



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากร
สายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Development of a Database to Support the Collection and Retrieval of Research
Publications by Academic Staff at Rajamangala University of Technology Thanyaburi

มนต์ทิศา รัตนพันธ์
สถาบันวิจัยและพัฒนา

ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนวิจัยประเภททุนพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย
(Routine to Research) จากกองทุนส่งเสริมงานวิจัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประจำปี 2564

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีสำเร็จได้ด้วยดีผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นพื้นที่ทำการวิจัยให้ข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการทำงาน เอื้อเพื่อสถานที่รวมทั้งระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ สำหรับการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่พิจารณามอบทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2563

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และสามารถอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัยได้จริง เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย และประเทศต่อไป

มนต์ทิชา รัตนพันธ์
ผู้วิจัย



หัวข้อโครงการวิจัย	การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวมนต์ทิชา รัตนพันธ์
สังกัด	สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีงบประมาณ	2563

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรสายวิชาการสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง รูปแบบที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล ใช้หลักการของวงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle: SDLC) โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP โปรแกรมภาษา PHP โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล PHPMyAdmin (โปรแกรมช่วยจัดการกับฐานข้อมูล MySQL) และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัย พบว่า ในการพัฒนางานวิจัยนี้ทำให้บุคลากรสายวิชาการสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สามารถค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในฐาน Web of Science, Scopus และ Scimago Journal & Country Rank ได้ภายในฐานข้อมูลเดียว และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในภาพรวมของผู้ใช้ฐานข้อมูลทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, $S.D.=0.62$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาโดยรวมมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.10$, $S.D.=0.58$) ด้านการใช้งานโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, $S.D.=0.61$) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.19$, $S.D.=0.69$) จึงสรุปได้ว่า ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นตัวช่วยบุคลากรสายวิชาการในการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : ฐานข้อมูลวารสาร แหล่งตีพิมพ์ทางวิชาการ บุคลากรสายวิชาการ การพัฒนาซอฟต์แวร์

Title	Development of a Database to Support the Collection and Retrieval of Research Publications by Academic Staff at Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Name - Surname	Miss Monticha Ruttanapan
Institute	Institute of Research and Development, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Year	2020

Abstract

The purposes of this research were: to design and develop a program to support the collection and research of sources for publication and dissemination of academic results of academic personnel Rajamangala University of Technology Thanyaburi and to assess the user's satisfaction with the use of the collection and research support program, the publication of academic work of academic personnel. Rajamangala University of Technology Thanyaburi. Statistical tools used in this research are user satisfaction assessment, user Satisfaction Academic personnel from 30 users. The development process has applied the SDLC, the development of database programme use the XAMPP web server program, PHP language program, PHPMyAdmin (MySQL Database Manager), and MySQL Database Manager.

The research found that, able to develop a program that includes a source for publications and academic works in the Web of Science, Scopus and Scimago Journal & Country Rank bases. Satisfaction evaluation of overview program by academic personnel also are in the good satisfaction evaluation with good of 4.13 and standard deviation value of 0.62, overall content was satisfied at good level ($\bar{X}=4.10$, S.D.=0.58). Overall usage satisfaction was at a good level ($\bar{X}=4.13$, S.D.=0.61) and utilization. Overall, the satisfaction was at a good level ($\bar{X}=4.19$, S.D.=0.69).

Keywords: Journal Database Academic Publication Sources Academic Personnel Software Development

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 คำถามวิจัย	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ	5
2.2 โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์	8
2.3 ระบบฐานข้อมูล	17
2.4 แบบจำลองฐานข้อมูล	20
2.5 การออกแบบฐานข้อมูล	25
2.6 การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	29
2.7 ภาษาพีเอชพี	35
2.8 โปรแกรม XAMPP	37
2.9 การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	39
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	39
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	40
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	40
3.5 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้า แหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	44
3.6 การรวบรวมข้อมูลงานวิจัย	45
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	45

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	47
4.1 การศึกษารูปแบบสืบค้นแหล่งข้อมูลตีพิมพ์บทความวิจัย	47
4.2 การวิเคราะห์ระบบ	52
4.3 การออกแบบระบบ	53
ตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	60
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย	63
5.1 สรุปผลการวิจัย	63
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	64
5.3 ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	69
ประวัตินักวิจัย	73



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่ง ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรีต่อผู้เชี่ยวชาญ	60
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและ ค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านเนื้อหา	61
ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและ ค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการใช้งาน	61
ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและ ค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	62



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 วงจรการพัฒนาระบบ	5
รูปที่ 2.2 แสดงการทำงานของ Build-and-Fix Model	9
รูปที่ 2.3 รูปแสดงการทำงานของ Waterfall Model Feasibility Study Analysis Design Coding and Testing Conversion and Maintenance	10
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบแบบ Rapid Prototyping Model	14
รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของ Spiral model	16
รูปที่ 2.6 การทำงานของ DBMS เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับระบบฐานข้อมูล	17
รูปที่ 2.7 แบบจำลองฐานข้อมูลลำดับขั้น	20
รูปที่ 2.8 แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย	21
รูปที่ 2.9 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	22
รูปที่ 2.10 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ	23
รูปที่ 2.11 แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชัน	24
รูปที่ 2.12 แผนผังความสัมพันธ์เอนติตี้เริ่มแรกและการออกแบบเรคคอร์ดที่ยังไม่ได้จัดรูปแบบปกติของระบบให้เข้าวิดีโอ	28
รูปที่ 2.13 แผนผังความสัมพันธ์เอนติตี้หลังจากออกแบบเรคคอร์ดให้เป็นรูปแบบปกติของระบบให้เข้าวิดีโอ	28
รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงข้อมูลระบบ ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	42
รูปที่ 4.1 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล web of science	49
รูปที่ 4.2 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Scopus	51
รูปที่ 4.3 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Scimago Journal & Country Rank	51
รูปที่ 4.4 Activity diagram แสดงการนำเสนอข้อมูลแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	53
รูปที่ 4.5 ขอบเขตของการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย	55
รูปที่ 4.6 ข้อมูลแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิจัยในฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย	56
รูปที่ 4.7 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้น	57
รูปที่ 4.8 กระบวนการสืบค้นฐานข้อมูลช่องสำหรับใส่คำหรือวลีที่ต้องการสืบค้น	58
รูปที่ 4.9 ขั้นตอนการสืบค้นฐานข้อมูล	58
รูปที่ 4.10 แสดงผลการสืบค้นฐานข้อมูล	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีพันธกิจด้านการสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมและงานสร้างสรรค์ ส่งเสริมผลิตเชิงพาณิชย์และการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ มหาวิทยาลัยได้ตระหนักว่าการศึกษาด้านการวิจัยถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน รวมไปถึงการบริการทางวิชาการ และเป็นฐานความรู้ให้กับบุคคลภายนอกที่มีความสนใจ อีกทั้งผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยยังสามารถบ่งบอกถึงศักยภาพทางด้านวิชาการของมหาวิทยาลัยอีกด้วย อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา นอกจากจะต้องรับผิดชอบภาระด้านการเรียนการสอนแล้ว อีกหนึ่งภารกิจที่สำคัญคือ การศึกษาวิจัยเพื่อแสวงหาและพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยไปพัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศ นอกจากนี้ยังต้องเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปของบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติและระดับชาติอีกด้วย (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2562)

บุคลากรสังกัดสถาบันอุดมศึกษาสายวิชาการนอกจากภาระหน้าที่ทางด้านการเรียนการสอนแล้ว อีกสิ่งหนึ่งที่บุคลากรสายวิชาการจะต้องดำเนินการเพื่อความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน คือ การขอดำรงตำแหน่งทางวิชาการ โดยมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2560 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 265 ง โดยในประกาศได้ระบุไว้เกี่ยวกับเอกสารที่ต้องใช้ในการขอรับการพิจารณาส่วนหนึ่งจะต้องประกอบไปด้วย ผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการ ทั้งนี้ ผลงานทางวิชาการทุกประเภทต้องได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนด พร้อมแสดงหลักฐานว่าการเผยแพร่นั้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้น ๆ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Reviewer) ที่มาจากหลากหลายสถาบัน ดังนั้นหากบุคลากรสายวิชาการต้องการขอดำรงตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้นจำเป็นต้องจัดทำผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการ (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.), 2563)

การตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับนานาชาติและระดับชาติ นับเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยสู่สาธารณะ เพื่อสนับสนุนความรู้และข้อมูลใหม่ให้กับผู้ที่ทำงานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป และยังเป็นการสร้างชื่อเสียงให้กับผู้เขียนและสถาบัน การตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับนานาชาติและระดับชาตินั้น นอกจากผู้วิจัยจะต้องเขียนบทความวิจัยที่นำข้อมูลมาจากรายงานการวิจัยมาประมวลหรือสรุปออกมาเป็นองค์ความรู้ในรูปแบบที่น่าเสนอให้ผู้อ่านเข้าใจประเด็นต่าง ๆ เช่น ปัญหาวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย องค์ความรู้ที่ค้นพบและความหมายของข้อค้นพบ โดยการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยต้องผ่านการตรวจสอบ เนื้อหาสาระ และรูปแบบการจัดพิมพ์ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของวารสาร หรือคณะกรรมการประเมินแล้ว อีกสิ่งสำคัญที่ผู้วิจัยจะต้องมีความรู้คือฐานวารสารระดับนานาชาติและระดับชาติที่ตีพิมพ์บทความวิจัย ประกาศ ก.พ.อ.เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2562

เล่ม 136 ตอนพิเศษ 151 ง ระบุว่า ฐานข้อมูลระดับนานาชาติ ได้แก่ ERIC, MathSciNet, Pubmed Scopus, Web of Science (เฉพาะในฐานข้อมูล SCIE, SSCI และ AHCI เท่านั้น), JSTOR และ Project Muse และฐานข้อมูลระดับชาติ ได้แก่ ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index - TCI) เฉพาะวารสารที่มีชื่ออยู่ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีวารสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยมากมายทั้งที่อยู่ในฐานและไม่อยู่ในฐานตามที่ ก.พ.อ. ก่อนที่จะส่งบทความไปตีพิมพ์เผยแพร่กับวารสาร นอกจากผู้วิจัยจะต้องทราบเกี่ยวกับขอบข่ายการรับตีพิมพ์ของวารสารนั้น ๆ แล้ว จำเป็นจะต้องตรวจสอบด้วยว่าวารสารที่จะไปตีพิมพ์นั้นอยู่ในฐานข้อมูลตามที่ ก.พ.อ. กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการตรวจสอบ เพิ่มภาระความยุ่งยากให้กับผู้วิจัย หากมีการพัฒนาแหล่งจัดเก็บฐานข้อมูลวารสารระดับนานาชาติระดับชาติไว้จะเป็นการช่วยในการคัดเลือกวารสารที่จะนำบทความวิจัยไปตีพิมพ์ของผู้วิจัยได้เป็นอย่างดี (ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2563, 2563)

จากปัญหาและความสำคัญดังที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยซึ่งมีภาระหน้าที่ในการให้การสนับสนุนการเผยแพร่บทความวิจัยของบุคลากรสายวิชาการในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับสากล ได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบสนับสนุนที่สามารถอำนวยความสะดวกในการสืบค้นแหล่งตีพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความสนใจในการศึกษาการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมและค้นหาแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลที่รวบรวมรายชื่อวารสารวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติตามที่คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.) กำหนดไว้ ซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าวจะเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญในการสืบค้นวารสารที่เหมาะสมสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ช่วยลดเวลาในการค้นคว้า เพิ่มโอกาสในการตีพิมพ์ และส่งเสริมคุณภาพของงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการภายในมหาวิทยาลัยให้มีมาตรฐานในระดับสากล

1.2 คำถามวิจัย

1.2.1 ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ควรมีลักษณะอย่างไร

1.2.2 ความพึงพอใจของบุคลากรสายวิชาการต่อฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อยู่ในระดับใด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.3.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

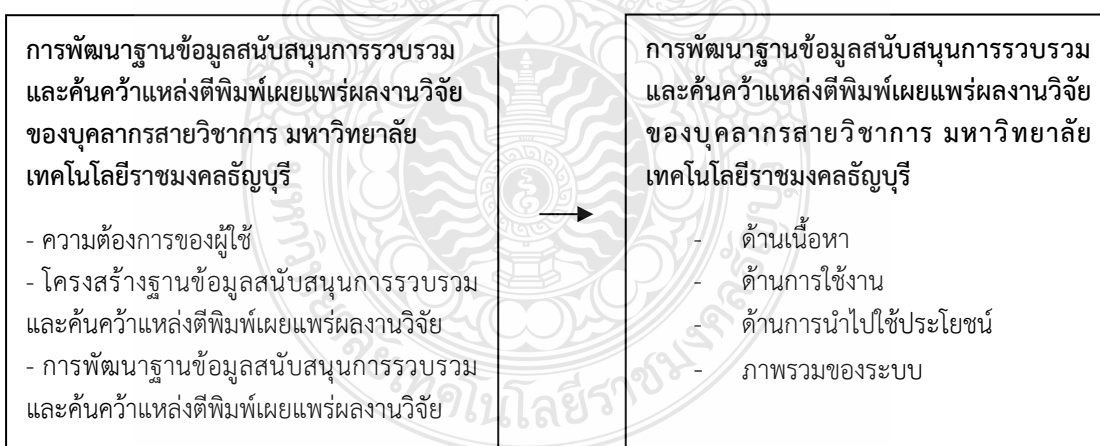
การวิจัยเรื่อง การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นการศึกษาและพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ โดยผู้ทำการวิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา มุ่งเน้นการศึกษาทบทวนวรรณกรรม หลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่เป็นวารสารในฐานข้อมูลตามที่ ก.พ.อ กำหนด โดยในการวิจัยครั้งนี้ มุ่งเน้นการจัดทำฐานข้อมูลแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในฐาน Web of Science, Scopus และ Scimago Journal & Country Rank

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรสายวิชาการ สังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี รวม 12 หน่วยงาน ซึ่งในปี 2563 มีประมาณ 1,014 คน (กองบริหารงานบุคคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2563) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 30 คน

1.4.3 ขอบเขตด้านสถานที่และระยะเวลา สถานที่ที่ใช้ในการทำวิจัยคือสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ระยะเวลาที่ทำการวิจัยจะดำเนินการวิจัย เก็บข้อมูล ทำการทดลอง เริ่มตั้งแต่เดือน มีนาคม 2563 – เมษายน 2564

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.6.1 ได้ระบบสำหรับสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

1.6.2 ได้ฐานข้อมูลแหล่งตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Web of Science, Scopus และ Scimago Journal & Country Rank ตาม ก.พ.อ กำหนด

1.6.3 ได้รับผลการสืบค้นข้อมูลที่มีความรวดเร็ว ครบถ้วนเกี่ยวกับแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

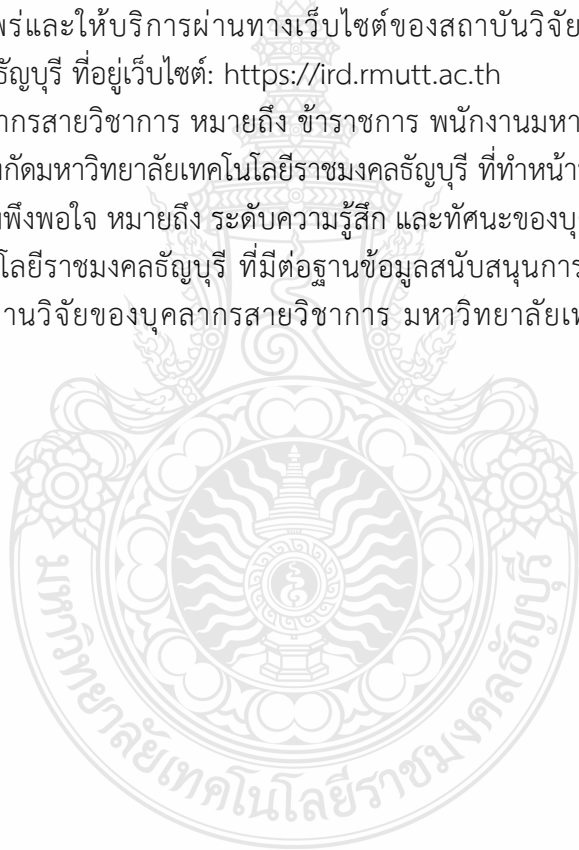
1.6.4 ลดขั้นตอนการสืบค้นแบบเดิมที่ต้องทำการสืบค้นแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ที่ละรายการ โดยฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย สามารถสืบค้นแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่หลายแหล่งที่มีขอบข่ายการตีพิมพ์ใกล้เคียงกันได้ในเวลาเดียวกัน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หมายถึง หมายถึง การจัดทำระบบฐานข้อมูลที่มีศักยภาพในการรวบรวม จัดการ และสืบค้นข้อมูลแหล่งตีพิมพ์ผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ โดยเป็นไปตามหลักเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดโดยคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลดังกล่าว ดำเนินการโดยใช้เครื่องมือและซอฟต์แวร์ ได้แก่ โปรแกรม phpMyAdmin, ระบบฐานข้อมูล SQL และโปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์ XAMPP Control Panel เพื่อการพัฒนาและบริหารจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ระบบฐานข้อมูลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจะเผยแพร่และให้บริการผ่านทางเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่อยู่เว็บไซต์: <https://ird.rmutt.ac.th>

1.7.2 บุคลากรสายวิชาการ หมายถึง ข้าราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย พนักงานราชการ ลูกจ้างชั่วคราว ในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้สอน

1.7.3 ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึก และทัศนคติของบุคลากรสายวิชาการในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่มีต่อฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น



บทที่ 2

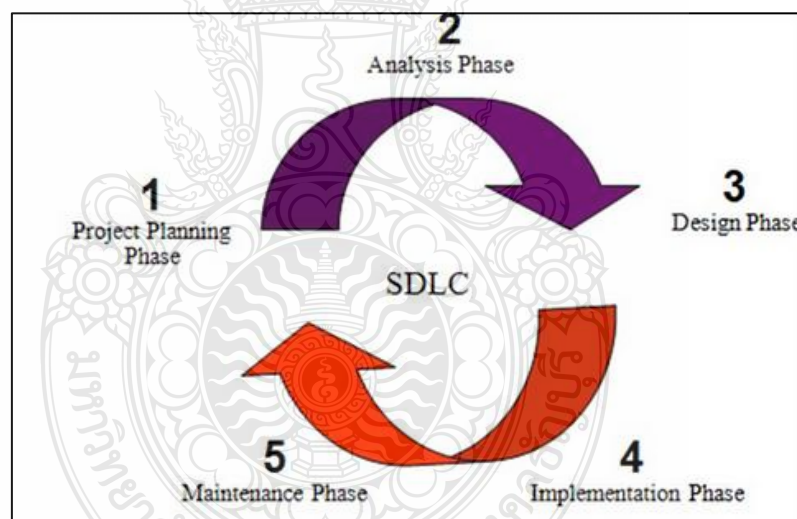
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวความคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการรวบรวมข้อมูล ในการวิเคราะห์และพัฒนาฐานข้อมูล โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

2.1 วงจรการพัฒนาระบบ

2.1 System Development Life Cycle: SDLC

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่า ในปัจจุบันระบบสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทและ ถือว่ามีความสำคัญต่อธุรกิจเป็นอย่างมากการรวบรวมข้อมูลมาพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศจะช่วยให้องค์กรมีศักยภาพในการดำเนินงานมากขึ้น ทั้งช่วยในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ โครงการใหม่ ๆ ให้กับผู้บริหารขององค์กรแต่ด้วยระบบสารสนเทศในยุคนี้มีความซับซ้อนในระบบ อยู่ค่อนข้างมากจึงต้องอาศัยการวางแผนเพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ดี ซึ่งรูปแบบของการ วางแผนการพัฒนาที่ดีที่นิยมใช้กันมากคือ วงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle) หรือที่เรียกว่า SDLC ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 วงจรการพัฒนา

ที่มา: <http://ii-kankan.blogspot.com/2017/03/5.html>

การพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศเพื่อใช้งานภายในองค์กรนั้นเมื่อนานไปความต้องการที่จะนำไปใช้ในธุรกิจก็มีมากขึ้น ระบบซอฟต์แวร์ที่มีใช้อยู่เดิมอาจจะไม่สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้งานได้ จึงจำเป็นที่จะพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ๆ ขึ้นมา เพื่อใช้งานแทนซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่เดิม การที่จะพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่เพื่อทดแทนซอฟต์แวร์เดิมนั้นต้องมีการวางแผนและออกแบบที่ดี การพัฒนาซอฟต์แวร์มักมีขั้นตอนหลัก ๆ อยู่ 3 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) และการนำไปใช้ (Implementation) สำหรับซอฟต์แวร์ที่มีขนาดเล็กขั้นตอนการทำงาน

ดังกล่าวก็เพียงพอต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ หากเป็นซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีแบบแผนการพัฒนาตามแนวทางของ SDLC ประกอบด้วยระยะต่าง ๆ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project Planning Phase) กรณีที่องค์กรต้องการที่จะพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่เพื่อแทนที่ระบบเดิมที่ล้าหลังและไม่สามารถตอบโจทย์ให้กับองค์กรได้นั้น ต้องคำนึงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนว่าเป็นเหตุผลที่เพียงพอต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นใหม่องค์กรต้องประเมินถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินการว่าจะดำเนินการอย่างไร มีขอบเขตการดำเนินการเป็นระยะเวลาเท่าใด ซึ่งขั้นตอนในการวางแผนโครงการมีดังต่อไปนี้

- กำหนดปัญหา (Problem Definition)
- ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study)
- จัดทำตารางกำหนดเวลาโครงการ (Project Scheduling)
- จัดตั้งทีมงานโครงการ (Staff the Project)
- ดำเนินการโครงการ (Launch the Project)

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis Phase) การที่จะพัฒนาระบบขึ้นมาเพื่อรองรับความต้องการขององค์กรนั้น ต้องมีการรวบรวมข้อมูลและความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่าง ๆ ให้ชัดเจนเมื่อได้ความต้องการของระบบแล้วต้องมีการจัดทำแบบจำลองระบบ (Software Model) และแบบจำลองของฐานข้อมูล (Data Model) ที่จะใช้พัฒนาระบบ การสร้างแบบจำลองทั้งสองขึ้นมานั้นเพื่อให้ทั้งผู้พัฒนาระบบและผู้ใช้ระบบสื่อสารความต้องการของระบบได้ถูกต้องตรงกัน ผู้ใช้สามารถพิจารณาได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นั้นสามารถตอบสนองความต้องการได้ครบถ้วนหรือไม่ ขั้นตอนในการวิเคราะห์ระบบมีดังนี้

- วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน
- รวบรวมความต้องการด้านต่าง ๆ และนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด

ที่ชัดเจน

- นำข้อกำหนดมาพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่
- สร้างแบบจำลองกระบวนการของระบบใหม่ด้วยการจัดทำแผนภาพกระแสข้อมูล

(Data Flow Diagram : DFD)

- สร้างแบบจำลองข้อมูลด้วยการวาดอีอาร์ไอโอะแกรม (Entity Relationship Diagram : ERD)

ระยะที่ 3 การออกแบบ (Design Phase) ในส่วนของการออกแบบระบบนั้นจะนำแบบจำลองที่สร้างไว้มาออกแบบซอฟต์แวร์ในส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ หรือการออกแบบโปรแกรมเพื่อให้ผลลัพธ์ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ขั้นตอนในการออกแบบมีดังนี้

- พิจารณาแนวทางในการพัฒนาระบบ
- ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
- ออกแบบฐานข้อมูล
- ออกแบบ Output
- ออกแบบ Input
- ออกแบบยูเซอร์อินเตอร์เฟซ
- จัดทำต้นแบบ

- ออกแบบโปรแกรม

ระยะที่ 4 การนำไปใช้งาน (Implementation Phase) เมื่อออกแบบระบบเรียบร้อยแล้วต่อไปจะนำส่วนต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศที่ต้องการ และหลังจากที่พัฒนาโปรแกรมแล้วเสร็จ ต้องมีการทดสอบระบบโดยฝ่ายงานผู้พัฒนาระบบก่อน จากนั้นผู้ใช้งานจะเป็นผู้ทดสอบ เมื่อผ่านการทดสอบแล้วจึงติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป ขั้นตอนของการนำไปใช้งานมีดังนี้

- สร้างระบบขึ้นมาด้วยการเขียนโปรแกรม
- ตรวจสอบความถูกต้องและดำเนินการทดสอบระบบ
- แปลงข้อมูล (Convert Data)
- ติดตั้งระบบ (System Installation) และจัดทำคู่มือเอกสาร
- ฝึกอบรมผู้ใช้และประเมินผลระบบใหม่

ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา (Maintenance Phase) หลังจากที่ได้ติดตั้งระบบให้ผู้ใช้แล้วอาจเกิดปัญหาจากการใช้งานขึ้นได้ ซึ่งปัญหาอาจเกิดจากความผิดพลาดของการพัฒนาโปรแกรมที่ไม่ถูกตรวจพบในขั้นตอนการทดสอบหรือการปฏิบัติงานที่ผิดพลาดของผู้ใช้ระบบ ดังนั้นทีมผู้พัฒนาโปรแกรมต้องติดตามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และเมื่อระบบซอฟต์แวร์ได้ถูกใช้งานไปได้ระยะเวลาหนึ่งผู้ใช้งานอาจมีความต้องการเพิ่มเติม จำเป็นต้องมีการปรับปรุงโปรแกรมเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน จากการบำรุงรักษาระบบเหล่านี้ทุกอย่างย่อมต้องมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น ดังนั้นในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมจึงต้องมีความระมัดระวัง รอบครอบ รัดกุม ต้องสื่อสารกับผู้ใช้ระบบถึงความต้องการใช้งานให้ดีที่สุดเพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ขั้นตอนการบำรุงรักษามีกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- การบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance)
- การเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ ๆ เข้าไปในระบบ (Enhance the System)
- การสนับสนุนงานของผู้ใช้ (Support the Users)

จากวงจรการพัฒนาระบบดังรายละเอียดข้างต้น ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญให้กับระบบสืบค้น การตอบปัญหาของระบบงานคอมพิวเตอร์ภายในองค์กรทั้งสิ้น เนื่องจากในปัจจุบันงานด้านฐานข้อมูลแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัยในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรียังไม่มีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อรองรับการทำงานให้เป็นระบบ ดังนั้นผู้พัฒนาโปรแกรมจึงต้องอาศัยแบบแผนการพัฒนาโปรแกรมตามแนวทางของ SDLC เพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาโปรแกรกดังนี้

1. ประสานงานกับนักวิจัยในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนในการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัย ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ที่นักวิจัยใช้ประกอบการตัดสินใจในการส่งบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่กับแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัยนั้น ๆ และสอบถามถึงปัญหาที่เกิดจากการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัยในปัจจุบัน

2. เมื่อได้ศึกษากระบวนการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัย ผู้วิจัยสามารถรวบรวมปัญหาและความต้องการมาวิเคราะห์เป็นข้อกำหนดเพื่อพัฒนาโปรแกรมใหม่ได้

3. เมื่อได้ข้อกำหนดและแบบจำลองในการพัฒนาโปรแกรมแล้ว ในส่วนของโปรแกรมสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการจะออกแบบโปรแกรมในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ออกแบบการพัฒนาโปรแกรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งานโปรแกรมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยใช้โปรแกรมเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูลแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัย และใช้ภาษาพีเอชพี (PHP: PHP Hypertext Preprocessor) เพื่อช่วยในการติดต่อฐานข้อมูล

- ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล
- ออกแบบข้อมูลที่ต้องนำเข้าโปรแกรมเช่น ข้อมูลวารสารที่ตีพิมพ์บทความวิจัย ข้อมูลที่ระบุว่าวารสารอยู่ในฐานข้อมูลสากลใด ขอบข่ายที่วารสารรับตีพิมพ์บทความวิจัย เป็นต้น

- ผลลัพธ์ที่ต้องการได้จากโปรแกรม เช่น รายชื่อวารสารที่รับตีพิมพ์บทความวิจัย ด้าน Polymer ที่เป็นวารสารในฐานข้อมูล Scopus

