนำไปสู่สังคมการเรียนรู้

ในยุคที่สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ ทำให้คนส่วนใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรในสถาบันการศึกษาจำเป็นต้องแสวงหาและใช้ความรู้ที่เพียงพอและมีคุณภาพในการปฏิบัติงานของตน ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงเปลี่ยนแปลงจากการใช้ข้อมูลในอดีต มาสู่การใช้สารสนเทศในปัจจุบัน และใช้ความรู้ในอนาคต

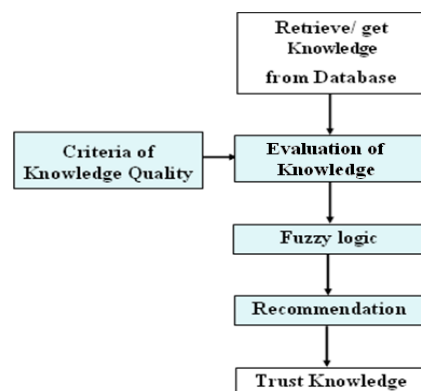
ความรู้ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษามีอยู่มากมายและมีอยู่ทั่วไป ทั้งความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล ความรู้ที่อยู่ในรูปแบบของเอกสาร ตำรา หรือบทความ งานวิจัย สถาบันการศึกษาได้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการส่งเสริมให้บุคลากรมีทัศนคติและความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในองค์กร ทั้งนี้จะก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ สร้างและใช้ความรู้ร่วมกัน อย่างไรก็ตามการจัดการความรู้เป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่สถาบันการศึกษาต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ ช่วยให้บุคลากรสามารถเข้าถึงความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทำให้เกิดการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ตนเอง งาน และองค์กรได้อย่างเป็นระบบ

การจัดการความรู้ยังมีประเด็นที่ท้าทายอยู่มากโดยเฉพาะในเรื่องของคุณภาพความรู้ และการประเมินความรู้ ปกติงานวิจัยด้านการจัดการความรู้มักทำการประเมินคุณภาพความรู้โดยถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในลักษณะของการให้แต้มคะแนน แต่ยังไม่มีการเกณฑ์มาตรฐานการประเมินที่ชัดเจน ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยฉบับนี้ จึงได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ในบริบทของ

สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาขึ้นมาโดยเกณฑ์ดังกล่าวได้มาจากผู้เชี่ยวชาญผ่านทางเทคนิคเดลฟาย และในการประเมินผลคุณภาพความรู้นี้จะใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์และฟัซซีลอจิกเข้ามาช่วยในการประเมินผลด้วย

2. กรอบแนวคิดกระบวนการทำงานของระบบ

กระบวนการจัดการความรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นสามารถวัดผลได้จากความรู้ที่ได้รับจากกระบวนการดังกล่าว และการที่สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษามีแนวคิดในการจัดการความรู้ขึ้น จึงจำเป็นต้องมีเกณฑ์หรือตัววัดความรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศจากตำราทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นฐานในการสร้างเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยขึ้น [1] ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้นได้นำมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย จากนั้นจึงนำเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้มาใช้ในการประเมินคุณภาพความรู้เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับความรู้ที่ผ่านเกณฑ์การวัดคุณภาพดังกล่าว โดยกรอบแนวคิดกระบวนการทำงานของระบบได้แสดงไว้ในรูปที่ 1 นั่นคือ เมื่อมีการเรียกใช้ความรู้จากระบบการจัดการความรู้ ความรู้ดังกล่าวจะให้ผู้ใช้งานความรู้นั้นทำการประเมินผลด้วยเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ที่กำหนดขึ้น ผลการประเมินจากผู้ให้บริการจะผ่านการประมวลผลและประเมินผลระดับคุณภาพความรู้ด้วยฟัซซีลอจิก หลังจากนั้นจึงจะทำการนำเสนอความรู้ที่มีระดับคุณภาพดีให้กับผู้ใช้บริการรายอื่นต่อไป



รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดกระบวนการทำงานของระบบ

จากกรอบแนวคิดกระบวนการทำงานของระบบในรูปที่ 1 ทำให้ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาถึงหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของระบบดังนี้

2.1 ความรู้

ความรู้ (Knowledge) เป็นทรัพยากรทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลอย่างมากในปัจจุบัน และเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และเป็นความได้เปรียบที่ยั่งยืนที่สุด ดังนั้นองค์กรต่าง ๆ จึงให้ความสำคัญกับความรู้มากขึ้น การนิยามความหมายของรู้นั้นมีอยู่อย่างหลากหลาย เช่น ความรู้เป็นความเชื่อถือส่วนบุคคลซึ่งมีเหตุผลที่จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถของบุคคลในการทำงาน [2] ความรู้เป็นสารสนเทศที่เกิดจากการผสมผสานกันระหว่างประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ การตีความ และการสะท้อนกลับ ความรู้เป็นสารสนเทศซึ่งมีคุณค่าสูงและพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจหรือสร้างวิธีการทำงาน เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้ [3]

