

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ กรณีศึกษาวารสารสวนสุนันทาวิจัย คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีที่ใช้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

#### ความรู้เกี่ยวกับวารสารวิชาการ

##### ความหมายของวารสาร

เกี่ยวกับความหมายของวารสาร วิรัช ลภิตนกุล (2544) กล่าวถึงความหมายของวารสารไว้ว่า หมายถึง สิ่งที่จัดพิมพ์ออกมาเป็นรูปเล่ม เช่น วารสารต่าง ๆ หรือวารสารเพื่อการประชาสัมพันธ์ ซึ่งองค์การสถาบันจัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ข่าวสารเรื่องราวแก่ประชาชนโดยมีกำหนดระยะเวลาออกแน่นอนและต่อเนื่องนั่นเอง จะมีผลทางด้านการศึกษาช่วยย้าเตือนความทรงจำและสร้างความประทับใจแก่กลุ่มประชาชนเป้าหมายได้โดยง่าย นอกจากนี้ ในเล่มของวารสารยังสามารถสอดใส่เนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากมายหลายประเภทตามความประสงค์ขององค์การสถาบัน อาจมีข้อเขียนบทความเพื่อการประชาสัมพันธ์ในเรื่องราวต่าง ๆ ที่น่าสนใจหรืออื่น ๆ ร่วมอยู่ด้วย เป็นต้น

##### ความหมายของวารสารวิชาการ

วารสารวิชาการ หมายถึง วารสารที่มุ่งเสนอบทความวิชาการและบทความวิจัยเป็นหลัก และบทความที่ตีพิมพ์เป็นบทความที่มีวิธีการเสนอเนื้อหาในลักษณะที่เป็นทางการ ภาษาที่ใช้เขียนจะใช้ภาษาราชการ การค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำมาเขียนมีการแสดงที่มาในรูปแบบบรรณานุกรม และเชิงอรรถ (ตรีศิลป์ บุญขจร, 2532; จิราภรณ์ ชื่นปรีชา, 2539)

##### ความหมายของบทความวิชาการ

บทความเป็นความเรียงประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดประสงค์หลายลักษณะ เช่น เพื่อแสดงความรู้เสนอข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ตั้งข้อสังเกต วิเคราะห์วิจารณ์ ฯลฯ โดยต้องเขียนอย่างมีหลักฐาน

มีเหตุผล น่าเชื่อถือ หากมีข้อเสนอแนะใดๆ ต้องเป็นไปในทางสร้างสรรค์ ซึ่งบทความทางวิชาการ เป็นบทความประเภทที่มีเนื้อหาแสดงข้อเท็จจริง ข้อความรู้ทางวิชาการเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้เขียนอาจจะเสนอเฉพาะเนื้อหาสาระทางวิชาการหรือเสนอทั้ง เนื้อหาสาระข้อเท็จจริง และแสดงความคิดเห็นในเชิงวิเคราะห์ วิจัยก็ได้ หรืออาจเสนอ ผลการวิจัย (ลักขณา, 2547)

### ความสำคัญของวารสารวิชาการ

วารสารวิชาการเป็นสื่อที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อการศึกษา ค้นคว้า เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นสื่อปฐมภูมิที่เผยแพร่ความก้าวหน้าทางวิชาการ งานวิจัยใหม่ ๆ ทันสมัยและไม่เคยพิมพ์ หรือเผยแพร่ที่ใดมาก่อนจึงช่วยให้ผู้อ่าน หรือผู้วิจัยทราบความเคลื่อนไหวทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนาทางด้านวิชาการ ใช้ในการให้บริการตอบคำถาม ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงแทนหนังสือได้ และยังช่วยให้ผู้อ่านเกิดแนวคิดและทัศนคติที่กว้างไกล (บุษกร อุสสาห์กิจ, 2543) นอกจากนี้ วารสารยังมีความสำคัญ ดังนี้

1. วารสารเป็นแหล่งข้อมูลปฐมภูมิที่นำเสนอข่าวสาร ความรู้ใหม่และทันสมัย ไม่ว่าจะเป็น ผลการค้นคว้าวิจัย ทฤษฎี แนวโน้ม ความคิดเห็น ข่าว ข้อมูลสถิติ ประกาศ รวมทั้งเทคโนโลยี ใหม่ ๆ (วรารุณี ผลานันต์, 2537)

2. วารสารวิชาการเป็นสิ่งพิมพ์ที่บันทึกเรื่องราว ผลการค้นคว้าวิจัย ที่เปิดเผยต่อสาธารณชน อย่างเป็นทางการ บทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร จะได้รับการตรวจสอบก่อนการตีพิมพ์ ทำให้บทความ มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปอ้างอิงได้ และการเข้าถึงบทความในวารสารทำได้ง่ายกว่าหนังสือ เพราะมีการจัดทำดรรชนี บทคัดย่อ ช่วยให้ค้นคว้าหรือเข้าถึงบทความได้สะดวกรวดเร็ว (สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ, 2542)