- ออกแบบยูเซอร์อินเตอร์เฟซและออกแบบโปรแกรม

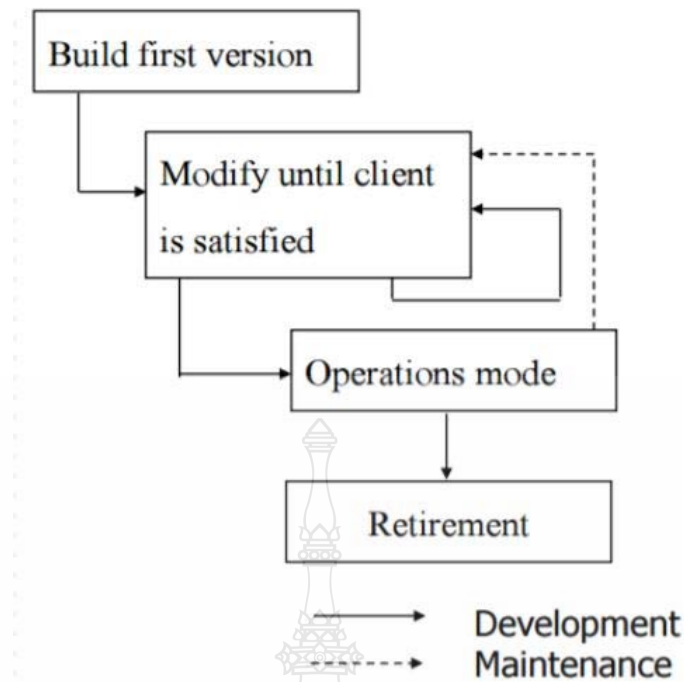
4. เมื่อออกแบบระบบของโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในส่วนต่อมาจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมตามลักษณะที่ได้ออกแบบไว้ หลังจากพัฒนาโปรแกรมเรียบร้อยแล้วต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมจากบุคลากรสายวิชาการภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

5. เมื่อผู้ใช้งานโปรแกรมสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการของบุคลากรสายวิชาการ ใช้งานโปรแกรมจริงอาจพบปัญหาที่เกิดขึ้นจากโปรแกรม หรืออาจมีความต้องการเพิ่มเติม ผู้จัดทำจะติดตามแก้ไขปัญหาและพิจารณาถึงความเหมาะสมในการพัฒนาระบบในส่วนที่ผู้ใช้งานร้องขอ เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรม

2.2 โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์

จิตติดา สกุลทับ (2555) กล่าวว่า แนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบที่มีความซับซ้อนนั้น ต้องอาศัยโมเดลหรือแบบจำลองในการช่วยพัฒนาระบบตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จ เนื่องจากโมเดลในรูปแบบต่าง ๆ จะมีการกำหนดขั้นตอนของกระบวนการในการพัฒนาระบบเป็นระยะหรือเฟสเพื่ออำนวยความสะดวก ซึ่งในแต่ละเฟสจะมีรูปแบบวิธีการเพื่อช่วยให้ผู้พัฒนาระบบได้พิจารณาออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบหรือจะเป็นบุคลากรในทุกฝ่ายงานที่ต้องรวมกันพัฒนาระบบให้สำเร็จ โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์มีโมเดลต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1) Build-and-Fix Model เป็นโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก ผู้ใช้งานระบบไม่สามารถระบุความต้องการของระบบได้อย่างชัดเจน โมเดลนี้จะเป็นในรูปแบบพัฒนาไปแก้ไขไปจนกว่าจะเป็นที่พอใจ จึงจะนำไปใช้งานจริง ซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาจากโมเดลนี้ในช่วงแรกของการพัฒนาอาจจะไม่ยุ่งยาก เนื่องจากไม่ต้องทำงานเกี่ยวกับเอกสารคู่มือการใช้งานต่าง ๆ จึงสามารถพัฒนาระบบให้สำเร็จได้รวดเร็ว ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาในช่วงแรกก็ไม่สูง แต่หลังจากที่ผู้ใช้งานได้ใช้งานระบบไปแล้วจะพบกับข้อผิดพลาดหรือผลลัพธ์ที่ได้จากระบบไม่ตรงตามความต้องการ หรืออาจพบความต้องการเพิ่มเติมหลังการใช้งานจริง ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะเกิดในช่วงการบำรุงรักษาหลังการใช้งาน ผู้พัฒนาระบบจะประสบกับความยุ่งยากในการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม เนื่องจากขาดเอกสารอ้างอิงในการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยมีภาพแสดงการทำงานของโมเดล Build-and-Fix Model ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงการทำงานของ Build-and-Fix Model

ที่มา: Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education

ข้อดีของการใช้ Build-and-Fix Model มีดังนี้

- เหมาะสำหรับซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อนของระบบน้อยและเป็นระบบที่มีขนาดเล็ก ในกรณีที่ระบบมีความซับซ้อนมากโมเดลนี้จะช่วยให้ผู้พัฒนาระบบมองเห็นภาพโดยรวมของระบบทั้งหมด
- ใช้บุคลากรในการพัฒนาระบบน้อย เนื่องจากเป็นระบบขนาดเล็ก
- ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาระบบสั้น ผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรมที่ได้จากการพัฒนาขึ้นใหม่ได้ทันต่อความต้องการ
- ค่าใช้จ่ายในช่วงของการพัฒนาโปรแกรมไม่สูง หากมีการพัฒนาโปรแกรมที่ดี จะไม่มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตามมา หรือมีก็เป็นในส่วนน้อย

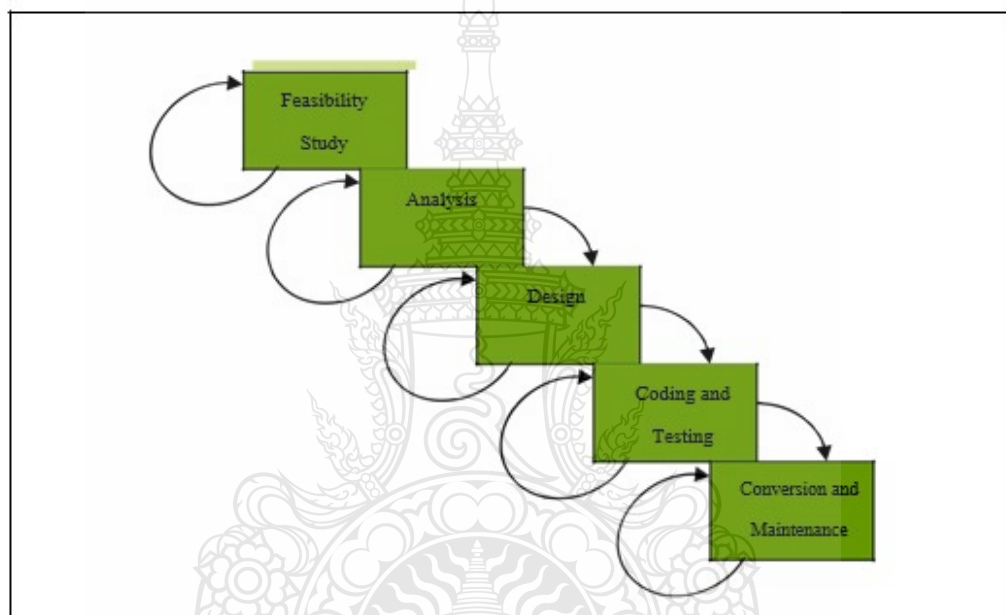
ข้อเสียของการใช้ Build-and-Fix Model มีดังนี้

- ไม่เหมาะกับการพัฒนาระบบขนาดใหญ่ เนื่องจากเป็นโมเดลที่พัฒนาซอฟต์แวร์อย่างไม่มีแผน ไม่มีการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ไม่มีการทำเอกสารประกอบเพื่อให้ทราบที่มาของการพัฒนาซอฟต์แวร์ หากเป็นระบบที่มีขนาดใหญ่และใช้โมเดลนี้ในการพัฒนาระบบ จะทำให้ระบบที่ได้มาไม่มีประสิทธิภาพ ยากต่อการบำรุงรักษาเพราะขาดเอกสารอ้างอิงเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากผู้ใช้งานได้ใช้งานระบบจริง
- ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบไม่มีประสิทธิภาพ จากการที่ไม่มีการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานระบบทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบอาจจะไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งถือเป็นความเสียหายต่อองค์กรเป็นอย่างมาก

- ค่าใช้จ่ายช่วงบำรุงรักษาสูง เนื่องจากการพัฒนาระบบที่ใช้ระยะเวลายาว และ
ไม่มีความต้องการของผู้ใช้งานที่ชัดเจน หลังจากการได้ใช้งานจริงจึงก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมาย
ต้องใช้เวลาในการแก้ไขปัญหา และพัฒนาโปรแกรมในส่วนเพิ่มเติมเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้งาน
จริงที่เพิ่งพบว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ระบบต้องมี แต่ไม่ได้แจ้งความต้องการไว้ก่อนที่จะมีการพัฒนาระบบ ซึ่ง
เหล่านี้นับเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นขององค์กรทั้งสิ้น

- ขาดแคลนบุคลากรเพื่อพัฒนาระบบงานใหม่ที่รออยู่ เพราะต้องคอยแก้ไขปัญหา
และพัฒนาระบบเพิ่มเติมให้กับระบบงานเก่า

2. Waterfall Model เป็นโมเดลที่มีการตรวจสอบความถูกต้องในทุกขั้นตอนในการพัฒนา
ระบบ หากตรวจพบว่าขั้นตอนไหนเกิดมีข้อผิดพลาด ต้องมีการทบทวนและแก้ไขให้ถูกต้องเสมอ
ก่อนที่จะไปสู่ขั้นตอนต่อไป โดยมีรูปแสดงขั้นตอนการทำงานของ Waterfall Model



รูปที่ 2.3 รูปแสดงการทำงานของ Waterfall Model Feasibility Study Analysis Design
Coding and Testing Conversion and Maintenance

ที่มา: Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's
approach (9th ed.). McGraw-Hill Education

ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ของ Waterfall Model โดยละเอียดมีดังนี้

นวลศรี เต็มวัฒนา ฐพร ภักดี วันทนา สิงโต และมานิชญ์ ใจกว้าง (2561) กล่าวว่า ขั้นตอน
ในการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Feasibility Study) ขั้นตอนนี้จะเป็น หน้าทีของนักวิเคราะห์ระบบ
ที่จะเป็นผู้ศึกษาระบบเดิมที่มีอยู่ว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไร เพื่อกำหนดปัญหาของระบบเดิม และ
กำหนดขอบเขตของการพัฒนาระบบใหม่ที่จะมารองรับการทำงาน ควรเป็นไปในลักษณะใด เมื่อ
นักวิเคราะห์ทราบขอบเขตของงานแล้วจึงจะสามารถพิจารณาได้ว่าเทคโนโลยีใดที่เหมาะสม (Technical
Feasibility) ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยรองรับการทำงานได้อย่าง
มีประสิทธิภาพ

นอกจากการเลือกสรรเทคโนโลยีที่เหมาะสมแล้ว นักวิเคราะห์ระบบยังต้องประเมินถึง การปฏิบัติงานของระบบ (Operational Feasibility) ด้วยว่าในส่วนของการทำงานต่าง ๆ มีขั้นตอน การปฏิบัติงานใดที่เกิดความซ้ำซ้อนของงานหรือขาดขั้นตอนใดบ้างเพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพ สูงสุดและลดเวลาในการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร

เมื่อนักวิเคราะห์ระบบสามารถพิจารณาในส่วนต่าง ๆ ข้างต้นได้แล้ว จึงไม่ยากที่จะประเมิน ความคุ้มค่า (Financial Feasibility) ที่ต้องลงทุนกับผลตอบแทนที่จะได้รับจากการพัฒนาระบบใหม่ เพื่อใช้งานแทนระบบเดิม

จากที่นักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดปัญหาและเทคโนโลยีของระบบใหม่ที่จะพัฒนาได้ แล้วต่อไปจะเป็นส่วนของการวิเคราะห์เนื้องานและระยะเวลา (Schedule Feasibility) ที่ต้องแล้วเสร็จ เพื่อให้ได้ระบบใหม่ที่จะมาเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับองค์กรทดแทนระบบงานเดิม เมื่อนักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดตารางเวลาในการพัฒนาระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนสำคัญต่อไปที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องพิจารณาก็คือการคัดสรรทีมผู้พัฒนาระบบ (Human Feasibility) ที่มีความรู้ความเข้าใจในระบบงานที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ และมีความสามารถในเทคโนโลยีที่จะใช้เป็นเครื่องมือ ในการพัฒนาระบบเป็นอย่างดี

การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) เป็นขั้นตอนที่นักวิเคราะห์ระบบต้องทำ การศึกษาระบบงานเดิม เพื่อที่จะรองรับความต้องการของผู้ใช้ระบบและกำหนดความต้องการของระบบใหม่ การกำหนด ความต้องการของผู้ใช้ระบบนั้นต้องมีการจัดเก็บความต้องการเป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีลายเซ็น ของผู้ใช้ระบบกำกับอยู่ในเอกสารนี้ด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปัญหาและขอบเขตการวางแผน พัฒนาระบบ โดยเอกสารในส่วนนี้สามารถใช้เป็นเอกสารยืนยันถึงผลลัพธ์ที่ได้จากระบบว่าตรงกับ ความต้องการของผู้ใช้หรือไม่อีกด้วย

นักวิเคราะห์ระบบต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการวิเคราะห์ระบบให้ชัดเจน เพื่อการพัฒนาระบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพ นักวิเคราะห์ระบบต้องทำการศึกษาถึงขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม และศึกษาถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยรวบรวมเอกสารเหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ ระบบเดิม ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยที่ทำให้ให้นักวิเคราะห์ระบบเข้าใจถึงระบบเดิม ได้มากยิ่งขึ้น เอกสารสำคัญที่นักวิเคราะห์ระบบต้องศึกษา เช่น แผนผังการจัดองค์กร แผนงานของ หน่วยงาน เอกสารแบบฟอร์มและรายงานต่าง ๆ ที่ใช้ในหน่วยงานและกฎระเบียบต่าง ๆ

นอกจากในส่วนของเอกสารสำคัญแล้ว นักวิเคราะห์ระบบยังต้องศึกษาการปฏิบัติงานในส่วน งานที่เกี่ยวข้องกับระบบงานเดิม เช่น ศึกษาการบริหารงานของผู้บริหารระดับสูงเพื่อให้ทราบถึง ความต้องการหรือนโยบายเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานใหม่ ศึกษาการปฏิบัติงานจริง ของพนักงานในระดับหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ระดับล่างที่เป็นผู้คลุกคลีกับงานโดยตรงเพื่อให้ทราบ ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานและความต้องการใหม่เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น วิธีในการศึกษานั้นมีในหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการสัมภาษณ์ หรือเป็นการให้ตอบ แบบสอบถาม

จากการศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานจริง ทำให้นักวิเคราะห์ระบบเข้าใจเนื้อหาและรูปแบบของ ข้อมูลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เข้าใจเส้นทางของข้อมูล (Data Flow) เข้าใจกระบวนการทำงานและการดูแล รักษาข้อมูลที่ปฏิบัติกันอยู่จริงในระบบงานเดิม เมื่อเข้าใจถึงลักษณะงานและข้อมูลที่ใช้ในระบบ แล้วนักวิเคราะห์ระบบก็จะมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการจำแนกปัญหาที่เกิดขึ้น และพิจารณาแนวทาง

ในการแก้ไขปัญหาที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ นักวิเคราะห์ระบบจะออกแบบโครงงานของระบบใหม่ขึ้นมาและจัดทำรายการการวิเคราะห์ระบบเพื่อใช้เป็นแนวทางให้การออกแบบระบบต่อไป

การออกแบบระบบ (Design) เป็นการออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ ในการออกแบบระบบโดยส่วนใหญ่จะมี 2 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

- การออกแบบโครงสร้างของระบบ (Conceptual Design) เป็นการออกแบบในเชิงตรรกะเพื่อกำหนดว่าระบบใหม่ควรมีการทำงานอะไรบ้าง ในขั้นตอนนี้จะมีการทบทวนรายการการวิเคราะห์ระบบว่าในส่วนที่วิเคราะห์มาเบื้องต้นนั้นมีจุดใดที่ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ ในขั้นตอนการออกแบบนี้นักวิเคราะห์ระบบจะมองเห็นภาพรวมการทำงานชัดเจนขึ้น นักวิเคราะห์ระบบจะออกแบบลำดับต่าง ๆ ของงานได้

- การออกแบบในรายละเอียด (Detail Design) ออกแบบในส่วนของข้อมูลที่ต้องนำเข้าสู่ระบบ ข้อมูลที่ต้องได้จากการประมวลผลหน้าจอการทำงาน (User Interface) รูปแบบรายงาน และสุดท้ายคือการจัดทำรายการออกแบบที่นักวิเคราะห์ระบบออกแบบทั้งหมด เพื่อเป็นเอกสารประกอบการเขียนโปรแกรมต่อไป

การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Construction) ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเป็นผู้เขียนและทดสอบโปรแกรม โดยการใช้เทคโนโลยีที่กำหนดตั้งแต่ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น การพัฒนาโปรแกรมต้องพัฒนาตามการออกแบบที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ตรงตามเอกสารความต้องการของระบบที่ผู้ใช้งานได้ระบุไว้ นอกจากนั้นโปรแกรมเมอร์ควรมีเอกสารประกอบการศึกษารายละเอียดการพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมเมอร์ท่านอื่นสามารถเรียนรู้และเข้าใจในโปรแกรมได้ง่ายหากต้องมีการปรับแก้ไขโปรแกรมในภายหลัง เอกสารอ้างอิงสำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่ต้องจัดทำไว้เช่น Use Cases Diagram Class Diagram Activity Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น นอกจากนั้นผู้เขียนโปรแกรมควรแทรกคำอธิบายการทำงานต่าง ๆ ลงในโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมนั้นมีความชัดเจนและง่ายต่อการตรวจสอบในภายหลัง

การทดสอบระบบ (Testing) เมื่อพัฒนาโปรแกรมแล้วเสร็จ เพื่อลดความผิดพลาดเมื่อนำระบบไปใช้งานจริงต้องมีการทดสอบระบบอย่างละเอียดดังต่อไปนี้

- การทดสอบรวม (Integration Test) กรณีที่เป็นการพัฒนาระบบที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะต้องมีโปรแกรมมากมายเป็นองค์ประกอบจึงจำเป็นต้องทดสอบความเชื่อมโยงของโปรแกรมเหล่านั้นว่าสามารถเชื่อมโยงและทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การทดสอบทั้งระบบ (System Test) ในการพัฒนาระบบใหม่อาจมีโมดูลย่อยมากกว่า 1 โมดูล ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องกันดังนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องต้องการทดสอบการทำงานของทั้งระบบจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก การทดสอบจะเริ่มการทำงานตั้งแต่ในส่วนงานแรกจนกระทั่งได้ผลลัพธ์สุดท้ายเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบใหม่สามารถทำงานได้อย่างแท้จริงและได้ผลลัพธ์ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

- การทดสอบการยอมรับระบบ (Acceptance Test) เมื่อทีมงานได้ทดสอบระบบดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วและไม่พบความผิดพลาดใด ๆ แต่หากจะให้เป็นการทดสอบก่อนการเริ่มใช้งานจริง ทางทีมพัฒนาระบบควรติดตั้งระบบทดสอบให้กับฝ่ายงานที่ต้องใช้งานระบบใหม่ เพื่อให้ตัวแทนจากฝ่ายงานได้ทดสอบระบบอีกครั้ง เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจริงเท่านั้นที่จะทราบถึงการทำงานในเชิงลึก ผู้ใช้งาน

จะสามารถตรวจสอบได้ว่าขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของระบบใหม่นั้นมีจุดใดที่บกพร่องหรือทำให้การทำงานยุ่งยากขึ้นหรือไม่ เมื่อผู้ใช้งานจริงได้ทดสอบการทำงานทั้งระบบและเห็นว่าระบบใหม่สามารถช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ผู้ใช้งานจึงจะยอมรับและพร้อมที่จะใช้งานระบบงานใหม่ด้วยความเต็มใจ

- การเตรียมเอกสารระบบ ทีมผู้พัฒนาระบบต้องจัดทำเอกสารต่าง ๆ เพื่อประกอบการใช้งานระบบ เช่น คู่มือระบบและโปรแกรม คู่มือปฏิบัติงาน คู่มือผู้ใช้

- การฝึกอบรมผู้ใช้ เนื่องจากในขั้นตอนการทดสอบจะมีเพียงตัวแทนของฝ่ายงานที่ได้เรียนรู้การใช้งานระบบงานใหม่ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดฝึกอบรมให้กับพนักงานผู้ปฏิบัติงานในระดับปฏิบัติการได้เรียนรู้การใช้งานระบบใหม่เพื่อที่จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะปฏิบัติงานจริง

การเปลี่ยนระบบ (Conversion) การเปลี่ยนจากระบบงานเดิมมาเป็นระบบงานใหม่ที่ได้ออกแบบและพัฒนาเรียบร้อยแล้วมี 4 วิธีการคือ

- การเปลี่ยนระบบทันที (Direct Conversion) เหมาะกับระบบเดิมที่ไม่มีประโยชน์ต่อองค์กรแล้ว

- การเปลี่ยนระบบแบบคู่ขนาน (Parallel Conversion) เป็นการใช้ระบบเก่าและระบบใหม่พร้อมกัน

- การเปลี่ยนแปลงระบบตามหน่วยงาน (Modular Conversion) หรือหลักการแบบนำร่อง (Pilot Approach) เป็นการนำระบบไปใช้ในบางหน่วยงาน

- การเปลี่ยนแปลงระบบทีละส่วน (Phase-In Conversion) แบ่งตามส่วนระบบงาน หลังการพัฒนาระบบไปแล้วอาจมีปัญหาต่าง ๆ ตามมา การปรับปรุงแก้ไขกระทำได้ 2 วิธีคือ

- การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance)

- การเปลี่ยนแปลงระบบทั้งหมด (Redevelopment)

ข้อดีของ Waterfall Model สรุปได้ดังนี้

- มีวิธีการอย่างเป็นระเบียบมีเอกสารกำกับทุกขั้นตอนมีการตรวจสอบจากกลุ่ม SQA (Software Quality Assurance) มีการทดสอบทุกขั้นตอนอย่างต่อเนื่องตลอดขบวนการสร้างซอฟต์แวร์

- มีรายละเอียดเอกสารต่าง ๆ ได้แก่เอกสารรายการคุณลักษณะ เอกสารออกแบบ รหัสคำสั่งและคู่มืออื่น ๆ เช่น คู่มือฐานข้อมูล คู่มือผู้ใช้ คู่มือการทำงาน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

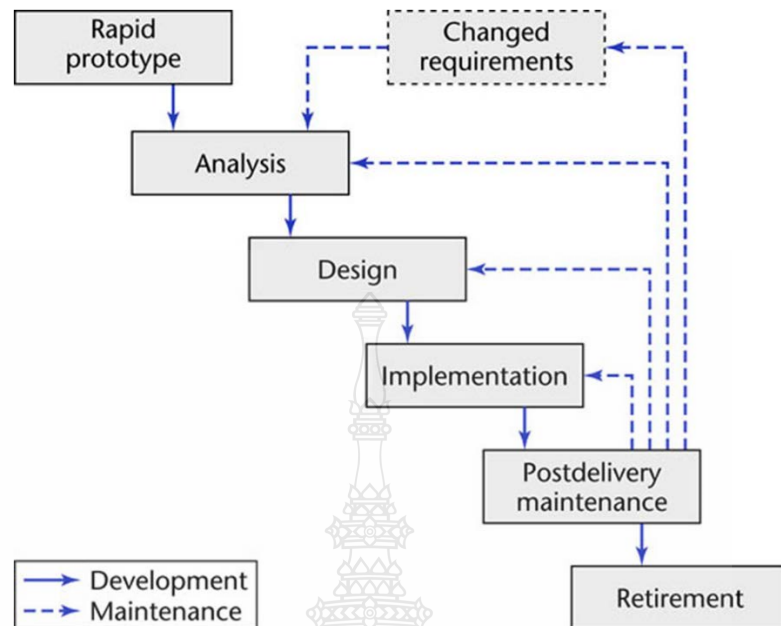
ข้อเสียของ Waterfall Model สรุปได้ดังนี้

- เอกสารต่าง ๆ มีจำนวนมากและยาวเกินไปมีรายละเอียดมากและผู้ใช้ซอฟต์แวร์ทั่วไปจะไม่มีความรู้และประสบการณ์ในการอ่านเอกสารเหล่านี้ เพราะนอกจากจะน่าเบื่อแล้ว ภาษาที่ใช้ก็เป็นภาษาที่เข้าใจยากอีกด้วย

- วิธีแก้ปัญหาดังนี้ผู้พัฒนาจึงควรใช้เทคนิคทางกราฟิกเขาช่วย เช่น การใช้สัญลักษณ์ผังงานช่วยในการอธิบาย เป็นต้น แต่ก็ยังไม่หมดปัญหาทีเดียวเพราะผังงานไม่ได้บอกการทำงานของซอฟต์แวร์

3. Rapid Prototyping Model โมเดลมีขั้นตอนในการพัฒนาระบบที่รวบรัดมากขึ้นนักวิเคราะห์ระบบศึกษาความต้องการของระบบใหม่พร้อมจัดทำต้นแบบ โดยการใช้เครื่องมือสนับสนุน เช่น CASE

Tools เพื่อให้ผู้ใช้ระบบได้เห็นภาพรวมของทั้งระบบและสามารถกำหนดความต้องการเพิ่มเติมได้โดยมีภาพแสดงการทำงานของ Rapid Prototyping Model (จิตติดา สกุลทับ, 2555) ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบแบบ Rapid Prototyping Model

ที่มา: <https://fikramramadhani.wordpress.com/2016/12/17/model-rapid-prototyping/>

จากรูปการทำงานของโมเดลนี้เบื้องต้นนักวิเคราะห์ระบบจะต้องวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบแล้วนำความต้องการนั้นมาจัดทำต้นแบบเพื่อให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจภาพรวมของระบบว่าผลลัพธ์และขั้นตอนการใช้งานตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบหรือไม่ หากมีจุด Prototype Design Implement Maintain Complete Requirements from User Requirements Study ใดที่ต้องแก้ไขในขั้นตอนนี้ผู้ใช้ระบบสามารถขอให้ทางทีมผู้พัฒนาระบบแก้ไขให้ตรงกับความต้องการได้

เมื่อผู้ใช้ระบบพอใจกับแบบจำลองต้นแบบแล้ว ทีมผู้พัฒนาระบบจะได้ความต้องการที่ชัดเจนและนำไปเป็นคุณลักษณะในการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อดีของการใช้ Rapid Prototyping Model

- ผู้ใช้ระบบสามารถเข้าใจระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากได้เห็นภาพรวมของระบบจากแบบจำลองต้นแบบ
- ทีมพัฒนาระบบได้ทราบความต้องการที่แท้จริงจากผู้ใช้ระบบ
- ลดงานเอกสารที่ต้องนำเสนอให้กับผู้ใช้ระบบ เนื่องจากผู้ใช้ระบบได้เห็นภาพรวมของระบบที่จะถูกพัฒนาจากแบบจำลองต้นแบบแล้ว
- ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาหลังจากมีการใช้งานระบบจริง เนื่องจากผู้ใช้งานระบบมีส่วนร่วมในการจัดทำโปรแกรมต้นแบบ ข้อผิดพลาดหลังการใช้งานจริงจึงไม่เกิดขึ้นมากนัก

ข้อเสียของการใช้ Rapid Prototyping Model

- ใช้เวลาในการปรับแก้โปรแกรมต้นแบบมากกว่าจะเป็นที่พอใจสำหรับผู้ใช้งาน เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้ระบบอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์

- อาจทำให้งานออกไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากผู้ใช้งานมีความคาดหวังสูง ให้ระบบใหม่ที่พัฒนาแล้วเสร็จในระยะเวลาที่รวดเร็ว สร้างความกดดันให้กับทีมพัฒนา

- เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำโปรแกรมต้นแบบ

4. Incremental Model เป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบนำระบบใหญ่มาแยกย่อยออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แล้วค่อยพัฒนาและทดสอบระบบไปที่ละหน่วย โดยในการพัฒนาระบบด้วยโมเดลนี้อาจมีโครงสร้างเดิมอยู่ทำให้สามารถเสริมในส่วนของหน่วยย่อยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้รวดเร็ว หรือหากเป็นระบบงานใหม่ผู้ใช้งานก็สามารถใช้งานในหน่วยย่อยหน่วยใดที่พร้อมใช้งานได้เลย โดยไม่ต้องรอให้เสร็จพร้อมกันทั้งระบบ และหากเมื่อใดที่มีงานอื่นซึ่งด่วนกว่าก็สามารถหยุดงานในบางส่วนของระบบได้โดยที่ในส่วนอื่นยังสามารถพัฒนาไปต่อได้ไม่กระทบถึงกันโดยมีภาพแสดงการทำงานของ Incremental Model (กิตติ เนตรน้อย, 2555)

ข้อดีของ Incremental Model คือ

- ผู้ใช้ระบบจะได้ซอฟต์แวร์ที่รวดเร็วเนื่องจากมีการแบ่งงานเป็นหน่วยย่อย ๆ ดังนั้นผู้ใช้งานในระบบในซอฟต์แวร์บางหน่วยที่พร้อมใช้งานจะสามารถใช้งานซอฟต์แวร์หน่วยย่อยเหล่านั้นได้เลย โดยไม่ต้องรอให้พัฒนาเสร็จทั้งระบบ