ความรู้จะมีอยู่สองประเภทด้วยกัน คือ ความรู้แบบไม่ชัดแจ้งหรือความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) และ ความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) ความรู้ทั้งสองประเภทต้องอาศัยซึ่งกันและกันยากที่จะแยกจากกัน Nonaka & Takeuchi [4] ได้กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทั้งสองในรูปแบบของการเปลี่ยนรูปแบบเป็น 4 ส่วนคือ 1) การรับความรู้โดยนัยสู่ความรู้โดยนัย (Socialization) เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนและสร้างสรรค์ความรู้จากประสบการณ์ของคนที่หนึ่ง สู่คนที่อื่นหนึ่งหรือกลุ่มคน ด้วยการสังเกต ลอกเลียน หรือการลงมือปฏิบัติตาม 2) การนำความรู้โดยนัยสู่ความรู้ชัดแจ้ง (Externalization) เป็นการนำความรู้ที่อยู่ในคนมาถ่ายทอดในรูปแบบของข้อความ เอกสาร 3) การรับความรู้ชัดแจ้งสู่ความรู้ภายใน (Internalization) เป็นการเรียนรู้ และเก็บเกี่ยวความรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนความรู้ที่อยู่ในรูปของเอกสารให้อยู่ในรูปของทักษะหรือความสามารถของบุคคลหรือองค์กร และ 4) การผนวกความรู้ชัดแจ้งเข้าด้วยกัน (Combination) เป็นการจัดทำระบบ และการประยุกต์ความรู้ชัดแจ้งในแขนงต่างๆ กันเข้าด้วยกันเพื่อก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่

2.2 คุณภาพ

คุณภาพ เป็นสิ่งที่ทุกองค์กรต้องการ เพราะมีคุณภาพจึงทำให้สินค้าขายได้ เพราะมีคุณภาพจึงทำให้ลูกค้าพอใจ เพราะมีคุณภาพจึงทำให้ต้นทุนต่ำลง เพราะมีคุณภาพงานจึงเป็นระบบ

และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งที่กล่าวมาแล้วแต่เป็นประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจาก คำว่า “คุณภาพ” ทั้งสิ้น นิยามของคุณภาพได้ครอบคลุมไปในหลายมิติของสังคม เช่น

คროสบี (Crosby) [5] ให้ความหมายของคุณภาพ คือ การเป็นไปตามความต้องการ หรือ ความสอดคล้องกับข้อกำหนด และ เดมิง (Deming) [6] ได้กล่าวว่า คุณภาพ หมายถึง คุณภาพของการออกแบบ และคุณภาพของความสอดคล้องในการดำเนินงานที่จะนำมาซึ่งความภาคภูมิใจแก่เจ้าของผลงาน นอกจากนั้น มาตรฐาน ISO 9126 และ มาตรฐาน IEEE 1061 ที่เน้นในเรื่องของการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์ ได้กำหนดเรื่องคุณภาพว่าการเป็นไปตามข้อกำหนดคุณภาพที่ต้องการ (Quality Requirements) หรือ ไม่ โดยพิจารณาจากภาพรวมของคุณลักษณะ (Feature) และคุณลักษณะเฉพาะ (Characteristic) ของซอฟต์แวร์ ซึ่งการวัดคุณภาพประกอบไปด้วย 6 ปัจจัย คือ ด้านหน้าที่การทำงาน (Functionality) ด้านความเชื่อถือได้ (Reliability) ด้านความสามารถในการใช้งาน (Usability) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ด้านการบำรุงรักษา (Maintainability) ด้านความสามารถในการใช้กับระบบอื่น (Portability)

มิติคุณภาพของการวัด ซึ่งจะแบ่งมิติของคุณภาพออกเป็น 8 ด้าน ได้แก่ ผลการทำงาน (Performance) ลักษณะเด่น (Features) ความเชื่อถือได้ (Reliability) ความสอดคล้องตามที่กำหนด (Conformance) ความคงทน-ทนทาน (Durability) ความสามารถในการให้บริการ (Serviceability) สุนทรียภาพ หรือ ความสวยงาม (Aesthetics) การรับรู้คุณภาพ (Perceived Quality)

จากการศึกษาความหมายของคุณภาพที่ผู้เชี่ยวชาญกล่าวมา จะเห็นได้ว่าคุณภาพเป็นคำที่มีความหมายเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่เสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบท อย่างไรก็ตามสรุปความสอดคล้องของคำว่า คุณภาพได้ว่า คุณภาพ หมายถึง การดำเนินงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการ หรือ สอดคล้องกับข้อกำหนด (Conformance to Requirement) ในการดำเนินงาน มีความเหมาะสมและมีประโยชน์ในการใช้งาน (Fitness for Use) สูงสุด ดังนั้น ในกรณีของความรู้ที่มีคุณภาพ จึงควรจะเป็นความรู้ที่สามารถนำไปใช้งานได้ตามข้อกำหนดที่ต้องการ หรือ สอดคล้องกับข้อกำหนดในการดำเนินงาน มีความเหมาะสมและมีประโยชน์ในการใช้งานสูงสุด

2.3 การจัดการความรู้

การจัดการความรู้เป็นกลยุทธ์และกระบวนการในการจำแนก จัดหาและนำความรู้มาใช้ประโยชน์เพื่อช่วยให้องค์กรประสบ

ความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ สำหรับประโยชน์ของการจัดการความรู้ในสถาบันการศึกษานั้นมีอยู่หลายประการ เช่น

1. เป็นการเปลี่ยนการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษาโดยการเข้าถึงความรู้ และขยายเขตแดนของมหาวิทยาลัยสู่โลกกว้าง
2. ช่วยในการจัดการเรียนรู้ทางไกล และอีเลิร์นนิ่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสถาบันการศึกษา
4. ช่วยจำลองประสบการณ์การเรียนรู้ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาขึ้นมากขึ้น
5. ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของตนเองและศักยภาพในการเรียนรู้ โดยการปรับปรุงโปรแกรมพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

