



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม
โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน

The Development of a Maha Sarakham Travel Recommendation
System by Hybrid Filtering Technique

สิทธิชัย บุษหมั่น
ทศพล ฤทธิเจริญวัตถุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557)



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม
โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน

The Development of a Maha Sarakham Travel Recommendation
System by Hybrid Filtering Technique

สิทธิชัย บุษหมั่น
ทศพล ฤทธิเจริญวัตถุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประจำปีงบประมาณ 2557 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ กลุ่มโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์พึงมีจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอมอบแด่ บุพการี และคณาจารย์

สิทธิชัย บุขหมั่น
ทศพล ฤทธิเจริญวิัตถุ
2558



หัวข้อวิจัย	การพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน
ผู้ดำเนินการวิจัย	รศ.ดร.สิทธิชัย บุขหมั่น นายทศพล ฤทธิเจริญวัตถุ
หน่วยงาน	โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ.	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ระบบแนะนำนี้ดำเนินการโดยอาศัยกรอบแนวความคิดหลักของการพัฒนาระบบแนะนำ ร่วมกับเทคนิคการกรองแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือ ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม ระบบนี้ทำงานในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน และทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี ทั้งโดยรวมและรายด้านและทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม ในภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสานสามารถให้คำแนะนำกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้งานที่ง่าย สะดวกรวดเร็ว สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีความเหมาะสม

Research Title	The Development of a Maha Sarakham Travel Recommendation System by Hybrid Filtering Technique
Researcher	Assoc. Prof. Dr. Sittichai Bussaman Mr. Tossapol Ritcharoenwatthu
Organization	Faculty of Science and Technology Rajabhat Maha Sarakham University
Year	2015

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop the Mahasarakham Travel recommendation system by hybrid filtering technique. The system operated under the recommended system and hybrid filtering technique framework in order to gain the Maha Sarakham travel recommendation system and the system user satisfaction. This system was a web-based application and operate on the internet. The revealed that the performance of the reccomened system was evaluated by 5 experts using a 5-level grading scale. The results revealed that the recommend system efficiency was at a good level in all and each aspect. These results indicate that the Maha Sarakham travel recommendation system is efficient, comfortable, and accurate. Also, it is easy to apply appropriately.

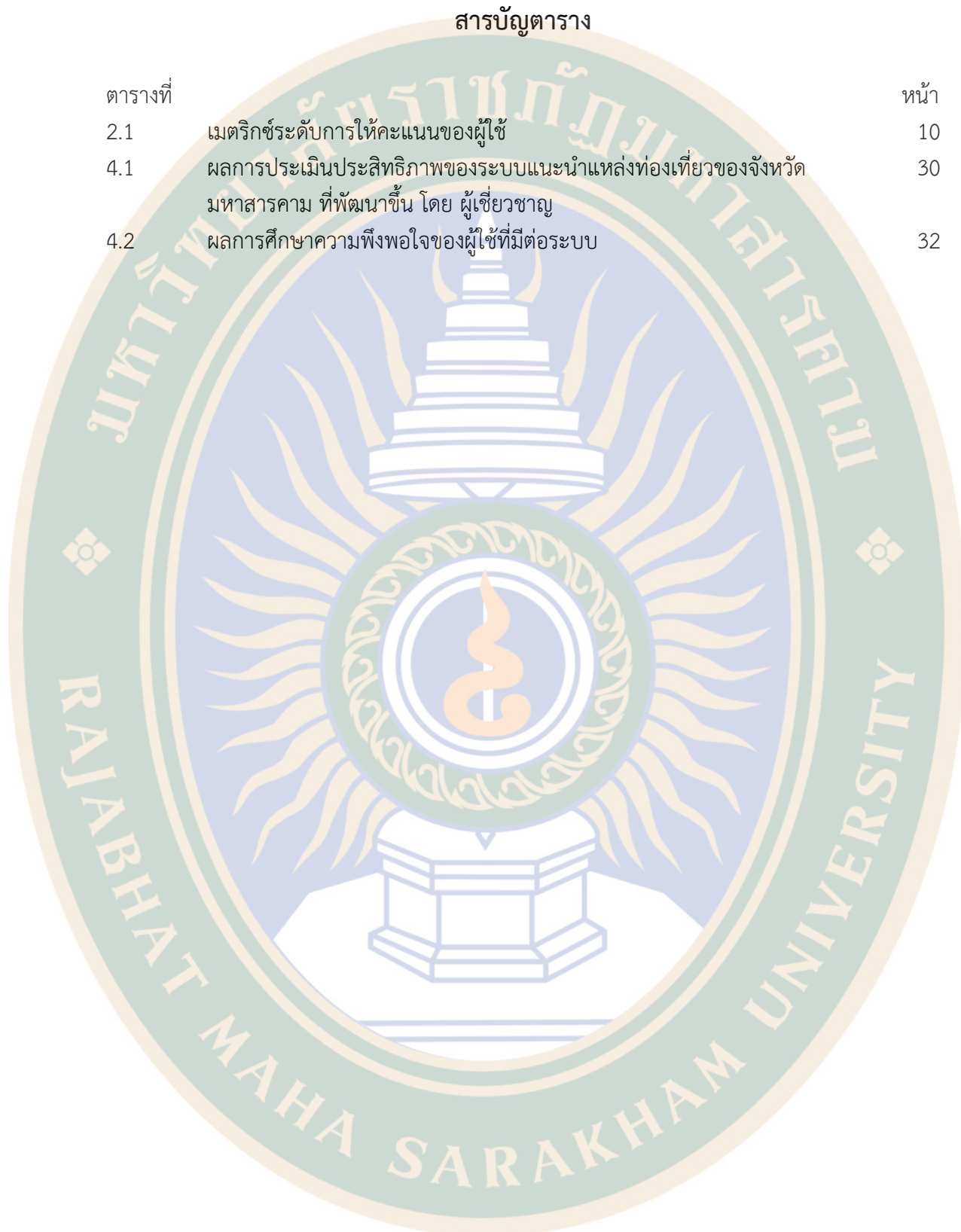
สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ระบบแนะนำ	5
เทคนิคที่ใช้ในระบบแนะนำ	6
วงจรพัฒนาระบบ	13
การท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม	15
ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ	16
การศึกษาความพึงพอใจ	17
กรอบแนวคิดในการวิจัย	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
เครื่องมือในการวิจัย	22
การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	25

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	27
ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม	
โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน	27
ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น	30
ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น	31
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	33
สรุปผลการวิจัย	33
อภิปรายผล	33
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	34
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	34
บรรณานุกรม	35
บรรณานุกรมภาษาไทย	35
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	36
ประวัติผู้วิจัย	38

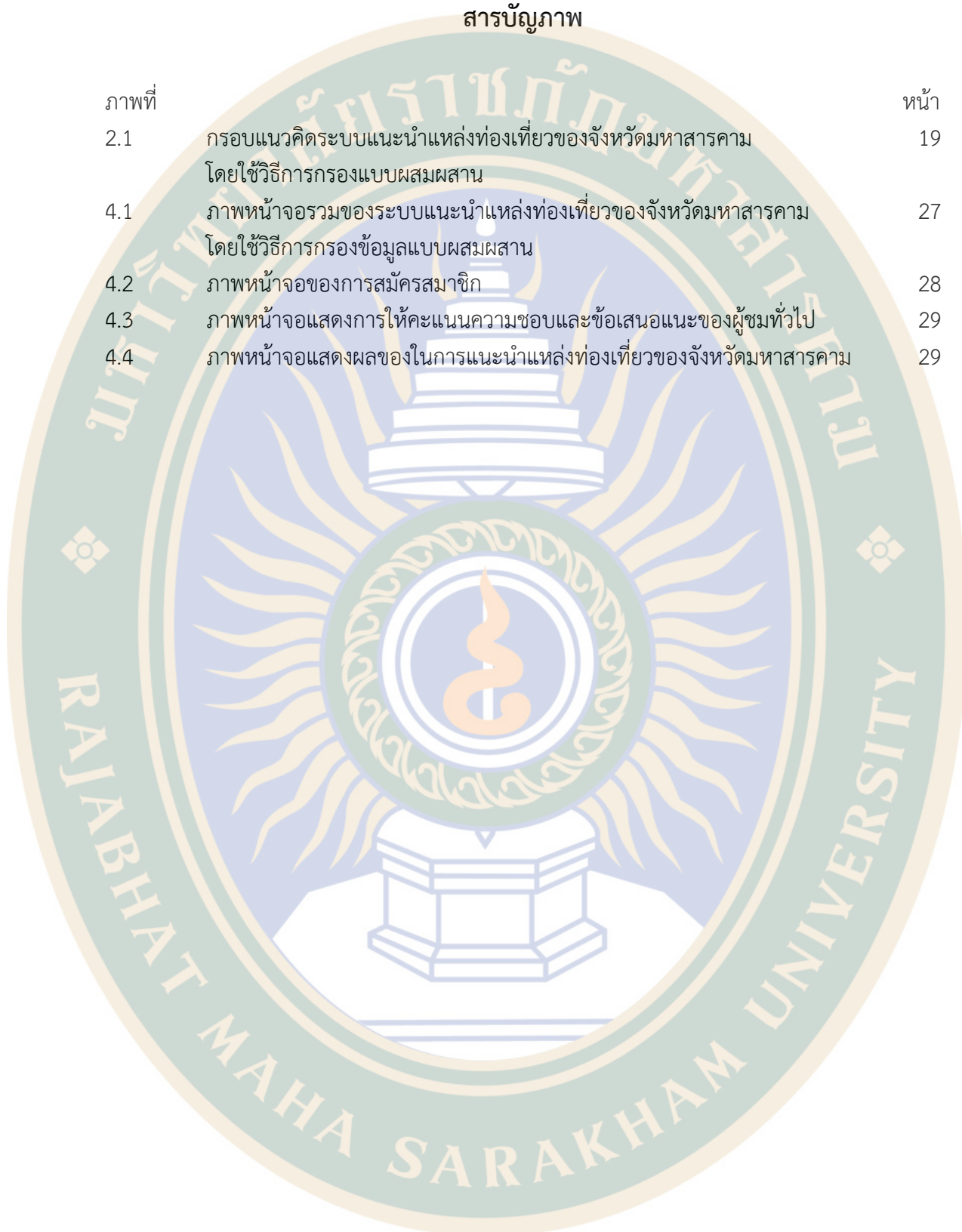
สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เมตริกซ์ระดับการให้คะแนนของผู้ใช้	10
4.1	ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัด มหาสารคาม ที่พัฒนาขึ้น โดย ผู้เชี่ยวชาญ	30
4.2	ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ	32



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบแนวคิดระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน	19
4.1	ภาพหน้าจอรวมของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน	27
4.2	ภาพหน้าจอของการสมัครสมาชิก	28
4.3	ภาพหน้าจอแสดงการให้คะแนนความชอบและข้อเสนอแนะของผู้ชมทั่วไป	29
4.4	ภาพหน้าจอแสดงผลของในการแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม	29



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวนับเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งการท่องเที่ยวสามารถสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศมากกว่ารายได้จากการส่งออกสินค้าประเภทอื่น ๆ นับว่าอุตสาหกรรมท่องเที่ยวมีบทบาทในการพัฒนาประเทศ ก่อนให้เกิดการพัฒนาประเทศ การจ้างงาน มีการกระจายรายได้หมุนเวียนเงินตราในระบบเศรษฐกิจและสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศเป็นอย่างมาก รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมและพัฒนาการดำเนินงานด้านการตลาดเชิงรุก การตลาดเชิงรุก การเพิ่มตลาดใหม่และตลาดเฉพาะกลุ่มเพื่อเร่งดึงดูดให้นักท่องเที่ยวต่างประเทศที่มีคุณภาพเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทย และกระตุ้นให้นักท่องเที่ยวชาวไทยท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น และในยุคที่อินเทอร์เน็ตกำลังเป็นที่นิยม อินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในกระบวนการสื่อสารยุคปัจจุบันอย่างมาก เป็นเครือข่ายเชื่อมต่อกันทั่วโลก ทำให้ผู้คนสามารถเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารถึงกันได้สะดวกรวดเร็ว เอื้อต่อการนำมาใช้เพื่อประชาสัมพันธ์ที่มีคุณภาพได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างกว้างขวางและเฉพาะเจาะจง ทั้งยังสามารถสร้างกระบวนการปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารได้เป็นอย่างดีโดยผู้ใช้สามารถสร้างเนื้อหาแลกเปลี่ยนและกระจายข้อมูลกันได้ทั้งในระดับบุคคลหรือกลุ่ม โดยเป็นรูปแบบของเว็บไซต์ ซึ่งสามารถแสดงทั้งข้อความและรูปภาพแลกเปลี่ยนประสบการณ์ หรือความสนใจร่วมกัน รวมถึงเป็นแหล่งข้อมูลจำนวนมากที่ผู้ใช้สามารถสร้างเนื้อหาได้ตามความสนใจของแต่ละบุคคล และสามารถประยุกต์ใช้เว็บไซต์กับงานด้านต่างๆ รวมถึงการประชาสัมพันธ์ด้านการท่องเที่ยว