- เป็นโมเดลการออกแบบที่มีความยืดหยุ่นสูง เหมาะกับการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเชิงวิวัฒนาการ

- ผู้ใช้ระบบสามารถปรับตัวเข้ากับซอฟต์แวร์ใหม่ได้ง่าย เนื่องจากการได้ใช้งานในหน่วยย่อยเป็นลำดับไป ผู้ใช้ระบบไม่ต้องเรียนรู้การใช้งานทั้งหมดในคราวเดียว การได้ศึกษาเรียนรู้การใช้งานในแต่ละส่วนทำให้เข้าใจลักษณะการทำงานของโปรแกรมได้โดยง่าย สามารถลดความรู้สึกต่อต้านในการใช้ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่ และสร้างความรู้สึกลึกซึ้งที่จะเรียนรู้การใช้งานซอฟต์แวร์ในหน่วยย่อย ๆ ที่เหลือ

- ทีมผู้พัฒนาระบบสามารถจัดสรรบุคลากรในการพัฒนาระบบได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากทีมพัฒนาระบบอาจไม่ได้มีงานที่ต้องพัฒนาเพียงระบบงานเดียว หากมีงานใดที่เร่งด่วนกว่าอาจจัดสรรบุคลากรที่ดูแลหน่วยย่อย ๆ ในงานหนึ่งไปดูแลงานที่เร่งด่วนกว่าได้ โดยไม่กระทบกับงานในส่วนอื่น

- องค์กรไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่เป็นงบก้อนใหญ่ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งระบบ แต่จะเป็นค่าใช้จ่ายที่แบ่งเป็นส่วน ๆ ตามหน่วยย่อยที่จะมีการพัฒนาซอฟต์แวร์

- ง่ายต่อการบำรุงรักษา การที่แบ่งระบบใหญ่ ๆ เป็นหน่วยย่อยนี้ทีมผู้พัฒนาระบบเองก็สามารถทำความเข้าใจกับระบบได้ไม่ยาก สามารถเจาะที่จะแก้ไขหรือพัฒนาระบบเพิ่มเติมได้เป็นส่วนไป

ข้อเสียของ Incremental Model คือ

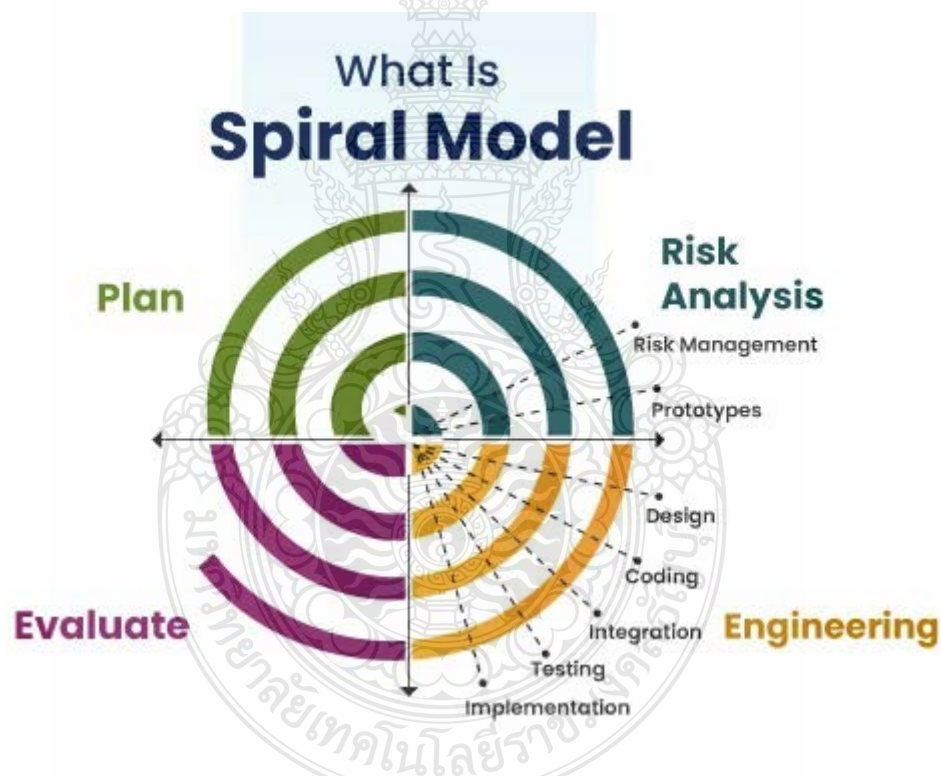
- ในกรณีที่ระบบงานเดิม หน่วยย่อยที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่ต้องมีเทคโนโลยีและโครงสร้างของระบบเข้าได้กับระบบเดิมที่มีอยู่ หากเป็นซอฟต์แวร์ที่มีเทคโนโลยีที่ไม่ทันสมัยอาจมีข้อจำกัดในการพัฒนาหน่วยย่อยเพิ่มเติมได้

- ขาดความเชื่อมโยงกันในระหว่างหน่วยย่อย เนื่องจากหน่วยย่อยของแต่ละหน่วยจะมีข้อมูลเข้าและผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ซึ่งบางครั้งผลลัพธ์ที่ได้มาจากการทำงานของระบบหนึ่งอาจเป็น

ข้อมูลข่าวของอีกหน่วยย่อยหนึ่ง ถ้าออกแบบระบบไม่รัดกุมอาจทำให้ความเชื่อมต่อในส่วนนี้ไม่มีประสิทธิภาพได้

- หากขาดการควบคุมระบบที่ดี การพัฒนาซอฟต์แวร์ในโมเดลแบบ Incremental Model อาจกลายเป็น Build-and-fix-model ได้ การสร้างซอฟต์แวร์หน่วยย่อยโดยที่ไม่ได้พิจารณาว่าอยู่ในขอบเขตของการวิเคราะห์ไว้ในตอนแรกจะทำให้หน่วยย่อยเหล่านั้นกลายเป็นปัญหาให้กับผู้ที่ต้องบำรุงรักษาระบบได้

5. Spiral Model คือ Software Development Process ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยเออาจูดแข็งของ Development Model อื่นที่ติดอยู่แล้วมาประยุกต์เพิ่มเติมส่วนของการวิเคราะห์หาค่าความเสี่ยงที่เกิดเพื่อจะได้ทราบว่าจุดใดมีความเสี่ยงมากน้อยขนาดไหนจะได้หาวิธีลดความเสี่ยง ซึ่งความเสี่ยงเป็นสาเหตุที่ทำให้การพัฒนาไม่ประสบความสำเร็จ การวิเคราะห์หรือต้นเหตุของความเสี่ยงก็เพื่อที่จะหาวิธีการที่จะทำให้เกิดความเสี่ยงน้อยที่สุดรวมถึงวิธีการแก้ไขเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น ถ้าความเสี่ยงน้อยลงก็ทำให้ Cost หรือต้นทุนที่ใช้ก็จะลดลงตามไปด้วยโดยมีภาพแสดงการทำงานของ Spiral Model (กิตติ เนตรน้อย, 2555) ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของ Spiral Model

ที่มา: <https://www.bdtask.com/blog/spiral-model-for-software-development>

ข้อดีของ Spiral Model สรุปได้ดังนี้

- เป็นรูปแบบที่สนับสนุนให้มีการนำซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ไปใช้ใหม่
- ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการทดสอบโดยไม่เสี่ยงต่อข้อผิดพลาด
- แก้ไขปัญหาความล่าช้า ปัญหาซอฟต์แวร์ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด
- ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ไม่ดีขึ้นเพราะการบำรุงรักษาเป็นเพียง

รอบหนึ่งของ Spiral Model การซ่อมบำรุงจึงเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนา

ข้อจำกัดในการใช้ Spiral Model มีดังนี้

- รูปแบบของ Spiral Model ถูกกำหนดสำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ ผู้พัฒนาและผู้ใช้ต้องเป็นสมาชิกองค์กรเดียวกัน การวิเคราะห์ความเสี่ยงทั้งหมดจะต้องกระทำร่วมกัน โดยลูกค้าและนักพัฒนา ก่อนการทำสัญญา ถ้าเป็นระหว่างองค์กรพัฒนากับลูกค้าภายนอก เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาทางกฎหมายเรื่องผิดสัญญาถ้าโครงการต้องยกเลิก

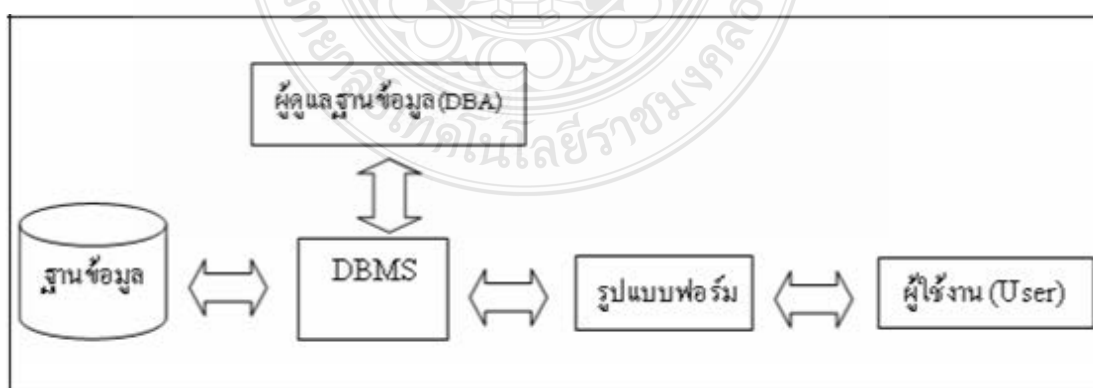
- นักพัฒนาควรตัดสินใจในเรื่องความเสี่ยงก่อนที่จะรับโครงการและต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยว่าจะใช้เงินเท่าใด เนื่องด้วยเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่

ข้อเสียของ Spiral Model สรุปได้ดังนี้

- ถ้านักพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่ชำนาญพอที่จะหาความเสี่ยงที่เป็นไปได้และวิเคราะห์ความเสี่ยงได้ไม่แม่นยำจะเกิดอันตรายอย่างยิ่งที่จะนำโครงการไปสู่ความหายนะ ความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความเสี่ยงของสมาชิกในทีมพัฒนาจึงเป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจใช้ Spiral Model การนำทฤษฎีโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบสืบค้น ผู้เชี่ยวชาญการตอบปัญหาระบบงานคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร

2.3 ระบบฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คือการนำซอฟต์แวร์มาเป็นเครื่องมือในการติดต่อกับฐานข้อมูล รวมทั้งการใช้คำสั่งภาษาที่ใช้งานกับข้อมูล ภาษาที่นิยมใช้กันคือภาษา SQL โดยการใช้คำสั่งต่าง ๆ ในการสร้างข้อมูล การเรียกดูข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการ และการบำรุงรักษาข้อมูลให้ถูกต้องมีความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลด้วยการกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิ์สามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการสำรองข้อมูลให้ปลอดภัยจากปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจทำให้ข้อมูลสูญหายได้ ไม่ว่าจะเป็นเนื่องด้วยการทำงานที่ผิดปกติของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์หรือจากความประมาทของผู้ใช้ข้อมูลเอง แต่เมื่อเกิดกรณีข้อมูลสูญหายขึ้นแล้ว DBMS สามารถกู้คืนข้อมูลให้กลับมาใช้งานได้ หากมีการวางแผนในการสำรองข้อมูลที่ดี กล่าวโดยสรุปว่า DBMS เป็นซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้งาน โดย DBMS จะเป็นตัวกลางในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การทำงานของ DBMS เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับระบบฐานข้อมูล

ที่มา: ธวัชชัย อัสวโกติน. (2558). การจัดการฐานข้อมูล (Database Management). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่า ฐานข้อมูลเป็นศูนย์รวมของข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยจะมีกระบวนการจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างมีระบบแบบแผน ก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวมข้อมูลจากแผนกต่างๆ ที่ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันไว้ภายใต้ฐานข้อมูลเพียงชุดเดียว การค้นหาข้อมูลนั้นฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับ การปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ จากรูปที่ 2.6 จะเห็นว่า DBMS จะอยู่ตรงกลางระหว่างฐานข้อมูลกับผู้ใช้ ดังนั้นการใช้งานต่าง ๆ จึงต้องการทำผ่าน DBMS เท่านั้น ซึ่งสรุปหน้าที่ของ DBMS ได้ดังนี้

(1) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลตามที่ผู้ใช้กำหนด ผู้ใช้ไม่ต้องทราบถึงการจัดเก็บในฮาร์ดดิสก์ว่าจัดเก็บอย่างไร ผู้ใช้กำหนดโครงสร้างตามแนวความคิดของผู้ใช้เท่านั้น

(2) ทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วนำไปดำเนินการกับข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลตามคำสั่งนั้น ๆ เช่น การเรียกดูข้อมูล การเพิ่ม การลบ การแก้ไขข้อมูล หรือการปรับปรุงโครงสร้างของฐานข้อมูล

(3) ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล DBMS จะมีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อป้องกันกรณีที่ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลโดยตรงโดยไม่ผ่าน DBMS ก็ไม่สามารถอ่านข้อมูลนั้นได้ เนื่องจากไม่ทราบวิธีการถอดรหัส

(4) ทำหน้าที่รักษาความถูกต้องและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

(5) ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลในฐานข้อมูล จากการที่ผู้ใช้งานอาจใช้คำสั่งที่ผิดพลาดทำให้เกิดความเสียหายกับฐานข้อมูล ในจุดนี้ DBMS จะไม่อนุญาตให้ดำเนินการตามคำสั่งดังกล่าว

ปัจจุบันแต่ละองค์กรหันมาให้ความสำคัญกับระบบฐานข้อมูลอย่างมาก เนื่องจากระบบฐานข้อมูลมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

(1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เนื่องจากการใช้งานระบบฐานข้อมูลนั้นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด สาเหตุที่ต้องลดความซ้ำซ้อนเนื่องจากการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันหลายแห่ง หากต้องมีการปรับปรุงข้อมูลแล้วทำได้ไม่ครบในทุกตารางข้อมูลทำให้เกิดความขัดแย้งและไม่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งขาดความน่าเชื่อถืออีกด้วย การจัดเก็บข้อมูลแบบเดียวกันในหลาย ๆ ตารางข้อมูลทำให้การจัดสรรเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ในการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

(2) รักษาความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลายคนพร้อมกันได้ ดังนั้นความถูกต้องของข้อมูลจึงมีความสำคัญมากและต้องควบคุมให้ดี เนื่องจากผู้ใช้อาจเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความผิดพลาดและเกิดผลกระทบต่อการใช้ข้อมูลของผู้ใช้คนอื่นทั้งหมดได้ ระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถตรวจสอบกฎบังคับความถูกต้องของข้อมูลให้ได้ โดยนำกฎเหล่านั้นมาไว้ที่ฐานข้อมูลและจัดการเรื่องความถูกต้องของข้อมูลให้กับระบบทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาข้อมูลได้ หากเป็นการจัดการข้อมูลในแบบเก่า โปรแกรมเมอร์ผู้พัฒนาระบบจะต้องควบคุมการจัดการข้อมูลเหล่านั้นด้วยการกำหนดในโปรแกรมเอง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย

(3) มีความเป็นอิสระของข้อมูล เนื่องจากมีแนวคิดที่ว่าทำอย่างไรให้โปรแกรมเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล ในปัจจุบันนี้ถ้าไม่ใช้ระบบฐานข้อมูลการแก้ไขโครงสร้างข้อมูลจะกระทบถึงโปรแกรมด้วยเนื่องจากในการเรียกใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูลนั้นต้องใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อเรียกใช้ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนั้นโดยเฉพาะกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง

ของแฟ้มข้อมูล โปรแกรมที่เรียกใช้โครงสร้างข้อมูลเดิมก็จะไม่สามารถทำงานได้ ลักษณะแบบนี้เรียกว่าข้อมูลและโปรแกรมไม่เป็นอิสระต่อกัน

สำหรับระบบฐานข้อมูลนั้น ข้อมูลภายในฐานข้อมูลจะเป็นอิสระจากโปรแกรมที่เรียกใช้ (Data Independence) สามารถแก้ไขโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลได้โดยไม่กระทบต่อโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล เนื่องจากระบบฐานข้อมูลมีระบบจัดการฐานข้อมูลทำหน้าที่แปลงรูป (Mapping) ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ การใช้ภาษาทางคอมพิวเตอร์ในการติดต่อกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลแทนคำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคที่ทำให้ผู้ใช้เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องทราบรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลประเภทหรือขนาดของข้อมูลนั้น ๆ

(4) มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง กรณีที่ข้อมูลขององค์กรบางส่วนเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถเปิดเผยได้ โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารภายในองค์กรของผู้บริหารระดับสูง หากมีการจัดการเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลไม่ดีพอโดยการให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของเจ้าหน้าที่ภายในองค์กรเท่ากันหมดอาจทำให้ความลับของฝ่ายบริหารรั่วไหลได้ ดังนั้นระบบฐานข้อมูลที่สมควรมีลักษณะในการรักษาความปลอดภัยดังต่อไปนี้

(4.1) มีรหัสผู้ใช้ (User) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้แต่ละคน ระบบฐานข้อมูลมีระบบการสอบถามชื่อพร้อมรหัสผ่านของผู้เข้ามาใช้ระบบงานเพื่อให้ทำงานได้เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเองเท่านั้น โดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่มิได้รับอนุญาตเข้ามาเห็นหรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่เป็นฝ่ายงานอื่นหรือนอกเหนือการดูแลได้

(4.2) ระบบฐานข้อมูลสามารถสร้างและจัดการตารางข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูล ทั้งการเพิ่มผู้ใช้ การกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้ เช่น อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเรียกดู เพิ่มเติม ลบ และแก้ไขข้อมูลบางส่วนของข้อมูลได้ในตารางที่ได้รับอนุญาต

(4.3) ระบบฐานข้อมูลจะไม่ยอมให้โปรแกรมใด ๆ เข้าถึงข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical) โดยไม่ผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล ในการทำงานกับฐานข้อมูล ข้อมูลที่ยืนยันการทำงานสำเร็จ (Commit) แล้วข้อมูลนั้นจะไม่สูญหาย แต่ถ้างานใดที่ยังอยู่ระหว่างการดำเนิน หรือดำเนินการไม่สำเร็จในทุกขั้นตอน ระบบสามารถนำข้อมูลก่อนการดำเนินการกลับมาใช้งานได้โดยข้อมูลไม่เสียหาย

(4.4) มีการเข้ารหัสและถอดรหัส (Encryption/Decryption) เพื่อปกปิดข้อมูลแก่ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น มีการเข้ารหัสข้อมูล รหัสผ่าน

(5) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันโดยมีการควบคุมจากศูนย์กลาง มีการควบคุมการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลจากศูนย์กลาง ระบบฐานข้อมูลสามารถรองรับการทำงานของผู้ใช้หลายคนได้ กล่าวคือระบบฐานข้อมูลจะต้องควบคุมลำดับการทำงานให้เป็นไปอย่างถูกต้อง หากมีการเรียกใช้ข้อมูลนั้นอยู่ระบบจะไม่อนุญาตให้เรียกใช้ข้อมูลนั้นซ้ำอีกได้ต้องรอให้การทำงานในส่วนแรกเรียบร้อยก่อน

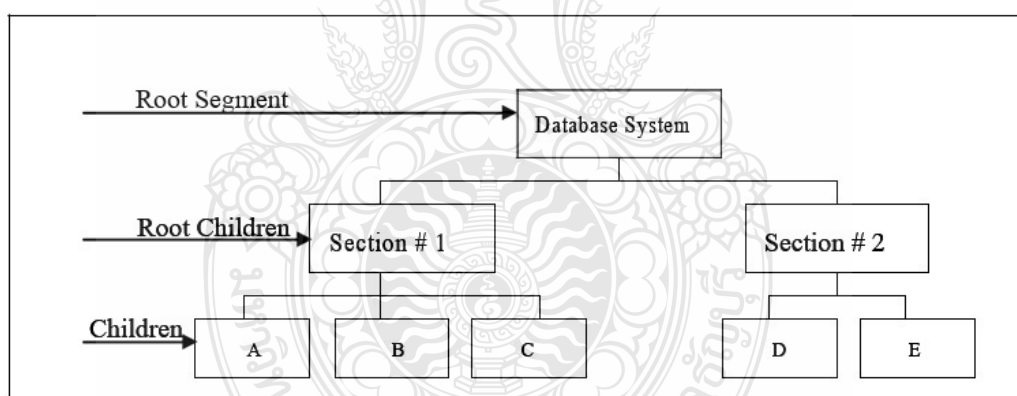
เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นสามารถจัดการให้ผู้ใช้ทำงานพร้อม ๆ กันได้หลายคน ดังนั้นโปรแกรมที่พัฒนาภายใต้การดูแลของระบบจัดการฐานข้อมูลจะสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน ในฐานข้อมูลเดียวกัน ระบบฐานข้อมูลจะแบ่งเบาภาระในการพัฒนาระบบงานถ้าการพัฒนากระบวนการไม่ใช้ระบบฐานข้อมูล (ใช้ระบบแฟ้มข้อมูล) ผู้พัฒนาโปรแกรมจะต้องจัดการสิ่งเหล่านี้เองทั้งหมด นั่นคือระบบฐานข้อมูลทำให้การใช้ข้อมูลเกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูล และการประยุกต์ใช้ เพราะส่วนของการจัดเก็บข้อมูลจริงถูกซ่อนจากการใช้งานจริงนั่นเอง

2.4 แบบจำลองฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่า การที่นักวิเคราะห์ระบบได้วิเคราะห์ที่ไปที่มาของข้อมูลจากการศึกษาจากการทำงานของระบบเดิมแล้ว การที่จะถ่ายทอดให้กับผู้ใช้งานได้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันนั้นต้องอาศัยเครื่องมือในการนำเสนอ นั่นคือการจัดทำแบบจำลองข้อมูลแบบจำลองข้อมูลเป็นแหล่งรวมแนวความคิดที่นำเสนอความเป็นจริงของวัตถุ ข้อมูล และเหตุการณ์ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีความสอดคล้องกัน การสร้างแบบจำลองข้อมูล คือกระบวนการในการวิเคราะห์ถึงข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บในระบบ โดยการจัดเก็บข้อมูลนั้นจะต้องสอดคล้องกับกฎการดำเนินธุรกิจ (Business Rules) ขององค์กรนั้น ๆ เป้าหมายของการสร้างแบบจำลองข้อมูล คือใช้สำหรับแสดงความหมายของ วิธีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในเชิงแนวคิด(Conceptual Data Model) และใช้เป็นข้อกำหนดของการพัฒนาฐานข้อมูล

แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model) มี 5 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบจำลองฐานข้อมูลลำดับชั้น (Hierarchical Database Model) เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะโครงสร้างคล้ายต้นไม้ จัดเป็นสถาปัตยกรรมที่เก่าแก่ที่สุด โครงสร้างของแบบจำลองนี้จะเป็นแบบบนลงล่าง (Top - Down) มีการสืบทอดเป็นลำดับชั้นโดยมองความสัมพันธ์แบบพ่อลูก อธิบายได้ว่าพ่อหนึ่งคนสามารถมีลูกได้หลายคน แต่ลูกสามารถมีพ่อได้คนเดียว เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่มีความซับซ้อนน้อยเข้าใจง่าย จึงมีความถูกต้องในการแสดงข้อมูลสูง เหมาะกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบ One-to-Many และป้องกันความปลอดภัยในข้อมูลที่ดี สุดท้ายคือเหมาะกับข้อมูลที่มีการเรียงลำดับแบบต่อเนื่อง ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แบบจำลองฐานข้อมูลลำดับชั้น

ที่มา: รัชชัย อัสวโกคิน. (2558). การจัดการฐานข้อมูล (Database Management). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

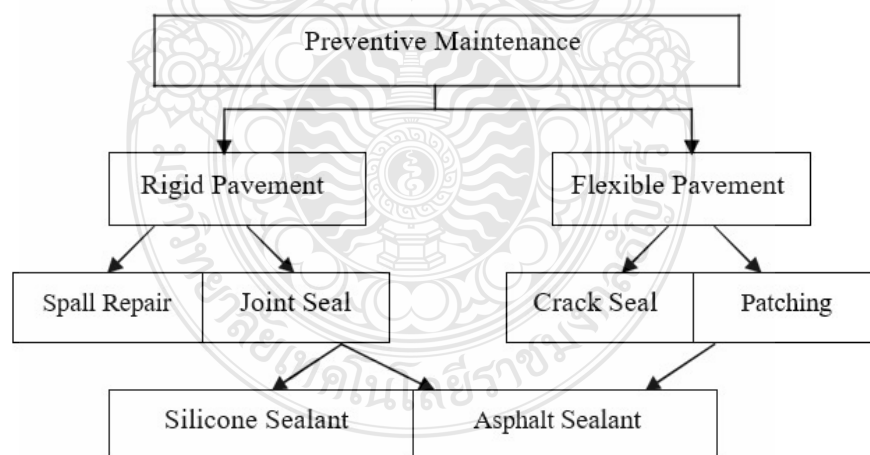
ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น

- เป็นแบบจำลองที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เหมาะที่จะเป็นสื่อกลางระหว่างทีมผู้พัฒนาระบบกับผู้ใช้ระบบ
- เป็นโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับฐานข้อมูลที่มีความซับซ้อนน้อย เหมาะกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบ One-to-many
- มีการป้องกันความปลอดภัยที่ดี เนื่องจากอ่านข้อมูลจากต้นกำเนิด ทำให้ข้อมูลมีความคงสภาพที่ดี

- เหมาะกับข้อมูลที่มีการเรียงลำดับเรียบร้อยแล้ว
- ข้อเสียของแบบจำลองฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น
 - กรณีที่ข้อมูลมีความซับซ้อน ความสัมพันธ์เพียงแค่ One-to-Many ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้งาน
 - เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่ขาดอิสระ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลซอฟต์แวร์ที่พัฒนาภายใต้โครงสร้างนี้ก็ต้องมีการแก้ไขเพื่อให้รองรับโครงสร้างที่เปลี่ยนไป
 - ต้องใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลระดับล่าง ๆ เนื่องจากการเรียกใช้ข้อมูลต้องเริ่มจาก Root เสมอ ดังการค้นหาข้อมูลระดับล่างจึงต้องใช้วิธีการค้นหาทั้งแฟ้ม
 - ขาดมาตรฐานการรองรับที่ชัดเจน

2. แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย (Network Database Model) แบบจำลองนี้มีโครงสร้างฐานข้อมูลที่คล้ายแบบลำดับชั้น โดยยังคงรูปแบบการเข้าถึงข้อมูลแบบบนลงล่าง และมองลักษณะของข้อมูลเป็นโหนดแต่ละโหนดสามารถมีความสัมพันธ์กับโหนดอื่น ๆ ได้หลายโหนด โดยสามารถมีได้หลายโหนดพ่อและโหนดพ่อก็มีโหนดลูกได้มากกว่า 1 โหนด ดังนั้นแบบจำลองชนิดนี้จึงมีความยืดหยุ่นสูงกว่าแบบลำดับชั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในแบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่ายเรียกว่าเซต (Set) แต่ละเซตอย่างน้อยประกอบด้วยเรคอร์ด 2 ชนิดด้วยกันคือ Owner Record ที่เปรียบเสมือนกับโหนดพ่อและ Member Record ที่เปรียบเสมือนโหนดลูก โดยตัวแทนของเซตที่มีความสัมพันธ์แบบ Onetomany จะสามารถเชื่อมโยงไปมาระหว่าง Owner Record และ Member Record ได้ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลนี้คือ มีหลักการที่ง่ายสนับสนุนความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many การเข้าถึงข้อมูลมีความยืดหยุ่น แสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย

ที่มา: ศิริพร คำป่อ. (2561). การวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาผิวทางแบบยืดหยุ่นในเขตภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย

- เป็นแบบจำลองที่สามารถเข้าใจได้ง่ายพอ ๆ กับแบบจำลองลำดับชั้นเนื่องจากหลักการของแบบจำลองเป็นแบบบนลงล่างเช่นกัน

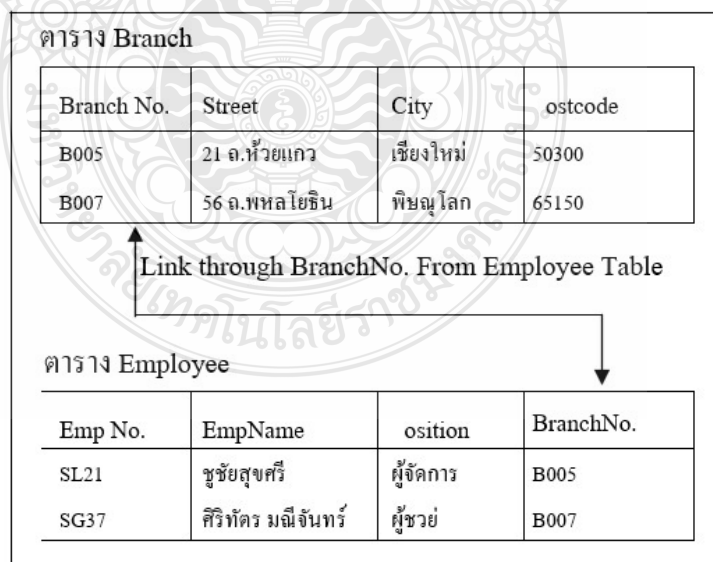
- สนับสนุนฐานข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากแบบจำลองนี้รองรับความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many