การที่วารสารมีความสำคัญมากกว่าสิ่งพิมพ์อื่น เนื่องจากวารสารมีคุณลักษณะ ดังนี้

1. วารสารเป็นสิ่งพิมพ์ปฐมภูมิ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นที่บันทึกความรู้บทวิเคราะห์ รวมทั้งผลจากการศึกษาค้นคว้าวิจัยในรูปของบทความ เพื่อนำไปเขียน รวบรวมขึ้นใหม่เป็นตำรา คู่มือ สารานุกรม หรือสิ่งพิมพ์ทุติยภูมิ และตติยภูมิรูปแบบอื่น ๆ

2. วารสารวิชาการเป็นสิ่งพิมพ์หลักในการสื่อสารข้อมูลในสาขาวิทยาศาสตร์ บทความวิจัยที่ จะตีพิมพ์เป็นครั้งแรกในวารสารก่อนหนังสือ ส่วนสาขามนุษยศาสตร์จะตีพิมพ์บทกวีเรื่องสั้นและ บทความก่อนรวมเล่มเป็นหนังสือ

3. วารสารเป็นช่องทางสำหรับนักเขียนหน้าใหม่ที่จะประชาสัมพันธ์งานเขียนของตนเองและเป็นแหล่งสร้างชื่อเสียง โดยนักวิทยาศาสตร์ใช้วารสารเป็นสื่อเผยแพร่ผลงาน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การค้นพบทฤษฎีความรู้ใหม่ ๆ เพื่อเป็นการประกาศความสำเร็จของตน และวารสารยังเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถวัดหรือประเมินความสามารถของบุคคลต่าง ๆ ได้ (ชุตินา สัจจันนท์, 2530)

## วัตถุประสงค์ของวารสารวิชาการ

ในการจัดทำวารสารออกเผยแพร่ ผู้จัดทำย่อมมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ซึ่งอาจระบุไว้อย่างชัดเจนหรืออาจจะไม่ระบุไว้ก็ได้ สรุปวัตถุประสงค์ในการจัดทำวารสารได้ ดังนี้

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ แนวความคิด ทฤษฎี หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับหน่วยงานและการดำเนินงานบริการชุมชนต่าง ๆ ในรูปแบบของบทความ ผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ หรือบทความคัดย่อผลงานต่าง ๆ ข้อคิดเห็น ประกาศ คำสั่ง และระเบียบต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษาหาความรู้ของบุคคลในแขนงวิชาต่าง ๆ และบุคคลทั่วไปและเพื่อชื่อเสียงของหน่วยงานผู้จัดทำ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งให้นักวิชาการ นักศึกษา และอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา ได้พิมพ์ผลงานในสาขาวิชาต่าง ๆ ออกเผยแพร่
2. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าในวิทยาการแขนงวิชาต่าง ๆ โดยการกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้า พัฒนาความรู้ทางวิชาการและประสบการณ์การทำงาน ตลอดจนติดตามความเคลื่อนไหวของปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้สนใจได้นำไปศึกษาค้นคว้าให้ศาสตร์นั้น ๆ เจริญรุดหน้ายิ่งขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
3. เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เจตคติ และประสบการณ์ระหว่างนักวิชาการสถาบันการศึกษาและบุคคลทั่วไป
4. เพื่อการประชาสัมพันธ์ให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกันระหว่างหน่วยงานกับบุคลากรภายใน ระหว่างบุคลากรภายในและภายนอกสถาบัน
5. เพื่อเป็นเอกสารประกอบการศึกษา เช่น ใช้อ่านประกอบวิชาที่กำลังศึกษาค้นคว้าจากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า การจัดทำวารสารออกเผยแพร่ มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อให้เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ แนวคิด ทฤษฎีในศาสตร์ต่าง ๆ ส่งเสริมให้มีการศึกษาค้นคว้าสิ่งใหม่ ๆ เป็นช่องทางในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิด ประสบการณ์ เป็นแหล่งประชาสัมพันธ์หน่วยงานหรือองค์กร รวมถึงเป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ

## องค์ประกอบของวารสารวิชาการ

โดยทั่วไป วารสารวิชาการจะมีองค์ประกอบ ดังนี้ (สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ, 2542)

1. **เลขมาตรฐานสากลประจำวารสาร (ISSN : International Standard Serial Number)** คือ เลขที่กำหนดให้แทนชื่อวารสารหรือสิ่งพิมพ์ต่อเนื่องเพื่อใช้สำหรับสื่อสารกันทั่วไปโดยวารสารแต่ละชื่อจะใช้เลขเดียวตลอด เพื่อควบคุมทางบรรณานุกรมในระดับข้อมูลวารสารระหว่างชาติ (ISDS: International Serial Standard) เพื่อการสืบค้นข้อมูลวารสารระหว่างประเทศ เนื่องจากการจัดเก็บรายชื่อวารสารลงในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ระหว่างชาติ จำเป็นต้องมีรหัสที่จำง่าย เริ่มที่ประเทศอเมริกา เมื่อปี ค.ศ. 1971 โดยกำหนดให้แต่ละประเทศมีศูนย์ประสานงานกำหนดหมายเลขให้แก่วารสาร ในประเทศไทยมีหอสมุดแห่งชาติ กรมศิลปากร ดำเนินการในเรื่องนี้ เลขมาตรฐานประจำวารสารสากล ใช้สัญลักษณ์ 8 ตัว โดยแบ่งตัวเลขออกเป็น 2 ชุด คั่นด้วยเครื่องหมายติดลบ (-) ตัวสุดท้ายของตัวเลขกลุ่มที่สองอาจจะเป็นตัวอักษรโรมัน (วรวิฑูมิ ผลานันต์, 2537)