ธุรกิจท่องเที่ยวเป็นธุรกิจหนึ่งของผู้บริโภคนิยมค้นหาข้อมูล และใช้บริการจากอินเทอร์เน็ต จากการขยายตัวของการท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีเว็บไซต์ที่สนับสนุนด้านการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลการท่องเที่ยว และสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งพบว่าจะช่วยอำนวยความสะดวก ลดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง แต่สำหรับเว็บไซต์ที่แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดทำขึ้นส่วนใหญ่จะให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ แบบคงที่และแนะนำตามลักษณะของสถานที่ ทำให้ไม่สามารถทราบข้อมูลจากผู้ที่เคยไปเที่ยวชมสถานที่แห่งนั้น มีความรู้สึกเช่นไรต่อสถานที่แห่งนั้น ทำให้เกิดคำถามจากผู้ใช้งานว่า ควรจะเลือกไปเที่ยวสถานที่ใดดี แต่เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยวนั้นมีมากมาย ทำให้การตัดสินใจเลือกไปเที่ยวแหล่งต่าง ๆ นั้นทำได้ยาก ต้องใช้เวลาในการค้นหาและเลือกนานกว่าจะได้แหล่งท่องเที่ยวที่ถูกต้อง หรือบางครั้งก็ตัดสินใจไม่ได้ว่าจะไปเที่ยวที่ไหนดี เพราะส่วนมากการตัดสินใจเลือกแหล่งท่องเที่ยวแต่ละที่นั้นเรามักเลือกตามประสบการณ์ของเรา ตามรูปลักษณ์ที่ปรากฏในภาพสถานที่นั้น ตามคำแนะนำของกลุ่มเพื่อน หรือจากการโฆษณาต่างๆ สิ่งเหล่านี้ทำให้เราได้ข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยวที่เราต้องการในระดับหนึ่ง ทำให้การเลือกแหล่งท่องเที่ยวถูกจำกัดอยู่ในวงแหล่งท่องเที่ยวที่หาข้อมูลได้เท่านั้น การเลือกแหล่งท่องเที่ยวแต่ละที่นั้นควรพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ การเดินทาง หรือแม้กระทั่งที่พัก เป็นต้น เมื่อข้อมูลมีจำกัดทำให้เราตัดสินใจเลือกแหล่งท่องเที่ยวได้ไม่ตรง

กับความต้องการ แต่ถ้ามีระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่เก็บประวัติในการไปเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวเหล่านั้นไว้ ระบบแนะนำก็จะแสดงรายการแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นไปได้มาให้เรา

ระบบแนะนำข้อมูล (Recommender System) เป็นระบบสารสนเทศหนึ่งในเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ถูกนำมาใช้ในการแนะนำข้อมูลต่างๆ ที่คาดว่าผู้ใช้น่าจะสนใจหรืออาจจะเป็นข้อมูล que ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะช่วยแนะนำข้อมูลต่างๆ ให้เราได้ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น ระบบแนะนำข้อมูลนิยมนำมาใช้ใน ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์อย่างแพร่หลาย เพื่อแนะนำสินค้าและบริการต่าง ๆ ระบบแนะนำข้อมูลนี้ช่วยเพิ่มยอดขายสินค้าในระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ดังตัวอย่าง จากหลายเว็บไซต์ที่ประสบความสำเร็จในการนำระบบนี้มาใช้ เช่น Amazon.com เป็นร้านขายหนังสือและสินค้าต่างๆ บนเป็นร้านขายหนังสือและสินค้าต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต และ MovieLens เป็นเว็บไซต์หนึ่งเกี่ยวกับภาพยนตร์ที่มีคนเข้าเยี่ยมชมจำนวนมาก

จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยมีพื้นที่ทั้งหมด 5,228,843 ตารางกิโลเมตร หรือ 3.31 ล้านไร่ มีพื้นที่เป็นอันดับที่ 15 ของภาคและเป็นอันดับที่ 42 ของประเทศไทย มีแหล่งท่องเที่ยวหลายแห่ง อาทิเช่น แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศาสนสถาน ได้แก่ พระธาตุนาดูน วัดมหาชัย (วัดเหนือ) พระพุทธรูปยืนมิ่งเมือง พระพุทธรูปยืนมงคล เป็นต้น แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ได้แก่ วนอุทยานโกสัมพี เขตห้ามล่าสัตว์ป่าดูนลำพัน เป็นต้น ในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ปีละประมาณ 300,000 – 500,000 คน ทำให้มีรายได้จากนักท่องเที่ยวไม่ต่ำกว่า 250 - 350 ล้านบาทต่อปี

โดยทั่วไปเทคนิคในการพัฒนาระบบแนะนำข้อมูล สามารถแบ่งได้ 3 เทคนิคด้วยกันคือ (1) เทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering) (2) เทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา (Content-based Filtering) และ (3) เทคนิคการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน (Hybrid Filtering) ซึ่งแต่ละเทคนิคมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน แต่เทคนิคที่ให้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดคือเทคนิคการกรองแบบผสมผสาน (Hybrid Filtering) เป็นเทคนิคที่ให้คำแนะนำ โดยผสมผสานทั้งสองเทคนิคเข้าด้วยกันระหว่างเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม กับเทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา ซึ่งจะให้คำแนะนำได้ดีกว่าการใช้เทคนิคเดียว โดยแนะนำข้อมูลให้แก่ผู้ใช้งานบนพื้นฐานของรายละเอียดที่ถูกประเมินของรายการข้อมูลที่เคยให้ ความสนใจที่ผ่านมา ตามเทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหาประกอบกับเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ จะช่วยแนะนำโดยการใช้ความพึงพอใจของผู้อื่นที่มีพฤติกรรมคล้าย ๆ กันมาทำนายพฤติกรรมของผู้ใช้ที่กำลังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคามขึ้น โดยนำระบบแนะนำ (Recommender System) มาประยุกต์ใช้ โดยระบบจะช่วยแนะนำแหล่งท่องเที่ยวแต่ละที่ ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ตามคุณสมบัติที่ผู้ใช้ให้ข้อมูลและแนะนำตามความชอบคล้ายคลึงของแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งระบบแนะนำข้อมูลนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช่มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน (Hybrid Filtering)
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้การพัฒนาระบบเกิดประสิทธิภาพเหมาะสมกับทรัพยากรและข้อจำกัดที่มีอยู่ และแล้วเสร็จตรงตามวัตถุประสงค์ภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แหล่งท่องเที่ยว เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในจังหวัดมหาสารคาม เช่น แหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ สถานที่สำคัญ เป็นต้น
2. ระบบมีการพัฒนาเป็นลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน (Web-based Application)
3. การกำหนดคุณลักษณะความต้องการ ให้เรตติ้งและแนะนำแหล่งท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering) และเทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา (Content-based Filtering) มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาระบบ หมายถึง การสร้างระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการจัดการกับข้อมูลอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของวงจรการพัฒนาระบบ (The system development life cycle : SDLC) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเฉพาะ 5 ขั้นตอนแรก ดังนี้ กำหนดปัญหา, วิเคราะห์, ออกแบบ, พัฒนา, ทดสอบ พร้อมการประเมินผลฐานข้อมูล
2. ระบบแนะนำ หมายถึง ระบบที่ทำหน้าที่ในการแนะนำสิ่งต่าง ๆ ให้แก่ผู้ใช้งานระบบ โดยการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเด่นของสิ่งของต่าง ๆ รวมกับข้อมูลประวัติและพฤติกรรมของผู้ใช้งานระบบ และทำการประมวลผลข้อมูลลักษณะเด่นของสิ่งของต่าง ๆ ร่วมกับข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ แล้วระบบก็จะแสดงรายการแนะนำสิ่งที่ตรงความชอบ ความสนใจของผู้ใช้งานระบบออกมาให้
3. เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา หมายถึง เป็นวิธีการคัดกรองข้อมูลจากเนื้อหาของข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานได้รับผลลัพธ์ของการแนะนำไปในทิศทางเดียวกันกับสิ่งที่ผู้ใช้งานชอบ และสนใจ
4. เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม หมายถึง เป็นวิธีการพิจารณาเลือกผู้ให้คำแนะนำที่เหมาะสมจากการเปรียบเทียบกับประวัติของผู้ขอคำแนะนำ
5. เทคนิควิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน หมายถึง การนำเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหาใช้ร่วมกันกับเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม

6. ประสิทธิภาพของระบบ หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ใช้การทดสอบแบบ Blackbox Testing (กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล และจำลอง ครุอุตสาหะ. 2541 : 11 - 15) โดยไม่สนใจกระบวนการทำงานภายในกระบวนการว่ามีวิธีการทำงานอย่างไร แต่ต้องได้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

6.1 ประสิทธิภาพด้าน Function Test ประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบว่าสามารถทำตามหน้าที่ได้

6.2 ประสิทธิภาพด้าน Usability Test ประเมินลักษณะสภาพแวดล้อมของโปรแกรม ความง่ายของการใช้งาน หรือการจัดรูปแบบของงาน

6.3 ประสิทธิภาพด้าน Security Test ประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมด้านระบบรักษาความปลอดภัย

7. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ที่พัฒนาขึ้นแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

7.1 ความพึงพอใจด้านการออกแบบโปรแกรม

7.2 ความพึงพอใจด้านการจัดเก็บข้อมูล

7.3 ความพึงพอใจด้านการสืบค้นข้อมูล

7.4 ความพึงพอใจด้านการนำเสนอข้อมูล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ซอฟต์แวร์ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม
2. ได้ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม เพื่อนำไปช่วยในตัดสินใจเลือกแหล่งท่องเที่ยวที่ผู้ใช้ต้องการไป

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ จะเป็นการอธิบายถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ซึ่งประกอบด้วย ระบบแนะนำ เทคนิคที่ใช้ในระบบแนะนำ วงจรการพัฒนา ระบบ การท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ การศึกษาความพึงพอใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบแนะนำ (Recommender System)

ระบบแนะนำเป็นระบบที่พยายามเสนอข้อมูลรายการสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานสนใจ (เช่น ภาพยนตร์ เพลง หนังสือ ข่าว รูปภาพ เว็บไซต์) เป็นเครื่องมือในการช่วยให้ลูกค้าเลือกซื้อสินค้าได้ตรงใจและมีส่วนช่วยในการทำธุรกิจ ช่วยให้เสนอขายได้ตรงใจลูกค้า (สุภาวดี ศุภถ้อย, 2551)

ระบบแนะนำนั้นเป็นเทคโนโลยีในการทำนายข้อมูลที่คาดว่าผู้ใช้ต้องการมาแนะนำแก่ผู้ใช้งาน โดยพิจารณาข้อมูลที่หลากหลายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์มาแนะนำให้คล้ายคลึงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด โดยจะใช้พื้นฐานของสิ่งที่ผู้ใช้ชอบโดยทั่วไป ระบบแนะนำจะประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

1. ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ประมวลผล เช่น โปรไฟล์ของผู้ใช้ แต่ละคน
2. ส่วนการป้อนข้อมูล เป็นข้อมูลที่ได้จากการป้อนข้อมูลจากผู้ใช้งาน เช่น การให้ระดับการให้คะแนนของสิ่งที่ผู้ใช้งานสนใจ ซึ่งระดับการให้คะแนนนั้นมี 2 แบบคือ
 - 2.1 แบบชัดเจน (Explicit) การให้คะแนนความนิยมจะแสดงอยู่ในรูปของจำนวนตัวเลข เช่น การให้คะแนนเรตติ้งตามระดับตั้งแต่ 1 ถึง 5 (Rating Scale) เป็นต้น
 - 2.2 แบบไม่ชัดเจน (Implicit) ข้อมูลที่ได้มาจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ต่างๆ เช่น ประวัติการเข้าใช้งานของผู้ใช้ในอดีตที่ผ่านมา เป็นต้น
3. ส่วนขั้นตอนวิธีการเป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุดที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้การแนะนำข้อมูลได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด มีแนวทางในการทำ 3 วิธี
 - 3.1 การกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) ผู้ใช้ระบบจะได้รับการแนะนำสินค้าหรือสื่อที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับชิ้นข้อมูลหรือสื่อที่ผู้ใช้เคยมีประสบการณ์ที่ดีมาแล้วในอดีต เทคนิคที่เคยใช้ในงานวิจัยได้แก่ การค้นคืนสารสนเทศ การจัดกลุ่ม Clustering การแบ่งประเภทแบบ Bayesian Classification การแบ่งประเภทด้วย Decision Tree การแบ่งด้วยวิธี Support Vector Machine เป็นต้น
 - 3.2 การกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้เข้าร่วม (Collaborative Filtering) ผู้ใช้จะได้รับการแนะนำชิ้นข้อมูลหรือสื่อที่ผู้ใช้ท่านอื่นที่มีรสนิยมคล้ายคลึงกับผู้ใช้ที่ขอรับคำแนะนำ และระบบจะแนะนำชิ้นข้อมูลหรือสื่อที่ผู้ใช้ท่านอื่นมีประสบการณ์ที่ดีกับชิ้นข้อมูลนั้นในอดีต แต่ผู้ใช้ที่ขอคำแนะนำไม่เคยมี

ประสบการณ์นั้น เทคนิคที่เคยใช้ในงานวิจัยได้แก่ การจัดกลุ่ม ทฤษฎีกราฟ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เป็นต้น

3.3 การคัดกรองข้อมูลแบบผสมระหว่างการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหากับการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Hybrid Content-Based Filtering and Collaborative Filtering) เป็นการนำสองประเภทข้างต้นประมวลผลแยกกันแต่นำผลลัพธ์ที่ได้มาแนะนำาร่วมกันในรูปแบบ linear หรือใช้เมทริกซ์แสดงความแม่นยำ หรือใช้ทั้งสองเทคนิคมาผสมผสานกัน เพื่อสร้างการแนะนำขึ้น ข้อมูลหรือสินค้าแก่ผู้ใช้งาน

4. ส่วนของการนำเสนอคำแนะนำให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด มีอยู่ 2 รูปแบบคือ

4.1 Top N Recommendation โดยจะนำเสนอขึ้นข้อมูล N ชิ้นที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

4.2 Predicted Value ระบบจะทำเสนอขึ้นข้อมูลพร้อมทั้งแสดงข้อมูล Rating ที่ระบบได้ทำนายเอาไว้

เทคนิคที่ใช้ในระบบแนะนำ

1. เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา (Content-based Filtering)

เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา เป็นเทคนิคที่มีพื้นฐานจากข้อมูลที่ได้จากเนื้อหาของชิ้นข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งเทคนิคนี้จะให้ความสนใจกับเนื้อหาของข้อมูลเป็นสำคัญ เช่น คุณลักษณะพื้นฐาน (Feature) เพื่อค้นหาชิ้นข้อมูลที่ใช้สนใจ ซึ่งชิ้นของข้อมูลที่มีลักษณะตรงตามความชอบของผู้ใช้ จึงจะถูกแนะนำให้แก่ผู้ใช้ (ศุภรัตน์ รัชมีเทศ, 2551) ซึ่งจะต้องใช้ขั้นตอนวิธีการที่เกิดจากการเรียนรู้ของเครื่อง โดยจะสนใจว่าลักษณะชิ้นข้อมูลนั้นตรงตามความชอบของผู้ใช้หรือไม่ ซึ่งถ้าใช่ก็จะทำการแนะนำขึ้นข้อมูลดังกล่าวแต่ถ้าไม่ใช่ก็จะไม่ทำการแนะนำให้แก่ผู้ใช้เลย ดังตัวอย่างเช่นระบบแนะนำหนังสือ โดยใช้เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหาในการแนะนำ ซึ่งจะพิจารณาจากคีย์เวิร์ดดังต่อไปนี้

- ก) ชื่อผู้แต่ง
- ข) ชื่อหนังสือ
- ค) คำอธิบายอย่างย่อ
- ง) ความเห็นของผู้จัดทำ
- จ) ความเห็นของลูกค้า
- ฉ) ผู้เขียนที่เกี่ยวข้อง
- ช) หนังสือที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งจากลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นรายละเอียดของชิ้นข้อมูลนั้น ๆ สามารถบ่งชี้ได้ว่า ผู้ที่มีความชอบในลักษณะของเนื้อหาหนังสือแบบนี้ ก็อาจจะมีความชอบในหนังสือที่มีลักษณะเนื้อหาที่คล้ายคลึงกัน

ขั้นตอนวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารนั้น สามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1.1 การสร้างเมตริกซ์ของชั้นข้อมูลจริงจากข้อมูลในฐานข้อมูลนำมาสร้าง

1.2 การสร้างเมตริกซ์ความต้องการผู้ใช้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนรายละเอียดของชั้นข้อมูลที่ใช้เลือก และส่วนความสำคัญโดยในส่วนนี้จะมีการให้น้ำหนักความต้องการหลังจากเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการแล้ว ในรูปแบบ Rating Scale ตั้งแต่ 1 - 5 ตามความต้องการจากน้อยไปหามาก ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

1.3 การคำนวณหาความคล้ายคลึง โดยนำทั้ง 2 ตารางมาคำนวณเพื่อทำการแบ่งคลาสชั้นข้อมูล มีแนวทางที่นิยมในการแบ่งคลาส 4 วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่

1.3.1 K-Nearest Neighbor เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลสมาชิกที่ใกล้เคียงที่สุด โดยแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มๆ หลักการของวิธีการนี้ คือ จะทำการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารทดสอบกับเอกสารที่ใช้ในการเรียนรู้ แล้วจัดลำดับเอกสารตามความคล้าย จำนวน k อันดับแล้วกำหนดหมวดหมู่ของเอกสารทดสอบ ให้มีค่าเท่ากับหมวดหมู่ที่ปรากฏมากที่สุดของเอกสารจำนวน k อันดับนั้น โดยใช้การวัดระยะห่างระหว่างเอกสารคือ Euclidian Distance ในการคำนวณเพื่อหาค่าที่ใกล้เคียงกับเอกสารทดสอบมากที่สุด ข้อดีของ K-Nearest Neighbor คือ จะให้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องสูงและเรียนรู้เร็ว รวมทั้งรองรับการทำงานกับข้อมูลจำนวนมาก จะทำให้ความถูกต้องในการจำแนกหมวดหมู่เอกสารลดลง

1.3.2 Support Vector Machine หรือ SVM วิธีการนี้จะทำการสร้างเส้นตรงเพื่อแบ่งเขตข้อมูล 2 กลุ่มออกจากกัน โดย SVM จะพยายามสร้างเส้นแบ่งตรงกึ่งกลางระหว่างกลุ่มให้มีระยะห่างระหว่างขอบเขตของทั้งสองกลุ่มมากที่สุด SVM จะใช้ฟังก์ชันแม่ปัสสำหรับย้ายข้อมูลจาก Input Space ไปยัง Feature Space และสร้างฟังก์ชันวัดความคล้ายคลึงเรียกว่า (Kernel Function) บน Feature Space ข้อดีของวิธีการนี้ คือ รองรับจำนวนคุณลักษณะได้มาก และมีความถูกต้องสูง แต่มีข้อด้อยคือ ต้องเลือก Kernel Function ที่เหมาะสม

1.3.3 Naïve-Bayes เป็นเทคนิคที่ตั้งชื่อตาม Thomas Bayes ซึ่งเป็นวิธีการที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นของ Bayes Theorem ข้อดีคือ เรียนรู้ได้เร็ว และง่ายต่อวิธีการจำแนกหมวดหมู่ ส่วนข้อเสียคือ หากตัวแปรอิสระทั้งหมดเป็นอิสระต่อกันไม่ขึ้นกับตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งจึงจะให้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องสูง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วมีไม่มากนักที่ตัวแปรอิสระทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

1.3.4 Decision Tree การแบ่งตามกฎในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้ มีลักษณะเป็น logic Boolean ไม่สลับซับซ้อน ข้อดี คือ ง่ายและมีความรวดเร็ว ข้อเสีย ถ้าข้อมูลมีความซับซ้อนมากผลที่ได้จะไม่ถูกต้อง

ปัญหาที่พบในการแนะนำด้วยเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา นั้น ระบบจะไม่สามารถแนะนำสิ่งที่แตกต่างไปจากสิ่งที่ผู้ใช้เคยใช้งานหรือมีประสบการณ์กับชั้นข้อมูลนั้นมาก่อน ทำให้ไม่สามารถแนะนำสิ่งที่แตกต่างไปจากสิ่งที่ผู้ใช้งานมีความชอบได้ ทั้งที่ชั้นข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นชั้นข้อมูลที่มีความนิยมกับผู้อื่นอื่น ๆ ด้วย แต่ข้อดีของเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา นั้น ไม่ต้องอาศัยความเห็นจากการให้ระดับการให้คะแนนของผู้ใช้ เหมาะกับผู้ใช้ที่มีความชอบไม่เหมือน

กระแสนิยมทั่วไปและสามารถแนะนำขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยความเห็นจากการใช้งานของผู้ใช้ระบบอื่นที่อยู่ในระบบ

2. เทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative Filtering)

การกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม เป็นเทคนิคในการแนะนำข้อมูลที่คุ้นเคยและถูกนำมาใช้แพร่หลาย เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม เป็น กระบวนการที่สำคัญในการแนะนำแบบ “ปากต่อปาก” ผู้ใช้ที่อยู่ในระบบจะทำการประเมินความชอบหรือไม่ชอบต่อชิ้นข้อมูล ซึ่งจะใช้ในการสร้างโปรไฟล์ของผู้ใช้ กระบวนการนี้สามารถทำได้ 2 แบบคือ แบบไม่ชัดเจน และแบบชัดเจน ซึ่งแบบไม่ชัดเจนนั้น จะมีการอ้างอิงถึงสิ่งที่ไม่สนใจอย่างเป็นนัย โดยใช้พื้นฐานจากการที่ผู้ใช้เข้าดูหรือการสั่งซื้อสินค้า ส่วนแบบชัดเจนนั้น จะบ่งชี้โดยผ่านการให้ระดับการให้คะแนนแก่ชิ้นข้อมูล จากสิ่งที่ผู้ใช้คุ้นเคย ซึ่งการให้คำแนะนำนั้นทำโดยสร้างลำดับแบบ “Top N” ขั้นตอนวิธีการที่ถูกนำมาใช้ในเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมนั้นเรียกว่า ขั้นตอนวิธีการคำนวณหาความคล้ายคลึง (Neighborhood-Based Algorithm) เป็นหนึ่งในหลายขั้นตอนวิธีการที่ถูกนำมาใช้กับเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม เทคนิคนี้มีขั้นตอนการทำงาน 3 ส่วน คือ การหาค่าความคล้ายคลึงของข้อมูล การทำนาย และสร้างรายการแนะนำ

2.1 การหาค่าความคล้ายคลึงของข้อมูล เป็นการหาค่าความคล้ายคลึงระหว่าง ผู้ใช้ในระบบกับผู้ใช้เป้าหมาย โดยสนใจเฉพาะชิ้นข้อมูลที่ผู้ใช้ทั้งสองให้ ระดับการให้คะแนนไว้มีด้วยกัน 3 วิธี คือ Cosine-Based Similarity, Correlation-Based Similarity, Adjusted-Cosine Similarity ซึ่งแต่ละวิธีก็มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการหาความคล้ายคลึงระหว่างกลุ่มผู้ใช้กับเป้าหมาย

1) การคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงด้วยวิธี Cosine-Based Similarity เป็นวิธีที่คำนวณหาค่าความคล้ายคลึง โดยขึ้นข้อมูล 2 ชิ้นถูกมองเหมือนเวกเตอร์ 2 เส้น ใน มิติของพื้นที่ของผู้ใช้งาน ความคล้ายคลึงระหว่างชิ้นข้อมูลทั้งสอง วัดได้โดยคำนวณค่าโคไซน์ของ มุมระหว่างเวกเตอร์ทั้ง 2 เส้น ซึ่งสามารถหาได้จากการคำนวณตามสมการที่ 2.1

$$\text{sim}(t, c) = \frac{\sum_{u \in U} R_{u,t} \times R_{u,c}}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,t})^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,c})^2}} \quad (2.1)$$

เมื่อ $\text{sim}(t, c)$ แทนค่าความคล้ายคลึงจากโคเรลระหว่างชิ้นข้อมูล t กับ c
 และ $R_{u,c}$ แทนคะแนนจัดอันดับที่ผู้ใช้ u มีต่อชิ้นข้อมูล t และผู้ใช้ u ต่อชิ้นข้อมูล c

t	แทนชิ้นข้อมูลเป้าหมาย
c	แทนชิ้นข้อมูลเปรียบเทียบ

2) การคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงด้วยวิธี Correlation-Based Similarity การคำนวณด้วยวิธีนี้เป็นวิธีการหาค่าความคล้ายคลึงระหว่าง 2 ชิ้นข้อมูลแทนด้วย t และ c นั้น วัดด้วยการคำนวณค่าความสัมพันธ์ของ Pearson หรือเรียกว่า $\text{Corr}_{i,t}$ การคำนวณค่า

ความสัมพันธ์ให้ถูกต้องนั้น เราต้องแยกกรณีแรกของโคเรต (กรณีเมื่อผู้ใช้ให้คะแนนจัดอันดับทั้ง t และ c) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.2

$$\text{sim}(t, c) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,t} - \bar{R}_t)(R_{u,c} - \bar{R}_c)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,t} - \bar{R}_t)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,c} - \bar{R}_c)^2}} \quad (2.2)$$

เมื่อ $\text{sim}(t, c)$ แทนค่าความคล้ายคลึงจากโคเรตระหว่างชิ้นข้อมูล t กับ c และ $R_{u,c}$ แทนคะแนนจัดอันดับที่ผู้ใช้ u มีต่อชิ้นข้อมูล t และผู้ใช้ u ต่อชิ้นข้อมูล c

t แทนชิ้นข้อมูลเป้าหมาย

c แทนชิ้นข้อมูลเปรียบเทียบ

\bar{R}_t กับ \bar{R}_c แทนค่าเฉลี่ยระดับการให้คะแนนของชิ้นข้อมูล t และ c

ตามลำดับ

3) การคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงด้วยวิธี Adjusted-Cosine Similarity เป็นการคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงโดยมีแนวคิดที่ผู้ใช้แต่ละคนจะให้คะแนนต่างกัน บางคนให้คะแนนสูงหมดทุกรายการ บางคนให้คะแนนค่า หมดทุกรายการกล่าวคือ มีผู้ใช้ที่ให้คะแนน กลาง ๆ หรือสูงมากเต็มไปหมด ฉะนั้นค่าที่ได้ควรจะทำให้เป็นมาตรฐานก่อนโดยการปรับค่าเฉลี่ย ของผู้ใช้เอง โดยการคำนวณนั้นจะใช้พื้นฐานของการวัดแบบ Cosine โดยคำนวณได้จากสมการที่ 2.3

$$\text{sim}(t, c) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,t} - \bar{R}_u)(R_{u,c} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,t} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,c} - \bar{R}_u)^2}} \quad (2.3)$$

เมื่อ $\text{sim}(t, c)$ แทนค่าความคล้ายคลึงจากโคเรตระหว่างชิ้นข้อมูล t กับ c และ $R_{u,c}$ แทนคะแนนจัดอันดับที่ผู้ใช้ u มีต่อชิ้นข้อมูล t และผู้ใช้ u ต่อชิ้นข้อมูล c

t แทนชิ้นข้อมูลเป้าหมาย

c แทนชิ้นข้อมูลเปรียบเทียบ

\bar{R}_u แทนค่าเฉลี่ยระดับการให้คะแนนของผู้ใช้งาน u

โดยนำ ค่าที่ได้จากการให้ระดับการให้คะแนนของผู้ใช้มาคำนวณ ซึ่งความคิดพื้นฐานของการคำนวณความคล้ายคลึงระหว่างชิ้นข้อมูล t กับ c นั้นจะนำระดับการให้คะแนนที่ผู้ใช้เคยให้ไว้ กับชิ้นข้อมูลมาคำนวณ โดยแสดงออกมาในรูปแบบของเมตริกซ์ โดยให้แถวแทนผู้ใช้และคอลัมน์

ตารางที่ 2.1 เมตริกซ์ระดับการให้คะแนนของผู้ใช้

	ชั้นข้อมูลที่ 1	ชั้นข้อมูลที่ 2	ชั้นข้อมูลที่ 3	ชั้นข้อมูลที่ 4	.....	ชั้นข้อมูลที่ j
ผู้ใช้	5		3	4	.....	1
ผู้ใช้ 2	3		4	1	.....	4
ผู้ใช้ 3		5	5	2	.....
ผู้ใช้ 4	1	4		3	.....	4
.
.
.
.
ผู้ใช้ u	4	2	?	4	.....