2.4 ฟัซซีลอจิก

ฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic) หรือ ตรรกศาสตร์คลุมเครือได้พัฒนามาจากฟัซซีเซต (Fuzzy Set) ที่คิดค้นโดย L. A. Zadeh ในปี ค.ศ. 1965 ซึ่งเป็นผลงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก โดยฟัซซีเซตเป็นเซตที่มีขอบเขตไม่เด่นชัดหรือคลุมเครือ เป็นการให้เหตุผลแบบประมาณการ คล้ายการเลียนแบบวิถีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำฟัซซีลอจิกไปประยุกต์ใช้งานมากมายหลายสาขา โดยเฉพาะในสาขาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่ออกแบบและสั่งการให้เครื่องจักรทำงานเลียนแบบความสามารถของมนุษย์ ก่อกำเนิดเป็นผลิตภัณฑ์มากมาย เช่น ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องซักผ้า ระบบควบคุมการทำงานของกล้องถ่ายรูป ระบบควบคุมการทำงานของหม้อหุงข้าว ระบบควบคุมการจ่ายไฟให้กับตู้เย็น

ฟัซซีลอจิกมีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (Partial True) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (Completely True) กับเท็จ (Completely False) หรือเป็นเซตที่มีค่าความเป็นสมาชิกอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ $[0, 1]$ ส่วนตรรกะแบบจริงเท็จจะเป็นเซตที่มีค่าความเป็นสมาชิกเป็น 0 หรือ 1 หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ $\{0, 1\}$ เท่านั้น

2.4.1 ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก

ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership Function) เป็นฟังก์ชันที่มีการกำหนดระดับความเป็นสมาชิกของตัวแปรที่ต้องการใช้งาน โดยการกำหนดค่าให้กับสมาชิกที่มีความไม่

ชัดเจน ไม่แน่นอน และคลุมเครือ ดังนั้นจึงเป็นส่วนที่สำคัญต่อการดำเนินการของฟัซซี เพราะรูปร่างของฟังก์ชันความเป็นสมาชิกมีความสำคัญต่อกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหา โดยฟังก์ชันความเป็นสมาชิกจะไม่สมมาตรกันหรือสมมาตรกันทุกประการก็ได้ ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่ใช้งานทั่วไปมีหลายชนิด แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 6 ชนิด [7] ดังนี้

1. ฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function) เป็นฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 3 ค่า คือ $\{a, b, c\}$ ดังสมการที่ 1

$$\text{triangular}(x; a, b, c) = \begin{cases} 0 & , x < a \\ (x-a)/(b-a) & , a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b) & , b \leq x \leq c \\ 0 & , x > c \end{cases} \quad (1)$$

2. ฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal Membership Function) เป็นฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 4 ค่า คือ $\{a, b, c, d\}$ ดังสมการที่ 2

$$\text{trapezoidal}(x; a, b, c, d) = \begin{cases} 0 & , x < a \\ (x-a)/(b-a) & , a \leq x \leq b \\ 1 & , b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c) & , c \leq x \leq d \\ 0 & , x \geq d \end{cases} \quad (2)$$

3. ฟังก์ชันเกาส์เซียน (Gaussian Membership Function) เป็นฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 2 ค่า คือ $\{m, \sigma\}$ ซึ่ง m หมายถึงค่าเฉลี่ย และ σ หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังสมการที่ 3

$$\text{gaussian}(x; m, \sigma) = \exp\left(-\frac{(x-m)^2}{\sigma^2}\right) \quad (3)$$

4. ฟังก์ชันระฆังคว่ำ (Bell-shaped Membership Function) เป็นฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 3 ค่า คือ $\{a, b, c\}$ ดังสมการที่ 4

$$\text{bell-shaped}(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + \left|\frac{x-c}{a}\right|^{2b}} \quad (4)$$

5. ฟังก์ชันตัวเอส (Smooth Membership Function) เป็นฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 2 ค่า คือ $\{a, b\}$

$$S(x; a, b) = \begin{cases} 0 & , x < a \\ 2\left(\frac{x-b}{b-a}\right)^2 & , a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 1 - 2\left(\frac{x-b}{b-a}\right)^2 & , \frac{a+b}{2} \leq x < b \\ 1 & , x \geq b \end{cases} \quad (5)$$

6. ฟังก์ชันตัวขาด (Z- Membership Function) เป็นฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 2 ค่าคือ {a, b}

$$Z(x;a,b) = \begin{cases} 1 & , x < a \\ 1 - 2\left(\frac{x-b}{b-a}\right)^2 & , a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 2\left(\frac{x-b}{b-a}\right)^2 & , \frac{a+b}{2} \leq x < b \\ 0 & , x \geq b \end{cases} \quad (6)$$

การเลือกฟังก์ชันของความเป็นสมาชิกขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูลที่จะรับเข้ามาโดยสามารถที่ทับซ้อนกันเพื่อให้การดำเนินงานราบเรียบ ซึ่งมีความเป็นสมาชิกหลายค่าได้ และฟังก์ชันความเป็นสมาชิกเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เหมาะสมกับงานที่กำลังปฏิบัติงานหรือตามความต้องการได้