2. **ปกหน้า** มักพิมพ์ด้วยกระดาษหนากว่าเนื้อกระดาษภายในและมักออกแบบให้มีลักษณะเครื่องพิมพ์เป็นทางการ ใช้สีเดียวหรือสองสี เป็นสีตัดกัน มักไม่นิยมใช้ภาพเป็นปก ส่วนใหญ่จะใช้เป็นตัวอักษรหรือการออกแบบลายเส้น และบางฉบับจะพิมพ์ชื่อเรื่องลงในหน้าปกเป็นสารบัญบอกผู้อ่าน

3. **สารบัญ** มักออกแบบเครื่องพิมพ์เป็นทางการ ทำให้ดูน่าเชื่อถือ มากกว่าที่จะออกแบบให้หรูหราแบบนิตยสาร ไม่นิยมนำภาพประกอบเรื่องจากเนื้อเรื่องมาใส่ไว้ในหน้าสารบัญอย่างนิตยสารทำ นอกจากนั้นวารสารบางเล่มก็นำสารบัญไปพิมพ์ไว้บนหน้าปกเลย

4. **บทบรรณาธิการ** มักเขียนโดยบรรณาธิการของวารสารฉบับนั้น ๆ เป็นการทักทายผู้อ่านและแนะนำเรื่องเด่น ๆ ภายในฉบับนั้น ๆ เช่นเดียวกับบทบรรณาธิการของนิตยสาร แต่เนื่องจากวารสารส่วนใหญ่นำเสนอบทความเชิงวิชาการแสดงความคิดเห็น ซึ่งอาจจะมีผลเข้าข่ายละเมิดสิทธิที่จะถูกฟ้องร้องได้ตามกฎหมาย จึงมักมีข้อความอีกลักษณะหนึ่งที่ปรากฏในหน้าบทบรรณาธิการ หรือหน้าสารบัญ คือ ถ้อยแถลงของบรรณาธิการเกี่ยวกับความรับผิดชอบด้านกฎหมายที่มีต่อบทความและความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ในผลงานปรากฏอยู่ในหน้าบทบรรณาธิการด้วย

5. **เนื้อหา** เนื่องจากวารสารจะเน้นเนื้อหาไปทางด้านวิชาการ ดังนั้นองค์ประกอบส่วนใหญ่จะเป็นบทความวิชาการ ตอนท้ายของบทความแต่ละเรื่องมักจะมีบรรณานุกรมรายชื่อเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการเขียนบทความนั้น ๆ นอกจากนี้ชื่อผู้แต่งก็มักจะใช้ชื่อจริง

6. **ดัชนี** คือ บัญชีคำที่ปรากฏอยู่ท้ายเล่มหนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน ถ้าหนังสือมีหลายเล่มจบจะมีดัชนีอยู่ท้ายชุด หน้าของดัชนีคือ ชี้ให้ทราบว่า เรื่องที่สนใจจะอ่านนั้นอยู่หน้าใดหรือคอลัมน์ใดในหน้านั้น โดยทั่วไปดัชนี เป็นเหมือนบัญชีคำ ที่เรียงตามลำดับตัวอักษร แต่มีบ้างที่เป็นวลี ชื่อคน ชื่อหนังสือ ทั้งนี้แล้วแต่เนื้อเรื่องของหนังสือนั้น (จารุวรรณ สิ้นธุโสภณ, 2521)

## การผลิตและการเผยแพร่วารสารวิชาการ

### 1. การผลิตวารสาร

เป็นกระบวนการนำปัจจัยเข้า หรือวัตถุดิบ ได้แก่ บทความ สารคดี ภาพโฆษณา และข้อเขียนอื่น ๆ ที่จะนำเสนอ เข้าสู่กระบวนการดำเนินการจัดพิมพ์ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์ เพื่อให้ได้รูปเล่มที่ต้องการ สำหรับกระบวนการผลิตวารสารประกอบด้วย ขั้นตอนการผลิตวารสาร และการเผยแพร่วารสารไปยังกลุ่มผู้อ่านในการผลิตวารสารก่อนเผยแพร่สู่ผู้อ่าน จะประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดผู้รับผิดชอบในการผลิต การจัดหาบทความต้นฉบับ การคัดเลือกบทความต้นฉบับ การตรวจแก้ต้นฉบับ และการจัดพิมพ์ (ดรุณี หิรัญรักษ์, 2530)