- เนื่องจากมีตัวชี้ข้อมูล (Pointer) ทำให้การเข้าถึงข้อมูลมีความยืดหยุ่นสูงกว่าแบบลำดับชั้นและแบบแฟ้มข้อมูล

ข้อเสียของแบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย

- หากโครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลง แอปพลิเคชันโปรแกรมทั้งหมดต้องเปลี่ยนตามเนื่องจากยังขาดอิสระในโครงสร้าง

3. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model) เป็นแบบจำลองที่นำเสนอข้อมูลในเชิงแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในลักษณะตาราง การแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้การสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบและผู้ใช้ระบบเข้าใจถึงโครงสร้างฐานข้อมูลและเข้าใจถึงการเชื่อมต่อกันระหว่างตารางข้อมูลได้โดยง่าย โดยตารางหนึ่งจะประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ ข้อมูลที่เก็บอยู่ในตารางสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับตารางอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์แบบ One-to-Many หรือแบบ Many-to-Many โดยใช้คีย์ในการอ้างอิงถึงตารางอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งคีย์ดังกล่าวยังสามารถเป็นได้ทั้งคีย์หลักและคีย์รอง รวมถึงการกำหนดลำดับดัชนีเพื่อเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้พัฒนาเพื่อใช้งานบนโปรแกรมต่าง ๆ มากมายรวมทั้งโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่ส่วนใหญ่สนับสนุนการทำงานแบบจำลองดังกล่าว แบบจำลองนี้ยังมีความเป็นอิสระของโครงสร้างข้อมูลสูงเนื่องจากหากมีการแก้ไขโครงสร้างของข้อมูลก็ไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมที่ใช้โครงสร้างนี้ การนำเสนอความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลแสดงได้ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ที่มา: กิตติ เนตรน้อย. (2555). การพัฒนาระบบจัดสรรยานพาหนะเพื่อลดค่าใช้จ่ายขององค์กร: กรณีศึกษา บริษัทบริหารสินทรัพย์กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ข้อดีของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- มีความอิสระในโครงสร้าง เนื่องจากหากโครงสร้างข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงจะไม่ส่งผลกระทบต่อโปรแกรมที่ใช้โครงสร้างเดียวกัน

- การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ผู้วิเคราะห์ระบบสามารถออกแบบฐานข้อมูลและบริหารจัดการข้อมูลในการนำไปใช้งานได้ง่าย

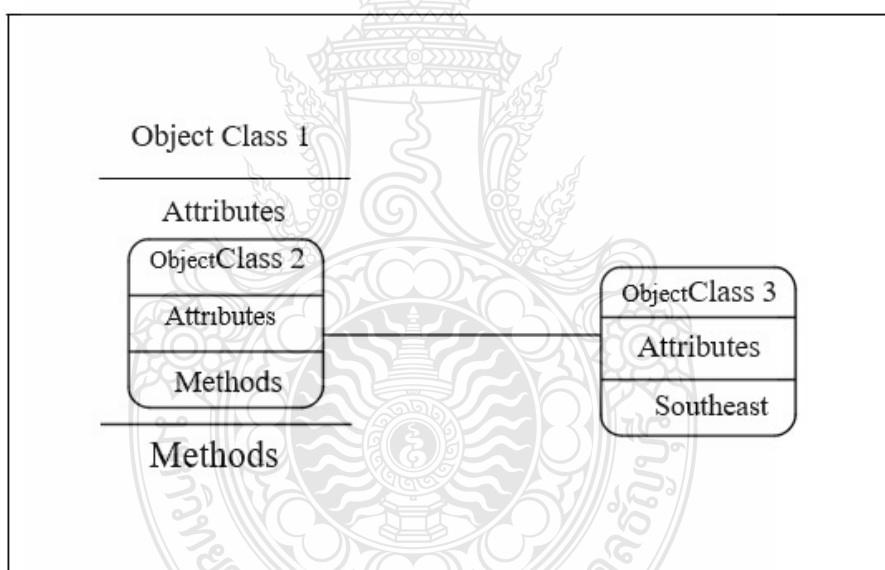
- สามารถใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการจัดการข้อมูลได้

- ซอฟต์แวร์ DBMS สมัยใหม่มีการรองรับฐานข้อมูลในแบบเชิงสัมพันธ์เป็นส่วนใหญ่

ข้อเสียของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ต้องมีฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพในการรองรับ จึงทำให้องค์กรที่ใช้โครงสร้างฐานข้อมูลในแบบนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

4. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object Oriented Database Model) ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่เหมาะกับองค์กรที่มีฐานข้อมูลมาก แนวความคิดของแบบจำลองนี้จะมองทุกสิ่งเป็นวัตถุโดยแต่ละวัตถุจะเป็นแหล่งรวมของข้อมูลและการปฏิบัติงาน (Data & Procedure) มีคลาสเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหรือรายละเอียดของวัตถุ ในการเข้าถึงข้อมูลต้องรอการตอบรับจากวัตถุนั้นว่าจะอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลได้หรือไม่ การนำเสนอแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ



รูปที่ 2.10 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

ที่มา: รัชชัย อัครโกศล. (2558). การจัดการฐานข้อมูล (Database Management). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อดีของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุมีดังนี้

- เนื่องจากการสืบทอดคุณสมบัติของวัตถุทำให้ข้อมูลมีความคงสภาพสูง

- เหมาะสมกับงานที่มีขนาดใหญ่และข้อมูลมีความซับซ้อน

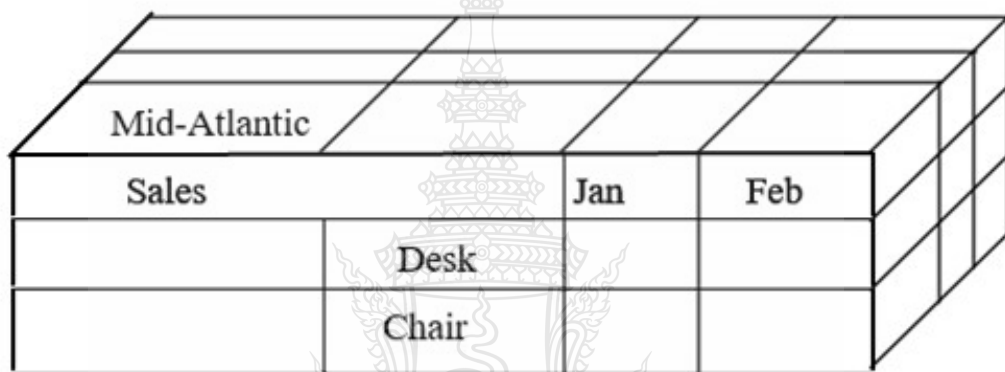
- เมื่อมองทุกอย่างเป็นวัตถุแต่ละวัตถุก็จะมีคุณสมบัติในการนำมาใช้ซ้ำได้

ข้อเสียของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุมีดังนี้

- การที่จะใช้โครงสร้างข้อมูลเชิงวัตถุนี้ต้องอาศัยความชำนาญในเทคโนโลยีอย่างมาก เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

- ยังขาดบุคลากรที่มีความชำนาญในเทคโนโลยีเชิงวัตถุ บุคลากรส่วนใหญ่ยังยึดติดอยู่กับเทคโนโลยีเชิงสัมพันธ์มากกว่า

5. แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชัน (Multidimensional Database Model) แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชันนี้จะมีการนำกระบวนการทำงานทางธุรกิจมาจัดการให้อยู่ในรูปของมิติ นักวิเคราะห์ระบบสามารถตัดขวางหรือแบ่งข้อมูลออกเป็น ส่วน ๆ (Data Cube) มาวิเคราะห์ใช้งานตามความต้องการ การนำเสนอข้อมูลในลักษณะไดเมนชันทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลได้ 2 ทางเพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาทางธุรกิจและสร้างวิธีการแก้ไขปัญหาได้ดียิ่งขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนกลยุทธ์และสร้างวิธีแก้ไขปัญหาทางธุรกิจได้ แบบจำลองนี้เหมาะกับการทำคลังข้อมูล (Data Warehousing) การนำเสนอแบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชัน แสดงได้ดังรูปที่ 2.11



Mid-Atlantic		Jan	Feb
Sales			
Desk			
Chair			

รูปที่ 2.11 แบบจำลองฐานข้อมูลมัลติไดเมนชัน

ที่มา: ธวัชชัย อัสวโกสิน. (2558). การจัดการฐานข้อมูล (Database Management). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อดีของแบบจำลองข้อมูลเชิงมัลติไดเมนชันมีดังนี้

- สามารถนำมาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนในการแก้ปัญหาทางธุรกิจให้กับ

องค์กร

- มองเห็นภาพของข้อมูลได้ในหลายมิติ

ข้อเสียของแบบจำลองข้อมูลเชิงมัลติไดเมนชันมีดังนี้

- ใช้เงินทุนสูง ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์

- เหมาะกับธุรกิจขนาดใหญ่ ไม่เช่นนั้นจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

จากแบบจำลองฐานข้อมูลทั้ง 5 โมเดลดังที่กล่าวมาแล้วนั้น แต่ละแบบจำลองก็จะมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป และในแต่ละแบบจำลองก็เหมาะสำหรับการออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่แตกต่างกันออกไป ในส่วนของการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการระดับนานาชาติและระดับชาติตามที่ ก.พ.อ. กำหนดไว้ ซึ่งจะมีตารางของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันสำหรับการออกแบบฐานข้อมูลจะมีอยู่หลากหลายยกตัวอย่างเช่น ตารางข้อมูลรายชื่อวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ ตารางข้อมูลแสดงค่า Impact Factor

จากข้อมูลที่กำลังมาข้างต้นผู้จัดทำได้พิจารณาข้อดี ข้อเสียของแบบจำลองต่าง ๆ แล้วเห็นว่าแบบจำลองที่เหมาะสมกับระบบที่ผู้จัดทำจะเลือกใช้คือ แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เหตุผลที่เลือกใช้มีแบบจำลองดังกล่าวมีดังนี้

1. เป็นแบบจำลองที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย
2. ช่วยให้การออกแบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้นเนื่องจากมองเห็นภาพรวมได้อย่างชัดเจนว่าฐานข้อมูลที่ใช้มีตารางอะไรบ้าง การเชื่อมต่อในแต่ละตารางทำให้ผู้จัดทำพิจารณาได้ว่ามีตารางใดบ้างที่ยังกำหนดได้ไม่ครบหรือไม่เหมาะสม
3. สามารถเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลได้เนื่องจากมีการกำหนดคีย์หลักและคีย์รองเพื่อเข้าถึงข้อมูล ช่วยลดเวลาในการประมวลผล
4. เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ไม่เคยถูกพัฒนาขึ้นมาก่อนอาจทำให้มีการเปลี่ยนโครงสร้างของข้อมูลในอนาคต แต่เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่มีความอิสระในโครงสร้างทำให้หากมีการแก้ไขในอนาคตก็ยังไม่ส่งผลกระทบต่อซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาไว้
5. สามารถใช้คำสั่ง SQL ในการช่วยจัดการฐานข้อมูล เนื่องจากในปัจจุบันงานของผู้จัดทำเป็นงานที่มีการใช้งานการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SQL การจัดการฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองนี้จึงมีส่วนช่วยให้ผู้จัดทำออกแบบฐานข้อมูลและจัดการฐานข้อมูลได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.5 การออกแบบฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2560) กล่าวว่า ในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลนี้จะเน้นในส่วนของการออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูลตามทีนักวิเคราะห์ระบบได้ศึกษาและกำหนดไว้ว่าจะเลือกโมเดลใดที่เหมาะสมกับระบบที่จะพัฒนา เพื่อสนับสนุนการทำงานให้ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งระยะในการออกแบบนี้ถือเป็นระยะที่สำคัญที่สุดของวงจรการพัฒนาข้อมูล การนำเสนอมุมมองของข้อมูลจะต้องนำเสนอใน 2 มุมมองคือ มุมมองเชิงธุรกิจและมุมมองของนักวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในส่วนมุมมองเชิงธุรกิจที่จะเป็นมุมมองของผู้บริหารหรือผู้ใช้งานจะตั้งคำถาม เช่น

- ปัญหาของระบบงานเดิมที่เกิดขึ้นที่ทำให้ต้องมีการพัฒนาระบบใหม่เพื่อแก้ไข
ปัญหา

- และมีแนวทางในการแก้ไขปัญหายังไร เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- สารสนเทศหรือข้อมูลเกี่ยวข้องและต้องการใช้ในระบบมีอะไรบ้าง

ในส่วนของมุมมองของนักวิเคราะห์ระบบจะพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

- นักวิเคราะห์ระบบจะเลือกกำหนดโครงสร้างข้อมูลอย่างไรให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีของระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่

- เมื่อได้โครงสร้างข้อมูลแล้วก็ต้องมีการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลองค์กร

- เมื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่จะพัฒนาได้แล้ว นักวิเคราะห์ระบบก็ต้องมาวิเคราะห์ต่อว่าจะนำข้อมูลที่ได้มาจัดการอย่างไรให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร

เมื่อพิจารณาความต้องการข้อมูลทั้งในเชิงธุรกิจและในเชิงของการออกแบบในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะสามารถออกแบบฐานข้อมูลได้จากแนวทางที่ได้วิเคราะห์

จากความต้องการดังที่กล่าวมาแล้วโดยขั้นตอนหลักในการออกแบบฐานข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis) เป็นขั้นตอนในการรวบรวมความต้องการของสารสนเทศที่ต้องการว่าที่มีอยู่ในระบบเดิมเพียงพอหรือไม่ มีผู้ใช้ข้อมูลเป็นใครบ้าง แต่ละคนในระบบงานต้องใช้ข้อมูลอะไรบ้าง ข้อมูลที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบงานใหม่ มีแหล่งที่มาของข้อมูลจากที่ใด โดยสำรวจจากระบบงานปัจจุบันเป็นต้น เมื่อนักวิเคราะห์ระบบศึกษาที่ไปที่มาของข้อมูลจนเข้าใจแล้ว หน้าที่ต่อมาของนักวิเคราะห์ระบบคือ การออกแบบฐานข้อมูลของระบบใหม่ ขึ้นมาด้วยการพัฒนาแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงแนวคิดเพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสารให้ทีมพัฒนาระบบเข้าใจถึงฐานข้อมูลที่จะใช้ในการพัฒนาระบบต่อไป

2. การออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิด (Conceptual Database Design) เมื่อวิเคราะห์ถึงความต้องการแล้วก็จะนำข้อมูลมาสร้างเป็นแบบจำลองเชิงแนวคิดเครื่องมือที่ใช้นำเสนอแบบจำลองแนวความคิดคือแผนภาพ E-R Diagram ซึ่งใช้แสดงลักษณะโดยรวมของข้อมูลในระบบโดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมให้เกิดความเข้าใจระหว่างนักวิเคราะห์และออกแบบระบบกับและผู้ใช้งานในเรื่องของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ แผนภาพ E-R (E-R Diagram = Entity-Relationship Diagram) จะเสนอรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ของธุรกิจในภาพรวมแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์สำหรับผู้ใช้ระบบที่ไม่มีความรู้ทางด้านเทคนิคก็สามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยาก

3. การคัดเลือกซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Software Selection) การคัดเลือกซอฟต์แวร์ DBMS นี้ต้องวิเคราะห์ถึงข้อดี ข้อเสียของแต่ละผลิตภัณฑ์สำคัญในการเลือกซอฟต์แวร์ DBMS มีดังต่อไปนี้

- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นราคาของซอฟต์แวร์เอง ค่าลิขสิทธิ์ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ซึ่งล้วนแล้วทำให้เกิดเป็นต้นทุนขององค์กรทั้งสิ้น จึงต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่ากับการนำมาบริหารจัดการฐานข้อมูลขององค์กร

- เครื่องมือที่มาพร้อมกลับซอฟต์แวร์ DBMS เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการฐานข้อมูลขององค์กร เช่น เครื่องมือที่ช่วยในการเรียกดูข้อมูล เครื่องมือในการสร้างรายงานเครื่องมือในการสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นต้น

- การคัดเลือกแบบจำลองข้อมูลทั้ง 5 โมเดลดังที่ได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อแบบจำลองฐานข้อมูลว่าแบบใดเหมาะสมกับข้อมูลของระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่

- ความสะดวกในการโอนย้ายข้อมูลเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในระบบที่มีแพลตฟอร์มที่ต่างกัน

- ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ที่จะรองรับซอฟต์แวร์ DBMS ว่าฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่มีความสามารถเพียงพอต่อการทำงานของซอฟต์แวร์

4. การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Database Design) เป็นกระบวนการนำแบบจำลองเชิงความคิดมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของการเชื่อมโยง เพื่อใช้งานในฐานข้อมูลต่อไป การแปลงดังกล่าวจะต้องเป็นไปตามรูปแบบของซอฟต์แวร์ DBMS ที่เลือกใช้เช่น MS-SQL Server Oracle หรือ DB2 เป็นต้น ในขั้นตอนออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะนี้ยังต้องนำข้อมูลที่ได้มาทำกระบวนการนอร์มัลไลเซชันเพื่อแยกข้อมูลที่ซ้ำซ้อนอยู่ในฐานข้อมูลทำให้การออกแบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5. การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical Database Design) เป็นการคัดเลือกสื่อกลางในการจัดเก็บข้อมูล โดยต้องพิจารณาชนิดอุปกรณ์ที่จะสนับสนุนวิธีการเข้าถึงข้อมูลของระบบให้มีประสิทธิภาพ

กิตติ ภัคดิวัฒนกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ (2550) กล่าวว่า ฐานข้อมูลจัดเป็นส่วนสำคัญของระบบสารสนเทศเนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของระบบจึงต้องให้ความสำคัญเช่นเดียวกับการออกแบบในส่วนของการประมวลผล การออกแบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

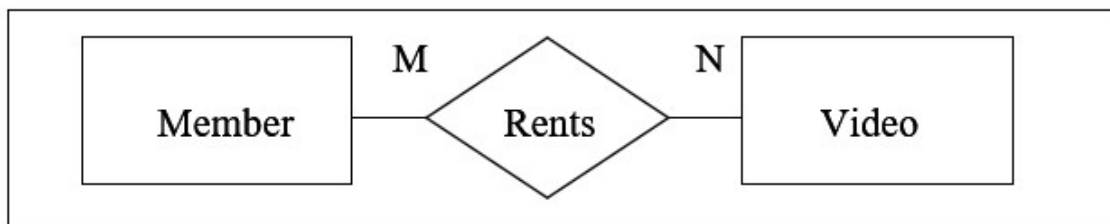
1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักข้อมูลที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลเป็นแบบจำลองของข้อมูลที่อยู่ในรูปของแนวความคิด ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้งานจริง แบบจำลองของข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนนี้เรียกว่า Conceptual Schema โครงสร้างที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนนี้จะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนอื่น ๆ ต่อไป

2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical เป็นระดับที่ต่อเนื่องมาจากระดับ Conceptual แล้วนำมาปรับปรุงให้เป็นไปตามโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้งานสำหรับการพัฒนาระบบที่มีขนาดใหญ่จะแบ่งความต้องการของระบบออกเป็นความต้องการย่อย ๆ แล้วนำความต้องการนั้นไปกำหนดเป็น Conceptual Schema ส่งผลให้ Conceptual Schema ของระบบงานนั้นมีมากกว่า 1 โครงสร้าง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนก่อนที่จะนำเอาโครงสร้างที่ออกแบบขึ้นไปสร้างเป็นฐานข้อมูลจริง ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างที่ออกแบบขึ้นกับส่วนประมวลผลต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้

3. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical การออกแบบในระดับนี้จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้จะเป็นการปรับปรุงโครงสร้างของโครงสร้างที่ออกแบบเช่นเดียวกันแต่การปรับปรุงโครงสร้างของการออกแบบฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาโครงสร้างที่ได้จากการออกแบบในระดับ Logical มาปรับปรุงโครงสร้างให้เป็นไปตามโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ทางด้านฐานข้อมูลสำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบในระดับนี้จะได้แก่โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างตัวฐานข้อมูลจริง

กรวิช แก้วดี (2559) กล่าวว่า การสร้างฐานข้อมูลและออกแบบแฟ้มข้อมูลอาศัยการวิเคราะห์และออกแบบ 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. เริ่มต้นสร้าง ERD โดยตรวจทาน DFD และแผนภาพคลาสเพื่อระบุเอนทิตีของระบบ นอกจากนี้พิจารณาหน่วยเก็บข้อมูลที่แสดงใน DFD เพื่อดูว่าเป็นเอนทิตีหรือไม่ ถัดไปสร้างแบบร่างของ ERD โดยระมัดระวังการวิเคราะห์แต่ละความสัมพันธ์เพื่อดูว่าเป็น 1:1, 1:M หรือ M:N จากตัวอย่างแสดง ERD เริ่มต้นสำหรับเอนทิตี Member และ Video ในระบบให้เช่าวิดีโอ ดังรูปที่ 2.12

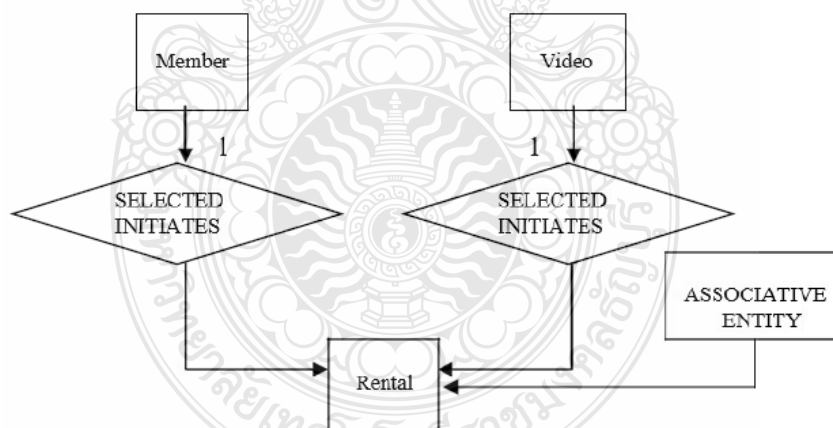


รูปที่ 2.12 แผนผังความสัมพันธ์เอนทิตีที่เริ่มแรกและการออกแบบเรคคอร์ดที่ยังไม่ได้จัดรูปแบบปกติของระบบให้เข้าวิดีโอ

ที่มา: กรวิช แก้วดี. (2559). การพัฒนาแนวทางการแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไปเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุร่วมกับการพัฒนาเครื่องมือสร้างชุดคำสั่งด้วยตัวต่อจิกซอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

2. กำหนดหน่วยย่อยข้อมูลให้กับเอนทิตีที่ตรวจทานว่าทุก ๆ หน่วยย่อยข้อมูลในพจนานุกรมข้อมูลมีความสัมพันธ์เชิงตรรกะกับเอนทิตีสำหรับระบบให้เข้าวิดีโอการออกแบบเริ่มต้นด้วยหน่วยย่อยข้อมูลที่แสดงด้วย ERD

3. การออกแบบ 3NF สำหรับเรคคอร์ดทั้งหมดใช้ความระมัดระวังในการระบุทั้งไพรมารีคีย์ เซคคันเดรีคีย์และฟอริคีย์ผลิต ERD สุดท้ายที่รวมเอนทิตีใหม่ที่เกิดขึ้นในระหว่างนอร์มอลไลเซชัน จากตัวอย่างที่แสดง ERD สุดท้ายและเรคคอร์ดที่เป็นรูปแบบปกติ สังเกตเอนทิตีที่สัมพันธ์ใหม่ที่เกิดระหว่างการสร้างรูปแบบปกติและความสัมพันธ์แบบ M:N ที่กลายเป็นสองความสัมพันธ์แบบ 1:M ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แผนผังความสัมพันธ์เอนทิตีหลังจากออกแบบเรคคอร์ดให้เป็นรูปแบบปกติของระบบให้เข้าวิดีโอ

ที่มา: กรวิช แก้วดี. (2559). การพัฒนาแนวทางการแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไปเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุร่วมกับการพัฒนาเครื่องมือสร้างชุดคำสั่งด้วยตัวต่อจิกซอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

4. ตรวจทานพจนานุกรมข้อมูลเอนทิตีทั้งหมดให้แน่ใจว่าพจนานุกรมข้อมูลเอนทิตีสำหรับหน่วยเก็บข้อมูลเรคคอร์ดและส่วนย่อยข้อมูลทั้งหมดและได้จัดทำเอกสารเป็นที่เรียบร้อยถูกต้องแล้ว

2.6 การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

พงศกร ทองพันธุ์ (2561) กล่าวว่า ข้อมูลถือเป็นทรัพย์สินที่มีค่ามหาศาลแต่ถ้าต้องตกอยู่ในความเสี่ยงที่จะถูกทำให้เกิดความเสียหาย และถูกนำไปใช้ในทางที่ผิดจากบุคคลภายในและภายนอกองค์กรโดยเจตนาหรือไม่เจตนาก็ตาม อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรบริหารจัดการองค์กรให้มีมาตรฐานในด้านความปลอดภัยของข้อมูล โดยคุณลักษณะในด้านความปลอดภัยจะมีมาตรฐานอยู่ 3 ประการ คือ

1) Confidentiality ในการรักษาความปลอดภัยข้อมูลสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ สิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในระบบงาน ดังนั้นผู้ที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลในระบบนั้น ๆ ได้จะต้องได้รับการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ซึ่งเป็นไปตามหลัก Need-to-Know และ Need-to-do Basis

2) Integrity ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบจะต้องมีความถูกต้อง เช่น ข้อมูลที่เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่จำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึง จึงส่งผลให้บุคคลากรภายนอกสามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้อย่างง่าย ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดมาตรการหรือแนวทางในการป้องกันการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพื่อป้องกันความผิดพลาดหรือการบิดเบือนข้อมูล หรือแม้กระทั่งผู้ที่มิสิทธิ์เข้าถึงระบบงานเพื่อทำการแก้ไขข้อมูลก็จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชาก่อน

3) Availability ผู้ที่มีสิทธิ์สามารถเข้าถึงข้อมูลในระบบงานต่าง ๆ ได้ตามต้องการ โดยผ่านช่องทางที่องค์กรกำหนด การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลอาจกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยดังนี้

(1) ต้องมีมาตรการป้องกันเชิงกายภาพเพื่อป้องกันการขโมยและปกป้องจากภัยทางธรรมชาติ

(2) จัดให้มีมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับเครื่องเดสก์ทอปที่ป้องกันการขโมยอุปกรณ์หรือข้อมูล

(3) ให้มีนโยบายรหัสผ่านที่กำหนดรหัสผ่านที่ยาวและยากต่อการเดา แต่ต้องง่ายต่อการจดจำของผู้ใช้เองด้วย

(4) ความปลอดภัยสำหรับเครือข่ายเฉพาะท้องถิ่น (Lan) และเครือข่ายบริเวณกว้าง (WAN) เพื่อป้องกันการมัลแวร์หรือการดักฟังในสื่อสัญญาณโดยบุคคลผู้ไม่ประสงค์ดี

(5) ควบคุมไวรัสมาโทจันทั่วทั้งเน็ตเวิร์ก

(6) ความปลอดภัยเมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยไฟร์วอลล์ การเข้าถึงเว็บไซต์เพอร์เวอร์ และสร้างความปลอดภัยให้กับทรานแซกชันในระบบธุรกิจ

(7) อีเล็กทรอนิกส์เมลและป้องกันทรานแซกชันเชิงธุรกิจรวมทั้งการใช้ลายเซ็นดิจิทัลเพื่อตรวจสอบเมสเสจ

(8) เทคนิคการเข้ารหัสเพื่อปกป้องข้อมูลส่วนตัวบนเครื่องโน้ตบุ๊ก

(9) โครงสร้างการจัดการที่กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ดูแลระบบผู้จัดการส่วนท้องถิ่น ผู้ใช้ เจ้าหน้าที่ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

(10) คอยมอนิเตอร์ตลอดเวลาเพื่อตรวจจับการบุกรุก พฤติกรรมของแฮกเกอร์หรือการเข้าถึงทรัพยากรโดยไม่ได้รับอนุญาตของพนักงานภายใน