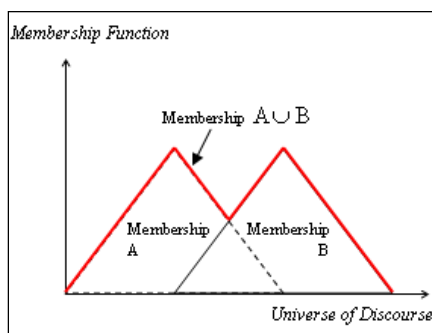
2.4.2 การดำเนินการของฟัซซีเซต

การดำเนินการของฟัซซีเซตมีคุณสมบัติเหมือนกับเซตโดยทั่วไป มีการดำเนินการ (Operation) คือ Union, Intersection และ Complement กำหนดให้ A และ B เป็นฟัซซีเซตย่อยของเซต U ซึ่งมีความเป็นสมาชิกเท่ากับ μ_A และ μ_B ตามลำดับ [8]

1. การผนวก (Union) ของ A และ B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \cup B$ ซึ่งจะนิยามได้ดังสมการที่ 7

$$A \cup B = \{x : x \in A \text{ or } x \in B\} \quad (7)$$

ค่าความเป็นสมาชิกของ $A \cup B$ คือค่าสูงสุดของค่าความเป็นสมาชิกของเซต A และ ค่าความเป็นสมาชิกของเซต B นั่นคือ $\mu_{A \cup B} = \max\{\mu_A, \mu_B\}$ ดังรูปที่ 2

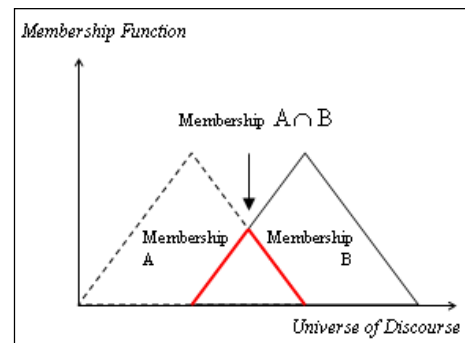


รูปที่ 2. แสดงการผนวก (Union) ของฟัซซีเซต A และ B

2. การตัด (Intersection) ของ A และ B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \cap B$ ซึ่งจะนิยามได้ดังสมการที่ 8

$$A \cap B = \{x : x \in A \text{ and } x \in B\} \quad (8)$$

ค่าความเป็นสมาชิกของ $A \cap B$ คือค่าต่ำสุดของค่าความเป็นสมาชิกของเซต A และ ค่าความเป็นสมาชิกของเซต B นั่นคือ $\mu_{A \cap B} = \min\{\mu_A, \mu_B\}$ ดังรูปที่ 3

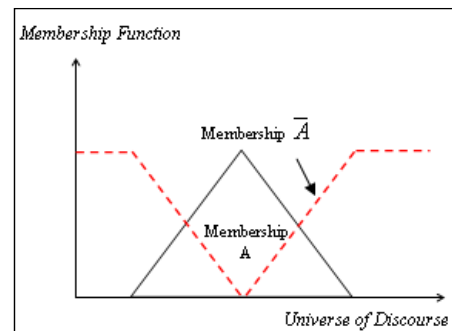


รูปที่ 3. แสดงการตัด (Intersection) ของฟัซซีเซต A และ B

3. การเติมเต็ม (Complement) ของ A เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\bar{A}$ ซึ่งจะนิยามได้ดังสมการที่ 9

$$\bar{A} = \{x : x \in U : x \notin A\} \quad (9)$$

ค่าความเป็นสมาชิกของ $\bar{A}$ คือ ความไม่เป็นสมาชิกของเซต A นั่นคือ $\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A$ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4. แสดงการเติมเต็ม (Complement) ของฟัซซีเซต A

2.5 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือ AHP (Analytic Hierarchy Process) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้การวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผล เป็นกระบวนการที่ได้รับการคิดค้นโดยศาสตราจารย์ Thomas L. Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย เมื่อปลายทศวรรษที่ 1970 กระบวนการนี้ได้รับความนิยมและนำไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจในงานหลากหลายด้าน เช่น การตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าหรือวัตถุดิบของหน่วยธุรกิจ การตัดสินใจเลือกผลิตสินค้าของโรงงานอุตสาหกรรม

การตัดสินใจให้สินเชื่อกับลูกค้าของธนาคาร การประเมินผล การปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อเลื่อนขั้นเงินเดือน เป็นต้น ซึ่งจุดเด่นของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มีดังนี้ [9], [10]

1. มีโครงสร้างที่เป็นแผนภูมิลำดับชั้น เลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ ทำให้ง่ายต่อการใช้และการทำความเข้าใจ
2. ให้ผลการสำรวจน่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจก่อนที่จะลงมือตอบคำถาม
3. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการจัดลำดับความสำคัญ และยังสามารถนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับ (Benchmarking) กับหน่วยงานอื่นๆ ได้
4. สามารถจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้
5. ใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบคนเดียวและแบบที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ
6. ก่อให้เกิดการประนีประนอมและการสร้างประชาคมดี
7. ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุม
8. ช่วยให้ผู้ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมตรงตามเป้าหมาย

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้จะนำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาใช้ในการหาค่าการจัดลำดับความสำคัญ (Rating) อย่างไรก็ดี เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจอย่างมีลำดับขั้นตอน ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการนำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาใช้งานด้วยลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) ระบุค่าความสำคัญของเกณฑ์ที่นำมาใช้
- 2) สร้างตารางเมตริกซ์ เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่
- 3) คำนวณค่าผลรวมในแนวแกนตั้งของตารางเมตริกซ์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ และค่าผลรวม

เกณฑ์	C1	C2	C3	C4
C1	1	1 2/7	1 4/5	3
C2	7/9	1	1 2/5	2 1/3
C3	5/9	5/7	1	1 2/3
C4	1/3	3/7	1 2/3	1
รวม	2.7	3.4	5.9	8