**1.1 การกำหนดผู้รับผิดชอบในการผลิต** ในการผลิตวารสารโดยทั่วไป ผู้รับผิดชอบในการผลิตหรือองค์กรของวารสารประกอบด้วยฝ่ายที่รับผิดชอบ 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายกองบรรณาธิการ ฝ่ายจัดการหรือฝ่ายบริหาร และฝ่ายผลิต สำหรับฝ่ายกองบรรณาธิการถือเป็นหัวใจของการจัดทำวารสารเนื่องจากมีหน้าที่โดยตรงในการจัดทำ ตระเตรียม รวบรวมเนื้อหาทั้งหมด เพื่อลงพิมพ์ในรูปแบบเล่มสมบูรณ์ พร้อมทั้งจะออกจำหน่ายแจกแก่ผู้อ่าน

**1.2 การจัดหาบทความต้นฉบับ** จัดหาได้จากแหล่งสำคัญ 2 แหล่ง คือ จากภายในกองบรรณาธิการ (Internal Source) และจากภายนอกกองบรรณาธิการ (External Source)

**1.3 การคัดเลือกบทความต้นฉบับ** ต้นฉบับบทความวารสารหลังจากผ่านกระบวนการจัดหาแล้วจะนำมาคัดเลือกเพื่อตีพิมพ์ ตามปกติการคัดเลือกบทความต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์อาจทำโดยบรรณาธิการ หัวหน้ากองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ เช่น นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ หรืออาจพิจารณาร่วมกันโดยบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ดังกล่าวโดยผู้คัดเลือกจะเป็นผู้อ่านต้นฉบับ และมีอำนาจที่จะตอบรับหรือปฏิเสธที่จะพิมพ์บทความในวารสาร โดยแจ้งเหตุผลให้กับผู้เขียนบทความทราบ (ดรุณี หิรัญรักษ์, 2530) ทั้งนี้เพื่อการคัดเลือกบทความขึ้นอยู่กับเกณฑ์และนโยบายในการผลิตของวารสารแต่ละฉบับ

**1.4 การตรวจแก้ไขต้นฉบับ** สำหรับต้นฉบับของวารสารที่ผ่านการคัดเลือกเรียบร้อยแล้วจะนำมาตรวจแก้ไขเนื้อหาและสำนวนการใช้ภาษาให้ชัดเจนกะทัดรัด เพื่อให้บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับนโยบายและกลุ่มผู้อ่านของผู้อ่านแต่ละฉบับ ในการตรวจแก้ไขเนื้อหาจะกระทำโดยบรรณาธิการ กองบรรณาธิการ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา (Peer Review) ซึ่งเป็นกระบวนการของวารสารวิชาการที่ให้มีคณะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ อ่านบทความ และตัดสินว่าบทความดังกล่าวเป็นที่ยอมรับ (accepted) หรือปฏิเสธ(rejected) หรือให้กลับไปปรับปรุงแก้ไข (Revised) ก่อนยอมรับให้ลงพิมพ์ในวารสารนั้นได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของบทความ และรับประกันว่าผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

นั้นเป็นผลงานที่ดีและมีคุณภาพ ผ่านการตรวจสอบจากคณะผู้เชี่ยวชาญ (Referees) เพื่อให้วารสารวิชาการมีลักษณะที่เรียกว่า Peer – Reviewed Journals หรือ Refereed Journals และได้รับความเชื่อถือในสาขาวิชานั้น ๆ ตามปกติวารสารชั้นดีจะส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิอ่านไม่น้อยกว่า 2 คน เพื่อความเหมาะสมและลดข้อขัดแย้งกับผู้เขียน หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิอ่านเสร็จ บทความก็จะได้รับการส่งกลับมายังบรรณาธิการพร้อมกับข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะว่าผู้เขียนควรจะต้องทำอย่างไรบ้าง เพื่อให้บทความนั้นดีขึ้น ผลการพิจารณาอาจมีทั้งไม่ผ่าน หรือผ่านแต่มีบางส่วนควรปรับปรุงแก้ไข ก่อนตีพิมพ์ และผ่านแบบไม่ต้องมีอะไรปรับปรุงแก้ไข หากบทความนั้นมีย่ออะไรต้องปรับปรุงแก้ไข บรรณาธิการจะส่งคืนให้ผู้เขียนปฏิบัติตามข้อเสนอแนะนั้น แล้วส่งกลับมายังบรรณาธิการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตีพิมพ์

1.5 การจัดพิมพ์วารสาร บทความวารสารที่ได้รับการตรวจแก้ไขเนื้อหา และภาษาของต้นฉบับเรียบร้อยแล้วจะนำมาสู่ขั้นตอนการจัดพิมพ์ สิ่งพิมพ์ทุกชนิดจะต้องผ่านกระบวนการพิมพ์ที่เหมือน ๆ กัน