(11) แผนการปกป้องข้อมูลที่กำหนดขั้นตอนของการแบ็กอัปการจัดเก็บไว้ในที่ห่างไกล (Off-Site-Storage) และวิธีการกอบกู้ข้อมูล มาตรการควบคุมที่กำหนดไว้ควรจะเป็นแบบ

แผนเดียวกันทั่วทั้งองค์กร และถูกบังคับใช้อย่างเท่าเทียมกันในทุก ๆ พื้นที่การถูกเจาะระบบในพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งจะสร้างรู้โหวด้านความปลอดภัยที่อาจทำให้ข้อมูลสำคัญในระบบตกอยู่ในอันตราย

การรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลมีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยงจากการเข้าถึงหรือใช้งานระบบฐานข้อมูลโดยผู้ที่ไม่มีความรู้ โดยระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพจะต้องสามารถจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ผ่านการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทหรือหน้าที่ของผู้ใช้ โดยทั่วไป ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลจะเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบมาตรการรักษาความปลอดภัยของระบบ ซึ่งรวมถึงการกำหนดตัวตนของผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เข้าถึงระบบและการกำหนดขอบเขตของสิทธิ์ในการใช้งานฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล การจัดการสิทธิ์ในระบบฐานข้อมูล ได้แก่ สิทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (System Privileges) สิทธิ์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการกับโครงสร้างของฐานข้อมูล เช่น การสร้างตาราง ลบฐานข้อมูล หรือเพิ่มผู้ใช้ใหม่ และสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (User Privileges หรือ Granting Privileges) สิทธิ์ที่มอบให้ผู้ใช้ในการเข้าถึงหรือจัดการข้อมูล เช่น การอ่าน แก้ไข หรือลบข้อมูลภายในตาราง การกำหนดสิทธิ์อย่างเหมาะสมจะช่วยป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ชอบ และสนับสนุนการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบฐานข้อมูลในภาพรวม

แบบจำลอง อี-อาร์

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่าแบบจำลอง อี-อาร์ไดอะแกรม จัดเป็นแบบจำลองเชิงแนวความคิดที่ใช้แสดงลักษณะโดยรวมของข้อมูลในระบบ โดยนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพหรือไดอะแกรมที่มักเรียกกันว่าแผนภาพ อี-อาร์หรืออี-อาร์ไดอะแกรมนั่นเอง โดยนักออกแบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นผู้มีความรู้เชิงเทคนิคจะเป็นผู้สร้างแบบจำลองนี้ขึ้นมาใช้สำหรับสื่อสารกับผู้ใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในเรื่องของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ แผนภาพ อี-อาร์ไดอะแกรมเป็นแบบจำลองที่นำเสนอด้วยแผนภาพหรือไดอะแกรมที่ใช้ช่วยสื่อสารให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้วิเคราะห์และผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี แผนภาพอี-อาร์ไดอะแกรมจะเสนอรายละเอียดหรือข้อมูลต่าง ๆ ของธุรกิจ ในภาพรวม เช่นมีเอนิตีใด ๆ และแอตทริบิวต์อะไรบ้าง และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีใด ในรูปแบบใด นอกจากนี้ผู้มีส่วนใหญ่ที่ไม่เชี่ยวชาญความรู้เชิงเทคนิคก็สามารถทำความเข้าใจผ่านแผนภาพได้ง่าย อย่างไรก็ตามผู้ที่ไม่มีความรู้เชิงเทคนิคกลับมีบทบาทสำคัญในเรื่องของการให้ข้อมูลต่อนักออกแบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางเทคนิคเป็นอย่างดีเพื่อนำไปพัฒนาแผนภาพอี-อาร์ที่สมบูรณ์ต่อไป

อารียา ศรีประเสริฐ (2551) กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญของโมเดลแบบ อี-อาร์ ประกอบด้วยเอนิตี แอททริบิวต์และความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี ทั้งนี้เอนิตีจะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือเอนิตีปกติ เอนิตีเชิงสัมพันธ์ และเอนิตีแบบอ่อน โดยเอนิตีปกติจะเป็นเอนิตีที่ไม่ขึ้นกับเอนิตีใด โดยมีแอตทริบิวต์ตั้งแต่หนึ่งแอตทริบิวต์ขึ้นไปทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะของเอนิตี เอนิตีเชิงสัมพันธ์จะเป็นเอนิตีที่ถูกแปลงมาจากความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนิตีที่มีความสัมพันธ์กัน โดยจะมีแอตทริบิวต์ที่เป็นตัวชี้เฉพาะที่นำมาจากเอนิตีปกติที่สัมพันธ์กัน และยังมีแอตทริบิวต์ที่เป็นของตัวเองด้วย สำหรับเอนิตีแบบอ่อนจะเป็นเอนิตีที่ขึ้นกับการปรากฏของสมาชิกในเอนิตีปกติเสมอ โดยจะมีแอตทริบิวต์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะเพียงบางส่วน ซึ่งจะต้องถูกนำไปรวมกับแอตทริบิวต์ที่เป็นตัวชี้เฉพาะจากเอนิตีปกติ เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะที่สมบูรณ์

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่า ในการที่จะสร้างแผนภาพอี-อาร์ได้นั้นจำเป็นจะต้องเรียนรู้ถึงสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายต่าง ๆ ให้เข้าใจก่อน ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

1) เอ็นทิตี (Entity) คือ ชื่อของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจเกี่ยวกับคน สถานที่ สิ่งของ การกระทำ ซึ่งต้องการจัดเก็บข้อมูลไว้ เช่น เอ็นทิตีของพนักงานสินค้า ลูกค้า การสั่งซื้อ เป็นต้น เอ็นทิตีจะใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยใส่ชื่อของเอ็นทิตีซึ่งจะใช้คำนามไว้ภายใน สัญลักษณ์เอ็นทิตีจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับการตั้งชื่อให้กับเอ็นทิตีนั้นจะต้องเป็นคำนาม และโดยปกติจะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

นอกจากนี้เอ็นทิตียังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

- เอ็นทิตีชนิดอ่อนแอ (Weak Entity) เอ็นทิตีนี้มีลักษณะต่างจากเอ็นทิตีทั่วไป คือ สมาชิกของเอ็นทิตีนี้จะสามารถมีคุณสมบัติที่บ่งบอกเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกได้นั้นจะต้องอาศัยคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งของเอ็นทิตีทั่วไปมาประกอบกับคุณสมบัติของตัวเอง เอ็นทิตีนี้จะไม่มีความหมายหากไม่มีเอ็นทิตีอื่นในฐานะข้อมูล (Parent Entity) เช่น เอ็นทิตีประวัติครอบครัวของพนักงาน เป็นต้น เอ็นทิตีอ่อนแอจะใช้สัญลักษณ์

- เอ็นทิตีที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง (Strong Entity) เป็นอิสระไม่ขึ้นกับเอ็นทิตีใด

2. แอททริบิวต์ (Attributes) คือคุณสมบัติของเอ็นทิตี สัญลักษณ์แอททริบิวต์จะเป็นวงรี แอททริบิวต์ใดที่ถูกใช้เป็นคีย์หลักจะถูกขีดเส้นทับไว้

แอททริบิวต์ยังสามารถแบ่งออกเป็นหลายชนิดดังนี้

- แอททริบิวต์ผสม (Composite Attribute) คือ แอททริบิวต์ที่ประกอบด้วยข้อมูลหลายส่วนมารวมกันหรืออาจแยกเป็นชื่อแอททริบิวต์ย่อยได้อีก เช่น แอททริบิวต์ที่อยู่สามารถแยกได้เป็น เลขที่ ถนน ซอย อำเภอ จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ เป็นต้น

- แอททริบิวต์ที่ถูกแปลงค่ามา (Derived Attribute) คือแอททริบิวต์ไม่มีค่าของตัวเอง แต่สามารถหาค่าได้จากการนำแอททริบิวต์อื่น (Stored Attribute) มาคำนวณ ซึ่งค่าของแอททริบิวต์นี้จะเปลี่ยนแปลงทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าที่ถูกนำมาคำนวณ เช่น แอททริบิวต์อายุได้จากแอททริบิวต์วันเกิด เป็นต้น

- มัลติแวลูแอททริบิวต์ (Multi - Valued Attribute) เป็นแอททริบิวต์ที่มีค่าของข้อมูลได้หลายค่าเช่น แอททริบิวต์วุฒิการศึกษา สามารถมีค่าหลายค่า คือ มัธยมศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีนักศึกษาและเอ็นทิตีคณะวิชาเป็นลักษณะว่านักศึกษาแต่ละคนเรียนอยู่คณะวิชาใดคณะวิชาหนึ่ง รูปภาพที่ใช้แทน Relationship ในอี-อาร์โมเดลจะใช้รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดที่มีชื่อของ Relationship นั้นอยู่ภายใน

การสร้าง Relationship นอกเหนือจากจะสร้างโดยการเชื่อมโยงข้อมูลภายใต้ค่าของ Property ที่เหมือนกันระหว่างแต่ละ Entity Set แล้วยังสามารถสร้างขึ้นด้วยการนำเอา Identity ของแต่ละ Entity Set มาเชื่อมโยงกันเป็น Entity Set ใหม่ Relationship นอกเหนือจากจะกำหนดขึ้นจาก Property ที่ปรากฏร่วมกันระหว่าง Entity แล้วยังสามารถเอา Property ที่ทำหน้าที่เป็น Key ของ Entity ที่มีความสัมพันธ์กันมาสร้างเป็น Relationship ได้ซึ่งโดยทั่วไป Relationship ลักษณะนี้จะมี Property เป็นของตนเอง

สมาชิกใน Entity ที่เกี่ยวข้องกับ Relationship จะถูกเรียกว่า Participant ซึ่งจำนวนของ Participant นี้จะถูกเรียกว่า Degree ของ Relationship นั้น และจะถูกนำไปใช้กำหนดประเภทของ Relationship ดังนี้

1) One-to-One Relationship เป็น Relationship ที่แต่ละ Participant ของ Entity หนึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับอีก Participant ของอีก Entity หนึ่งเพียง Participant เดียว เช่นกรณีลูกค้าสามารถมีบัญชีเงินฝากได้เพียงบัญชีเดียว และแต่ละบัญชีเงินฝากจะมีเจ้าของบัญชีได้เพียงคนเดียว

2) One-to-Many Relationship เป็น Relationship ที่แต่ละ Participant ของ Entity หนึ่ง มีความสัมพันธ์กับ Participant ของอีก Entity หนึ่งมากกว่า 1 Participant เช่น กรณีลูกค้าสามารถมีบัญชีเงินฝากได้มากกว่า 1 บัญชีและแต่ละบัญชีเงินฝากจะต้องมีเจ้าของบัญชีเพียงคนเดียว

3) Many-to-Many Relationship เป็น Relationship ที่ Participant มากกว่า 1 Participant ของ Entity หนึ่งมีความสัมพันธ์กับ Participant ของอีก Entity หนึ่งมากกว่า 1 Participant เช่น กรณีลูกค้าสามารถมีบัญชีเงินฝากได้มากกว่า 1 บัญชีและแต่ละบัญชีเงินฝากสามารถมีเจ้าของบัญชีได้มากกว่า 1 คน

จากทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูลข้างต้นเป็นขั้นตอนสำคัญในการช่วยให้ระบบสืบค้นฐานข้อมูล การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการมีการออกแบบฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นดังนี้

2.6 MySQL ถือเป็นซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ซอฟต์แวร์หนึ่งซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่มีให้เลือกใช้ในลักษณะที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าลิขสิทธิ์นักพัฒนา ระบบสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรีจากอินเทอร์เน็ต และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

MySQL เป็นซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) หรือเรียกอีกชื่อว่า Sequel ซึ่งเป็นภาษาที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ เรียกดู หรือการแก้ไขข้อมูล

MySQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่ทำงานในลักษณะ Client Server ซึ่ง Client หมายถึง โปรแกรมการทำงานในส่วนของผู้ใช้บริการและ Server เป็นโปรแกรมการทำงานในส่วนของผู้ให้บริการ

MySQL สามารถทำงานได้บนระบบ Linux Redhad หรือ Unix System และบนระบบปฏิบัติการ วินโดว์ Win32

MySQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) RDBMS คือ สามารถทำงานกับตารางข้อมูลหลายตารางพร้อม ๆ กันโดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วย Field ที่ใช้ร่วมกัน สำหรับ MySQL นี้เหมาะทั้งสำหรับระบบงานที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ และระบบงานฐานข้อมูลขนาดเล็กที่มีตารางข้อมูลไม่กี่ตาราง เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานในแบบ Client - Server ดังนั้นจึงต้องมีการเชื่อมต่อจาก Client เข้าสู่ Server โดยมีลักษณะเชื่อมต่อ 2 แบบ คือแบบ Native และแบบผ่านตัวกลาง ดังนี้

1. แบบ Native เป็นแบบที่นิยมใช้กันมากเป็นลักษณะวิธีการเชื่อมต่อที่มีการทำงานรวดเร็ว ที่สุดเพราะทำงานกันภายในโดยลักษณะการทำงานประเภทนี้ได้แก่ การใช้งาน MySQL ร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายเช่น C, C++, Java, PHP หรือ ASP เป็นต้น

2. แบบผ่านตัวกลาง จะกล่าวถึงแบบที่เป็นที่นิยมใช้งานกันมากที่สุด คือ ODBC ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กับ Server การทำงานประเภทนี้อาจจะมีการทำงานที่ช้ากว่าแบบ Native เพราะการทำงานในแต่ละครั้งระหว่าง Client และ Server จะต้องผ่านตัวกลางก่อน

หลักการทำงานในลักษณะ Client/Server มีดังนี้

1. ที่ฝั่งของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบสำหรับจัดการฐานข้อมูลทำงานรออยู่เพื่อเตรียม หรือรอคอยการร้องขอการใช้บริการจาก Client

2. เมื่อมีการร้องขอการใช้บริการเข้ามา Server จะทำการตรวจสอบตามกรรมวิธีของตน

3. ถ้าผ่านการตรวจสอบ Server ก็จะอนุมัติการให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอการใช้บริการนั้น ๆ ต่อไป เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client หรือ Server อาจจะอยู่บนเครื่องเดียวกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงานหรือการกำหนดของผู้บริหารระบบมีการใช้ฐานข้อมูลขนาดไม่ใหญ่นัก

คุณสมบัติของ MySQL มีดังนี้

1. ทำงานแบบ multi-thread หมายถึงการแบ่งการทำงานเป็นส่วนย่อยแยกออกไป ต่างคนต่างทำงานได้ ทำให้สามารถทำงานได้เร็ว และการทำงานมีความอิสระไม่ขึ้นต่อกัน รวมทั้งสามารถนำไปใช้กับเครื่องที่มี CPU มากกว่า 1 ตัวได้

2. ใช้ได้กับภาษา Programming หรือสคริปต์หลากหลายภาษา เช่น C, C++, Java, PHP, VB, Delphi เป็นต้น

3. ทำงานกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้

4. รองรับชนิดของข้อมูลที่หลายรูปแบบ ทำให้มีอิสระในการจัดการข้อมูล

5. เป็นซอฟต์แวร์ที่รองรับภาษา SQL มาตรฐาน ที่เรียกว่า ANSI SQL92 หรือ SQL92 ซึ่งเป็น SQL มาตรฐานเวอร์ชันที่ 2 ซึ่งมีการเพิ่มฟังก์ชันใหม่ ๆ เช่น การเพิ่มชนิดของข้อมูล Date และ Time เป็นต้น

6. ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลากหลายระบบเช่น Linum, Solaris Mac OS X Server OS/2 Warp SunOS Windows และระบบตระกูล Unix อีกมากมาย

จำนวนฐานข้อมูลและตารางข้อมูลของ MySQL จะขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ติดตั้ง MySQL นั้น ๆ ซึ่งแล้วแต่จำนวนไฟล์ที่จะสามารถบรรจุอยู่ในแต่ละโพลเดอร์ไม่ใช่ข้อจำกัดของ MySQL แต่อย่างไร MySQL มองโพลเดอร์เป็นฐานข้อมูลและมองไฟล์ในโพลเดอร์เป็นตารางข้อมูลส่วนจำนวนคอลัมน์ต่อ 1 ตารางข้อมูลมีได้สูงที่สุดถึง 2,000 คอลัมน์ แต่ก็ไม่ควรจะกำหนดให้แต่ละตารางข้อมูลมีจำนวนคอลัมน์มากเกินไปเพราะจะทำให้การทำงานช้าลงได้

ฐานข้อมูล MySQL เก็บไฟล์ที่มีชื่อและนามสกุลดังนี้

1. MYD หมายถึงไฟล์ที่ใช้เก็บข้อมูลเช่น Employee.MYD หมายถึง ตารางข้อมูลชื่อ Employee สร้างเพื่อเก็บข้อมูลพนักงานภายในองค์กร

2. MYI หมายถึงไฟล์ดัชนีหรือ index file เพื่อใช้เก็บค่าข้อมูลจากคอลัมน์ที่มีสถานะเป็นคีย์หรือดัชนีและเก็บค่าพอยน์เตอร์ด้วยเวลาค้นหาข้อมูลโปรแกรม MySQL จะค้นหาจากไฟล์นี้แทนที่จะไปค้นจากตาราง (ไฟล์ .MYD) ตรง ๆ เพราะไฟล์ดัชนีมีขนาดเล็กกว่า มีวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่เอื้อต่อการเรียกค้นมากกว่าจึงค้นได้เร็วกว่าเมื่อค้นได้ค่าที่ต้องการแล้ว MySQL จะอาศัยพอยน์เตอร์อ้างอิงไปยังตำแหน่งแถวรายการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวดัชนีซึ่งอยู่ในไฟล์ข้อมูลจริงหรือ MYD อีกทีเวลามีการแก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูล รวมทั้งเมื่อมีการเพิ่มรายการข้อมูลใหม่เข้าไปทำให้ค่าดัชนีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ในไฟล์ดัชนีก็จะถูกจัดเรียงลำดับใหม่ตามข้อมูลจริงที่เปลี่ยนไปด้วย

3. FRM หมายถึง ไฟล์ที่เก็บรายละเอียดโครงสร้างของตารางข้อมูลว่าประกอบด้วยคอลัมน์อะไรบ้างและเป็นคอลัมน์ชนิดไหน

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่สามารถทำงานร่วมกับภาษาพีเอชพีได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ MySQL ยังเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ให้บริการตามเว็บโฮสติ้ง (Web Hosting) ต่าง ๆ และสามารถดาวน์โหลดได้ฟรีจากอินเทอร์เน็ต

โปรแกรม MySQL ทำงานเป็นฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องให้บริการการใช้งานฐานข้อมูลทำได้ 2 วิธีคือการเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยตรงผ่านโปรแกรม MySQL และการใช้

งานผ่านโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ติดต่อฐานข้อมูล เช่น โปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นด้วยภาษาพีเอชพี เป็นต้น ผู้ที่จะเข้าใช้งานฐานข้อมูลได้จะต้องได้รับการตรวจสอบสิทธิ์และพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ซึ่งบัญชีรายชื่อผู้ใช้ของโปรแกรม MySQL นี้แยกจากบัญชีผู้ใช้งานของระบบโดยเด็ดขาดไม่มีความเกี่ยวข้องกันแต่อย่างใด โดยจะถูกจัดเก็บและจัดการผ่านฐานข้อมูลของ MySQL ที่ใช้งาน นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบควรสร้างผู้ใช้งานในระบบชื่อ MySQL มารองรับการทำงานของ โปรแกรม MySQL

วิธีการสร้างความปลอดภัยให้กับโปรแกรม MySQL ทำได้ในหลายระดับซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเลือกนำไปปฏิบัติได้ตามรูปแบบและจุดประสงค์การใช้งานแบ่งเป็นส่วน ๆ ได้ดังนี้

1. การเริ่มต้นใช้งานและการเรียกใช้งานโปรแกรม MySQL สิ่งแรกที่คุณและระบบจะต้องดำเนินการคือ การกำหนดรหัสผ่านให้กับผู้ดูแลฐานข้อมูล ซึ่งผู้ดูแลฐานข้อมูลนี้จะเป็นผู้จัดการทั้งหมดเกี่ยวกับฐานข้อมูลได้รับสิทธิ์ให้กระทำการใด ๆ ก็ได้กับฐานข้อมูลที่จะมีต่อไป เช่น การสร้างบัญชีรายชื่อผู้ใช้รายอื่น ๆ การสร้างฐานข้อมูลใหม่และการให้สิทธิ์การใช้งานฐานข้อมูลแก่ผู้ใช้ เป็นต้น เนื่องจากโปรแกรม MySQL ไม่ได้กำหนดค่าดีฟอลต์ของรหัสผ่านของผู้ดูแลฐานข้อมูลนั้นคือหลังจากที่ติดตั้งโปรแกรม MySQL แล้วทันทีที่สั่งให้ โปรแกรม MySQL เริ่มทำงานใครก็ได้สามารถติดต่อใช้งานฐานข้อมูลมาอย่างเดมออน MySQL ที่รองรับการติดต่อด้วยสิทธิ์ของผู้ดูแลฐานข้อมูลได้ทันที โดยไม่ต้องใช้รหัสผ่าน

2. ระบบและวิธีการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL เนื่องจากโปรแกรม MySQL ให้ความสำคัญกับการจัดการเกี่ยวกับสิทธิ์ของผู้ใช้ค่อนข้างมาก ผู้ดูแลระบบและหรือผู้ดูแลฐานข้อมูลจึงควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการทำงานดังกล่าว ประโยชน์ของระบบการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรม MySQL คือการพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ที่ติดต่อขอใช้งานฐานข้อมูลว่ามาจากเครื่องปลายทางที่ได้รับอนุญาตหรือไม่ และการใช้งานฐานข้อมูลเป็นไปตามสิทธิ์ที่กำหนด เช่น การเลือกข้อมูลที่ต้องการ การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล และการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลหรือไม่มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ดูแลระบบมั่นใจว่าผู้ใช้งานทุกคนดำเนินการใด ๆ กับฐานข้อมูลตามที่ได้รับอนุญาตให้ทำเท่านั้น ซึ่งการที่ผู้ใช้งานแต่ละคนจะเข้าใช้งานฐานข้อมูลจะต้องแสดงตัวว่าติดต่อกมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดและใช้ชื่อผู้ใช้งานใด

กระบวนการตรวจสอบสิทธิ์ของโปรแกรม MySQL ประกอบด้วยขั้นตอนเพื่อควบคุมการเข้าถึงคือ

- เครื่องให้บริการจะตรวจสอบว่าผู้ใช้ได้รับอนุญาตให้ติดต่อกับฐานข้อมูลหรือไม่
- หากได้รับอนุญาตจะตรวจสอบต่อว่าแต่ละคำสั่งที่เรียกใช้งานกับออบเจกต์ที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน เช่น ฐานข้อมูล ตารางแถวหรือคอลัมน์ เป็นต้น ตรงกับสิทธิ์ที่ผู้ใช้งานดังกล่าวได้รับอนุญาตให้ใช้งานหรือไม่

3. ไฟล์ล็อกของโปรแกรม MySQL โปรแกรม MySQL จะมีไฟล์ล็อกที่ใช้เก็บบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่หลายไฟล์ ผู้ดูแลระบบและหรือผู้ดูแลฐานข้อมูลควรจะความเข้าใจเกี่ยวกับไฟล์เหล่านั้นว่าไฟล์ใดใช้เก็บค่าล็อกที่มีสาเหตุจากอะไร โดยไฟล์ทั้งหมดถูกเก็บไว้ในไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล

4. การจัดการเกี่ยวกับเจ้าของไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม MySQL ในระบบปฏิบัติการสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับการสร้างความปลอดภัยให้กับโปรแกรม MySQL คือการแก้ไขชื่อเจ้าของไฟล์ และไดเรกทอรีที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม MySQL ซึ่งตามปกติแล้วไฟล์และไดเรกทอรีทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในไดเรกทอรี /path_to_mysql/ ตามที่ผู้ดูแลระบบหรือโปรแกรม MySQL กำหนดในขณะติดตั้ง

5. ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโปรแกรม MySQL การใช้งานโปรแกรม MySQL ให้มีความปลอดภัยนั้น ผู้ดูแลจะต้องพิจารณาถึงวิธีการที่ผู้ใช้จะเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลและจำกัดสิทธิ์การใช้งานของผู้ที่จะเข้าใช้งานให้ได้รับสิทธิ์ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เท่าที่จำเป็นต่อการใช้งานเท่านั้น

จากทฤษฎีข้างต้น MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ให้บริการฐานข้อมูลที่รองรับการทำงานแบบ Client – Server สามารถรองรับได้ทั้งระบบงานที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่และฐานข้อมูลขนาดเล็ก อีกทั้งยังรองรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งฐานข้อมูลในลักษณะนี้จะสะดวกต่อการจัดการฐานข้อมูล

2.7 ภาษาพีเอชพี

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2558) กล่าวว่า ภาษาพีเอชพี (PHP: PHP Hypertext Preprocessor) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์สคริปต์โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะซอฟต์แวร์ฟรี (Open Source) ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษาพีเอชพีนั้นง่ายต่อการเรียนรู้ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

การแสดงผลของพีเอชพีจะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์สคริปต์ เช่น ภาษาจาวา สคริปต์ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่านดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้ และประมวลผลการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล ความสามารถจัดการกับคูกี้ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัตินี้ เช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (Command Line Scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพีทำงานผ่านพีเอชพีพาร์เซอร์ (PHP Parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ในยูนิกซ์หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple Text Processing Tasks ได้

เมื่อใช้พีเอชพีในการทำอีคอมเมิร์ซ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercash Payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro และ C CVS Functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงิน

คำสั่งของพีเอชพีสามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพีสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Server (IIS) , Personal Web Server, Netscape และ iPlanet Servers, Oreilly Website Pro Server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd และอื่น ๆ อีกมากมาย สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วยและด้วย PHP มีอิสรภาพในการเลือกระบบปฏิบัติการและเว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้างสร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน

พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้และ PHP ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วยและยังสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้

PHP คือ Professional Home Pages แต่ในปี ปัจจุบัน PHP หมายถึง PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็น ภาษาสคริปต์แบบหนึ่งที่เรียกว่า Server Side Script PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับเป็นเวอร์ชัน 1 ในปี 1995 เวอร์ชัน 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชัน 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชัน 4 ในปัจจุบัน PHP เป็น Compiler หรือ Interpreter PHP เป็น Interpreter ประมวลผลการทำงาน โดยแปลความหมายทีละบรรทัด

ข้อดีของ Interpreter คือเป็นการ Open Source โปรแกรมที่ Open Source จะพัฒนาอย่างรวดเร็วเนื่องจากเกิดการ Copy แก้ไข ตลอดจนพัฒนาขึ้นมาใหม่ตามแนวทางตัวอย่างการที่มีต้นแบบหรือต้นฉบับจะทำให้ไม่เสียเวลาในการพัฒนาโปรแกรมใหม่ ตัวอย่าง Open Source เช่น Linux Java Script Perl PHP

PHP ได้รับการพัฒนาความสามารถขึ้นมาเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่องทั้งนี้เป็นเพราะมีการเปิดเผยซอร์สโค้ดของ PHP สู่สาธารณะในลักษณะของ Open Source ทำให้มีหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ เขามาช่วยกันพัฒนา โดยความสามารถของ PHP สรุปได้ดังนี้

- ความสามารถในการจัดการกับตัวแปรหลายประเภท เช่น เลขจำนวนเต็ม (Integer) เลขทศนิยม (Float) สตริง (String) และอาร์เรย์ (Array) เป็นต้น
- ความสามารถในการรับข้อมูลจากฟอร์มของ HTML
- ความสามารถในการรับ-ส่ง Cookies
- ความสามารถเกี่ยวกับ Session (ตั้งแต่ PHP เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป)
- ความสามารถทางด้าน OOP (Object Oriented Programming) ซึ่งรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- ความสามารถในการเรียกใช้ COM Component
- ความสามารถในการติดต่อและจัดการฐานข้อมูล
- ความสามารถในการสร้างภาพกราฟฟิก

ในการสร้าง Web Applications ขึ้นมาใช้งานนั้น ในบางครั้งเราจำเป็นต้องทำงานร่วมกับฐานข้อมูลและสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา PHP นั้นอาจจะประสบปัญหาเกี่ยวกับการทำงานกับฐานข้อมูลบ้าง เนื่องจากอาจจะยังขาดประสบการณ์ หรืออาจยังไม่เข้าใจวิธีการหรือหลักการทำงานร่วมกันกับฐานข้อมูล ในความจริงแล้วนั้นหากทำความเข้าใจรูปแบบกฎกติกาในการทำวนร่วมกันกับฐานข้อมูล โดยผ่าน PHP แล้วก็จะทราบว่าการทำงานกับฐานข้อมูลไม่ได้ยากจนเกินไปสิ่งที่ต้องทราบ คือรูปแบบการติดต่อฐานข้อมูลและการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใช้งานเท่านั้นเอง เมื่อจะดำเนินการทำงานกับฐานข้อมูลนั้นต้องทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ของฐานข้อมูลให้ได้ก่อนซึ่งวิธีการติดต่อกับฐานข้อมูลนั้นก็ไม่ยากเพียงแต่ทราบที่อยู่ของเซิร์ฟเวอร์ User Name และ Password ของฐานข้อมูล MySQL เท่านั้นเอง