2.2 การทำนาย (Prediction) เป็นการพยากรณ์ค่าความชอบของผู้ใช้ต่อข้อมูลชั้นใดชั้นหนึ่ง โดยพิจารณาจากความชอบและความคล้ายระหว่างชั้นข้อมูลนั้นกับชั้นข้อมูลอื่น ๆ การพยากรณ์นั้นทำ โดยนำค่าที่ได้จากการคำนวณ ความคล้ายคลึงระหว่างคู่รายการใด ๆ แล้ว ขั้นตอนถัดมาคือ ให้ดูที่ผู้ใช้เป้าหมาย โดยใช้เทคนิค 2 แบบ ในการนำเสนอการพยากรณ์ค่าความพึงพอใจ คือ Weight Sum และ Regression

1) การพยากรณ์ค่าความพึงพอใจด้วยวิธี Weight Sum เป็นวิธีการพยากรณ์ค่าความพึงพอใจของชั้นข้อมูล i ของ ผู้ใช้ u โดยคำนวณผลรวมของระดับการให้คะแนนที่ผู้ใช้ให้ไว้กับค่าความคล้ายคลึงกับชั้นข้อมูลเป้าหมายจำนวน k ชั้น ซึ่งแต่ละระดับการให้คะแนนถูกการถ่วงน้ำหนักกับค่าความคล้ายคลึงตามส่วน ซึ่งสูตรในการคำนวณจากสมการ 2.4

$$P_{u,i} = \frac{\sum \text{all similar items } (sim_{i,k} \times R_{u,k})}{\sum \text{all similar items } (|sim_{i,k}|)} \quad (2.4)$$

2) การพยากรณ์ค่าความพึงพอใจด้วยวิธี Regression วิธีนี้คล้ายกับวิธีการถ่วงน้ำหนักผลรวม (Weight x Sum) แต่วิธีนี้ไม่ได้นำค่าความคล้ายคลึง ของชั้นข้อมูลมาแทนค่าโดยตรง แต่จะใช้การประมาณการระดับการให้คะแนนคร่าว ๆ โดยใช้ “สมการรีเกรสชัน” หรือ สมการถดถอย ในการคำนวณค่าความคล้ายคลึงจะใช้ Cosine หรือ Correlation ในการวัดแต่อาจทำให้ความคลาดเคลื่อนของระยะห่างระหว่างระดับการให้คะแนนเวกเตอร์ได้

2.3 สร้างรายการแนะนำ (Recommendation) เมื่อทำการทำนายกับทุกรายการที่มีอยู่แล้ว โดยนำค่าการทำนายแต่ละรายการมาเรียงลำดับ โดยเริ่มตั้งแต่รายการที่มีค่าการทำนายมากที่สุดจนถึงรายการที่มีค่าการทำนายต่ำที่สุด

2.4 ขั้นตอนการทำงานของเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม สรุปได้ดังนี้

- 1) ให้ผู้ใช้ทำการให้ระดับการให้คะแนนต่อชิ้นข้อมูลต่อรายการที่ผู้ใช้เคย มีประสบการณ์ใช้งานมาก่อนมาสร้างเป็นเมตริกซ์ผู้ใช้กับชิ้นข้อมูล
- 2) หาค่าความคล้ายคลึงของชิ้นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันโดยเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง Cosine-Based Similarity, Correlation-Based Similarity, Adjusted-Cosine Similarity
- 3) ส่วนของการทำนาย (Prediction) หลังจากที่ได้ความคล้ายระหว่างคู่รายการใด ๆ แล้วขั้นตอนต่อไป คือ การหาว่ารายการใดน่าจะเป็นที่น่าสนใจของผู้ใช้เป้าหมาย การพยากรณ์ค่าความชอบของผู้ใช้ต่อรายการใดรายการหนึ่ง พิจารณาจากความชอบ และความคล้ายระหว่างรายการนั้นกับรายการอื่น ๆ โดยมี 2 วิธีการคือ Weighted-sum หรือ Regression
- 4) นำค่าที่ได้จากการทำนายมาจัดเรียงแบบ “Top N” แล้วแนะนำรายการที่มีค่าสูงที่สุดให้แก่ผู้ใช้งานเป้าหมาย

2.5 ปัญหาที่พบในการใช้เทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม ถึงแม้ว่าการแนะนำข้อมูลโดยใช้เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมนั้น จะเป็นที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลาย และสามารถทำนายความชอบต่อชิ้นข้อมูลที่ทำการแนะนำได้อย่างตรงความต้องการของผู้ใช้แต่ก็ยังประสบกับปัญหาบางประการดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ใช้งานที่อยู่ในระบบมีจำนวนไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถทำการจับคู่ความคล้ายคลึงกับผู้ใช้งานอื่นๆได้
- 2) หากมีข้อมูลที่ใช้ในการแนะนำจำนวนมาก และมีผู้ใช้งานจำนวนมาก ด้วยเมตริกซ์ระดับการให้คะแนน ของผู้ใช้จะมีความเบาบาง ทำให้ยากในการหาผู้ใช้งานที่ให้ระดับการให้คะแนนให้กับชิ้นข้อมูลชิ้นเดียวกันได้
- 3) ไม่สามารถแนะนำชิ้นข้อมูลที่ไม่เคยมีการให้ระดับการให้คะแนนมาก่อน เช่น ชิ้นข้อมูลใหม่ในระบบที่ไม่เคยมีผู้ใช้งานคนใดให้ระดับการให้คะแนนไว้เลย
- 4) ไม่สามารถแนะนำชิ้นข้อมูลให้ผู้ใช้ที่มีความชอบแตกต่างจากสิ่งที่เป็นกระแสนิยมของคนทั่วไป

3. เทคนิคการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน (Hybrid Filtering)

เพื่อลดข้อเสียและเสริมข้อดีของทั้งสองเทคนิคดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ได้มีการนำเสนอ เฟรมเวิร์คโดยนำสองเทคนิคคือ เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา กับเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมมาทำงานร่วมกัน ตัวอย่าง เฟรมเวิร์คในการทำงานร่วมกัน เช่น Weighted, Switching, Cascade และ Feature Combination เป็นต้น ซึ่งแต่ละเฟรมเวิร์คเหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น Weighted เหมาะสมกับกรณีเมื่อต้องการให้ความสำคัญของแต่ละเทคนิคแตกต่างกัน ซึ่งทำได้ง่ายโดยปรับค่าน้ำหนักนั่นเอง อีกหนึ่งตัวอย่างของการทำงานร่วมกัน เช่น Switching ใช้วิธีเปลี่ยนเทคนิคที่ใช้ในการสร้างคำทำนายตามสภาวะแวดล้อม เป็นผลให้เทคนิคที่ใช้ในการสร้างคำทำนายเป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาวะแวดล้อมขณะนั้น ดังนั้นการเลือกใช้รูปแบบการทำงานร่วมกันควรพิจารณาตามสมควร

3.1 การทำงานร่วมกันแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted)

การทำงานร่วมกันแบบถ่วงน้ำหนัก คือ เทคนิคที่สร้างคำทำนายโดยใช้ทุกตัวทำนายที่มีอยู่ในระบบ จากนั้นนำคำทำนายที่ได้ทั้งหมดจากทุกตัวทำนายมาคำนวณ เพื่อหาคำทำนายสุดท้ายคำนวณโดยเทคนิคการให้น้ำหนักแก่คำทำนาย ตัวอย่างระบบที่สร้างคำทำนายโดยเทคนิคการทำงานร่วมกันแบบถ่วงน้ำหนัก เช่น ระบบ P-Tango System ซึ่งหาคำทำนายด้วยวิธีการรวมแบบเชิงเส้น (Linear Combination) โดยค่าน้ำหนักของคำทำนายสามารถปรับตามความถูกต้องของคำทำนายเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้รับจากผู้ใช้งาน ระบบ Pazzani เป็นอีกระบบที่สร้างคำทำนายโดยใช้การทำงานร่วมกันแบบถ่วงน้ำหนัก โดยพิจารณาคำทำนายซึ่งอยู่ในลักษณะประเภท (Nominal) ไม่ใช่ตัวเลข (Numeric) ดังนั้นการหาคำทำนายสุดท้ายจึงใช้วิธีคะแนนเสียงส่วนใหญ่ (Majority Vote) ข้อดีของการทำงานร่วมกันแบบถ่วงน้ำหนัก คือ ได้ใช้ความสามารถของแต่ละตัวทำนายอย่างเต็มที่ และการปรับเปลี่ยนความสำคัญของแต่ละตัวทำนายทำได้ง่ายและตรงไปตรงมา โดยทำการปรับค่าน้ำหนักนั่นเอง

3.2 การทำงานร่วมกันแบบ Feature Combination การทำงานร่วมกันแบบ Feature Combination ทำโดยสร้างคุณลักษณะใหม่เพื่อใช้สำหรับการสร้างคำทำนายโดยเทคนิค Content-Based Classification ซึ่งสร้างคำทำนายโดยพิจารณาจากคุณลักษณะของสิ่งของ โดยคุณลักษณะที่สร้างใหม่นี้ สร้างจากคะแนนที่ผู้ใช้งานลงความเห็นให้กับสิ่งของ ตัวอย่างระบบที่สร้างคำทำนายโดยเทคนิคการทำงานร่วมกันแบบ Feature Combination เช่น ระบบซึ่งนำเสนอโดย Basu (Basu *et al.*, 1998) สร้างคำทำนายแก่สิ่งของอะไรด้วยเทคนิคการทำนายแบบ Content-Based Classification โดย Inductive Learner Ripper เนื่องจากการสร้างคำทำนายโดยการทำงานร่วมกันแบบ Feature Combination พิจารณาข้อมูลคะแนนเป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่ใช้ในกระบวนการสร้างคำทำนาย ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่มีประโยชน์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของและผู้ใช้งาน และยังช่วยลดจุดอ่อนของการสร้างคำทำนายด้วยคำแนะนำ ในเรื่องจำนวนคะแนนหรือความเห็นที่ต้องการจากผู้ใช้งาน

สำหรับในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้เทคนิคการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน โดยการนำเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมและเทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา มาทำงานร่วมกัน ซึ่งจะให้คำแนะนำได้ดีกว่าการใช้เทคนิคเดียว โดยแนะนำข้อมูลให้แก่ผู้ใช้งานบนพื้นฐานของรายละเอียดที่ถูกประเมินของรายการข้อมูลที่เคยให้ความสนใจที่ผ่านมา โดยสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) การสร้างเมตริกซ์ของชิ้นข้อมูลจริงจากข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) ให้ผู้ใช้ทำการให้คะแนน (Vote) ต่อชิ้นข้อมูลต่อรายการที่ผู้ใช้พึงพอใจต่อสถานะนั้น โดยสร้างเป็นเมตริกซ์ผู้ใช้กับชิ้นข้อมูล
- 3) หาค่าความคล้ายคลึงของชิ้นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยเลือกใช้วิธี Naïve-Bayes
- 4) การทำนาย (Prediction) หลังจากที่ได้ความคล้ายระหว่างคู่รายการใด ๆ แล้วทำการพยากรณ์ค่าความชอบของผู้ใช้ต่อรายการใดรายการหนึ่ง โดยวิธี Weighted-sum
- 5) นำค่าที่ได้จากการทำนาย มาทำการแนะนำให้แก่ผู้ใช้งานเป้าหมาย

วงจรการพัฒนาาระบบ

ธีรวัฒน์ ประกอบผลและคณะ (2552) กล่าวว่า วงจรพัฒนาาระบบ ประกอบด้วย ระยะเวลาวางแผนโครงการ ระยะเวลาวิเคราะห์ระบบ ระยะเวลาออกแบบระบบ ระยะเวลานำไปใช้งาน ระยะเวลาประเมินผล และระยะเวลาการบำรุงรักษา เป็นวิธีที่ใช้ในการพัฒนาวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งต้องวิเคราะห์ระบบที่ต้องการพัฒนามีปัญหาหรือปัจจัยใดเกี่ยวข้องของบาง เมื่อพัฒนาาระบบแล้วจะต้องทำการประเมินระบบเพื่อใช้ในการติดตั้งระบบใหม่

อำไพ พรประเสริฐสกุล (2543) กล่าวว่า วงจรการพัฒนาาระบบ SDLC (System Development Life Cycle) คือ ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้เป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้น อาจเริ่มด้วยการพัฒนาาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้น ขั้นตอนในวงจรการพัฒนาาระบบ ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทาง และเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาาระบบได้ โดยขั้นตอนการพัฒนาาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ เข้าใจปัญหา (Problem Recognition) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) วิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) สร้างหรือพัฒนาาระบบ (Construction) การปรับเปลี่ยน (Conversion) และการบำรุงรักษา (Maintenance)

Stair (1996) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อยเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ การวิเคราะห์และออกแบบระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่าในแต่ละขั้นตอนทำอะไร และอย่างไร โดยแบ่งการพัฒนาาระบบออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจระบบ (System Investigation) เป็นขั้นตอนของการสำรวจปัญหาหรือเข้าใจปัญหา (Problem Recognition) ในการพัฒนาาระบบสารสนเทศขั้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่า ระบบสารสนเทศหรือระบบจัดการเดิม ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบัน การที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่ เรื่องที่ง่ายนัก หรือแม้แต่การสร้างระบบใหม่ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อนว่า ความต้องการของเราเพียงพอที่เป็นไปได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องทำการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) หลังจากทราบว่าเป็นปัญหาคืออะไร และตัดสินใจว่าการพัฒนาาระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมี ความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ รวมถึงการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาดของระบบเดิม กำหนดขอบเขตของปัญหา สามารถกำหนดเป็นความต้องการของระบบใหม่ และทำการศึกษาความเป็นไปได้ ภายใต้ทรัพยากร และเวลาที่กำหนด ซึ่งขั้นตอนนี้ควรดำเนินการให้แล้วเสร็จโดยเร็ว ไม่ควรใช้เวลาานาน

2. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้อง องค์กรระบบ เอกสารที่มีอยู่ ได้แก่ คู่มือการใช้งาน วามี่ขั้นตอนการดำเนินงานอย่างไร มีขอบปรองในสวนใด ซึ่งมี ขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การ