## 2. การเผยแพร่วารสาร

การเผยแพร่ หมายถึง การทำให้หนังสือกระจายไปสู่ผู้อ่านโดยกว้างขวาง การเผยแพร่วารสารมีหลายลักษณะทั้งนี้เพราะวารสารแต่ละชื่อมีวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินงานแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปมีวิธีการเผยแพร่ด้วยกัน 3 วิธี ดังนี้

2.1 การแจกเป็นอภิธานการ วิธีนี้ผู้ผลิตวารสารจะพิจารณามอบวารสารแก่หน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร ซึ่งขาดแคลนงบประมาณในการบอกรับวารสาร และเป็นหน่วยงานที่ผู้ผลิตพิจารณาแล้วว่า สามารถนำวารสารที่มอบให้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ซึ่งการอภิธานการมีหลายวิธี ดังนี้

2.1.1 การอภิธานการโดยการให้เปล่า เป็นการส่งวารสารให้แก่ผู้อ่านทั่วไป โดยไม่มีเงื่อนไข

2.1.2 การอภิธานการโดยการควบคุมเป็นการส่งวารสารให้แก่กลุ่มผู้อ่านที่เป็นกลุ่มเป้าหมายซึ่งมักเป็นบุคคลที่ดำรงตำแหน่งสูงในวงการธุรกิจหรืออุตสาหกรรม รวมทั้งนักวิชาการหรือบุคคลที่มีชื่อเสียง

2.1.3 การอภิธานการโดยการให้สมาชิก เป็นการส่งวารสารให้แก่ผู้อ่านที่เป็นสมาชิกของหน่วยงานที่จัดทำวารสารในลักษณะให้เปล่า โดยทั่วไปแล้วค่าวารสารค่าขนส่งนั้นจะรวมไว้กับค่าสมัครสมาชิกของหน่วยงาน

**2.2 การจำหน่าย** เป็นการนำวารสารออกสู่สาธารณชนอีกวิธีหนึ่งซึ่งดำเนินการในรูปแบบการขาย มีหลายรูปแบบ ดังนี้

2.2.1 การจำหน่ายโดยผ่านสายส่ง คือผู้ที่รับวารสารจากโรงพิมพ์มาจำหน่ายให้แก่ร้านขายหนังสือเพื่อจำหน่ายแก่ผู้อ่าน

2.2.2 การจำหน่ายโดยการฝากรวมห่อ คือ การรวมวารสารจากโรงพิมพ์ต่าง ๆ เพื่อส่งไปยังร้านจำหน่ายหนังสือ ซึ่งผู้จัดพิมพ์หรือสายส่งมอบให้เป็นผู้ดำเนินการส่งไปยังร้านหนังสือแหล่งใหญ่ ๆ ในต่างจังหวัด โดยต้องเสียค่าบริการให้แก่รวมห่อ เพื่อให้ร้านไปจำหน่ายแก่ผู้อ่าน

2.2.3 การจำหน่ายโดยการวางและส่งขายเอง คือผู้จัดทำวารสารนำวารสารไปวางขายเองโดยตรง

2.2.4 การจำหน่ายโดยการส่งให้แก่สมาชิก คือการจัดส่งวารสารให้ตามที่มีผู้บอกรับเป็นสมาชิก วิธีการบอกรับเป็นสมาชิกของวารสารนั้นผู้ประสงค์จะบอกรับต้องติดต่อแจ้งความจำนงไปยังผู้ผลิตโดยตรง ซึ่งระยะเวลาในการบอกรับมีทั้งราย 1 ปี ราย 2 ปี และราย 3 ปี โดยวารสารบางฉบับมีนโยบายให้ส่วนลดแก่สมาชิกที่บอกรับเป็นระยะยาว

**2.3 การแลกเปลี่ยนระหว่างหน่วยงาน** เป็นวิธีที่ดีและประหยัดสำหรับหน่วยงานที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบอกรับเป็นสมาชิก โดยเฉพาะวารสารที่ผลิตในบางประเทศมีปัญหาในการเผยแพร่โดยวิธีการจำหน่าย เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา และระบบการควบคุมสินค้าเข้าออกของประเทศ วิธีการแลกเปลี่ยนจึงเป็นวิธีเดียวที่จะเผยแพร่วารสารสู่ผู้อ่านภายนอก

## วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### ประวัติความเป็นมา

วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นเอกสารวิชาการที่ได้มาตรฐานสากล พิมพ์เผยแพร่เป็นราย 6 เดือน (ปีละ 2 ฉบับ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่มีคุณภาพในลักษณะของรายงานการวิจัย (Research Article) ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ศิลปกรรมศาสตร์ และวิทยาการจัดการ ของคณาจารย์และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา และจากนักวิจัย นักวิชาการหรือบุคคลภายนอก ทั้งในและต่างประเทศที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร วิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จะต้องไม่เคยส่งไปรับการพิจารณาหรือได้รับการตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน และแต่ละเรื่องจะได้รับการประเมินคุณภาพทางวิชาการโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง

## กองบรรณาธิการ

โครงสร้างของการบริหารและบุคลากรประจำกองบรรณาธิการวารสารสวนสุนันทาวิจัย  
มีดังนี้