จากตารางที่ 1 แสดงมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบนั้น สามารถอธิบายความหมายในแต่ละช่องได้ดังนี้

เมื่อ 1 หมายถึง เกณฑ์ตามแนวแกนนอน มีความสำคัญเท่ากันกับ เกณฑ์แนวแกนตั้ง (Cij) เช่น C11, C22, C33, C44

เมื่อ 5/9 หมายถึง เกณฑ์ตามแนวแกนนอน มีความสำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ตามแนวแกนตั้งอยู่ 5/9 เท่า เช่น C31

เมื่อ 3 หมายถึง เกณฑ์ตามแนวแกนนอน มีความสำคัญมากกว่า เกณฑ์ตามแนวแกนตั้งอยู่ 3 เท่า เช่น C14

4) นำค่าผลรวมตามแนวแกนตั้งหารด้วยค่าเปรียบเทียบเดิมในแต่ละช่อง เช่น ค่าแห่งช่อง C14 = (3)/(8)

5) หาลำดับความสำคัญด้วยการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวแกนนอน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ตัวอย่างผลการคำนวณในแต่ละช่อง และค่าลำดับความสำคัญ

เกณฑ์	C1	C2	C3	C4	ค่าลำดับความสำคัญ
C1	0.38	0.38	0.31	0.38	0.36
C2	0.29	0.29	0.24	0.29	0.28
C3	0.21	0.21	0.17	0.21	0.20
C4	0.13	0.13	0.28	0.13	0.16
					1.00

จากตัวอย่างวิธีการหาค่าการจัดลำดับความสำคัญด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ข้างต้น ผู้วิจัยจะนำวิธีการดังกล่าวนี้ไปใช้ในการหาค่าการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาที่เป็นมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในขั้นตอนที่ 3 ของการดำเนินงานวิจัย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนการสำรวจและวิเคราะห์เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศจากคำราและเอกสารงานวิจัยทางวิชาการ เพื่อหา

เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศที่นิยมใช้กัน เพื่อเป็นฐานในการหาเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้

3.2 ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนการหาเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาที่เป็นมหาวิทยาลัยในประเทศไทยจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟายจำนวน 3 รอบ สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ แบบสอบถาม และนำแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ และประเมินผล

3.3 ขั้นตอนที่ 3

นำเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้จากขั้นตอนที่ 2 มาสร้างแบบประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ความรู้เป็นผู้ทำการประเมิน แบบประเมินจะใช้ค่าในการประเมิน 5 ระดับ (5-point Likert scale) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 จากนั้นจะนำแบบประเมินมาหาค่าเฉลี่ยของเกณฑ์แต่ละชุดแบบประเมิน แล้วคูณกับค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นๆ ซึ่งค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์จะใช้วิธีการหาค่าด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และหาค่าผลรวมของแบบประเมินเพื่อนำผลรวมของแบบประเมินมาใช้ในประเมินระดับคุณภาพความรู้ด้วยการใช้ทฤษฎีฟัซซี่ลอจิก

ตารางที่ 3. แบบประเมินระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย

แบบประเมินระดับคุณภาพความรู้	
ความรู้ที่ได้รับมีความสอดคล้องหรือตรงกับสิ่งที่ต้องการใช้ หรือตรงกับสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหา	● 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1
ความรู้ที่ได้รับมีความถูกต้อง ชัดเจน ตรงตามความเป็นความจริง และไม่คลุมเครือ	● 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1
ความรู้ที่ได้รับมีรายละเอียด ตัวอย่าง แนวทาง หรือ ข้อชี้แนะสำหรับผู้ใช้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	● 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1
ความรู้ที่ได้รับมีความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าสมัย และอยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับการนำใช้งานได้ทันที เมื่อมีความต้องการ	● 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1
----	----

การแทนค่าความหมายจากค่าในแบบประเมิน 5 ระดับ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึงความรู้นั้นตรงกับเกณฑ์ประเมิน 100%
- 4 หมายถึงความรู้นั้นตรงกับเกณฑ์ประเมิน 80%
- 3 หมายถึงความรู้นั้นตรงกับเกณฑ์ประเมิน 60%
- 2 หมายถึงความรู้นั้นตรงกับเกณฑ์ประเมิน 40%
- 1 หมายถึงความรู้นั้นตรงกับเกณฑ์ประเมิน 20%

4. ผลการวิจัย

จากลำดับขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัยทั้ง 3 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนให้ผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1

จากการสำรวจและวิเคราะห์เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศจากตำราและเอกสารงานวิจัยทางวิชาการ เพื่อหาเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพสารสนเทศที่นิยมใช้กัน ผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่าเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพสารสนเทศที่นิยมใช้กันประกอบด้วย ความเป็นปัจจุบันไม่ล้าสมัย ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ ความสอดคล้อง ความตรงกัน ความกะทัดรัดในการนำเสนอ ความน่าเชื่อถือ ความนิยมหรือชื่อเสียง ความเข้าใจง่าย ความเข้าถึงง่าย ความปลอดภัย การใช้ประโยชน์ได้ และการตรวจสอบได้

ตารางที่ 4. แสดงเกณฑ์คุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย

เกณฑ์การวัดระดับคุณภาพความรู้	ค่าระดับความสำคัญ
1. ความสอดคล้องหรือตรงกันของความรู้ กับปัญหา	1
2. ความถูกต้องของความรู้	1
3. การนำมาใช้ประโยชน์ได้ของความรู้	2
4. ความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าสมัยของความรู้	2
5. ความสอดคล้องของความรู้กับสภาพแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม หรือ บริบทขององค์กร	3
6. ความถูกต้องตามกฎ ระเบียบ จรรยาบรรณ ของความรู้	3
7. มีแหล่งที่มา หรือมีหลักฐานอ้างอิง	4
8. ความเข้าถึงได้ง่ายของความรู้	4
9. ความถี่ในการเรียกใช้งานของความรู้	5
10. ความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยน ค่อยลดได้ของความรู้	5