เลือกใช้วิธีในการเก็บข้อมูลในสถานการณ์ที่ต่างกัน การออกแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล การวางแผนการสัมภาษณ์ เมื่อจบขั้นตอนนี้จะต้องได้ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ระบบ เพื่อจะทำการสร้างแบบทดลอง (Prototype) ซึ่งเป็นระบบย่อยของระบบที่จะทำการพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- รายละเอียดการทำงานของระบบเดิม
- ข้อกำหนดความต้องการของระบบใหม่
- ข้อมูล และไฟล์ที่จำเป็น
- คำอธิบายวิธีการทำงาน และสิ่งที่จะต้องแก้ไข

รายละเอียดของระบบที่ศึกษาอาจเขียนเป็นรายงานสรุป หรือเขียนเป็นแผนภาพ แสดงการทำงานของระบบพร้อมคำบรรยาย เครื่องมือที่นำมาใช้ในขั้นตอนนี้ เช่น พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram) เพื่อใช้เครื่องมือดังกล่าวในการวิเคราะห์ระบบที่จะทำการพัฒนาต่อไป

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ (System Design and Development) ขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจ ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่างๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับชั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้องค์กรเห็นภาพลักษณะที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น จากนั้นทำการสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction) ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้อุปกรณ์ที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้ รวมทั้งเตรียมการฝึกอบรมบุคลากรที่ใช้ระบบใหม่มีความเข้าใจ และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System Implementation) ขั้นตอนนี้เป็นการนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย จนกระทั่งสามารถเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่ได้ การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อย หรือใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยแล้วจะเอาระบบเก่าออกได้ แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

5. การบำรุงรักษา (System Maintenance) เป็นขั้นตอน การแก้ไขโปรแกรม หลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว เนื่องจากมีปัญหาในโปรแกรม (Bug) หรือมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาที่เปลี่ยนไป ธุรกิจ หรือขนาดขององค์กรเติบโตขึ้น

การท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

จังหวัดมหาสารคามเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ใจกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีบรรยากาศของเมืองที่สงบเงียบและเรียบง่ายตามแบบฉบับของเมืองอีสาน ปัจจุบันมีความสำคัญในฐานะเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาแห่งหนึ่งของภูมิภาค เนื่องจากมีสถาบันการศึกษาอยู่มากมาย จึงได้ชื่อว่าเป็น “ตักศิลาแห่งอีสาน” มหาสารคามมีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่โดดเด่นในด้าน ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และประเพณี และเนื่องจากยังมีความเจริญไม่มากนัก ผู้ที่มาเยี่ยมเยือนเมืองนี้จึงได้สัมผัสกับวิถีชีวิตชาวอีสานอันเรียบง่าย และบริสุทธิ์ เป็นเสน่ห์ที่นับวันจะหาได้ยากในสังคมเมืองปัจจุบัน

จังหวัดมหาสารคามมีเนื้อที่ประมาณ 5,291 ตารางกิโลเมตร หรือ 3.31 ล้านไร่ เป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 42 ของประเทศ ตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบสูงโคราช พื้นที่มีรูปร่างคล้ายนกอินทรีกลับหัว ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 130-230 เมตร โดยทางด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือเป็นที่สูงและค่อยๆ ลาดเทมาทางทิศตะวันออกและทิศใต้ มีแม่น้ำสำคัญคือ แม่น้ำชี มหาสารคามเป็นเมืองที่มีประวัติศาสตร์ยาวนานเมืองหนึ่ง มีความเจริญรุ่งเรืองและเสื่อมโทรมหมุนเวียนไปในแต่ละยุคสมัย ปัจจุบันนับเป็นเมืองศูนย์รวมวัฒนธรรมของชาวอีสาน เนื่องจากชาวเมืองมีที่มาจากหลายชนเผ่า เช่น ชาวไทยพื้นเมืองที่พูดภาษาอีสาน ชาวไทยย้อ และชาวผู้ไทย ประชาชนใช้ชีวิตอย่างเรียบง่าย มีการไปมาหาสู่และช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกันตามแบบของคนอีสานทั่วไป นับเป็นแหล่งโบราณคดีที่สำคัญ เนื่องจากพบชุมชนโบราณหลายแห่ง ทั้งชุมชนบ้านเชียงเหียน และหมู่บ้านปั้นหม้อของชาวบ้านหม้อ ตำบลเขวา อำเภอมือเมือง มหาสารคาม รวมทั้งพบศิลปะสมัยทวารวดีและอิทธิพลของวัฒนธรรมขอม เช่น กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา กู่บ้านแดง และกู่อื่นๆ รวมถึงเทวรูปและเครื่องปั้นดินเผาที่พบอยู่ทั่วไปในหลายพื้นที่ของจังหวัด เดิมเมืองมหาสารคามมีชื่อว่า “บ้านลาดกุดยางใหญ่” ต่อมาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2408 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 ได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ใ้ยกบ้านลาดกุดยางใหญ่ขึ้นเป็น “เมืองมหาสารคาม” โดยแบ่งพื้นที่และย้ายพลเมืองมาจากเมืองร้อยเอ็ดที่อยู่ติดกันมาตั้งถิ่นฐาน อยู่ที่นี่ และโปรดเกล้าฯ ให้เมืองมหาสารคามขึ้นตรงกับกรุงเทพฯ เมื่อ พ.ศ. 2412 จนถึงปัจจุบันจังหวัดมหาสารคามแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 11 อำเภอ 2 กิ่งอำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย อำเภอโกสุมพิสัย อำเภอวาปีปทุม อำเภอบริบูรณ์ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอนาเชือก อำเภอเชียงยืน อำเภอนาดูน อำเภอแกดำ อำเภอยางสีสุราช กิ่งอำเภอกุดรัง และกิ่งอำเภอลำสนธิ (มหาสารคาม, 2557).

จังหวัดมหาสารคามมีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่โดดเด่นในด้านประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ประเพณี และวิถีชีวิต มีกิจกรรมท่องเที่ยวที่น่าสนใจ เช่น เยี่ยมชมและสักการะพระธาตุนาดูน กุณมัสการพระพุทธรูปต่างๆ และเที่ยวชมพิพิธภัณฑ์ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรม เยี่ยมชมและเลือกซื้อหาเครื่องใช้ในราคาถูกที่หมู่บ้านหัตถกรรม พักโฮมสเตย์ เรียนรู้การทำเสื่อกก ฯลฯ

ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

มนต์ชัย เทียนทอง (2552 : 198 - 200) กล่าวว่าประสิทธิภาพ (Efficiency) ตามความหมายทั่วไป หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทรัพยากรที่ใช้ไปกับปริมาณผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการ ส่วนความหมายอื่น ๆ หมายถึง ความสามารถในการผลิตหรือการใช้งานและความคุ้มค่าของการลงทุน ดังนั้น ประสิทธิภาพจึงเป็นการพิจารณาทางด้านผลลัพธ์ที่ได้รับเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งที่ใช้ไปไม่ว่าจะเป็นทรัพยากร งบประมาณ เวลา หรือปัจจัยอื่น ๆ ในการวิจัยเชิงทดลองทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หลังจากที่พัฒนาระบบ เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์ขึ้นมาใหม่แล้ว ผู้วิจัยส่วนใหญ่นิยมหาประสิทธิภาพ โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็นตัวแปรการทดลองอยู่เสมอ ๆ เนื่องจากเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นที่เข้าใจได้ง่าย การหาประสิทธิภาพสำหรับการวิจัยเชิงทดลองทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ การหาประสิทธิภาพสำหรับการวิจัยเชิงทดลองตามแนวทางการวิจัยด้านระบบสารสนเทศโดยวิธี Blackbox รายละเอียดมีดังนี้

การหาประสิทธิภาพสำหรับการวิจัยเชิงทดลองตามแนวทางการวิจัยด้านระบบสารสนเทศโดยวิธี Blackbox เมื่อแปลความหมายตรงตัวก็คือกล่องดำซึ่ง หมายถึง การประเมิน ที่ไม่พิจารณาภายในของระบบอันได้แก่ ตัวโปรแกรม โครงสร้าง ข้อมูล อัลกอริทึมการจัดการข้อมูล ตัวแปร นิพจน์ และอื่น ๆ จึงเปรียบเสมือนภายในระบบเป็นกล่องดำแต่จะพิจารณาเฉพาะ ส่วนนำเข้า (Input) และส่วนแสดงผล (Output) การประเมินด้วยวิธี Blackbox มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินข้อผิดพลาดต่าง ๆ ได้แก่ 1) การทำงานของส่วนต่าง ๆ 2) การปฏิสัมพันธ์ 3) ข้อมูลและฐานข้อมูล 4) สมรรถนะ และ 5) ผลลัพธ์

การหาประสิทธิภาพด้วยวิธี Blackbox จึงประเมินได้จากผู้ใช้หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ด้านตัวโปรแกรมแต่อย่างใด เนื่องจากการประเมินภาพรวมของการนำเข้าและการแสดงผลจึงประเมินได้ง่าย ซึ่งนิยมใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่าเพื่อประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ในแต่ละส่วน ผลการประเมินจะถูกวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับรายการประเมินด้วยวิธี Blackbox จะมีประเด็นหลัก ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. ด้านหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional testing) เป็นการทดสอบแต่ละส่วนในลักษณะภาพรวม นับตั้งแต่ส่วนนำเข้าส่วนประมวลผล จนถึงส่วนแสดงผล
2. ด้านหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional requirement testing) เป็นการทดสอบว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ตั้งแต่ส่วนนำเข้า ส่วนประมวลผล จนถึงส่วนแสดงผล ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการประเมินด้าน Functional test แตกต่างกันที่การประเมินในด้านนี้ จะต้องเปรียบเทียบกับความต้องการหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ที่มีอยู่
3. ด้านการใช้งาน (Usability testing) เป็นการทดสอบ เช่น ความง่ายในการติดตั้ง การใช้งานในส่วนต่าง ๆ การปฏิสัมพันธ์การนำเสนอ และการแสดงผลลัพธ์และคู่มือ เป็นต้น
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security testing) เป็นการทดสอบ เช่น ระบบการพิสูจน์สิทธิ์การรักษาความปลอดภัย และการเข้ารหัส เป็นต้น

5. ด้านความสามารถในการทำงานของระบบ (Performance testing) เป็นการทดสอบ เช่น ความถูกต้อง ความรวดเร็ว สมรรถนะ และประสิทธิภาพโดยรวม

สุณี บุญเทวี (2547 : 59 - 60) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพและคุณภาพการทำงานของระบบสารสนเทศ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็วและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรม และการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบ

การใช้วิธีการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Blackbox testing) เป็นกระบวนการทดสอบการทำงานของระบบโดยรวมทั้งหมดว่ามีกระบวนการทำงานถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ โดยทำการทดสอบการทำงานแต่ละฟังก์ชันการทำงานทั้งหมด หาข้อบกพร่องของโปรแกรม หลังจากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้ดีขึ้น โดยแบ่งการประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพของโปรแกรมออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional requirement test)
2. ด้านการทำงานได้อย่างถูกต้องตามขีดความสามารถ (Function test)
3. ด้านการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ (Usability test)
4. ด้านความปลอดภัยในการทำงานของระบบ (Security test)

จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจกล่าวสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการผลิตหรือการใช้งานและความคุ้มค่าของการลงทุน การหาประสิทธิภาพสำหรับการวิจัยเชิงทดลองทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยวิธี Blackbox หมายถึง การทดสอบการทำงานของระบบโดยรวมทั้งหมดว่ามีกระบวนการทำงานถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ การประเมินจะไม่พิจารณาภายในของระบบแต่จะพิจารณาเฉพาะส่วนนำเข้า (Input) และส่วนแสดงผล (Output) การประเมินด้วยวิธี Blackbox จะมีประเด็นหลัก ๆ ที่สำคัญประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบ 2. ด้านหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบ 3. ด้านการใช้งาน 4. ด้านความปลอดภัยของระบบ และ 5. ด้านความสามารถในการทำงานของระบบ

การศึกษาความพึงพอใจ

1. ความหมายความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ คือ ความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ ได้ดุษฎีภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าว ได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจ

กาญจนา อรุณสอนศรี (2552). กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าคุณคนมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน

ดิเรก ถูกขหมาย (2527). กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติ ในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไมว่าจะเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอื่น

เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน ทั้งยังส่งผลถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์กรอีกด้วย

กิติมา ปรีดีลภ (2529). กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ เมื่อได้รับการตอบสนองจากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจ ที่มีต่อสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งจูงใจต่างๆ ซึ่งมีทั้งความรู้สึกด้านบวกและด้านลบ ด้านบวกก็คือ เมื่อความรู้สึกเกิดในดานบวกผลจากการปฏิบัติกิจกรรมจะมีประสิทธิภาพสูงและในทางตรงข้าม เมื่อความรู้สึกเกิดในดานลบผลจากการปฏิบัติกิจกรรมก็จะมีประสิทธิภาพต่ำ

2. วิธีการศึกษาความพึงพอใจ

2.1 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน ได้ศึกษาคุณสมบัติเชิงคุณภาพของซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานซอฟต์แวร์นานาชาติ ISO/IEC 9126 ซึ่งได้กำหนดคุณสมบัติเชิงคุณภาพไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1) ประโยชน์ใช้สอย หมายถึง ซอฟต์แวร์ต้องมีประโยชน์ตรงตามความต้องการของลูกค้า เช่น ซอฟต์แวร์ต้องประมวลผลออกมาถูกต้อง มีความปลอดภัย การทำให้ซอฟต์แวร์มีประโยชน์ใช้สอยที่ดี ต้องเริ่มจากการหาให้ได้ว่าลูกค้าต้องการอะไร

2) ความน่าเชื่อถือ หมายถึง ลูกค้าสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างสบายใจ โดยทั่วไปซอฟต์แวร์ที่ผ่านการใช้งานมากเท่าไร ซอฟต์แวร์นั้นก็ผ่านการใช้งานปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์มากขึ้นเท่านั้น