1. บรรณาธิการ รศ.ดร.ประพาศน์ พุทธิประภา
2. รองบรรณาธิการ รศ.ดร.สุนทร โคตรบรรเทา
3. ผู้ช่วยบรรณาธิการ ดร.โกมล ไผศาล
4. บรรณาธิการ ผศ.ดร.พิสิทธิ์ สารวิจิตร
5. กรรมการ อ.สำราญ ปิ่นทอง

ผศ.สุวรีย์ ยอมฉิม

นางสาวพรทิพย์ เรืองปราชญ์

นางสาวชนิษฐา พลับแก้ว

## สถานที่ตั้งและติดต่อ

ปัจจุบันกองบรรณาธิการวารสารสวนสุนันทาวิจัย ตั้งอยู่ภายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ชั้น 4 อาคารสำนักงานอธิการบดีและศูนย์วิทยบริการ เลขที่ 1 ถนนอุททองนอก แขวงวชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10300

## สถานการณ์ปัจจุบันของวารสาร

ปัจจุบันวารสารสวนสุนันทาวิจัย ได้ตีพิมพ์เผยแพร่มาแล้ว จำนวน 6 ฉบับ มีผู้ส่งผลงานวิชาการเสนอและอนุมัติตีพิมพ์แล้วไม่น้อยกว่า 40 เรื่อง และยังคงมีต้นฉบับที่เสนอขอตีพิมพ์อีกจำนวนมาก อย่างไรก็ตามปัญหาสำคัญคือการเผยแพร่และช่องทางการรับต้นฉบับยังอยู่ในวงจำกัด จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบบริหารจัดการและเผยแพร่เว็บไซต์ในรูปแบบของวารสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์อีกช่องทางหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและลดต้นทุนในการเผยแพร่วารสาร ประกอบกับเกณฑ์ในเรื่องความถี่ในการออกเผยแพร่วารสารที่บังคับให้วารสารจะต้องออกตามกำหนดออก มิฉะนั้นอาจถูกปฏิเสธจากศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารวิชาการไทย หรือไม่สามารถนับค่า impact factor ของวารสารได้ และส่งผลถึงคุณภาพของวารสารในระยะยาวด้วย การเผยแพร่ในรูปแบบออนไลน์จะช่วยให้วารสารสามารถออกทันตามกำหนดออกได้



## ความรู้เกี่ยวกับวารสารอิเล็กทรอนิกส์

### 1. ความหมายของวารสารอิเล็กทรอนิกส์

สมาน ลอยฟ้า (2537) กล่าวถึง วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Journal) ว่า หมายถึง สิ่งพิมพ์ที่เสนอข้อมูลสั้นๆ ซึ่งออกเป็นระยะโดยสม่ำเสมอ ในการจัดพิมพ์จะได้จัดการบอกรับเป็นสมาชิกของผู้ใช้ และข้อมูลจะถูกส่งจากหน่วยศูนย์กลางทางอิเล็กทรอนิกส์ไปยังเทอร์มินัล โดยผ่านระบบการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์จากความหมายดังกล่าวสามารถอธิบายและขยายความได้ว่าวารสารอิเล็กทรอนิกส์คือ สิ่งพิมพ์ที่นำเสนอข้อมูลทางวิชาการอย่างสั้นๆ จัดทำโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา มีกำหนดออกไปเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ มีขั้นตอนในการผลิต การตรวจสอบ การเผยแพร่ และการเข้าถึงในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมเป็นเครื่องมือสำคัญในการอ่านหรือสืบค้นข้อมูล ตลอดจนให้บริการ ในรูปแบบของบทคัดย่อและฉบับเต็ม

### 2. ความสำคัญของวารสารอิเล็กทรอนิกส์

วารสารอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญต่อผู้อ่าน ผู้ผลิต ผู้เขียนและห้องสมุดดังนี้ (สมาน ลอยฟ้า, 2537: 42-43)

2.1 การอ่านวารสารเป็นสิ่งสำคัญในการติดตามความรู้ใหม่เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย การอ่านวารสารอิเล็กทรอนิกส์สามารถอ่านได้จากทั้งที่ทำงานและที่บ้านโดยไม่จำกัดเวลา การค้นหาวารสารอิเล็กทรอนิกส์ทำได้อย่างรวดเร็วและมีความสะดวกมาก

2.2 การบอกรับเป็นสมาชิกวารสารอิเล็กทรอนิกส์ของห้องสมุดต่าง ๆ ช่วยประหยัดงบประมาณและการจัดเก็บด้วย วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ห้องสมุดไม่ต้องเสียค่าบอกรับเป็นสมาชิกเป็นจำนวนมาก และลดการรับวารสารที่ซ้ำซ้อนลงได้พร้อมทั้งไม่ต้องเสียเนื้อที่ในห้องสมุดเพื่อการจัดเก็บเนื่องจากสามารถเข้าถึงโดยผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 ผู้ผลิตวารสารจัดพิมพ์วารสารได้ในเวลาอันรวดเร็ว ช่วยประหยัดงบประมาณในการพิมพ์ ประหยัดกระดาษและค่านึงถึงผู้อ่านมากขึ้น