4.2 ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 2

จากการหาเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาที่เป็นมหาวิทยาลัยในประเทศไทยจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันสำหรับเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ประกอบด้วย 10 เกณฑ์

ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 4 โดยแต่ละเกณฑ์มีค่าระดับความสำคัญที่ต่างกัน ค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์แต่ละค่าที่ต่างกัน มาจากระดับคะแนนของเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม

เมื่อนำค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญมาจัดลำดับความสำคัญด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะได้ผลลัพธ์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6

ตารางที่ 5. แสดงผลลัพธ์การเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ และค่าผลรวม

เกณฑ์ประเมิน	เกณฑ์1	เกณฑ์2	เกณฑ์3	เกณฑ์4	เกณฑ์5	เกณฑ์6	เกณฑ์7	เกณฑ์8	เกณฑ์9	เกณฑ์10
เกณฑ์1	1	1	1.13	1.13	1.29	1.29	1.5	1.5	1.8	1.8
เกณฑ์2	1	1	1.13	1.13	1.29	1.29	1.5	1.5	1.8	1.8
เกณฑ์3	0.89	0.89	1	1	1.14	1.14	1.3	1.3	1.6	1.6
เกณฑ์4	0.89	0.89	1	1	1.14	1.14	1.3	1.3	1.6	1.6
เกณฑ์5	0.78	0.78	0.88	0.88	1	1	1.2	1.2	1.4	1.4
เกณฑ์6	0.78	0.78	0.88	0.88	1	1	1.2	1.2	1.4	1.4
เกณฑ์7	0.67	0.67	0.75	0.75	0.86	0.86	1	1	1.2	1.2
เกณฑ์8	0.67	0.67	0.75	0.75	0.86	0.86	1	1	1.2	1.2
เกณฑ์9	0.56	0.56	0.63	0.63	0.71	0.71	0.8	0.83	1	1
เกณฑ์10	0.56	0.56	0.63	0.63	0.71	0.71	0.8	0.83	1	1
ผลรวม	7.78	7.78	8.75	8.75	10.00	10.00	11.67	11.67	14.00	14.00

ตารางที่ 6. แสดงผลลัพธ์การคำนวณในแต่ละช่อง และค่าลำดับความสำคัญ

เกณฑ์ประเมิน	เกณฑ์1	เกณฑ์2	เกณฑ์3	เกณฑ์4	เกณฑ์5	เกณฑ์6	เกณฑ์7	เกณฑ์8	เกณฑ์9	เกณฑ์10	ค่าลำดับความสำคัญ
เกณฑ์1	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
เกณฑ์2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
เกณฑ์3	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
เกณฑ์4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
เกณฑ์5	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
เกณฑ์6	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
เกณฑ์7	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
เกณฑ์8	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
เกณฑ์9	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
เกณฑ์10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
รวม											1.00

4.3 ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 3

หลังจากนำเกณฑ์คุณภาพทั้ง 10 เกณฑ์จากขั้นตอนที่ 2 มาสร้างแบบประเมินระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยแล้ว ในการประมวลผลแบบประเมินจากจำนวนผู้ตอบแบบประเมิน 10 คน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 นี้เริ่มต้นด้วยการหาค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ในแต่ละชุดแบบประเมิน แล้วคูณกับค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นๆ และหาค่าผลรวมของคะแนนแบบประเมิน

จากนั้นนำค่าผลรวมคะแนนแบบประเมิน (x) ที่ได้มาหาค่าระดับคุณภาพความรู้ด้วยการใช้ทฤษฎีฟัซซี่ลอจิก เพื่อทำการบอกถึงระดับคุณภาพความรู้ให้กับผู้ใช้ความรู้ในครั้งต่อไป

ในการประเมินผลระดับคุณภาพความรู้ ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดให้ค่าความเป็นสมาชิกขึ้นอยู่กับค่าผลรวมของแบบประเมิน (x) โดยใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมซึ่งมีพารามิเตอร์ทั้งหมด 3 ค่า คือ {a, b, c} เมื่อกำหนดให้

x แทน ผลรวมคะแนนแบบประเมิน
Low แทน ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของ
เซตคุณภาพระดับต่ำ

Moderate แทน ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของ
เซตคุณภาพระดับปานกลาง
High แทน ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของ
เซตคุณภาพระดับสูง

ในการกำหนดฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของเซตทั้ง 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สมการที่ใช้ตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพต่ำ (Low)

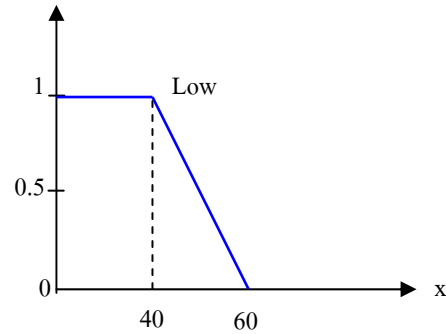
ถ้า $x \leq 40$ แล้ว 1 (True)