3) การใช้งาน หมายถึง ซอฟต์แวร์ใช้งานง่าย เข้าใจง่าย จำง่าย

4) ประสิทธิภาพ ใช้ ตัววัดหลายอย่าง เช่น

- Throughput หมายถึง ใน 1 ชั่วโมง จำนวนค่าบริการลูกค้าได้กี่ราย

- Response Time หมายถึง ระยะเวลานับตั้งแต่อินพุตข้อมูลลงไปไหนหาจอ จนถึงหน้าจอแสดงเอาต์พุตออกมา

- Turnaround Time หมายถึง เวลานับตั้งแต่สั่งอินพุตจนได้เอาต์พุตออกมา ดัชนีเหมาะสมสำหรับการทำงานแบบรอบ

- อื่นๆ

5) การบำรุงรักษา เป็นคุณสมบัติสำคัญสำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในธุรกิจ เพราะส่วนมากมักถูกนำไปใช้งานหลายปี เมื่อมีความจำเป็นต้องปรับปรุงซอฟต์แวร์ก็สามารถวิเคราะห์การทำงานของซอฟต์แวร์นั้นแล้วปรับปรุงทดสอบได้โดยง่าย

6) การโอนย้ายระบบ เป็นคุณสมบัติที่สำคัญเมื่อมีความจำเป็นต้องโอนย้ายระบบตามเทคโนโลยีใหม่ เช่น การเปลี่ยนไปใช้ระบบเว็บเบส (Web-Based) ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ดีควรโอนย้ายได้ง่ายโดยไม่ต้องเขียนซอฟต์แวร์ใหม่

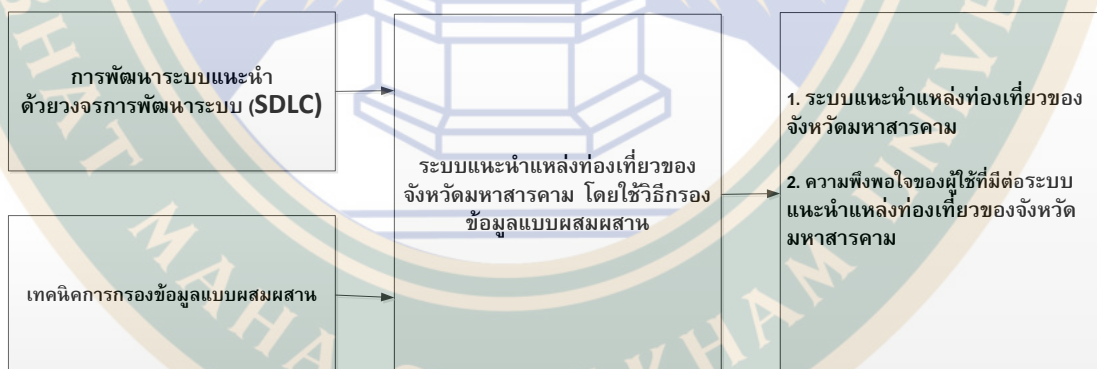
2.2 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ความเที่ยงตรง (Validity) มีลักษณะที่เรียกว่า “Measure What to Measure” หมายถึง เครื่องมือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดไม่ใช่ต้องการวัดอย่างหนึ่งแล้วได้สิ่งอื่นมาทดแทน ความเที่ยงตรง เป็นความสอดคล้องหรือความเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่มุ่งวัด โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ ตามเกณฑ์ที่ใช้เทียบในงานวิจัยนี้ คือ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นการตรวจสอบเครื่องมือมีความเป็นตัวแทนหรือครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยพิจารณาจากตารางวิเคราะห์เนื้อหา หรือตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์ที่กำหนด

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยอาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญนั้น ในทางปฏิบัติสามารถตรวจสอบไปพร้อมๆ กันได้ และสามารถวิเคราะห์ออกมาในเชิงปริมาณหรือตัวเลขได้ด้วยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม หรือ IOC (Index of item Objective Congruence) โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้นๆ จำนวน 3-7 คน เพื่อลงสรุปคะแนน ถ้าพบว่าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ข้อคำถามนั้นก็เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ข้อคำถามนั้นก็ถูกตัดออกไปหรือต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน อาศัยกรอบแนวคิดหลัก 2 เรื่องคือ การพัฒนาระบบแนะนำ ร่วมกับเทคนิควิธีการกรองแบบผสมผสานมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือ ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review Literatures)

จากการศึกษางานวิจัย พบว่าระบบแนะนำที่ใช้ในปัจจุบันมีการศึกษาและพัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพจากการใช้เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหาและเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมโดยผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มของงานวิจัยที่ได้ศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ กลุ่มงานวิจัยที่ใช้เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหาเพียงอย่างเดียว กลุ่มงานวิจัยที่ใช้เทคนิค การคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมและกลุ่มงานวิจัยที่ใช้ทั้งสองเทคนิคผสมผสานกันหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเทคนิคผสมผสานดังนี้

เบญจพร เลิศสกุลจินดา และณัฐวี อุตกฤษฎ์ (2553) ได้นำเสนอเกี่ยวกับระบบแนะนำการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ด้วยเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา และใช้ขั้นตอนวิธีการที่เป็นการคำนวณหาค่าความคล้ายสำหรับแนะนำผลลัพธ์ที่เป็นสิ่งที่มีค่าความใกล้เคียงกับที่สมาชิกชอบ และสนใจขึ้นมาให้ซึ่งระบบสามารถแนะนำมหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาที่ใกล้เคียงกับที่ผู้ใช้งานสนใจในเวลารวดเร็ว

เปรมฤดี ผลชอบ และสุพจน์ นิตยส์วัฒน์. (2553) นำเสนอเกี่ยวกับระบบแนะนำในการเลือกซื้อคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ด้วยเทคนิค Content – Based เพื่อทำนายความคล้ายคลึงของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กจากคุณลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่มีในระบบร่วมกับความต้องการของผู้ใช้ จากนั้นระบบจะแนะนำผลลัพธ์ที่เป็นคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่คล้ายคลึงกับสิ่งที่ผู้ต้องการออกมา

ศิริลักษณ์ ปล่องทอง และสุขุมล กิตติสิน (2549) มีการทำนายความชอบของผู้ชมที่มีต่อภาพวาด โดยบูรณาการเทคนิคการทำนายซึ่งพิจารณาจากคุณลักษณะพื้นฐาน (Basic Characteristics) และความหมาย (Semantics) เพื่อทดสอบคุณลักษณะที่เหมาะสมในการทำนาย ซึ่งพบว่า การใช้คุณลักษณะความหมายร่วมกับคุณลักษณะพื้นฐานเหมาะสมที่สุด เทคนิคที่ให้ความแม่นยำมากที่สุดคือ Hybrid Content-Based and Collaborative Filtering

สรัญญา มณีโรจน์. (2550) ได้เสนอเกี่ยวกับระบบแนะนำสินค้าอัตโนมัติบนธุรกิจออนไลน์ โดยนำเสนอหลักการทำงานของระบบแนะนำรวมทั้งเทคนิคของระบบแนะนำทั้ง 3 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม และเทคนิคผสม และทำการเปรียบเทียบให้เห็นข้อดี และข้อเสียของแต่ละเทคนิค

Haruechaiyasak et al. (2005) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของระบบการให้คำแนะนำสินค้า ซึ่งสามารถเพิ่มยอดขายสินค้าได้มากขึ้นและยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้แบบทันทีทันใด (Real Time) โดยได้มีการนำเอาเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา กับเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม มาทำงานร่วมกันและมีการเพิ่มเทคนิคการ Clustering ทำให้ระบบให้คำแนะนำมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากช่วยลดเวลาในการแนะนำสินค้าได้

Haruechaiyasak et al. (2006) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง A Data Mining Framework for Building A Web-Page Recommender System โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยถึงเรื่องพื้นฐานโครงสร้างใหม่บนขั้นตอนวิธีการของการทำเหมืองข้อมูล สำหรับสร้างระบบแนะนำเว็บไซต์ โดยการกรองข้อมูลที่ใช้สำหรับการให้คำแนะนำ โดยมีขั้นตอนวิธีการทำงาน 2 วิธีคือ 1. วิเคราะห์ข้อมูลของเนื้อหา 2. อ้างอิงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้อื่น ๆ ที่เข้ามาในระบบ โดยใช้ขั้นตอน

วิธีการของการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งพบว่า ระบบแนะนำที่สร้างขึ้นให้ผลความพึงพอใจที่ดีกว่าแบบเดิม โดยเพิ่มการกรองที่จัดใหม่ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้งานมากขึ้น

Bagherpour (2008) นำเสนอเกี่ยวกับระบบแนะนำที่ตอบรับทฤษฎีพฤติกรรมตามแบบแผนของกลุ่มธุรกิจการขายปลีกในประเทศอิหร่าน โดยกล่าวถึงเทคนิคของการพัฒนาระบบแนะนำ ได้แก่ เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้เข้าร่วมพร้อมทั้งนำเสนอทั้งข้อดี - ข้อเสียของแต่ละเทคนิค

Burke et al. (2001) ได้นำเสนอการศึกษาวิจัยเรื่อง Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการบางอย่างในการแนะนำแบบผสม และงานวิจัยได้ทำการสำรวจภูมิทัศน์ที่แท้จริงของการแนะนำแบบผสมโดยแนะนำงานเขียน EntreeC ซึ่งเป็นระบบที่รวม Knowledge-Based Recommendation and Collaborative Filtering เพื่อแนะนำร้านอาหาร งานวิจัยพบว่า การนำเทคนิค Knowledge-Based Recommendation and Collaborative Filtering มาใช้ร่วมกันทำให้มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้เทคนิค Knowledge-Based Recommendation เพียงอย่างเดียว

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดในการแนะนำข้อมูลโดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเทคนิคที่ผู้วิจัยนิยมใช้ในการให้คำแนะนำแบ่งออกเป็น 2 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา และเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้เข้าร่วม ซึ่งทั้ง 2 เทคนิคก็มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป ผู้วิจัยจึงเลือกนำ เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบผสมผสานมาใช้ ซึ่งเป็นการนำทั้งเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา และเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้เข้าร่วมมาทำงานผสมผสานกัน โดยเลือกใช้เทคนิคการปรับค่าแบบ Weighted และจากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำข้อดี ข้อเสียและข้อเสนอแนะของเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ มาเป็นแนวทางเพื่อการปรับใช้ในการออกแบบระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้ระบบแนะนำที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ บุคคลทั่วไปที่ต้องการเข้าใช้เว็บไซต์ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคคลทั่วไปที่เข้าใช้เว็บไซต์ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน ในระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2557 – 28 กุมภาพันธ์ 2558 จำนวน 826 คน

เครื่องมือในการวิจัย

1. ซอฟต์แวร์สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรม
2. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับจัดการข้อมูล
3. ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
4. แบบประเมินประสิทธิภาพของแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม
5. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบการแนะนำแหล่งท่องเที่ยว โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลดังนี้

1.1 ผู้พัฒนาระบบได้มีการเก็บข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ของแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจากการเก็บข้อมูลและรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวพบว่า แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม มีหลากหลายและไม่ทราบว่าที่ใดเหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละคนอย่างไร อีกทั้งการแนะนำแหล่งท่องเที่ยวเป็นไปด้วยความยากลำบาก จากปัญหาที่ได้กล่าวไป จึงเป็นสาเหตุจึงให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม เพื่อช่วยแนะนำแหล่งท่องเที่ยวให้ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละคนให้มากที่สุด

1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ทำการพัฒนาเว็บไซต์ เป็นการศึกษาเทคนิคที่ใช้กับระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยว โดยใช้วิธีการกรองแบบผสมผสาน

2. การออกแบบระบบ

ดำเนินการโดยเขียนอธิบายรูปแบบของผังงาน (Flowchart) ของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม ออกแบบฐานข้อมูล โดยการสร้างแบบจำลองข้อมูล ซึ่งแสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่าง Entity โดยใช้สัญลักษณ์ เป็นลักษณะ ER-Diagram ออกแบบส่วนนำเข้า (Input Design) ออกแบบข้อมูลออก (Output Design) ออกแบบจอภาพ (Screen Design)

ในส่วนของการแนะนำนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำเทคนิคที่ใช้ในการให้คำแนะนำคือ เทคนิคการกรองแบบผสมผสาน โดยสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) การสร้างเมตริกซ์ของชั้นข้อมูลจริงจากข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) ให้ผู้ใช้ทำการให้คะแนน (Vote) ต่อชั้นข้อมูลต่อรายการที่ผู้ใช้พึงพอใจต่อสถานที่นั้น โดยสร้างเป็นเมตริกซ์ผู้ใช้กับชั้นข้อมูล
- 3) หาค่าความคล้ายคลึงของชั้นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยเลือกใช้วิธี Naïve-Bayes
- 4) การทำนาย (Prediction) หลังจากที่ได้ความคล้ายระหว่างคู่รายการใดๆ แล้วทำการพยากรณ์ค่าความชอบของผู้ใช้ต่อรายการใดรายการหนึ่ง โดยวิธี Weighted-sum
- 5) นำค่าที่ได้จากการทำนาย มาทำการแนะนำให้แก่ผู้ใช้งานเป้าหมาย

3. การพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม ได้ใช้โปรแกรมภาษา PHP ในการพัฒนาระบบ และใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล ในส่วนของการออกแบบหน้าจอเพื่อติดต่อกับผู้ใช้งาน (Graphic User Interface : GUI) โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS และ Macromedia Dreamweaver 8 ในการออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาและทดสอบโปรแกรม (debug) ให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการติดตั้งระบบ และจัดเตรียมคู่มือการใช้งาน

4. การทดสอบระบบ

ในการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม ดำเนินการทดสอบระบบ ด้วยเทคนิค Black-Box Testing โดย