2.4 บทบาทในการรับรองคุณภาพผลงานทางวิชาการ (Certification) โดยบรรณาธิการ คณะกรรมการในการอ่านและพิจารณาความมีคุณค่าทางวิชาการของบทความ (Peer Review)

2.5 บทบาทในการประชาสัมพันธ์ (Marketing) โดยทำหน้าที่ในการเผยแพร่เนื้อหาสาระทางวิชาการ ซึ่งวารสารที่มีชื่อเสียงช่วยทำให้บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นที่รู้จักในวงกว้างขึ้น

2.6 บทบาทอื่นๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงเวลาในการสื่อสารข้อมูลทางวิชาการขยายขอบเขตของการสื่อสารข้อมูลทางวิชาการ และช่วยให้นักวิชาการสามารถสร้างฐานข้อมูลที่มีพลังและมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ตลอดจนเป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซอฟต์แวร์ วัสดุมีเดีย ต่าง ๆ อีกด้วย

### 3. รูปแบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

**3.1 วารสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบฐานข้อมูลระบบออนไลน์ (Online Based Electronic Journal)** เป็นวารสารเนื้อหาฉบับเต็ม ที่สามารถสืบข้อมูลด้วยระบบออนไลน์ จากฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ผลิตโดยแหล่งผลิตได้ด้วยการเชื่อมต่อไปยังผู้จัดจำหน่าย ผู้ใช้ หรือสถาบันบริการสารสนเทศ เพื่อสมัครเป็นสมาชิกของฐานข้อมูล เมื่อต้องการสารสนเทศก็ใช้เครื่องเทอร์มินัลหรือไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐานของฐานข้อมูลโดยผ่านระบบการสื่อสารโทรคมนาคม เช่น สายโทรศัพท์เส้นใยแก้วนำแสง คลื่นไมโครเวฟ และดาวเทียม จากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลาง (Host Computer) จะประมวลผลทันทีที่ได้รับคำสั่ง และสามารถโต้ตอบกันได้ตลอดเวลาที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งปัจจุบันผู้ผลิตฐานข้อมูลที่ให้บริการในระบบออนไลน์ยังคงผลิตเครื่องมือช่วยค้นต่างๆ ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์หรือสื่อบันทึกในรูปแบบอื่นๆ อีกด้วย เพิ่มข้อมูลในระบบออนไลน์ช่วยเพิ่มจำนวนการบอกรับวารสาร เพราะเป็นการกระตุ้นให้ผู้อ่านสนใจสิ่งพิมพ์ที่เขาไม่สนใจแต่แรก ฐานข้อมูลระบบออนไลน์ไม่ได้มีผลกระทบต่อการบอกรับวารสารยอदनियम แต่กลับเป็นการส่งเสริมและเกื้อหนุนให้ผู้ใช้ในการเข้าถึง วารสารในรูปสิ่งพิมพ์ที่ตนไม่ได้รับความสะดวกในการเข้าถึงในเวลาก่อนหน้านี้ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบฐานข้อมูลระบบออนไลน์บางชื่อ จะมีการจัดพิมพ์ในรูปแบบสิ่งพิมพ์โดยวารสารชื่อนั้น ๆ จะได้รับการจัดเก็บการสแกน (Scan) ข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถสืบค้นได้ในระบบออนไลน์ และระบบเครือข่ายทำให้ผู้ใช้หรือห้องสมุด ไม่ต้องรับภาระในการดูแลบำรุงรักษา ตลอดจนไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ อีกทั้งสามารถสืบค้นได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้เข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้หลายวิชา แต่วารสารลักษณะนี้ก็มี ข้อจำกัดคือ ค่าใช้จ่ายของสารสนเทศและค่าติดต่อใช้ฐานข้อมูลตลอดจนค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบมีราคาแพง และหากระบบโทรคมนาคมขัดข้องก็ทำให้เกิดปัญหาในการสืบค้น

**3.2 วารสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบฐานข้อมูลซีดี -รอม ฉบับเต็ม (CD-ROM Electronic)** หมายถึง วารสารที่จัดบันทึกในรูปแบบฐานข้อมูลซีดี - รอม ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการจัดเก็บ

บันทึกข้อมูลรูปดิจิทัล จัดเป็นสื่อประเภทออปติคัล (Optical) ที่ใช้แสงเลเซอร์ในการอ่านและบันทึกข้อมูล ซีดี-รอมเป็นสื่อบันทึกข้อมูลชนิดสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ที่ใช้บันทึกข้อมูลได้ทั้งตัวอักษร ตัวเลข ข้อความภาพ สัญลักษณ์ และเสียง

### 3.3 วารสารอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่าย (Network Electronic Journals)

หมายถึง วารสารในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ฉบับเต็มที่เผยแพร่และให้บริการในระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ปัจจุบันวารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่พบในระบบเครือข่าย แบ่งเป็น 2 ประเภท (ปัทมาพร เย็นบำรุง, 2538) คือ