2.8 โปรแกรม XAMPP

นิธิ ลิขิตนพคุณ (2560) กล่าวว่า XAMPP เป็นโปรแกรม Apache Web Server มีไว้สำหรับการจำลอง Web Server เพื่อใช้ในการทดสอบ สคริปต์หรือเว็บไซต์ในเครื่องของเราโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม XAMPP จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์, Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL, phpMyadmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลสนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม XAMPP จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, Tar, 7z หรือ EXE โปรแกรม XAMPP อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของลิขสิทธิ์ในการใช้งาน XAMPP เป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน การทำเว็บไซต์ไม่ว่าจะในรูปแบบ ที่เป็น HTMLธรรมดา หรือแบบที่เป็น Database รวมถึงการเลือกใช้ CMS (Content Management System)เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป ซึ่งเป็นชุดโปรแกรม สำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยม เช่น Joomla , Wordpress เป็นต้น

Apache คือ Web Server พัฒนามาจาก HTTPD Web Server โดย Apache นี้จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้ายัง Web Server ที่เก็บ Homepage นั้นอยู่ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น Web Server ที่มีความน่าเชื่อถือมากเนื่องจากเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลกอีกทั้ง Apache ยังเป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาร่วมพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของ Apache ได้ซึ่งทำให้เกิดเป็นโมดูลที่เกิดประโยชน์มากมาย

การเรียกใช้งาน XAMPP

XAMPP เป็นโปรแกรม ที่เราต้องเรียกใช้งาน (ในค่าเบื้องต้นนี้) ซึ่งจะมี Control Panel ในการเรียกใช้งาน หลังจากเปิดใช้งานแล้ว คอมพิวเตอร์ของเราจะสามารถเรียกหน้าเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้นผ่าน URL ที่ขึ้นต้นด้วย Localhost หรือ ที่เป็น IP ก็คือ 127.0.0.1 (ปกตินิยมเรียกด้วย Localhost เป็นหลัก)

2.9 การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อ้อมรัก วงษ์ทิม (2552) ได้ศึกษาและวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการทรัพยากรบุคคลของเขื่อนภูมิพล มีวัตถุประสงค์ดังนี้ เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลของเขื่อนภูมิพล โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศด้านฐานข้อมูลเข้ามาแก้ปัญหาในระบบงานเดิมให้มีระบบประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ระบบนี้พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์เอ็กซ์พีซึ่งระบบนี้ประกอบด้วย 2 ระบบงานย่อยได้แก่ ระบบการประเมินผลสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงานและระบบจัดทำแผนการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานประจำปีเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้แก่ โปรแกรมพีเอชพี (PHP) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ และใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดการฐานข้อมูล การประเมินผลระบบในส่วนการประเมินผลสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงาน ได้ใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้งานระบบจำนวน 21 คน เป็นหัวหน้างานจำนวน 10 คน เจ้าหน้าที่งานบุคคลจำนวน 1 คนและผู้ปฏิบัติงานทั่วไปจำนวน 10 คน ผลการประเมินระบบพบว่าผู้ใช้ มีความพึงพอใจในเรื่อง การลดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานมากที่สุดคิดเป็น 52.38 เปอร์เซนต์ และในส่วนระบบจัดทำแผนการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานประจำปี ได้ใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้งานระบบจำนวน 21 คน เป็นหัวหน้างานจำนวน 10 คน

เจ้าหน้าที่ฝึกอบรมจำนวน 1 คน และผู้ปฏิบัติงานทั่วไปจำนวน 10 คน ผลการประเมินระบบ พบว่า ผู้ใช้ มีความพึงพอใจในเรื่องความรวดเร็วในการประเมินผลมากที่สุดคิดเป็น 52.38 เปอร์เซนต์

ลัดดาวัลย์ กิจสาสิรุ่ง และ อรรถกร เก่งพล (2561) ทำการศึกษาการออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาประวัติรวมถึงรายละเอียดของการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาตู้คอนเทนเนอร์: กรณีศึกษาบริษัทขนส่งและกระจายสินค้า พบว่า โปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้นสามารถช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลสำหรับการนำไปใช้งานลดลงจากวิธีการเดิมที่ต้องใช้เวลาในการค้นหาเฉลี่ย 4 นาที 43 วินาที (283 วินาที) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใหม่ซึ่งใช้เวลาเฉลี่ย 55 วินาที หรือสามารถลดลงได้ถึง 80.57% แสดงให้เห็นว่าการจัดทำโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาประวัติการซ่อมบำรุงของตู้คอนเทนเนอร์ มีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

อรรถกร เก่งพล และ เกรียงไกร เพ็งคาม (2562) ทำการศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการฐานข้อมูลสำหรับการลดระยะเวลาการจัดทำเอกสารสั่งซื้อวัสดุ อะไหล่และเอกสารว่าจ้างซ่อมบำรุงกรณีศึกษาบริษัทในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ จากการตรวจสอบข้อมูลการทำงานของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า มีปัญหาการค้นหาเอกสารและข้อมูลเอกสารประกอบการทำเอกสารขอซื้อและว่าจ้างซ่อมบำรุงใช้เวลานาน เนื่องจากระบบปัจจุบันมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารก่อให้เกิดความล่าช้าในการค้นหา รวมทั้งเสี่ยงต่อการชำรุดหรือสูญหายในระหว่างการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดการฐานข้อมูล หลังจากการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแล้ว ได้ทำการทดลองใช้กับหน่วยงานซ่อมบำรุงของบริษัทกรณีศึกษา พบว่า สามารถลดระยะเวลาการจัดทำเอกสารลดลงร้อยละ 55.83 ของเวลาการจัดทำเอกสารเดิม คิดเป็นมูลค่า 39,631.35 บาทต่อปี และการใช้กระดาษและหมึกพิมพ์ลดลงร้อยละ 68.49 ของจำนวนการใช้กระดาษ และหมึกพิมพ์เดิม คิดเป็น 61,634.15 บาทต่อปี จึงถือว่าการนำเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ในการจัดทำเอกสารช่วยลดระยะเวลาในการทำงานของหน่วยงานให้เร็วขึ้น

ศศิธร ตินะมาศ, นพงศกร ศิริคำน้อย (2562) ทำการพัฒนาฐานข้อมูลช่วยค้นแหล่งตีพิมพ์บทความวารสารระดับนานาชาติ เพื่อรวบรวมรายชื่อวารสารวิชาการสำหรับตีพิมพ์เผยแพร่ระดับนานาชาติ และเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลช่วยค้นแหล่งตีพิมพ์บทความวารสารระดับนานาชาติจากฐานข้อมูล 2 แหล่งคือ ISI Web of Science และ Scopus สำหรับให้บริการแก่อาจารย์ บุคลากร นักวิจัยและนิสิตบัณฑิตศึกษา โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และศึกษาข้อมูลจากเอกสารและเว็บไซต์ ห้องสมุดต่างประเทศ วางแผนการดำเนินงานระหว่างบรรณารักษ์และนักคอมพิวเตอร์ ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยใช้เครื่องมือพัฒนาระบบประกอบด้วย ภาษา HTML, PHP, Javascript และใช้ SQL Database เป็นฐานข้อมูล และทดสอบระบบและเตรียมข้อมูล ซึ่งมาจากค่า Journal Impact Factor ในฐานข้อมูล ISI Web of Science และค่า Quartile ISI และ SJR Quartile ของ Scopus เปิดให้บริการใช้งาน สำหรับส่วนประกอบของฐานข้อมูล มี 2 ส่วนคือ ระบบส่วนผู้ใช้งานทั่วไป และระบบสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ทั้งสองส่วนสามารถสืบค้นได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ อาทิ ชื่อวารสาร ข้อมูลค่า Journal Impact Factor ค่า Quartile ISI และ SJR Quartile และข้อมูลส่วนอื่นที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ห้องสมุดได้นวัตกรรมสำหรับให้บริการสนับสนุนการวิจัย ซึ่งผู้ใช้สามารถสืบค้นได้ด้วยตนเองและช่วยในการปฏิบัติงานของบรรณารักษ์ทำให้การให้บริการผู้ใช้มีความสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

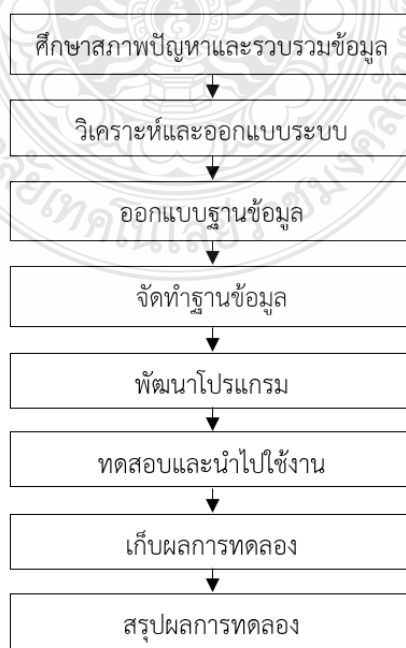
ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นงานเชิงวิจัยและพัฒนา จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 3.6 การรวบรวมข้อมูลงานวิจัย
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยใช้โปรแกรม MySQL และ phpMyAdmin โดยนำหลักการจากการศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้งานในการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้



3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ใช้ระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ สังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 1,014 คน (กองบริหารงานบุคคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2563)

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีเป้าหมายเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง จึงได้มีการทดสอบฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยที่พัฒนาขึ้น โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรสายวิชาการ สังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเพื่อใช้ในการทดสอบฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยที่พัฒนาขึ้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.3.1 โปรแกรมสำหรับการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีประกอบด้วย

3.3.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- Intel (R) Core (TM) i7-4510U CPU @ 2.00 GHz 2.60 GHz
- Ram 8 GB
- Harddisk 250 GB

3.3.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ Windows 10
- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP Control Panel 3.2.4
- โปรแกรมภาษา PHP 8.0.2
- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin 5.0.4 (โปรแกรมช่วยจัดการกับฐานข้อมูล

MySQL)

- โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL 8.0.2
- โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Internet Explorer, Firefox, Google Chrome

3.3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีลำดับขั้นตอนในการทำดังนี้

3.4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการรวบรวมข้อมูลที่ได้นำเพื่อวิเคราะห์และจัดทำฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีดังกล่าวต่อไป

3.4.2 ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมผู้วิจัยได้ทำการศึกษาดังรายละเอียดในบทที่ 2 ดังนี้

3.4.2.1 ศึกษากระบวนการเดิม รวบรวมข้อมูล และกำหนดปัญหา การกำหนดปัญหาการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหาสาเหตุของปัญหาจากรูปแบบการใช้งานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ (Requirements) ระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานด้านการบริการการเผยแพร่บทความวิจัยของฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirements Specification) ที่ชัดเจน

ในปัจจุบัน การค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ใช้การค้นคว้าข้อมูลตามฐานข้อมูลสากลต่าง ๆ ดังนี้ ฐาน Web of Science ค้นคว้าผ่าน www.webofknowledge.com ฐาน Scopus ค้นคว้าผ่าน www.scopus.com ฐาน Scimago Journal & Country Rank ค้นคว้าผ่าน www.scimagojr.com ซึ่งอาจใช้ระยะเวลาในการระหว่างค้นคว้าข้อมูลและพิจารณาข้อมูลวารสารในการตัดสินใจส่งบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ผู้วิจัยจึงทำวิจัยฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยใช้คอมพิวเตอร์และระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้กับระบบดังกล่าว ลดระยะเวลาการค้นคว้า มีความรวดเร็วในการตรวจสอบข้อมูลวารสาร ลดภาระงานด้านการค้นคว้าวารสารในแต่ละฐานข้อมูล การประมวลผลมีความแม่นยำถูกต้อง จัดเก็บรวบรวมข้อมูลมีความปลอดภัย เนื่องจากผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าไปค้นคว้าข้อมูลฐานวารสารได้ทุกที่ทุกเวลาจากระบบดังกล่าว เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการเลือกวารสารเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย

3.4.2.2 วิเคราะห์ระบบงานเดิม

1) ศึกษาสภาพการทำงานของรูปแบบเดิมเกี่ยวกับรูปแบบการค้นคว้า แหล่งค้นคว้าข้อมูลที่ปรากฏจากการค้นคว้า เพื่อให้ทราบสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนข้อมูลสารสนเทศ และรูปแบบการค้นคว้าแหล่งข้อมูลตีพิมพ์ในปัจจุบัน

2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าแหล่งข้อมูลตีพิมพ์ ในขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับแหล่งฐานข้อมูลการตีพิมพ์ระดับนานาชาติ ประกาศ ขั้นตอนการค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์บทความวิจัยระดับนานาชาติ และรายละเอียดข้อมูลวารสารที่ได้จากการค้นคว้าจากงานด้านการสนับสนุนการตีพิมพ์บทความวิจัย ฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

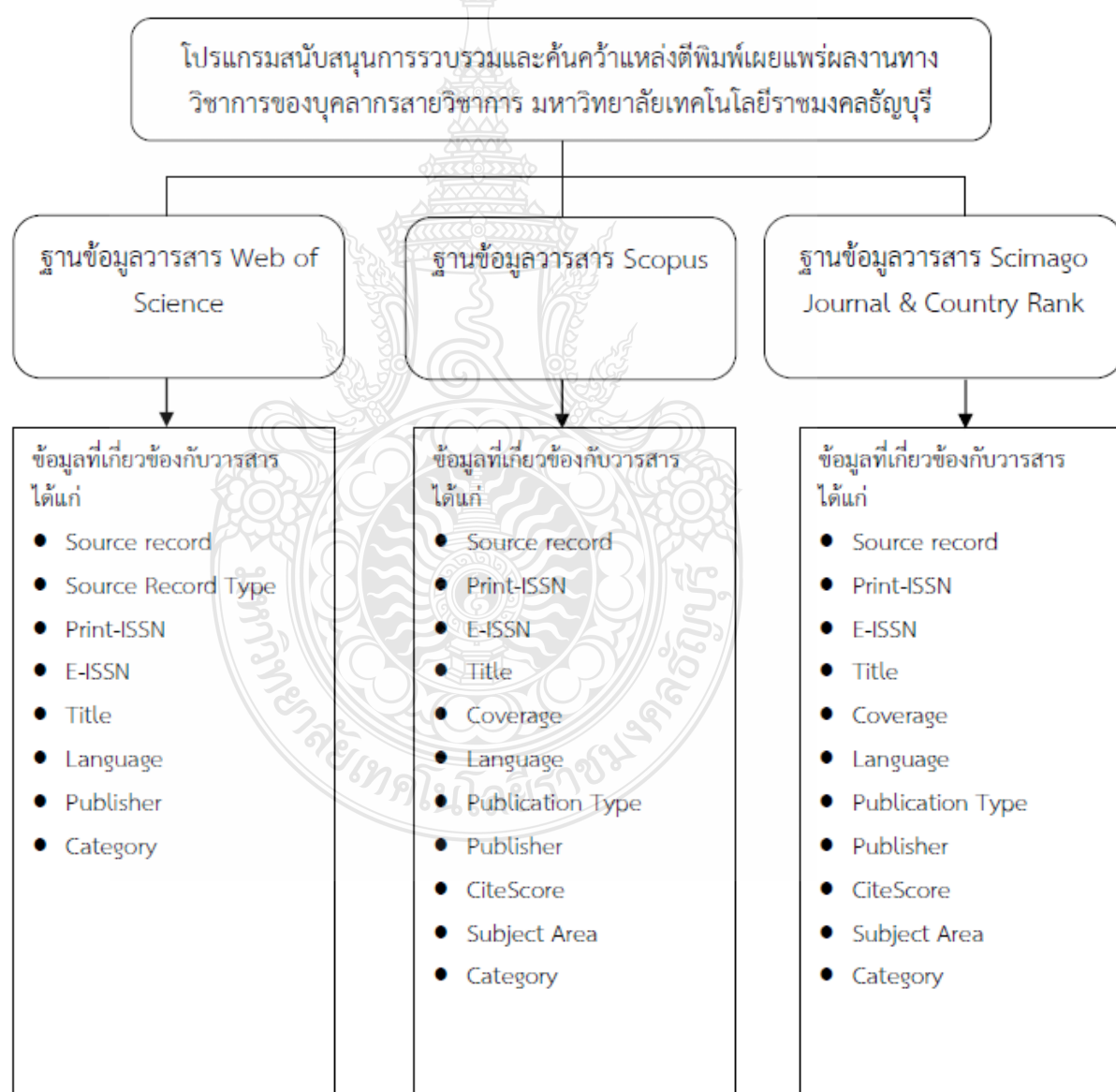
วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี การวิเคราะห์และออกแบบให้เป็นระบบฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นมาใหม่มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่จะมีการสร้างหน้าเว็บสำหรับการแหล่งข้อมูลการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย เพื่อลดความผิดพลาดและลดระยะเวลาในการค้นคว้าด้วย การออกแบบระบบ

ฐานข้อมูลโดยใช้ Context Diagram สร้างเป็นแผนผังการไหลของข้อมูล เพื่อแสดงภาพรวมของระบบฐานข้อมูลใหม่

ผังบริบท

ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สามารถเขียนเพื่อแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบ และขอบเขตของการวิเคราะห์ระบบได้ โดยระบบจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือมีเกี่ยวข้องกับ ระบบซึ่งแสดงการทำงานผังบริบท

โดยผู้วิจัยได้ทำการสรุปแผนผังแสดงข้อมูล การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ประกอบด้วยระบบฐานข้อมูล Web of Science ระบบฐานข้อมูล Scopus และระบบฐานข้อมูล Scimago Journal & Country Rank ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 สรุปแผนผังแสดงข้อมูล การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.4.2.3 ออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบ เมื่อผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบและสร้างแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อช่วย ในการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะนำเอาแบบจำลองเหล่านั้นมาช่วยในการออกแบบระบบเพื่อให้ สอดคล้องกับแบบจำลองนั้น ๆ สิ่งที่ผู้วิจัยต้องออกแบบนั้น เริ่มตั้งแต่แนวทางในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบ เทคโนโลยีที่ผู้วิจัยนำมาใช้เพื่อพัฒนาระบบนั้นล้วนเป็นเทคโนโลยีที่รองรับการทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น เช่น การจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL โดยมีการนำภาษาพีเอชพี และคำสั่ง SQL มาช่วยในการติดต่อกับฐานข้อมูลบนระบบปฏิบัติการ Window

3.4.2.4 พัฒนาระบบข้อมูลและทดสอบ

นอกจากการออกแบบเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยจะนำมาช่วยในการพัฒนาระบบแล้ว ผู้วิจัยต้องออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาระบบใหม่ด้วย เช่น การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบผลลัพธ์ การออกแบบข้อมูลที่ต้องนำเข้าไปในระบบ การออกแบบส่วนของหน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ หรือยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ การจัดทำต้นแบบและการออกแบบ และการพัฒนาการทำงานโปรแกรมของระบบ

ขั้นตอนการนำไปใช้งาน หลังจากที่ได้มีการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย เป็นที่เรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะต้องทำการตรวจสอบฐานข้อมูลที่ได้จากระบบว่าตรงตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้หรือไม่ และทดสอบขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของระบบว่ามีข้อผิดพลาดใดหรือไม่ เมื่อทดสอบการทำงานของระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ระบบถูกติดตั้งให้ตัวแทนผู้ใช้งานทดสอบใช้งานระบบใหม่เพื่อทดสอบการทำงาน เนื่องจากผู้ใช้งานระบบไม่ว่าจะเป็นเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ หรือบุคลากรสายวิชาการภายในมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้ที่ทราบดีที่สุดว่าระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่นั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้หรือไม่ เมื่อผู้ใช้งานระบบทดสอบแล้วว่าสามารถช่วยให้ ประสิทธิภาพการทำงานของงานการสืบค้นวารสารวิชาการมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยก็จะทำการติดตั้งเพื่อให้ใช้งานจริงต่อไป

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำการประเมินประสิทธิภาพฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สร้างขึ้น จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

- ดร.อารีย์ จิวรักษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ผศ.ดร.กิตติคุณ มีทองจันทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- รศ. (พิเศษ) พล.ต.ท.ดร.ณรงค์ กุลนิเทศ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.2.5 ขั้นตอนการบำรุงรักษา

ขั้นตอนบำรุงรักษาระบบ เมื่อได้มีการใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ไปได้สักระยะผู้ใช้งานระบบอาจพบข้อผิดพลาดหรือความต้องการเพิ่มเติม ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการบำรุงรักษาระบบหากพบข้อผิดพลาดต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง หากมีความต้องการเพิ่มเติมให้พิจารณาเพิ่มตามความเหมาะสมจากแบบแผนขั้นตอนในการดำเนินที่ผู้วิจัยได้กล่าวมานั้นล้วนเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งรายละเอียดในส่วน

ของการวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรม ออกแบบฐานข้อมูล และการพัฒนาโปรแกรม จะกล่าวโดยละเอียดในบทที่ 4

3.5 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

3.5.2 กำหนดรูปแบบ และส่วนประกอบของการประเมินความพึงพอใจดังนี้

3.5.2.1 ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม (Check List)

3.5.2.2 ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านการนำไปใช้ประโยชน์

3.5.2.3 ตอนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

3.5.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

3.5.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

- ดร.อารีย์ จิวรวัณษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ผศ.ดร.กิตติคุณ มีทองจันทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- รศ. (พิเศษ) พล.ต.ท.ดร.ณรงค์ กุลนิเทศ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้พิจารณาตรวจสอบเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบโดยใช้ค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขให้เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | | |
|----|-------------|---|
| +1 | หมายความว่า | มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย |
| 0 | หมายความว่า | ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย |
| -1 | หมายความว่า | ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยศัพท์ |

รวบรวมข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะจากผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สูตรค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปมาใช้ แล้วนำมาปรับปรุงและแก้ไขเพิ่มเติมตามที่ได้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยค่า IOC ของแบบสัมภาษณ์ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1 มีค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.97

3.5.5 เพื่อประเมินความพึงพอใจของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้นำฐานข้อมูลเข้าสู่กระบวนการทดลองใช้งาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ฐานข้อมูลในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสะท้อนความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพการใช้งานอย่างรอบด้าน หลังจากการทดลองใช้

ผู้ใช้งานจะได้รับแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งออกแบบเพื่อเก็บข้อมูลความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ โดยข้อมูลที่ได้รับจะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาฐานข้อมูลให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจการใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย สำหรับการประเมินผล โดยเป็นแบบให้คะแนน 5 ระดับ

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับน้อยที่สุด

คะแนนที่ได้จากแบบประเมิน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วนำ ค่าเฉลี่ยที่คำนวณไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนนดังต่อไปนี้

ถ้าค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.50-5.00 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

ถ้าค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.50-4.49 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มาก

ถ้าค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.50-3.49 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ถ้าค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.50-2.49 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์น้อย

ถ้าค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.00-1.49 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์น้อยที่สุด

ค่าที่ยอมรับได้คือ 3.50 ขึ้นไป (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2559) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3.6 การรวบรวมข้อมูลงานวิจัย

3.6.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย แนะนำวิธีการใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแก่กลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยให้กลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.6.3 เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ และเก็บคืน

3.6.4 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และวัดค่าการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.6.5 ผู้วิจัยดำเนินการสรุปและอภิปรายผล

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินประสิทธิภาพของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณค่าที่ได้จากแบบประเมินทั้งด้านเนื้อหาและสื่อการ

นำเสนอของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำข้อมูลจากการประเมินด้วยเกณฑ์การประเมินตามระดับคุณภาพ 5 ระดับ คะแนนที่ได้จากแบบประเมินประสิทธิภาพของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนน โดยใช้เกณฑ์แบบการให้คะแนน 5 ระดับและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่คำนวณกับค่าระดับน้ำหนักคะแนน



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 1 กล่าวคือ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในบทนี้จะกล่าวถึงการศึกษารูปแบบสืบค้นแหล่งข้อมูลตีพิมพ์บทความวิจัย การวิเคราะห์รูปแบบ และการออกแบบฐานข้อมูล

โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการดำเนินการวิจัย เป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

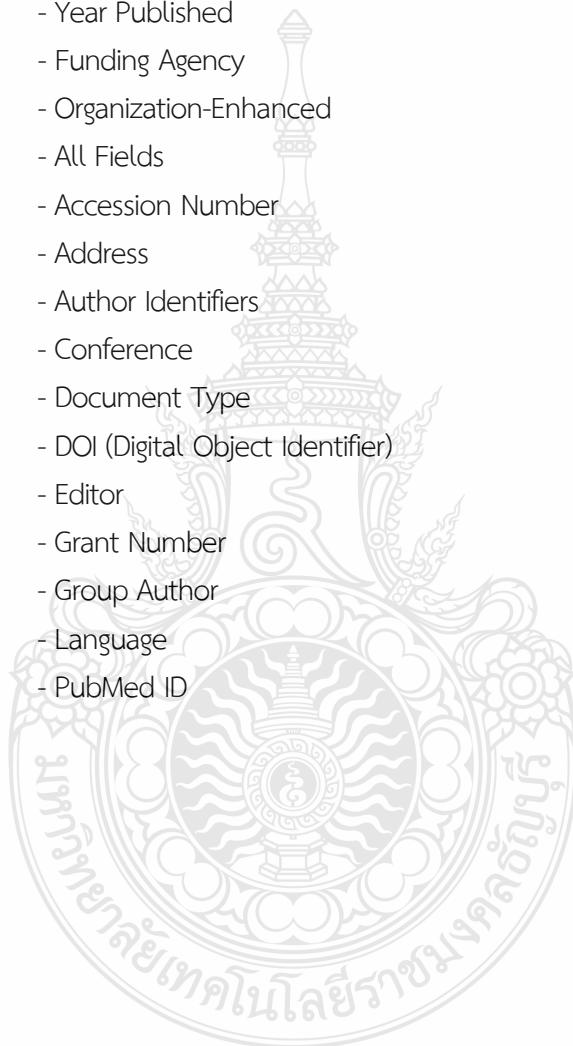
4.1 การศึกษารูปแบบสืบค้นแหล่งข้อมูลตีพิมพ์บทความวิจัย

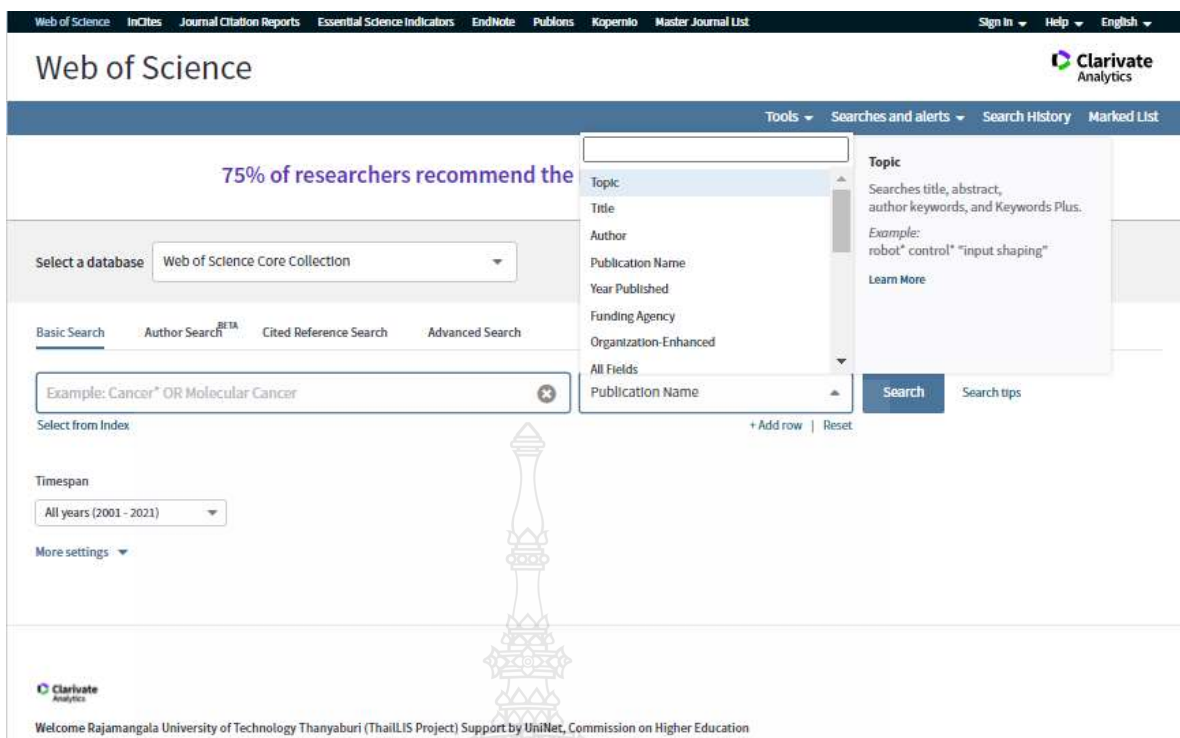
การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาถึงระบบค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย การตีพิมพ์ผลงานวิจัยเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้และแนวคิดต่าง ๆ สู่สาธารณะหรือสังคมโลก เพื่อสนับสนุนความรู้และข้อมูลใหม่ให้กับผู้ที่ทำงานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป และยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ นวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถของประเทศ นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนของงานวิจัยในอนาคตและยังเป็นการสร้างชื่อเสียงให้กับผู้เขียนและสถาบัน เมื่อผู้วิจัยมีความพร้อมด้านบทความวิจัยแล้ว ลำดับต่อมาที่มีความสำคัญมากคือ การค้นหาวารสารทางวิชาการที่มีคุณภาพ วารสารที่นักวิจัยเลือกที่จะตีพิมพ์บทความวิจัยควรเป็นวารสารที่มีกระบวนการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสายวิชานั้น ๆ (Peer Review) โดยนักวิจัยสามารถตรวจสอบได้จากหน้าเว็บไซต์ของวารสาร นอกจากนี้นักวิจัยยังอาจใช้ฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับเป็นเครื่องมือในการช่วยค้นคว้าวารสารได้ เช่น ฐานข้อมูล Web of Science ของบริษัท Thomson Reuters และฐานข้อมูล Scopus ของบริษัท Elsevier เป็นต้น โดยนักวิจัยควรคัดเลือกวารสารที่มีขอบข่าย (Areas of Study) ที่ตรงกับลักษณะงานวิจัยของนักวิจัยเอง การคัดเลือกวารสารจากฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับนั้นว่าเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญ และที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ นักวิจัยควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าวารสารนั้น ๆ ไม่ได้ตีพิมพ์โดยสำนักพิมพ์ที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง โดยขั้นตอนการค้นหาวารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลต่าง ๆ มีดังนี้