4.1 การทดสอบแบบแอลฟา (Alpha Test) เป็นการทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบ ดำเนินการทดลองใช้ขั้นต้น โดยผู้วิจัยเอง หลังจากนั้นจึงทำการแก้ไขระบบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.2 การทดสอบแบบเบต้า (Beta Test) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบ โดยผู้วิจัยได้นำระบบไปทำการทดสอบ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวจำนวน 5 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคามที่พัฒนาขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ โดยแบ่งการประเมินระบบตามลักษณะการทดสอบระบบ ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้าน Function Requirement Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มีความถูกต้องและมีความพึงพอใจตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด
- 2) ด้าน Functional Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มีความถูกต้องและมีความพึงพอใจสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ที่มีอยู่ในระบบมากน้อยเพียงใด
- 3) ด้าน Usability Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใดและมีความเหมาะสมในการใช้งานแค่ไหน
- 4) ด้าน Security Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มีความปลอดภัยของข้อมูลมากน้อยเพียงใด

เกณฑ์การพิจารณาประเมินประสิทธิภาพของระบบ วัดจากคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำแบบประเมิน โดยต้องมีคะแนนเฉลี่ยการประเมินในระดับดีขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าระบบมีประสิทธิภาพ และสามารถนำระบบไปใช้งานได้จริงตามขอบเขตที่กำหนดไว้

5. การประเมินผลระบบ

5.1 หลังจากทำการทดสอบระบบเพื่อหาประสิทธิภาพแล้ว ทำการติดตั้งระบบฯ แล้วให้ผู้ใช้ทั่วไปเข้าใช้ระบบ โดยติดตั้งที่ <http://www.cs.rmu.ac.th/mktour/> โดยการเก็บข้อมูลจะดำเนินการเก็บข้อมูล 2 ช่วงคือ

- 1) ช่วงที่ 1 ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน – 31 ธันวาคม 2557 เพื่อเก็บข้อมูลนำไปสร้างฐานข้อมูลผู้ใช้ เพื่อการวิเคราะห์โดยเทคนิคแบบผสมผสาน
- 2) ช่วงที่ 2 ระหว่างวันที่ 1 มกราคม – 28 กุมภาพันธ์ 2558 เพื่อศึกษาผลของการแนะนำแหล่งท่องเที่ยวผ่านระบบ

5.2 หลังจากเปิดใช้ระบบแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามที่นำมาใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคามคือ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยแบบประเมินดังกล่าว แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ตามแนวทางของมาตรฐานซอฟต์แวร์นานาชาติ ISO/IEC 9126 สรุปได้เป็น 2 ด้านที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ด้านการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้งานว่าระบบมีความถูกต้อง สามารถใช้งานได้สะดวก ใช้งานง่าย ตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

2) ด้านการออกแบบเพื่อการใช้งาน เป็นการประเมินเพื่อดูว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการนำเสนอข้อมูล ตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยโดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร 3.1

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (3.1)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division หรือ SD) คำนวณจากสูตรที่ 3.2

$$s.d. = \sqrt{\frac{(n \sum_{i=1}^n x^2) - (\sum_{i=1}^n x)^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots (3.2)$$

เมื่อ s.d. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 $\sum x$ แทน ผลบวกของคะแนนแต่ละตัว
 $\sum x^2$ แทน ผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
 n แทน จำนวนคน

3. เกณฑ์การแปลความหมายจากการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบ ซึ่งประมาณค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์การประมาณค่าความคิดเห็นตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมในระดับดีมาก
3.51-4.50	เหมาะสมในระดับดี

2.51-3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมในระดับพอใช้
1.00-1.50	ยังต้องปรับปรุง

4. เกณฑ์การแปลความหมายจากการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นต่อระบบ ซึ่งประมาณค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์การประมาณค่าความคิดเห็นตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51-5.00	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	ระดับความพึงพอใจมาก
2.51-3.50	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	ระดับความพึงพอใจน้อย
1.00-1.50	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

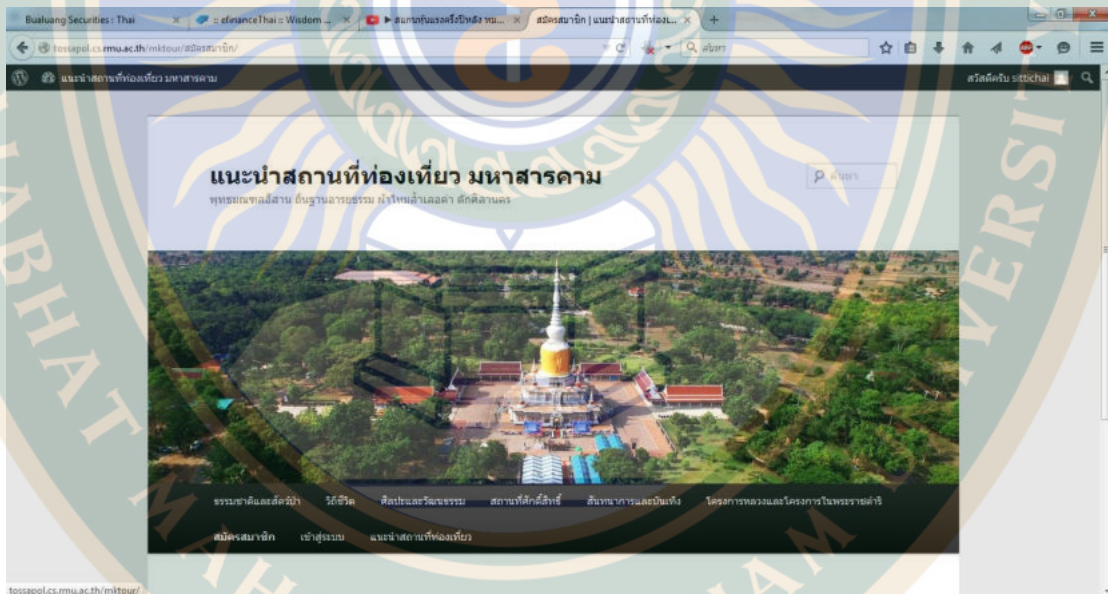
บทที่ 4 ผลการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้ กล่าวถึงผลการวิจัยของการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการแสดงผลการวิจัย ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน
2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น
3. ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น

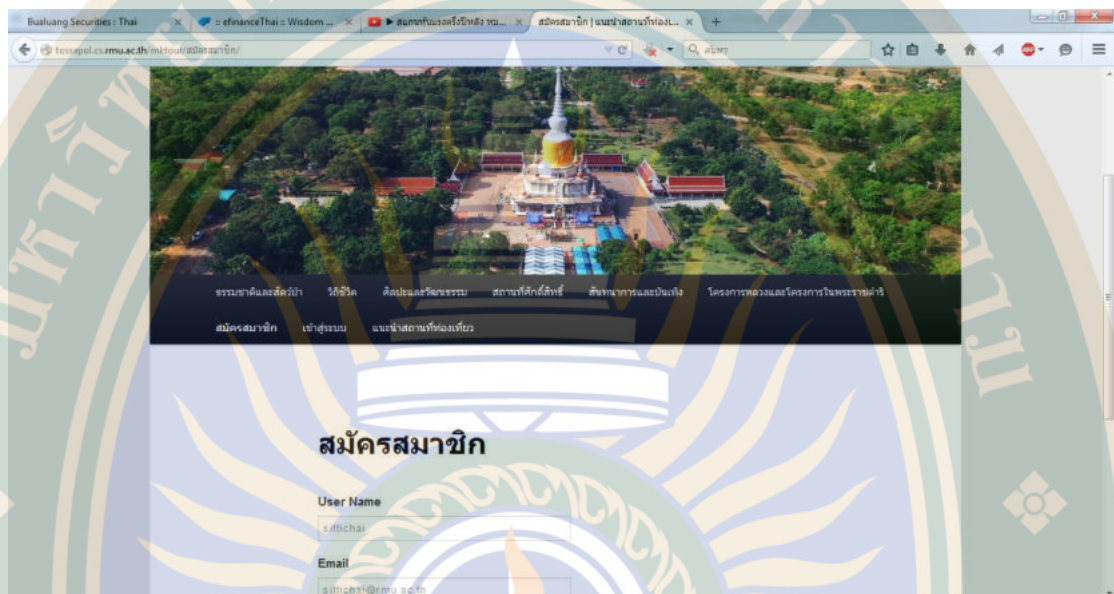
ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสานที่สร้างขึ้น ตามแนวทางของวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ได้ผลแสดงดังภาพที่ 4.1 – 4.5



ภาพที่ 4.1 ภาพหน้าจอรวมของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน

จากภาพที่ 4.1 แสดงหน้าหลักในการใช้งานระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรอกข้อมูลแบบผสมผสาน ในการใช้งานผู้ใช้ที่ต้องการเข้าใช้ระบบต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนเพื่อให้ระบบทำการเก็บข้อมูลโปรไฟล์ของผู้ใช้โดยคลิกที่เมนูสมัครสมาชิก เพื่อทำการสมัครสมาชิกโดยกรอกข้อมูลที่จำเป็น ดังภาพที่ 4.2

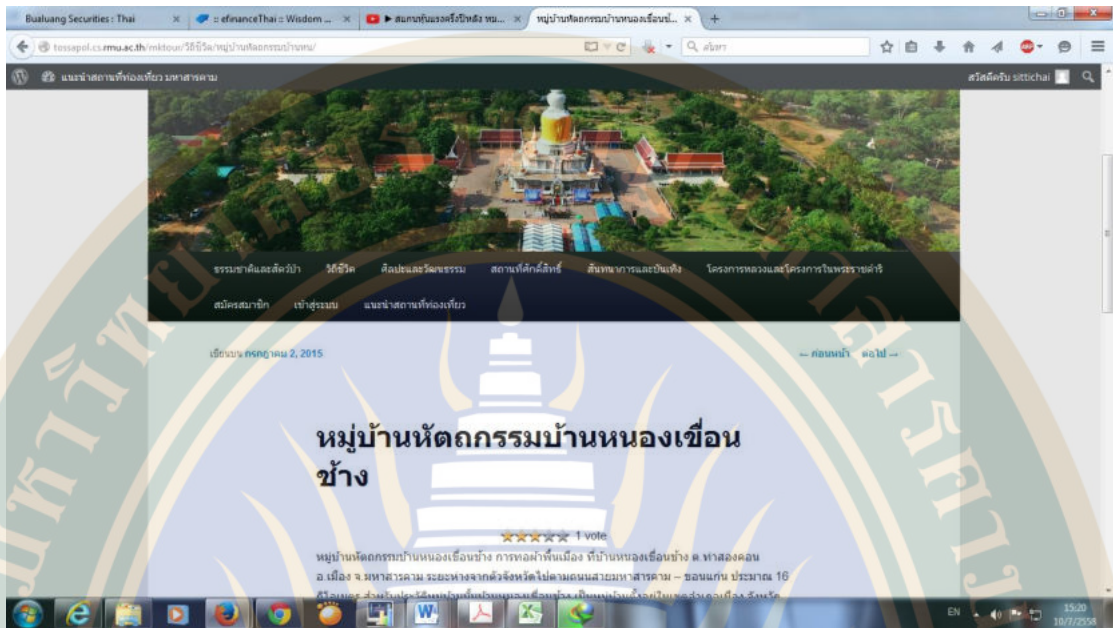


ภาพที่ 4.2 ภาพหน้าจอของการสมัครสมาชิก

จากภาพที่ 4.2 เมื่อสมัครสมาชิกแล้วผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบ โดยระบบจะแบ่งหมวดหมู่แหล่งท่องเที่ยวออกเป็น 6 ประเภท คือ

- 1) ธรรมชาติและสัตว์ป่า
- 2) วิถีชีวิต
- 3) ศิลปะและวัฒนธรรม
- 4) สถานที่ศักดิ์สิทธิ์
- 5) สันทนาการและบันเทิง
- 6) โครงการหลวงและโครงการในพระราชดำริ

การใช้งานระบบฯ เมื่อผู้ใช้เข้าชมระบบในประเภทต่างๆแล้ว จะมีส่วนที่จะให้ผู้ใช้ได้ทำการให้คะแนนความสนใจ (Vote) ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ภาพหน้าจอแสดงการให้คะแนนความชอบและข้อเสนอแนะของผู้ชมทั่วไป

ส่วนผลของในการแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน แสดงได้ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 ภาพหน้าจอแสดงผลของในการแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

นำระบบที่พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 5 คน ประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม ที่พัฒนาขึ้น โดย ผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{x}	s.d.	ระดับคุณภาพ
1. การประเมินระบบด้าน Function Requirement Test			
1.1 ความถูกต้องของระบบในการใช้งานตามสิทธิ์	4.60	0.55	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของระบบในการจัดการข้อมูลผู้สมัคร	4.20	0.84	ดี
1.3 ความถูกต้องของระบบในการรายงานผลข้อมูล	4.00	0.00	ดี
1.4 ความถูกต้องของระบบในการใช้ข้อมูลร่วมกัน	4.40	0.55	ดี
1.5 ความถูกต้องของระบบโดยภาพรวม	4.00	0.00	ดี
รวม	4.24	0.39	ดี
2. การประเมินระบบด้าน Function Test			
2.1 ความถูกต้องของระบบปรับปรุงข้อมูลผู้สมัครอบรม	4.20	0.84	ดี
2.2 ความถูกต้องของระบบปรับปรุงโครงการอบรม	4.40	0.55	ดี
2.3 ความถูกต้องของระบบจัดการปฏิทินการฝึกอบรม	4.20	0.45	ดี
2.4 ความถูกต้องของระบบจัดการการลงทะเบียนผู้สมัครอบรม	4.20	0.45	ดี
2.5 ความถูกต้องของระบบจัดการชุดแบบสอบถาม	4.20	0.84	ดี
2.6 ความถูกต้องของระบบจัดการแบบสอบถามหลักสูตรอบรม	4.20	0.45	ดี
2.7 ความถูกต้องของระบบจัดการแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจผู้สมัคร	4.00	0.00	ดี
2.8 ความถูกต้องของระบบจัดการกระดานถาม - ตอบ	4.40	0.55	ดี
2.9 ความถูกต้องของระบบในการรายงานผล	4.00	0.71	ดี
2.10 ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.20	0.45	ดี
รวม	4.20	0.53	ดี
3. การประเมินระบบด้าน Usability Test			
3.1 ความเร็วในการประมวลผลของระบบงาน	4.60	0.55	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	3.80	0.45	ดี
3.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่น่าเสนอ	3.80	0.45	ดี
3.4 ความเหมาะสมของการใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง	3.80	0.84	ดี
3.5 ความเหมาะสมของการใช้รูปแบบตัวอักษร	4.20	0.45	ดี
3.6 ความเหมาะสมของการใช้ภาษาและการสื่อสาร	4.00	0.71	ดี
3.7 ความเหมาะสมของตำแหน่งช่องป้อนข้อมูล	4.00	0.71	ดี
3.8 ความเหมาะสมของคำแนะนำการใช้ระบบงาน	3.60	0.89	ดี
3.9 ความง่ายในการใช้ระบบงาน	3.80	0.45	ดี