ถ้า $x > 40$ และ $x < 60$ แล้ว $(60 - x)/20$

ถ้า $x \geq 60$ แล้ว 0 (False)

$$\text{ฟังก์ชัน Low}(x:40,60,80) = \begin{cases} 1 & , x \leq 40 \\ (60 - x)/20 & , 40 < x < 60 \\ 0 & , x \geq 60 \end{cases}$$

ค่าความเป็นสมาชิก



รูปที่ 5 แสดงการตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพต่ำ

สมการที่ใช้ตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพปานกลาง (Moderate)

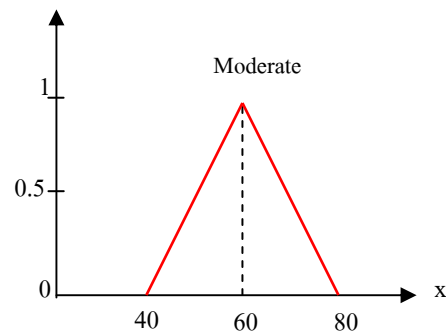
ถ้า $x \leq 40$ หรือ $x \geq 80$ แล้ว 0 (FALSE)

ถ้า $x > 40$ และ $x < 60$ แล้ว $(x - 40)/20$

ถ้า $x \geq 60$ และ $x < 80$ แล้ว $(80 - x)/20$

$$\text{ฟังก์ชัน Moderate}(x:40,60,80) = \begin{cases} 0 & , x \leq 40 , x \geq 80 \\ (x - 40)/20 & , 40 < x < 60 \\ (80 - x)/20 & , 60 \leq x < 80 \end{cases}$$

ค่าความเป็นสมาชิก



รูปที่ 6 แสดงการตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพปานกลาง

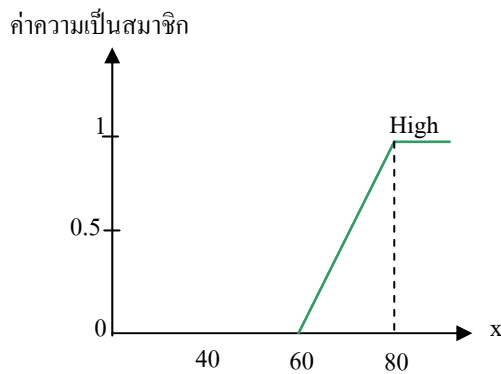
สมการที่ใช้ตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพสูง (High)

ถ้า $x \leq 60$ แล้ว 0 (False)

ถ้า $x > 60$ และ $x < 80$ แล้ว $(x - 60)/20$

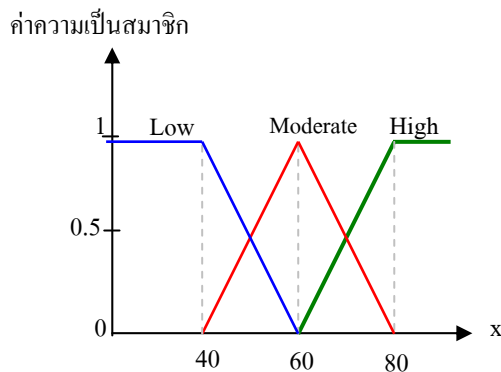
ถ้า $x \geq 80$ แล้ว 1 (True)

$$\text{ฟังก์ชัน High}(x:40,60,80) = \begin{cases} 0 & , x \leq 60 \\ (x - 60)/20 & , 60 < x < 80 \\ 1 & , x \geq 80 \end{cases}$$



รูปที่ 7 แสดงการตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพดี

เมื่อนำฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของทั้งสามเซตมาเขียนรวมกัน
ภายใต้แกนเดียวกันจะได้กราฟดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงการตรวจสอบเงื่อนไขในทุกกรณี

เมื่อผลรวมของแบบประเมิน (x) จากตารางที่ 7 มาเข้าสู่ตร
คำนวณจะได้ผลดังนี้

ค่าความเป็นสมาชิกผลรวมของแบบประเมิน (x) = 77.83

เมื่อทำการตรวจสอบค่า x ที่ได้กับสมการตรวจสอบเงื่อนไข
กรณี คุณภาพต่ำ(Low) แล้วปรากฏว่า ถ้า $x \geq 60$ แล้ว 0
(False) หมายความว่า ความรู้ไม่มีคุณภาพอยู่ในระดับไม่ต่ำ

นอกจากนั้น เมื่อทำการตรวจสอบค่า x ที่ได้กับสมการ
ตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพปานกลาง (Moderate) แล้ว
ปรากฏว่า ถ้า $x \geq 60$ และ $x < 80$ แล้ว $(80 - x)/20$ ดังนั้นเมื่อ
ทำการคำนวณค่าจาก $(80 - x)/20$ จะได้ $(80 - 77.83)/20 = 0.11$

นั่นหมายความว่า ความรู้ไม่มีคุณภาพระดับปานกลาง

อย่างไรก็ดี หากทำการตรวจสอบค่า x ที่ได้กับสมการ
ตรวจสอบเงื่อนไขกรณี คุณภาพสูง(High) จะปรากฏว่า ถ้า $x >$
 60 และ $x < 80$ แล้ว $(x-60)/20$ ซึ่งจะได้ผลการคำนวณ ดังนี้

$$(x-60)/20 = (77.83- 60)/20 = 0.89$$

นั่นหมายความว่า ความรู้มีคุณภาพระดับสูง

ดังนั้นจึงสรุปค่าผลรวมของแบบประเมิน (x) เท่ากับ 77.83
เมื่อนำค่า x เข้าสู่เซตของฟัซซีแล้ว สามารถสรุปผลการประเมิน
ความรู้ได้ว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 8. ตัวอย่างการประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการ
จัดการความรู้ของ สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา

ผลรวมของแบบ ประเมิน (x)	คุณภาพ ระดับ ต่ำ	คุณภาพ ระดับ ปานกลาง	คุณภาพ ระดับ สูง
86.36	0.00	0.00	1.00
77.89	0.00	0.11	0.89
48.45	0.58	0.42	0.00

จากการประเมินระดับคุณภาพความรู้ด้วยฟัซซีลอจิก ทำให้
สามารถประเมินค่าได้ดีกว่าค่าสถิติพื้นฐานทั่วไป จากตารางที่ 8
จะเห็นได้ว่าในแถวตอนที่ 3 แถวตั้งที่ 1 เป็นผลลัพธ์ที่ได้จาก
การใช้ฟัซซีลอจิกในผลรวมของแบบประเมิน (x) เท่ากับ 77.89
ซึ่งค่านี้ต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพระดับสูงที่กำหนดไว้ (ระดับ 80) แต่
เมื่อเข้าสู่เซตของฟัซซีลอจิกแล้ว ปรากฏว่าค่าผลรวมของแบบ
ประเมินดังกล่าวมีระดับคุณภาพสูง ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากค่า
ผลรวมของแบบประเมินดังกล่าวมีแนวโน้มเข้าใกล้ระดับ
คุณภาพสูงถึง 0.89 นั่นเอง

5. สรุปผล

การจัดการความรู้เป็นกระบวนการที่มีการนำมาใช้อย่าง
แพร่หลายในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เป็น
มหาวิทยาลัย คุณภาพความรู้ เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่จะบ่ง
บอกว่าการจัดการความรู้มีประสิทธิภาพหรือไม่ งานวิจัยฉบับนี้
จึงได้หาเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการ
จัดการความรู้ในบริบทของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา
โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยชั้น โดยเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนั้นได้มาจาก
ผู้เชี่ยวชาญผ่านเทคนิคเดลฟาย นอกจากนี้ ในการประเมินผล
คุณภาพความรู้ยังได้ใช้ทฤษฎีของฟัซซีลอจิกและการตัดสินใจ
โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เข้ามาช่วยเพื่อ
การตัดสินใจในประเด็นคุณภาพความรู้ให้มีประสิทธิภาพมาก
ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Chawanrat Tongchuay and Prasong Praneetpolgrang, "Knowledge Quality and Quality Metrics in Knowledge Management Systems," Fifth International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, Bangkok, Thailand, 2008.
- [2] Nonaka, I. "A dynamic theory of organizational knowledge creation," *Organization Science*, 5(1), p. 14–37, 1994.
- [3] Devenport, T.H., D.W.D., Long & Beers, M. "Successful Knowledge Management Projects," *Sloan Management Review*. 39(2): p.43-57, 1998.
- [4] Nonaka, I. & Takeuchi, H. "The knowledge creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation", New York: Oxford University Press, 1995.
- [5] Philip B. Crosby, *Quality Is Still Free: Making Quality Certain In Uncertain Times*, 2nd Edition, McGraw-Hill Companies, 1995.
- [6] W. Edwards Deming and Mary Walton, *The Deming Management Method*, 1st Edition, Perigee Books Publication, 1988.
- [7] พยุง มีสัจ, ผศ.ดร. "ระบบพีชชีและโครงข่ายประสาทเทียม," คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551. Online available: <http://202.44.34.134/teacher/FileDL/phayung36255212212.pdf> เข้าถึงเมื่อ: 25 ตุลาคม 2552.
- [8] เกียรติสุดา นาคประสิทธิ์, ดร. "ตรรกศาสตร์วิภาษ : Fuzzy Logic," คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 22-27. มปป.
- [9] วิฑูรย์ ตันศิริคงกล, "AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก" กรุงเทพฯ : กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง, หน้า 55, 2542.
- [10] สุธรรม อรุณ, "การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์" *Process management (Vol.64)_1*, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา, มปป.

ตารางที่ 7. แสดงผลข้อมูลการประเมินความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ความรู้

เกณฑ์ ประเมิน	เกณฑ์ 1	เกณฑ์ 2	เกณฑ์ 3	เกณฑ์ 4	เกณฑ์ 5	เกณฑ์ 6	เกณฑ์ 7	เกณฑ์ 8	เกณฑ์ 9	เกณฑ์ 10	ค่า เฉลี่ย (μ)	ค่า ลำดับ ความ สำคัญ (R)	$\mu \cdot R$
เกณฑ์1	40	40	60	60	80	40	60	60	60	60	56	0.13	7.2
เกณฑ์2	60	60	60	80	60	60	60	60	100	60	66	0.13	8.5
เกณฑ์3	100	100	60	60	60	80	80	80	80	100	80	0.11	9.1
เกณฑ์4	100	80	80	80	80	80	80	100	100	100	88	0.11	10.1
เกณฑ์5	100	80	80	80	80	80	80	100	100	100	88	0.10	8.8
เกณฑ์6	100	100	100	80	80	80	80	80	100	100	90	0.10	9.0
เกณฑ์7	60	60	60	80	100	100	100	100	100	100	86	0.09	7.4
เกณฑ์8	40	40	60	60	80	40	80	80	80	80	64	0.09	5.5
เกณฑ์9	60	60	60	80	100	100	100	100	100	100	86	0.07	6.1
เกณฑ์10	60	60	60	80	100	100	100	100	100	100	86	0.07	6.1
รวมคะแนนแบบประเมิน (x)													77.83