4.1.1 การสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Web of Science

ฐานข้อมูล Web of Science เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปพร้อมการอ้างอิงและอ้างอิง ที่ครอบคลุมสาขาวิชาหลักทั้งวิทยาศาสตร์สังคมศาสตร์และสังคมศาสตร์ สามารถเข้าใช้งานสืบค้นที่ <http://apps.webofknowledge.com> ในปัจจุบันในฐานข้อมูล Web of Science มีวารสารอยู่ในฐานประมาณ 26,714 วารสาร โดยในการสืบค้นผู้ใช้งานสามารถเลือกกระบวนข้อมูลดังนี้

- Topic
- Title
- Author
- Publication Name
- Year Published
- Funding Agency
- Organization-Enhanced
- All Fields
- Accession Number
- Address
- Author Identifiers
- Conference
- Document Type
- DOI (Digital Object Identifier)
- Editor
- Grant Number
- Group Author
- Language
- PubMed ID





รูปที่ 4.1 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Web of Science
ที่มา: <https://mjl.clarivate.com/search-results>

4.1.2 การสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Scopus

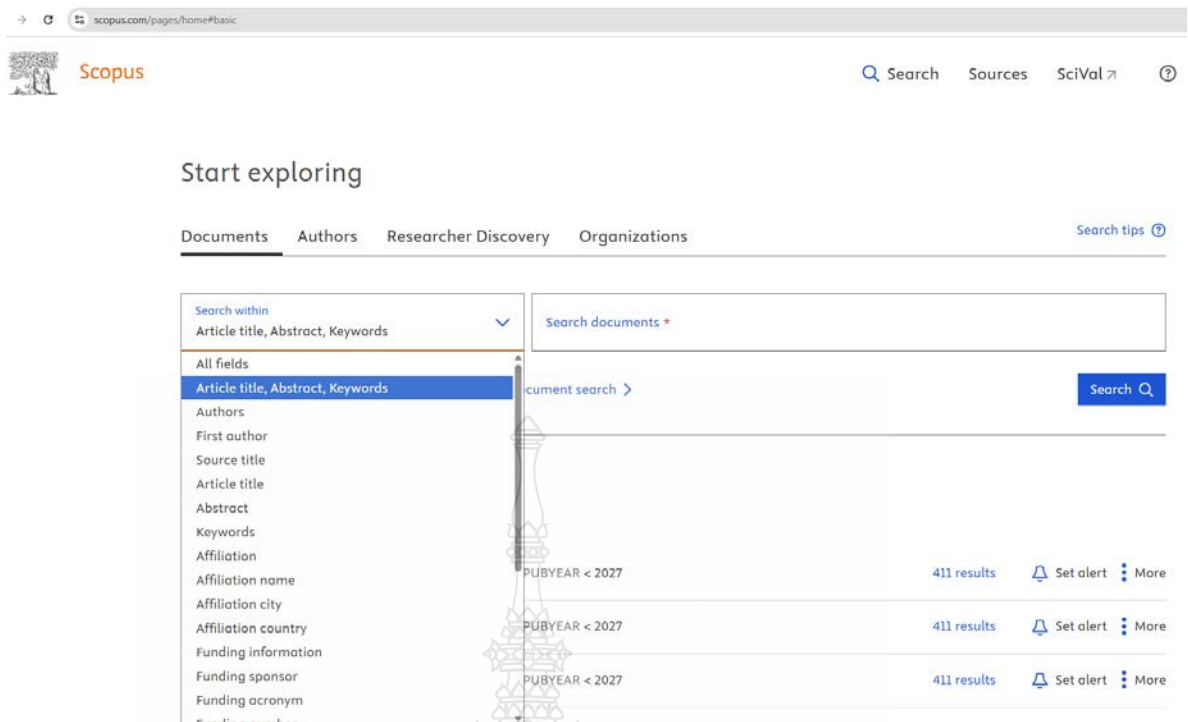
Scopus เป็นฐานข้อมูลสาระสังเขปและอ้างอิงบทความวิชาการที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ใหญ่ที่สุด ครอบคลุมด้วยเครื่องมือบรรณมิติที่ใช้เพื่อติดตาม วิเคราะห์ และแสดงให้เห็นภาพของงานวิจัย โดยฐานข้อมูลจะมีสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ มากกว่า 22,794 เรื่องจากสำนักพิมพ์กว่า 5,000 แห่งทั่วโลก ครอบคลุมทั้งสาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การแพทย์ สังคมศาสตร์ รวมทั้งศิลปะและมนุษยศาสตร์ Scopus มีบทความถึง 67 ล้านบทความ ย้อนไปตั้งแต่ปี 1823 ซึ่ง 84% ของบทความเหล่านี้มีการอ้างอิงตั้งแต่ปี 1996 สามารถเข้าใช้งานสืบค้นที่ <https://www.scopus.com> โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกระบุเขตการค้นหาข้อมูลในฐานได้ดังนี้

- ค้นหาเอกสาร แท็บนี้เป็นหน้าต่างค้นหาหลักในหน้าแรก ป้อนคำที่ต้องการค้นหาลงในช่องว่าง
- ค้นหาผู้เขียนเลือกแท็บ Author เพื่อค้นหาผู้เขียนจากชื่อหรือรหัส ORCID (ฐานข้อมูลแบบเปิดเกี่ยวกับรายละเอียดของนักวิจัยและการวิจัย)
- ค้นหาสังกัด เลือกแท็บ Affiliations เพื่อค้นหาสังกัดที่ต้องการ
- ค้นหาแหล่งที่มา ค้นหารายการตามตัวอักษรของวารสาร หนังสือชุด สิ่งพิมพ์ทางการค้า และรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการทั้งหมดที่มีอยู่ใน Scopus
- เปรียบเทียบวารสาร เปิดวารสารต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบ
- ค้นหารายการ เลือกสาขาที่คุณต้องการค้นหา
- เพิ่มช่องการค้นหา หากต้องการค้นหาโดยใช้คำสำคัญหรือรายการค้นหาแบบหลายคำ / หลายรายการ ให้คลิกปุ่ม Add Search Field.

- ตัวดำเนินการบูลีน ค้นหาโดยใช้คำเชื่อม And, Or หรือ And Not เพื่อกำหนดขอบเขตการค้นหาที่ต้องการ

- การจำกัดเฉพาะส่วน ควบคุมการค้นหาโดยจำกัดขอบเขตของข้อมูล เช่น ปีที่พิมพ์ รายการที่เพิ่งเพิ่ม ชนิดเอกสาร และสาขาวิชา

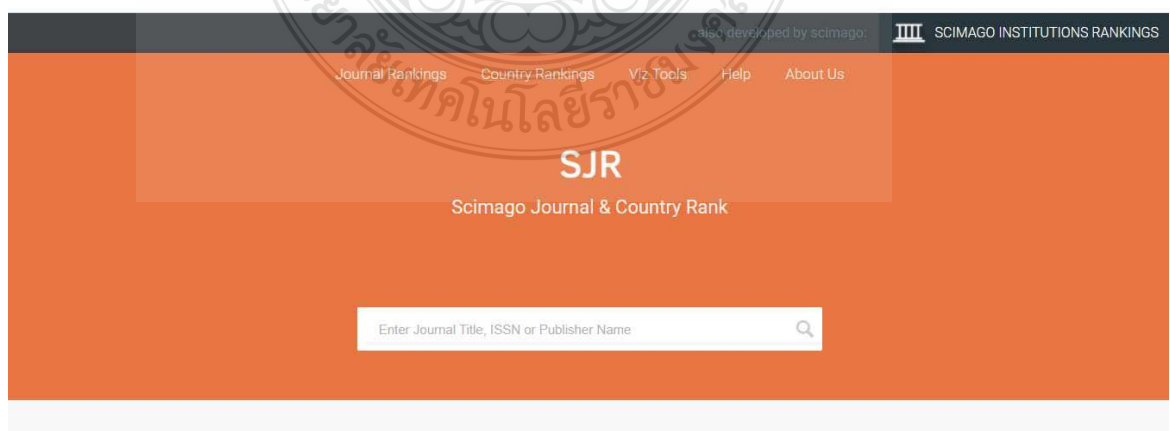
- All Fields
- Authors
- First Author
- Source Title
- Article Title
- Abstract
- Keywords
- Affiliation
- Affiliation Name
- Affiliation City
- Affiliation Country
- Funding Information
- Funding Sponsor
- Funding Acronym
- Funding Number
- Language
- ISSN
- CODEN
- DOI
- Reference
- Conference
- Chemical Name
- CAS Number
- ORCID



รูปที่ 4.2 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Scopus
ที่มา: <https://www.scopus.com/pages/home#basic>

4.1.3 การสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Scimago Journal & Country Rank

ฐานข้อมูล SJR (The SCImago Journal & Country Rank) พัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 2009 โดย Prof. Félix de Moya ร่วมกับกลุ่มนักวิจัยของ SCImago Research Group ประเทศสเปน เปิดให้บริการฟรีบนเว็บไซต์ SCImago Journal & Country Rank (<http://www.scimagojr.com>) เป็นตัวชี้วัดจัดอันดับวารสารโดยอาศัยข้อมูลบทความวารสารและจำนวนการอ้างอิงจากฐานข้อมูล SCOPUS ของบริษัท Elsevier มีฐานข้อมูลสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ มากกว่า 30,943 วารสารครอบคลุมทั้งสาขาวิชา เมื่อต้องการสืบค้น จากฐานข้อมูล SJR www.scimagojr.com สามารถเข้าสู่ฐานข้อมูลได้ที่ <http://www.scimagojr.com>



รูปที่ 4.3 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล Scimago Journal & Country Rank
ที่มา: <https://www.scimagojr.com/>

4.1.4 ปัญหาและอุปสรรคในการสืบค้นวารสารในฐานข้อมูล

4.1.4.1 เมื่อต้องการสืบค้นฐานข้อมูลวารสาร ผู้สืบค้นข้อมูลจำเป็นต้องเข้าถึงเว็บไซต์ของแต่ละฐานข้อมูลเพื่อสืบค้นข้อมูลวารสาร หรือสืบค้นข้อมูลขอบข่ายที่ผู้สืบค้นข้อมูลต้องการทราบ โดยในการสืบค้นผู้สืบค้นข้อมูลจำเป็นต้องรู้เว็บไซต์ของแต่ละฐานข้อมูล ตลอดจนวิธีใช้งาน Platform Website นั้น ๆ เพื่อให้การสืบค้นมีประสิทธิภาพและผู้สืบค้นข้อมูลได้รับข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน

4.1.4.2 หากผู้สืบค้นข้อมูลต้องการทราบว่าวารสารที่ตนเองสนใจถูกรับรองอยู่ในฐานวารสารใดบ้าง หรือผู้สืบค้นข้อมูลต้องการทราบข้อมูลของวารสารนั้น เช่น ค่า Quartiles ของวารสาร Coverage วารสารในแต่ละฐาน ผู้สืบค้นจำเป็นต้องเข้าตรวจสอบข้อมูลในแต่ละฐานข้อมูล ซึ่งทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากในการตรวจสอบ

4.1.4.3 ผู้สืบค้นข้อมูลไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลของวารสารในแต่ละฐานได้ในคราวเดียวกัน สามารถทำได้เพียงสืบค้นข้อมูลในแต่ละฐาน แล้วนำมาวิเคราะห์อีกครั้ง ซึ่งทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากและยังอาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้

จากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นกับผู้สืบค้นข้อมูลในรูปแบบของการสืบค้นในระบบดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้ในการบริหารข้อมูลต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เป็นฐานข้อมูลและแก้ไขปัญหาให้กับผู้สืบค้นข้อมูลวารสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบฐานข้อมูลแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ผู้วิจัยได้มีการจัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ Source Record, Source Record Type, Print-ISSN, E-ISSN, Title, Coverage, Language, Publication Type, Publisher, CiteScore, H-Index, Quartiles in Web of Science, Quartiles in Scimago Journal & Country Rank, Country, Subject Area และ Category ศึกษาการทำงานของระบบที่จะนำมาใช้ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว มีประสิทธิภาพพบทรัพยากรที่มีอยู่ การใช้ระบบการทำงานแบบ Web-based เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้อย่างเหมาะสมภายใต้ระบบเครือข่ายภายในองค์กร (Lan) ซึ่งผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียกใช้งานได้ทุกที่ภายในองค์กร

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

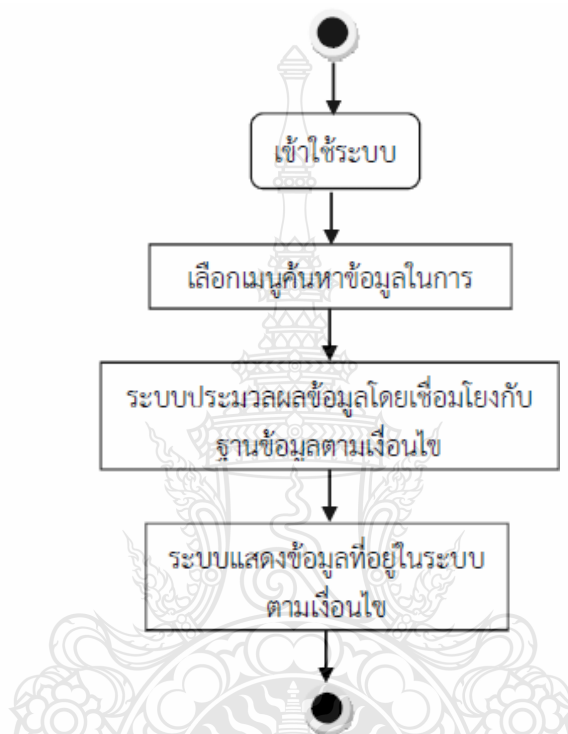
การวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ว่าควรนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ลักษณะใดมาช่วยในการพัฒนาระบบ วิธีการทำงานของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยควรเป็นในลักษณะใด ลักษณะการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยรูปแบบใดที่จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

ในส่วนฐานข้อมูลของระบบ ผู้วิจัยต้องพิจารณาจากลักษณะการสืบค้นในรูปแบบเดิมให้รอบครอบว่าในระบบเดิมนั้นมีข้อมูลใดบ้างที่ต้องนำมาจัดทำฐานข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลที่เป็นต่อระบบแล้วผู้วิจัยต้องพิจารณาว่าจะเลือกใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบใด ซึ่งจากบทที่ 2 ผู้วิจัยได้พิจารณาโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ง่ายต่อการพัฒนาระบบและง่ายต่อการสื่อสารให้ผู้ใช้งานได้เข้าใจถึงฐานข้อมูลของระบบที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อที่จะนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบต่อไป

4.3 การออกแบบระบบ

4.3.1 การออกแบบขั้นตอนการทำงาน

ในการออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบงานเดิม ซึ่งไม่มีการนำเอาระบบฐานข้อมูลมารวมกันเป็นฐานใหญ่เพียงหนึ่งฐานนั้น สามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้งานระบบ ผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือ Activity Diagram ในการแสดงภาพขั้นตอนการทำงาน โดยผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 Activity Diagram แสดงการนำเสนอข้อมูลแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลระบบฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาฐานข้อมูลในโปรแกรม phpMyAdmin ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการพัฒนาฐานข้อมูล ดังนี้

- 1) Source Record เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บรายชื่อฐานข้อมูลของวารสาร ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Source_record, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci.
- 2) Source Record Type เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บประเภทย่อยของรายชื่อฐานข้อมูลของวารสารผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Source_Record_Type, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci
- 3) Print-ISSN เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บเลขมาตรฐานสากลสำหรับนิตยสาร (International Standard Serial Number) หรือ ไอเอสเอสเอ็น (ISSN) เป็นรหัสลำดับตัวเลข 8 หลัก ที่กำหนดขึ้นให้ใช้สำหรับ

วารสารที่เผยแพร่ในลักษณะรูปเล่ม และ electronic ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Print_ISSN, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

4) E-ISSN เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บเลขมาตรฐานสากลสำหรับนิตยสาร (International Standard Serial Number) หรือ ไอเอสเอสเอ็น (ISSN) เป็นรหัสลำดับตัวเลข 8 หลัก ที่กำหนดขึ้นให้ใช้กับสิ่งพิมพ์หรือสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น E_ISSN, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

5) Title เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บรายชื่อวารสาร ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Title, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

6) Coverage เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บช่วงปีที่วารสารอยู่ในฐานข้อมูลตามฐาน Web of Science, Scopus และ Scimago Journal & Country Rank ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Coverage, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

7) Language เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บรูปแบบภาษาที่วารสารใช้ในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Language, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

8) Publication Type เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลประเภทของวารสาร เช่น Book Series, Journal หรือ Conference and Proceedings เป็นต้น ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Publication_Type, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

9) Publisher เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลรายชื่อสำนักพิมพ์ของวารสาร ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Publisher, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

10) CiteScore เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลค่า CiteScore หรือค่าดัชนีที่ใช้วัดความถี่การอ้างอิงบทความในวารสารโดยค่านี้จะบอกถึงจำนวนครั้งโดยเฉลี่ยที่บทความของวารสารได้รับการอ้างอิง (Citations) ในระยะเวลา 3 ปีย้อนหลังโดยจะทำการคำนวณและอัปเดตผลใหม่ในทุก ๆ เดือน ค่า CiteScore ใช้ชุดข้อมูลวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus โดยใช้ข้อมูลการอ้างอิงบทความจากทุกประเภท (Document Types) ที่วารสารนั้นทำการตีพิมพ์ ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น CiteScore, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

11) H-Index เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลค่า H-index ซึ่งเป็นดัชนีที่พยายามวัดทั้งผลิตภาพ (productivity) และผลกระทบ (Impact) ของผลงานของนักวิจัย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าค่า H-index จะวัดจำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ และการอ้างอิง (citation) บทความเหล่านั้น นักวิจัยที่มีจำนวนบทความมากจะมีค่า H-index สูงได้จะต้องมีบทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงควบคู่ไปด้วย ค่า H-index นี้ สามารถนำไปใช้วัดผลิตภาพ และผลกระทบของกลุ่มนักวิจัยได้ ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น H_Index, Type เป็น varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

12) Quartiles in Web of Science เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลค่า Quartiles ในฐานข้อมูลของ Web of Science ซึ่งเป็นค่าดัชนีตัวหนึ่งที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของวารสารวิชาการ (Ruchareka) เวลาที่ใช้ค่าดัชนีชี้วัดการประเมินและจัดอันดับวารสาร มีการแบ่งกลุ่ม ให้เป็น Q1, Q2, Q3 อีกด้วย โดยค่า Q หมายถึง Quartile score ของวารสารในแต่ละสาขาวิชา (Subject Categories) ดังนี้

Q1 = Top Position (Highest 25% of Data) เป็นกลุ่มวารสารที่ดีที่สุดในสาขานี้

Q2 = Middle-High Position (อยู่ระหว่าง Top 50% และ Top 25%)

Q3 = Middle-Low Position (อยู่ระหว่าง Top 75% และ Top 50%)

Q4 = Bottom Position (Bottom 25%)

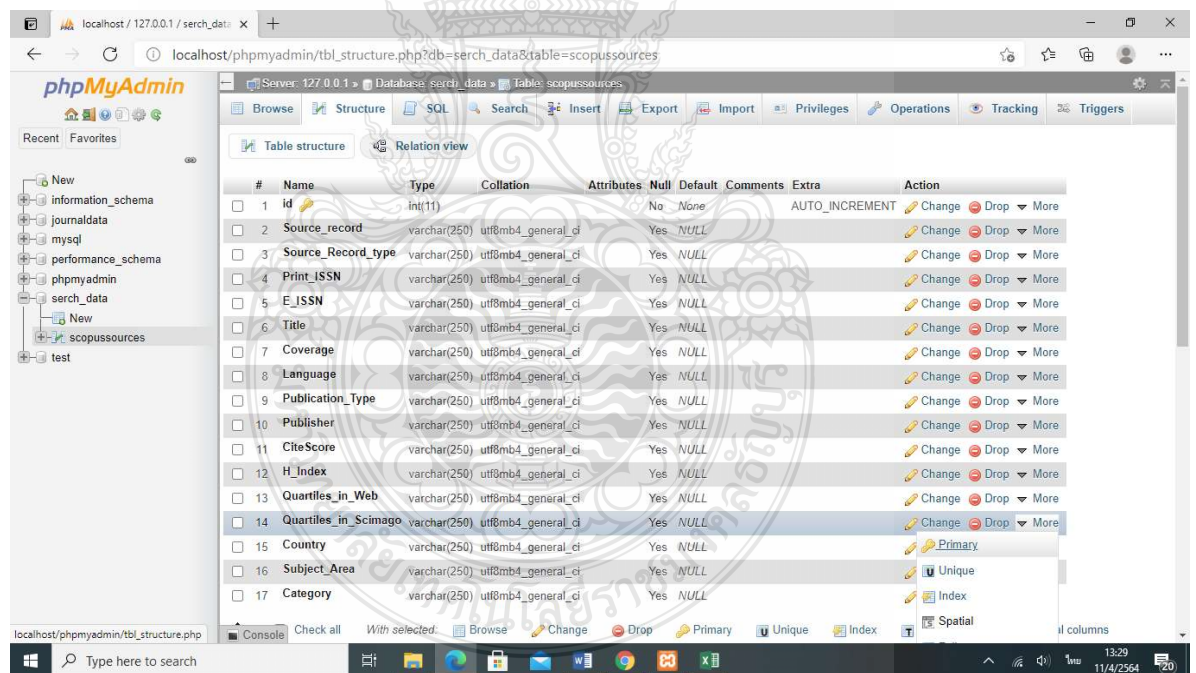
ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Quartiles_in_Web, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

13) Quartiles in Scimago Journal & Country Rank เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลค่า Quartiles ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับค่า Quartiles in Web of Science แต่เป็นค่า Quartiles ที่ถูกจัดทำและอยู่ในฐานข้อมูลของ Scimago Journal & Country Rank ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Quartiles_in_Scimago, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

14) Country เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลประเทศที่สำนักพิมพ์วารสารตั้งอยู่ ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Country, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

15) Subject Area เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลกลุ่มสาขาวิชาที่วารสารตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Subject_Area, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci

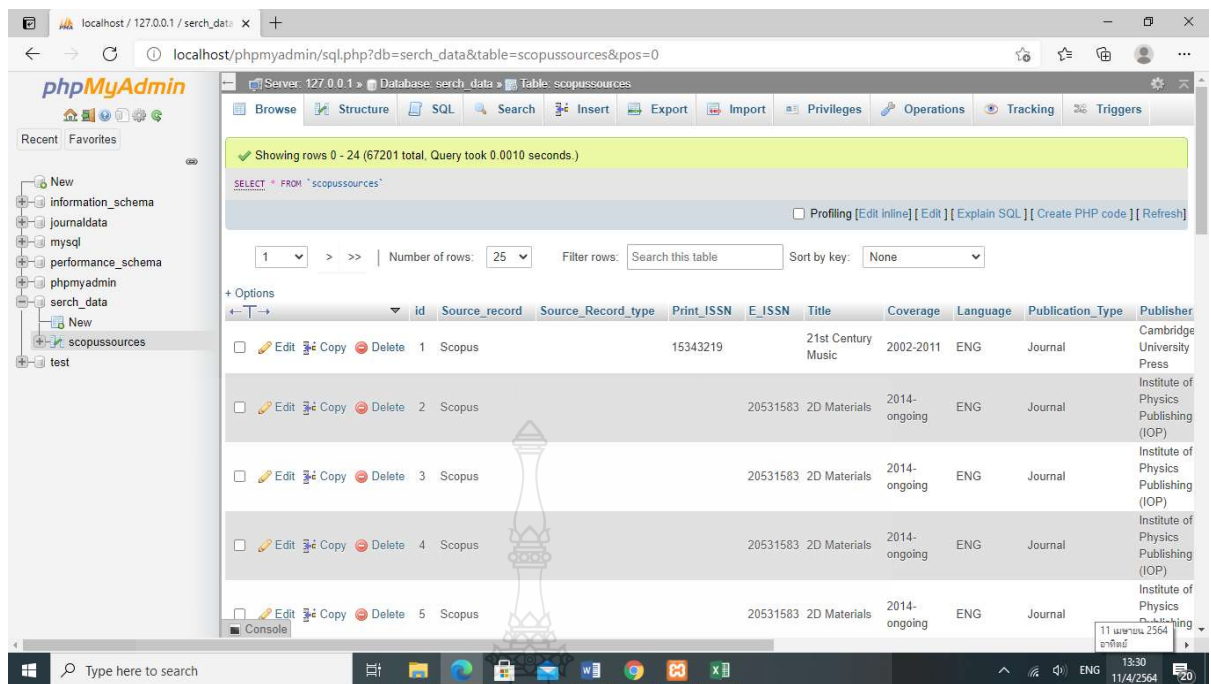
16) Category เป็นฟิลด์ที่ใช้เก็บข้อมูลประเภทย่อยของกลุ่มหัวเรื่องที่วารสารตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย เช่น Materials Science, Computer Science เป็นต้น ผู้วิจัยกำหนดให้ Name เป็น Category, Type เป็น Varchar, ความกว้าง 250, Collation เป็น utf8mb4_general_ci



The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'serch_data'. The table 'scopusources' is selected, and its structure is displayed. The table has 17 columns. The first column, 'id', is an integer with an auto-increment. The remaining 16 columns are all 'varchar(250)' with 'utf8mb4_general_ci' collation. The columns are: Source_record, Source_Record_type, Print_ISSN, E_ISSN, Title, Coverage, Language, Publication_Type, Publisher, CiteScore, H_Index, Quartiles_in_Web, Quartiles_in_Scimago, Country, Subject_Area, and Category. The 'Quartiles_in_Scimago' column is highlighted. The interface includes a sidebar with a database tree, a top navigation bar with various tools, and a bottom status bar.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	Source_record	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
3	Source_Record_type	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
4	Print_ISSN	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
5	E_ISSN	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
6	Title	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
7	Coverage	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
8	Language	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
9	Publication_Type	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
10	Publisher	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
11	CiteScore	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
12	H_Index	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
13	Quartiles_in_Web	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
14	Quartiles_in_Scimago	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
15	Country	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
16	Subject_Area	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
17	Category	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More

รูปที่ 4.5 ขอบเขตของการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย



รูปที่ 4.6 ข้อมูลแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิจัยในฐานะข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

4.3.3 การจัดทำระบบ

การจัดทำฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จะประกอบไปด้วยโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL การใช้โปรแกรมสคริปต์จัดทำส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลโดยใช้ PHP ติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP

ในการจัดเก็บฐานข้อมูลของฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้มีการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

- Source Record
- Source Record Type
- Print-ISSN
- E-ISSN
- Title
- Coverage
- Language
- Publication Type
- Publisher
- CiteScore
- H Index
- Quartiles in Web of Science
- Quartiles in Scimago Journal & Country Rank
- Country

- Subject Area

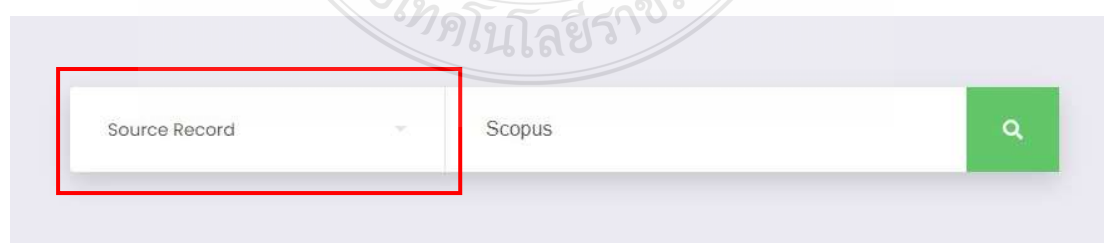
- Category

4.3.4 การสืบค้นฐานข้อมูลฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้วิจัยทดลองใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ผู้ใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จะเป็นกลุ่มบุคลากรสายวิชาการสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยผู้ใช้งานฐานข้อมูลเมื่อเข้าสู่หน้าจอหลัก จะมีเมนูการใช้รายละเอียดดังนี้

1) เมื่อเข้าสู่ฐานข้อมูลจะปรากฏหน้าจอสำหรับสืบค้นข้อมูลโดยฐานข้อมูลจะสามารถใส่ข้อมูลได้จำนวน 2 ช่อง ช่องด้านซ้ายระบุขอบเขตข้อมูลจะมีให้เลือกหัวข้อ ดังนี้

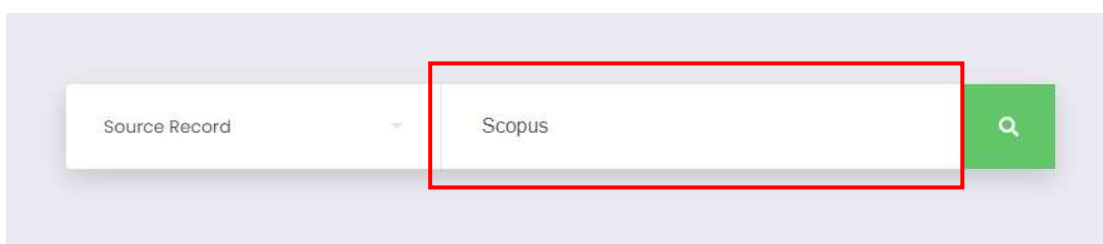
- Source Record
- Source Record Type
- Print-ISSN
- E-ISSN
- Title
- Coverage
- Language
- Publication Type
- Publisher
- CiteScore
- H Index
- Quartiles in Web of Science
- Quartiles in Scimago Journal & Country Rank
- Country
- Subject Area
- Category



The image shows a search interface with a dropdown menu on the left containing the text 'Source Record'. To the right of the dropdown is a search bar containing the text 'Scopus'. A green search button with a magnifying glass icon is located to the right of the search bar. The entire interface is set against a light purple background.