3.10 การเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้โปรแกรม	3.80	0.45	ดี
รวม	3.94	0.59	ดี
4. การประเมินระบบด้าน Security Test			
4.1 ความเหมาะสมในการแบ่งระดับของผู้ใช้ตามสิทธิ์ที่ได้รับ	4.00	0.71	ดี
4.2 ความถูกต้องในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละระดับตามสิทธิ์ที่ได้รับ	4.60	0.55	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมในการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน	4.00	0.71	ดี
รวม	4.20	0.65	ดี
รวมทุกด้าน	4.15	0.54	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.15$, $s.d. = 0.54$) เมื่อพิจารณาในเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีทั้ง 4 ด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.94 - 4.24

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการสรุปข้อเสนอแนะทางด้านต่าง ๆ ที่ได้รับการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน สรุปได้ดังนี้

1. เมื่อผู้ใช้ป้อนรหัสผ่านหรือข้อมูลต่าง ๆ ผิด ควรมีความแจ้งเตือนหรือช่วยแนะนำผู้ใช้ในการทำให้ถูกต้องหรือแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าผิดเพราะเหตุใด
2. การลบข้อมูล ควรมีความแจ้งเตือนหรือยืนยันการลบข้อมูล
3. ควรปรับพื้นหลังของเว็บเป็นสีอ่อนตารางควรปรับสีให้สวยงาม

ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($s.d.$) ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้แสดงได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ

รายการประเมิน	\bar{x}	s.d.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย			
1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	4.00	0.00	มาก
1.2 เมนูหลักเข้าใจง่ายสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล	4.00	0.00	มาก
1.3 เทคนิคและวิธีใช้ระบบเข้าใจง่าย	4.50	0.71	มาก
1.4 การกรอกแบบฟอร์มการสมัคร สามารถกรอกข้อมูลได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.50	0.71	มาก
1.5 รูปแบบของระบบฯ เรียงลำดับขั้นตอนได้เหมาะสม	3.50	0.71	ปานกลาง
1.6 การสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ	4.00	1.41	มาก
1.7 ระบบฯ เอื้ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สมัครได้	4.50	0.71	มาก
1.8 ระบบฯ ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยว	4.50	0.71	มาก
1.9 เสนอรายงานหรือสารสนเทศที่ต้องการมีความรวดเร็ว ทันต่อการใช้งาน	4.50	0.71	มาก
1.10 ระบบงานที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.50	0.71	มาก
รวม	4.25	0.64	มาก
2. ด้านการออกแบบเพื่อการใช้งาน			
2.1 มีความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลในแต่ละหน้าจอ	4.50	0.71	มาก
2.2 มีความง่ายในการใช้หน้าจอ	4.50	0.71	มาก
2.3 หน้าจอของระบบฯ มีการออกแบบการใช้งานให้เข้าใจง่ายและเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
2.4 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.50	0.71	มาก
2.5 มีการใช้สีที่เหมาะสม	4.50	0.71	มาก
2.6 ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้งานง่าย	4.00	0.00	มาก
2.7 การเชื่อมโยง (Link) ของระบบฯ มีความน่าสนใจ	3.50	0.71	ปานกลาง
2.8 ความสะดวกในการบันทึกข้อมูลและการสืบค้น	4.00	0.00	มาก
2.9 ระบบฯ ช่วยประหยัดเวลาในการสมัครได้	4.50	0.71	มาก
2.10 ระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	4.50	0.71	มาก
รวม	4.25	0.49	มาก
รวมทุกด้าน	4.25	0.57	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.25$, s.d. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 2 ด้าน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน และผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบสามารถสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน
- 5.2 อภิปรายผลการทดลอง
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์โดยการนำเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมและเทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา มาทำงานร่วมกัน ซึ่งจะให้คำแนะนำได้ดีกว่าการใช้เทคนิคเดียว โดยการแนะนำข้อมูลให้แก่ผู้ใช้งานพื้นฐานของรายละเอียดที่ถูกประเมินของรายการข้อมูลที่เคยได้รับการให้คะแนนความพึงพอใจ (vote) ที่ผ่านมา ทำให้ได้ระบบแนะนำที่สามารถให้คำแนะนำที่ใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

จากการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.15$, s.d. = 0.54) เมื่อพิจารณาในเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีทั้ง 4 ด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.94 ถึง 4.24

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานทั่วไปไม่มีความพึงพอใจในการใช้งานระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน

อภิปรายผล

1. จากการพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน พบว่า ระบบแนะนำที่ได้สามารถให้คำแนะนำแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดมหาสารคามได้เป็นอย่างดี เนื่องจาก ผู้วิจัยได้นำเอาเทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมและเทคนิคการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา มาทำงานร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศลิษา หนูเสมียน (2554) ที่พัฒนาระบบแนะนำการเลือกสาขาเพื่อศึกษาต่อระดับอาชีวศึกษา โดยเทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบผสมผสาน

2. จากประเมินประสิทธิภาพของระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสาน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบทั้งโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับดี ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามหลักของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) รวมถึงให้คำแนะนำแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดมหาสารคามได้เป็นอย่างดีตรงตามความต้องการผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาวดี ศุภถ้อย. (2551) เบญจพร เลิศสกุลจินดา และณัฐวี อุตกฤษฎ์. (2553) และศลิษา หนูเสมียน (2554) บุญมา เฟ่งชวน (2548) และมานะ แก้วแหวน (2552) ที่พัฒนาระบบแนะนำ ๆ เช่นกัน

3. จากการประเมินความพึงพอใจระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการกรองข้อมูลแบบผสมผสานในครั้งนี้ พบว่าในแต่ละด้านที่ทำการประเมินผลแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามหลักของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) รวมถึงระบบสามารถให้คำแนะนำได้เป็นอย่างดี สามารถช่วยในการตัดสินใจได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาวดี ศุภถ้อย. (2551) เบญจพร เลิศสกุลจินดา และณัฐวี อุตกฤษฎ์. (2553) และศลิษา หนูเสมียน (2554) บุญมา เฟ่งชวน (2548) และมานะ แก้วแหวน (2552) ที่พัฒนาระบบแนะนำ ๆ ตามรูปแบบวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การติดตั้งระบบบนเว็บไซต์ เพื่อให้การทำงานเป็นไปด้วยความสะดวก ลดความเสียหายต่อข้อมูล จำเป็นอย่างยิ่งต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบเซิร์ฟเวอร์ (Server System) ที่ให้บริการว่า การบริการนั้นครอบคลุมกับการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบระบบแนะนำ
2. ต้องมีการปรับปรุงฐานข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตัวแบบอยู่เสมอ เพื่อความถูกต้องแม่นยำในการดำเนินงานให้คำแนะนำ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ปัญหาในส่วนของ การคัดกรองข้อมูลที่มีจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเลือกระเบียนข้อมูล (Attribute) ใหญ่ เพื่อลดการทำงานของเครื่องอันเนื่องมาจากข้อมูลมีปริมาณมาก และต้องให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ที่ได้กำหนดแนวทางเอาไว้
2. เทคนิคในการกรองข้อมูลเพื่อให้คำแนะนำ ยังมีอีกหลายแบบ ควรนำเทคนิคอื่นมาเปรียบเทียบผล เพื่อหาผลที่ดีที่สุดมาใช้งาน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- กาญจนา อรุณสอนศรี. (2546). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์ การเกษตรไชยปราการ จำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กิติมา ปรีดีโลก. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์การ. ธนการพิมพ์ : กรุงเทพมหานคร.
- กิตติ ภัคดีวิวัฒน์กุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ. (2541). การออกแบบฐานข้อมูล. หจก.ไทยเจริญการพิมพ์ : กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.
- บุญมา เฟ่งชวน. (2548). การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้าน การผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- เบญจพร เลิศสกุลจินดา และณัฐวี อุดกฤษฎ์. (2553). ระบบแนะนำการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี กรณีศึกษาเมืองบังกาลอร์ เมืองมายซอร์ รัฐกรณาฏกะและรัฐเดลีของประเทศอินเดีย ด้วย เทคนิคการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา. การประชุมระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.
- เปรมฤดี ผลชอบ และสุพจน์ นิตย์สุวัฒน์. (2553). ระบบให้คำแนะนำในการเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ไม้ตัดด้วยเทคนิค Content-Based Filtering. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- ดิเรก ฤกษ์หรัย. (2527) การพัฒนาชนบท. กรุงเทพมหานครพิมพ์ : กรุงเทพฯ.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผลและคณะ. (2552). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. ซีเอ็ดยูเคชั่น : กรุงเทพฯ.
- วลัยนุช สกุนนุย. (2551). การพัฒนาระบบแนะนำหนังสือในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา กรณีศึกษา บริษัท สำนักพิมพ์วังอักษร จำกัด. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- มหาสารคาม (2557). ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวมหาสารคาม. ออนไลน์. <http://thai.tourismthailand.org/> /ข้อมูลจังหวัด/มหาสารคาม.
- มานะ แก้วแหวน. (2552). การพัฒนาระบบสนับสนุนเพื่อการตัดสินใจสำหรับหลักสูตรการฝึกอบรม ด้วยวิธีการทำเหมืองข้อมูล. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2552). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- ศลิษา หนูเสมียน. (2554). ระบบแนะนำการเลือกสาขาเพื่อศึกษาต่อระดับอาชีวศึกษา โดยเทคนิค การคัดกรองข้อมูลแบบผสมระหว่างการคัดกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหากับการคัดกรองข้อมูล แบบพึ่งพาผู้เข้าร่วม กรณีศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

- ศุภรัตน์ รัชมีเทศ. (2551). ระบบให้คำแนะนำในการเลือกซื้อเลนส์สำหรับกล้องดีเอสแอลอาร์ โดยใช้เทคนิค Content-based Filtering และ Collaborative Filtering. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- ศิริลักษณ์ ปล่องทอง และสุชุมล กิตติสิน. (2549). การทำนายความชอบของผู้ชมต่อภาพวาดโดยใช้เทคนิค Hybrid Content-Based Classification และ Collaborative Filtering. การประชุมระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์และวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2549.
- สรัญญา มณีโรจน์. (2550). “ระบบแนะนำสินค้าอัตโนมัติบนธุรกิจออนไลน์ (Recommender System on e-Commerce).” *วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์*. ฉบับที่ 1-2 : 83-89.
- สุภาวดี ศุภถ้อย. (2551). ระบบแนะนำเพลง สำหรับการดาวน์โหลดผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยเทคนิค Collaborative Filtering. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- สุณี บุญเทวี. (2547). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบสารสนเทศเพื่อช่วยงานด้านการฝึกอบรม. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- อำไพ พรประเสริฐสกุล. (2543). *วิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)*. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Badrul Sarwar. et al. (2001). Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. *Proceeding of ACM 10th international conference on World Wide Web*. 285-295.
- Bagherpour, Sanaz. (2008). *Recommender system acceptance by TPB in Iran retail market*, Master's Thesis, Faculty of Marketing and e-commerce, Lulea University of Technology.
- Burk, Schafer et al. (2001). *E-Commerce Recommendation Applications. Data Mining and Knowledge Discoverey*. Volume 5, Issue 1-2.
- Ekkawut R. and Nuanwan S. (2003). *Hybrid Recommendation: Combining Content-Based Prediction and Collaborative Filtering*. Master Degree Thesis, Kasetsart University.
- Haruechaiyasak, Choochart et. al., (2005). *A Dynamic Framework for Maintaining Customer Profiles*. in E-Commerce Recommender Systems. IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service (EEE'05), March 29 - April 1, 2005, Hong Kong, China.

- Haruechaiyasak, Choochart Shyu, Meiling and Chen, Shuching. (2006). *A data mining framework for building a webpage recommender System*. [online] Available from: <http://161.246.60.10/News/2007/Nov/Seminar/22.pdf>.
- Morton S. and Michael S. (1971). *Management Decision Systems ; Computer-based Support for Decision Making*. Boston : Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- Laudon K. C. and Laudon J. P. (1994). *Management information systems : Organization and Technology*. 3rd ed., Newyork : Mcmilland Publishing.
- Simon, H. A., (1960). *The New Science of Management Decision*. New York: New York University.
- Stair, R.N. (1996). *Principle of Information System A Managerial Approach*. 2nd ed. Massachusetts : Boys-Fraser.
- Turban, Et al. (1988). *Decision Support and Expert Systems : Managerial Perspectives*. (n.p.), Macmillan Publishing Company.
- Witten, Ian H. and Frank, Eibe. (2005). *Data Mining Practical machine Learning Tools and Techniques*. San Francisco : Elsevier.
- Xenos, M. (2004). Prediction and assessment of student behavior in open and distance education in computers using Bayesian network. *Computer & Education* : 345-359.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นายสิทธิชัย บุขหมั่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ประสบการณ์การทำงาน	
2534 - ปัจจุบัน	รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2534	วท.บ. (สถิติ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
พ.ศ. 2540	วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2555	ปร.ด. (เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ชื่อ - ชื่อสกุล	นายทศพล ฤทธิ์เจริญวัตถุ
ที่อยู่ปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ประสบการณ์การทำงาน	
2557 - ปัจจุบัน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2542	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2555	วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น