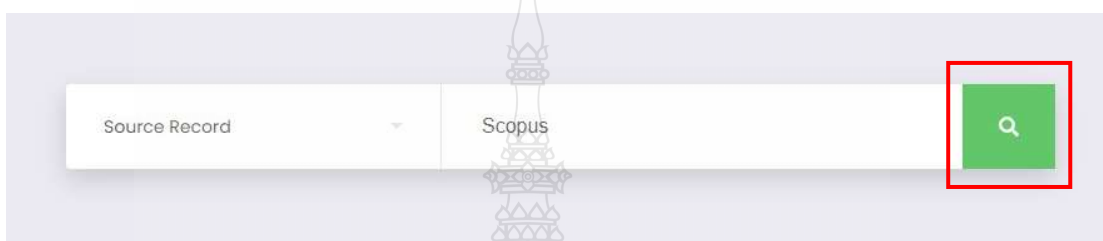
รูปที่ 4.7 การระบุเขตข้อมูลในการสืบค้น

ช่องด้านขวาใส่คำหรือวลีที่ต้องการสืบค้น



รูปที่ 4.8 กระบวนการสืบค้นฐานข้อมูล ช่องสำหรับใส่คำหรือวลีที่ต้องการสืบค้น

หากรับข้อมูลครบทุกขอบเขตแล้ว ให้คลิกที่ Search



รูปที่ 4.9 ขั้นตอนการสืบค้นฐานข้อมูล

2) แสดงจำนวนรายการข้อมูลที่พบจากการสืบค้น ระบบจะแสดงหน้าจอผลการสืบค้นขึ้นมาโดยจะมีรายละเอียด

- (1) Source Record รายชื่อฐานข้อมูลของวารสาร
- (2) Source Record Type ประเภทย่อยของรายชื่อฐานข้อมูลของวารสาร
- (3) Print-ISSN เลขมาตรฐานสากลสำหรับ เป็นรหัสลำดับตัวเลข 8 หลัก ใช้สำหรับวารสารที่เผยแพร่ในลักษณะรูปเล่ม และ Electronic
- (4) E-ISSN เลขมาตรฐานสากลสำหรับนิตยสาร เป็นรหัสลำดับตัวเลข 8 หลัก ที่กำหนดขึ้นให้ใช้กับสิ่งพิมพ์หรือสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์
- (5) Title เป็นรายชื่อวารสาร
- (6) Coverage ช่วงปีที่วารสารอยู่ในฐานข้อมูลตามฐาน Web of Science, Scopus และ Scimago Journal & Country Rank
- (7) Language รูปแบบภาษาที่วารสารใช้ในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย
- (8) Publication Type ประเภทของวารสาร
- (9) Publisher ชื่อสำนักพิมพ์ของวารสาร
- (10) CiteScore ค่าดัชนีที่ใช้วัดความถี่การอ้างอิงบทความในวารสาร
- (11) H-Index ดัชนีที่พยายามวัดทั้งผลิตภาพ (Productivity) และผลกระทบ (Impact) ของผลงานของนักวิจัย
- (12) Quartiles in Web of Science ค่า Quartiles ในฐานข้อมูลของ Web of Science
- (13) Quartiles in Scimago Journal & Country Rank ค่า Quartiles ในฐานข้อมูลของ Scimago Journal & Country Rank
- (14) Country ประเทศที่สำนักพิมพ์วารสารตั้งอยู่

(15) Subject Area กลุ่มสาขาวิชาที่วารสารตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย

(16) Category ประเภทย่อยของกลุ่มหัวเรื่องที่วารสารตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย

Oriental Journal of Chemistry

SOURCE RECORD TYPE Scopus	SOURCE RECORD TYPE Journal	
TITLE Oriental Journal of Chemistry	COVERAGE 1969, from 2008 to 2016, 2021	E ISSN 2231-5039
PUBLICATION TYPE Journal	PUBLISHER Scientific Publishers	COUNTRY INDIA
QUARTILES IIWEB - Biochemistry, Genetics and Molecular Biology - Chemistry - Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics - Environmental Science	QUARTILES IN SCIMAGO COUNTRY INDIA	Q3

รูปที่ 4.10 แสดงผลการสืบค้นฐานข้อมูล

4.3.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยผู้เชี่ยวชาญ

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีต่อผู้เชี่ยวชาญ พบว่า โดยภาพรวมด้านประสิทธิภาพการทำงานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$, S.D. = .577) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ผลลัพธ์การสืบค้นที่รวดเร็วตรงกับความต้องการมีประสิทธิภาพการทำงานมากที่สุด ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = .577) และพบว่าประสิทธิภาพการทำงานน้อยที่สุดคือ การออกแบบให้ใช้งานง่ายเมนูไม่ซับซ้อน ($\bar{X} = 3.33$, S.D. = .577)

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีต่อผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน			
1. ค้นหาข้อมูลได้ตามความต้องการ	3.67	.577	มาก
2. ผลลัพธ์การสืบค้นที่รวดเร็วตรงกับความต้องการ	4.33	.577	มาก
3. ความเชื่อมโยงของข้อมูล	3.67	.577	มาก
4. สามารถออกรายงานได้ตามความต้องการ	3.67	.577	มาก
5. ขั้นตอนการทำงานของระบบ	3.67	.577	มาก
6. ความถูกต้อง แม่นยำ ในการรายงานข้อมูล	3.67	.577	มาก
7. สามารถออกรายงานได้หลากหลาย ตรงตามความต้องการ	3.67	.577	มาก
8. การออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	3.33	.577	ปานกลาง
9. การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมีความรวดเร็ว	3.67	.577	มาก
10. ความรวดเร็วในการตอบสนองของฐานข้อมูล	3.67	.577	มาก
รวม	3.70	.100	มาก

ตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้วิจัยนำฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่พัฒนาขึ้นให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรสายวิชาการ สังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 30 คน ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อฐานข้อมูล 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ และทำการรวบรวมผลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จำนวนและร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.60 และเพศหญิงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.40

จำนวนและร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุ 41-45 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาอายุ 46-50 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 และน้อยที่สุดคืออายุ 31-35 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

จำนวนและร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นพนักงานมหาวิทยาลัยจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.60 และเป็นข้าราชการจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.40

จำนวนและร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 จำนวนและร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์ในการตีพิมพ์บทความวิจัยในฐานวารสารนานาชาติ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการตีพิมพ์บทความวิจัยในฐานวารสารนานาชาติโดยเฉลี่ยประมาณ 1 บทความต่อปี

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			ลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	
1. ความสอดคล้องกันของเนื้อหา	4.13	0.52	มาก	2
2. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.07	0.54	มาก	3
3. ปริมาณเนื้อหาเพียงพอต่อการใช้งาน	4.06	0.60	มาก	4
4. ความต่อเนื่องและการจัดลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	3.98	0.63	มาก	5
5. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.28	0.60	มาก	1
รวม	4.10	0.58	มาก	

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านเนื้อหา พบว่า โดยรวมผู้ใช้ฐานข้อมูลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.10$, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.28$, S.D.=0.60) รองลงมาคือ ความสอดคล้องกันของเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, S.D.=0.52) ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.07$, S.D.=0.54) และลำดับสุดท้ายคือ ความต่อเนื่องและการจัดลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.98$, S.D.=0.63) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการใช้งาน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			ลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	
1. ความเหมาะสมในการใช้งานฐานข้อมูล สามารถใช้งานได้ ง่ายและไม่ซับซ้อน	4.20	0.63	มาก	2
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเมนู	4.07	0.64	มาก	6
3. ความเหมาะสมในการใช้ข้อความอธิบายหรือสื่อความหมาย	4.13	0.62	มาก	4
4. ความเหมาะสมของการแสดงผลรายการต่อหน้าเว็บเพจ	4.15	0.60	มาก	3
5. ความเหมาะสมของประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล ที่ต้องการ หรือความรวดเร็วในการตอบสนองของฐานข้อมูล	4.22	0.66	มาก	1
6. ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูล	4.11	0.60	มาก	5
รวม	4.13	0.61	มาก	

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการใช้งาน พบว่า โดยรวมผู้ใช้งานข้อมูลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, S.D.=0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความเหมาะสมของประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ หรือความรวดเร็วในการตอบสนองของฐานข้อมูลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, S.D.=0.66) รองลงมาคือ ความเหมาะสมในการใช้งานฐานข้อมูล สามารถใช้งานได้ง่ายและไม่ซับซ้อนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.63) ความเหมาะสมของการแสดงผลรายการต่อหน้าเว็บเพจมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.15$, S.D.=0.60) และลำดับสุดท้ายคือ ความเหมาะสมในการแบ่งเมนูมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.07$, S.D.=0.64) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			ลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	
1. สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้	4.26	0.68	มาก	1
2. สามารถใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่ได้	4.19	0.68	มาก	2
3. มีประโยชน์ต่อบุคคลที่เกี่ยวข้อง	4.11	0.72	มาก	3
รวม	4.19	0.69	มาก	
ภาพรวม	4.13	0.62	มาก	

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า โดยรวมผู้ใช้งานข้อมูลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.19$, S.D.=0.69) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.26$, S.D.=0.68) รองลงมาคือ สามารถใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่ได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.19$, S.D.=0.68) และลำดับสุดท้ายคือ มีประโยชน์ต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.11$, S.D.=0.72) ตามลำดับ

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ฐานข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ผู้ใช้งานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้งานข้อมูลทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$, S.D.=0.62)

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ บุคลากรสายวิชาการสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 30 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1.1 ผลการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยฐานข้อมูลได้รวบรวมข้อมูลวารสารเพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลได้ดังนี้ วารสารในฐานข้อมูล Scopus จำนวน 41,510 รายการ วารสารในฐานข้อมูล Scimago Journal & Country Rank จำนวน 30,943 รายการ และวารสารในฐานข้อมูล Web of Science จำนวน 26,714 รายการ เมื่อเข้าสู่หน้าจอหลักจะมีแถบเมนูการใช้งาน 2 แถบเมนู ได้แก่ แถบเมนูเลือกขอบข่ายของการสืบค้น โดยจะมีให้เลือกทั้งหมด 16 ขอบข่าย ได้แก่ Source record, Source Record Type, Print-ISSN, E-ISSN, Title, Coverage, Language, Publication Type, Publisher, CiteScore, H Index, Quartiles in Web of Science, Quartiles in Scimago Journal & Country Rank, Country, Subject Area, Category อีกหนึ่งแถบเมนูสำหรับใส่คำหรือวลีที่ต้องการสืบค้น เมื่อผู้ใช้งานทำการใส่ข้อมูลที่ต้องการสืบค้นครบถ้วนและทำการสืบค้น ฐานข้อมูลจะมาที่หน้าแสดงผล โดยหน้าแสดงผลจะทำการแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องของวารสารทั้งหมด

5.1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผลประเมินความพึงพอใจของบุคลากรสายวิชาการสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 30 คน ด้านเนื้อหา พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.10 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ดังนั้น บุคลากรสายวิชาการมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ด้านการใช้งาน พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.13 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ดังนั้นบุคลากรสาย

วิชาการมีความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.19 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ดังนั้น บุคลากรสายวิชาการมีความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับมาก ซึ่งจากผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ฐานข้อมูลทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีอย่างเป็นระบบ โดยได้ศึกษาเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและพัฒนาตามวงจรการพัฒนาที่เป็นที่ยอมรับ การพัฒนาฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปติดตั้งใช้งานจริงได้และให้ข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้

5.2.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ฐานข้อมูล พบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ฐานข้อมูลอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่น่าสนใจกับระบบฐานข้อมูลนั้นทำให้การค้นคว้าและนำข้อมูลไปใช้ประหยัดเวลา มีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น อีกทั้งระบบฐานข้อมูลยังมีการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ มีการออกแบบหน้าจอแสดงผลให้มีความง่ายต่อการเข้าใจ มีความน่าสนใจ ระบบใช้งานง่ายและผู้ใช้ไม่เสียเวลาในการเรียนรู้มากเกินไป ช่วยให้ผู้ใช้งานมีแหล่งค้นคว้าข้อมูลที่สะดวก จึงทำให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษฎิ์ประโยชน์พิบูลผล ได้ทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการประชาสัมพันธ์บนเครือข่ายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อการประชาสัมพันธ์บนเครือข่ายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น พบว่า บุคลากรมีความพึงพอใจระบบฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อการประชาสัมพันธ์ บนเครือข่ายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒอยู่ในระดับมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีข้อเสนอแนะต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) เนื่องจากการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นการรวบรวมข้อมูลวารสารในฐาน Web of Science, Scopus และ Scimago Journal & Country Rank มาแนะนำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลค่อนข้างสูง ผู้วิจัยควรเตรียมพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลให้เพียงพอกับความต้องการของข้อมูลที่มีอยู่

2) ควรมีการสำรองข้อมูลในกรณีเกิดความผิดพลาดของเว็บไซต์เวอร์

3) การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พัฒนาโดยใช้โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL และโปรแกรมภาษา PHP เป็นโปรแกรมที่ไม่มีลิขสิทธิ์และมีประสิทธิภาพสูง เหมาะสำหรับหน่วยงานขนาดเล็กที่มีงบประมาณจำกัด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรจะพัฒนาให้ครอบคลุมทุกฐานข้อมูลตามที่ ก.พ.อ รับรอง
- 2) เพื่อให้โปรแกรมสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงฟังก์ชันการใช้งานเพิ่มเติม โดยเฉพาะในส่วนของการสืบค้นฐานข้อมูลวารสารวิชาการ ยกตัวอย่างเช่น การเพิ่มฟังก์ชันการเชื่อมโยงโดยตรง (Hyperlink) จากรายการผลการสืบค้นไปยังเว็บไซต์ของวารสารแต่ละฉบับ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในการเข้าถึงข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็น ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่น และส่งเสริมประสิทธิภาพในการตัดสินใจเลือกวารสารที่เหมาะสมต่อการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

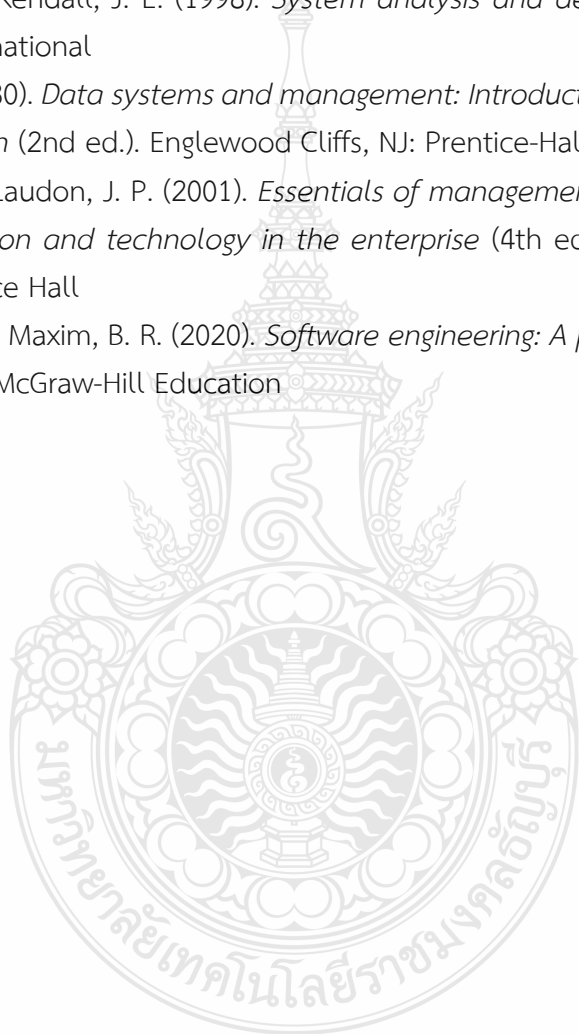


บรรณานุกรม

- ก.พ.อ. (2563). ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2563. ราชกิจจานุเบกษา, 137(ตอนพิเศษ 147 ง), 20-37
- กรวิช แก้วดี. (2559). การพัฒนาแนวทางการแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไปเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุร่วมกับการพัฒนาเครื่องมือสร้างชุดคำสั่งด้วยตัวต่อจิ๊กซอว์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- กวินณัช สิงห์ปัน. (2550). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากรสำหรับผู้บริหาร สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- กิตติ เนตรน้อย. (2555). การพัฒนาระบบจัดสรรยานพาหนะเพื่อลดค่าใช้จ่ายขององค์กร: กรณีศึกษา บริษัทบริหารสินทรัพย์กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิตย
- กิตติ รักดีวิวัฒนะกุล, & จำลอง ครูอดสาหะ. (2550). ระบบฐานข้อมูล (พิมพ์ครั้งที่ 9 ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์
- กองบริหารงานบุคคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2563). สรุปจำนวนบุคลากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- จิตติธิดา สกฤตัท. (2555). การพัฒนาระบบสืบค้นผู้เชี่ยวชาญการตอบปัญหาในระบบงานคอมพิวเตอร์ ภายในองค์กร กรณีศึกษา: บริษัทบริหารสินทรัพย์กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด. สารนิพนธ์ มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย
- จรัส โลสสถาพรพิพิธ. (2551). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้บริการข้อมูลต้นทุนในการก่อสร้าง อาคาร. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ดุสิต ทองเปรมจิตต์. (2548). การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการประชาสัมพันธ์ข้อมูลสารสนเทศ วิทยาเขต ภาคพายัพ. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ
- นวลศรี เด่นวัฒนา, ญัฐพร ภักดี, วันทนา สิงโต, & มาโนชญ์ ใจกว้าง. (2561). นวัตกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อการควบคุมและติดตามการปฏิบัติงานของบุคลากรในสถาบันการศึกษา เขตพื้นที่ภาค ตะวันออก. โครงการวิจัยประเภทงบประมาณรายได้. มหาวิทยาลัยบูรพา
- นิธิ ลิขิตนพคุณ. (2560). การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับจัดเก็บและจัดการข้อมูลลูกค้า: กรณีศึกษา บริษัท หลักทรัพย์เคทีบี (ประเทศไทย) จำกัด. รายงานสหกิจศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: สุวีริยา สาส์น
- ประยูร ไชยบุตร. (2552). การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลการท่องเที่ยวเพื่อการสืบค้นผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

- พงศกร ทองพันธุ์. (2561). แนวทางการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ กลุ่มเครือข่ายบริการ
สุขภาพ อำเภอกอศรีสุพรรณ จังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี
- พรรณิ ลิขิตวิวัฒน์. (2559). วิธีการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพมหานคร: มินิ เซอร์วิส
ซัพพลาย
- มานพ ศิลปวิวัฒน์. (2548). การพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บและค้นคืนสารสนเทศผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อใช้
ในศูนย์วิทยบริการ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีขอนแก่น. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต สาขา
บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2562). นโยบายและยุทธศาสตร์ พ.ศ. 2563–2580 และ
แผนปฏิบัติการ 3 ปี (พ.ศ. 2563–2565). กองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี
- ราตรี คำโหมง. (2552). การสร้างเว็บไซต์เพื่อการจัดเก็บข้อมูลผักพื้นบ้าน ตำบลนาบกก อำเภอลับแล
จังหวัดอุตรดิตถ์. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
- ลัดดาวัลย์ กิจสาธิตรุ่ง, & อรรถกร เก่งพล. (2561). การออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อลดระยะเวลา
ในการค้นหาประวัติรวมถึงรายละเอียดของการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาตู้คอนเทนเนอร์:
กรณีศึกษาบริษัทขนส่งและกระจายสินค้า. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
28(2), 37–46
- ศิริพร คำบ่อ. (2561). การวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาผิวทางแบบยืดหยุ่นใน
เขตภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ
- ศศิธร ตีณะมาศ, & นพงศกร ศิริคำน้อย. (2562). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลช่วยค้นแหล่งดีพิมพ์
บทความวารสารระดับนานาชาติ. PULINET, 6(2), 85–95
- ศุภชัย ธรรมวงศ. (2551). การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์ของสำนักงานสาธารณสุข
จังหวัดแม่ฮ่องสอน. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- อรรถกร เก่งพล, & เกรียงไกร เพ็งคาม. (2562). การพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับการลด
ระยะเวลาการจัดทำเอกสารสั่งซื้อวัสดุ อะไหล่ และเอกสารว่าจ้างซ่อมบำรุง: กรณีศึกษา
บริษัทในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 29(3), 13–
21
- อารีชา ศรีประเสริฐ. (2551). เรื่องระบบการจัดการฐานข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2563, จาก
<http://course.eau.ac.th/course/Download/ระบบการจัดการฐานข้อมูล>
- อ้อมรัก วงษ์ทิม. (2552). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลของเขื่อนภูมิพล.
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2558). ระบบฐานข้อมูล (Database Systems). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design).
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ..., (2560). วิชาเทคโนโลยีและการสอน. สืบค้นจาก <http://ii-kankan.blogspot.com/2017/03/5.html>

- ธวัชชัย อัครโกศล. (2558). *การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2010). *Database systems: A practical approach to design, implementation, and management* (5th ed.). Boston: Addison-Wesley
- Everest, G. C. (1985). *Database management: Objectives, system functions and administration*. New York: McGraw-Hill
- Hicks, H. G. (1972). *The management of organization: A systems and human resource approach* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (1998). *System analysis and design* (4th ed.). Prentice Hall International
- Kindred, A. R. (1980). *Data systems and management: Introduction to systems analysis and design* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2001). *Essentials of management information systems: Organization and technology in the enterprise* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education



ภาคผนวก



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของ
บุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มุ่งที่จะศึกษาเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

3. คำตอบของท่านไม่มีผลกระทบต่อตัวท่านหรือหน้าที่การงานของท่านแต่ประการใด แต่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและวิจัย เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบเท่านั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 31 ปี

☐ 31-35 ปี

☐ 36-40 ปี

☐ 41-45 ปี

☐ 46-50 ปี

☐ 51 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ

☐ ข้าราชการ

☐ พนักงานมหาวิทยาลัย

☐ พนักงานราชการ

☐ อื่นๆ.....

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ ปริญญาเอก

☐ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

5. ประสบการณ์ในการตีพิมพ์บทความวิจัยในฐานวารสารนานาชาติ

โดยเฉลี่ยประมาณ โปรดระบุ.....บทความ ต่อ ปี

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คำชี้แจง

1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่วงความพึงพอใจตามความเห็นของท่านข้อละ 1 ข้อ โดยมีค่าน้ำหนัก ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด

2. โปรดอ่านข้อความทุกข้อโดยละเอียด แล้วพิจารณาว่าฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ท่านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับใด ตามสภาพที่แท้จริง โดยใช้เกณฑ์ตามคำชี้แจงในข้อ 1

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ความพึงพอใจ: ด้านเนื้อหา					
1. ความสอดคล้องกันของเนื้อหา					
2. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา					
3. ปริมาณเนื้อหาเพียงพอต่อการใช้งาน					
4. ความต่อเนื่องและการจัดลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย					
5. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้					
ด้านความพึงพอใจ: การใช้งาน					
1. ความเหมาะสมในการใช้งานฐานข้อมูล สามารถใช้งานได้ง่ายและไม่ซับซ้อน					
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเมนู					
3. ความเหมาะสมในการใช้ข้อความอธิบายหรือสื่อความหมาย					
4. ความเหมาะสมของการแสดงผลรายการต่อหน้าเว็บเพจ					
5. ความเหมาะสมของประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการหรือความรวดเร็วในการตอบสนองของฐานข้อมูล					
6. ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูล					
ด้านความพึงพอใจ: การนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้					
2. สามารถใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่ได้					
3. มีประโยชน์ต่อบุคคลที่เกี่ยวข้อง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือเป็นอย่างสูง



ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบโดยใช้ค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขให้เหมาะสม

ผู้เชี่ยวชาญ	สังกัด
ดร.อารีย์ จิวรรักษ์	ผู้อำนวยการสำนักกำกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที)
ผศ.ดร.กิตติคุณ มีทองจันทร์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา
รศ. (พิเศษ) พล.ต.ท.ดร.ณรงค์ กุลนิเทศ	ประธานหลักสูตรฯ นิติวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราช ภัฏสวนสุนันทา

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายละเอียด	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. เพศ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. อายุ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. สถานภาพ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. ระดับการศึกษาสูงสุด	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. ประสบการณ์ในการตีพิมพ์บทความวิจัยในฐานวารสารนานาชาติ	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียด	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ความพึงพอใจ: ด้านเนื้อหา						
1. ความสอดคล้องกันของเนื้อหา	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลสนับสนุนการรวบรวมและค้นคว้าแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ต่อ)

รายละเอียด	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3. ปริมาณเนื้อหาเพียงพอต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. ความต่อเนื่องและการจัดลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
ด้านความพึงพอใจ: การใช้งาน						
1. ความเหมาะสมในการใช้งานฐานข้อมูล สามารถใช้งานได้ง่ายและไม่ซับซ้อน	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
2. ความเหมาะสมในการแบ่งเมนู	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3. ความเหมาะสมในการใช้ข้อความอธิบายหรือสื่อความหมาย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. ความเหมาะสมของการแสดงผลรายการต่อหน้าเว็บเพจ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมของประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการหรือความรวดเร็วในการตอบสนองของฐานข้อมูล	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูล	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
ด้านความพึงพอใจ: การนำไปใช้ประโยชน์						
1. สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. สามารถใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. มีประโยชน์ต่อบุคคลที่เกี่ยวข้อง	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-สกุล : นางสาวมนต์ทิชา รัตนพันธ์
ตำแหน่งในปัจจุบัน : นักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ
สังกัด : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
หมายเลขโทรศัพท์ 0 2549 4492
E-mail : monticha_r@rmutt.ac.th

ประวัติการศึกษา

: ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ระดับปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ประวัติการทำงาน

: ปี 2561-ปัจจุบัน นักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ
ฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