3.3.1 วารสารที่มีการเสนอเนื้อหาในลักษณะบทความ ข้อมูลในแต่ละฉบับจะประกอบด้วยบทความจากวารสารต่างๆ ซึ่งอาจจะมีการคัดเลือกบทความที่ดีที่สุดเผยแพร่ โดยมีคณะกรรมการพิจารณา และสามารถยอมรับเป็นสมาชิกวารสารได้เช่นเดียวกันกับวารสารทางวิชาการที่พิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์ เช่น วารสาร Interpersonal Computing and Technology (IPCT) ซึ่งเป็นวารสารที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ จัดพิมพ์เผยแพร่โดย Center for Teaching and Technology ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.3.2 วารสารที่มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะจดหมายข่าว เป็นวารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถยอมรับสมาชิกโดยกลุ่มผู้ใช้บริการข่าวสาร ซึ่งจะให้ข่าวสารข้อมูล และวิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกันในลักษณะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการประชุมทางไกลด้วยคอมพิวเตอร์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เผยแพร่ผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์นี้ปกติจะเป็นวิธีการรับ 2 วิธี คือ ถ้าวารสารฉบับนั้นประกอบด้วยบทความฉบับเดียว หรือมีเนื้อหาปริมาณไม่มากสามารถบรรจุได้ในหนึ่งแฟ้มข้อมูลจะถูกส่งตรงไปยังผู้รับหรือสมาชิกที่มีชื่อในบัญชี การส่ง (Mailing List) คล้ายกับส่งข้อความทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ถ้าบทความที่มีความยาว หรือมีหลายบทความ จะมีการส่งเฉพาะหน้าสารบัญของวารสารไปยังสมาชิก และเป็นหน้าที่ของสมาชิก ที่จะขอดูบทความจากฐานข้อมูลที่แยกเก็บไว้ต่างหาก แต่ปัจจุบันวารสารอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่ายจำนวนมากที่ผู้สืบค้นสามารถเข้าไปใช้บริการได้ฟรีและพิมพ์ออกมาจากหน้าจอเทอร์มินัลได้ทันที โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด (สุมนา วัศสระ ,2538 )

### การเปรียบเทียบวารสารในรูปแบบสิ่งพิมพ์กับวารสารอิเล็กทรอนิกส์

วารสารเป็นทรัพยากรสารสนเทศที่เป็นที่รู้จัก คู่แข่งและได้รับความนิยมจากผู้อ่านมาเป็นเวลาช้านาน แต่เดิมวารสารจัดทำแต่เฉพาะในรูปแบบสิ่งพิมพ์ แต่ปัจจุบันเมื่อเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้ามากขึ้น การจัดพิมพ์วารสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์จึงได้รับความนิยมมากขึ้น ดังนั้น

ในตารางที่ 1 จะเป็นการเปรียบเทียบ เพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างวารสารทั้งสองประเภทนี้

61% for Print	22% Online, 17% Both
Printed format more pleasing to the eye	Full service shop so should provide both.
Read in bed, toilet, car...	Easy and ready access to most cited articles
Image quality better	Provide immediate feedback back from readers, and response from author and editors
Can highlight	Usage statistics give additional insights
Out of sight, out of mine	Set up Alerts and RSS feeds

Ref. American Journals of Roentgenology, October 2008 surveyed their subscribers, 'To Print or Not to Print: Are We Ready for Online Only.'

## ประโยชน์ของวารสารอิเล็กทรอนิกส์

1. สามารถเผยแพร่และผลิตขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
2. สามารถเข้าถึงได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว
3. สามารถประหยัดงบประมาณในการสมัครเป็นสมาชิก
4. สามารถแสดงรูปแบบทางมัลติมีเดียได้ เช่น รูปภาพ กราฟิก และตาราง
5. บทความในวารสารอิเล็กทรอนิกส์แต่ละบทความมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับบทความ/เอกสารอื่นๆ ทำให้สะดวกในการสืบค้น และผู้แต่ง ผู้อ่าน ตลอดจนผู้ผลิตสามารถติดต่อสื่อสารกันได้
6. สามารถที่จะนำไปประยุกต์เข้ากับข้อมูลหรือสารสนเทศอื่นๆได้
7. การสืบค้นสามารถทำได้สะดวก โดยใช้คำหรือข้อความบางส่วนที่จำได้สามารถเรียกบทความทั้งเรื่องมาดูได้
8. อ่านข้อมูลได้ทุกเวลา โดยต่อเครื่องกับเครือข่าย ดังนั้น วารสารอิเล็กทรอนิกส์จะมีผู้ใช้จำนวนหลายคนได้ในเวลาเดียวกัน
9. สะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ที่จะใช้ติดต่อเครือข่าย

10. ความเร็วในการจัดพิมพ์สูง บทความความสามารถส่งไปยังผู้อ่านได้ทันทีที่เขียนเสร็จทำให้ลดเวลาในการจัดส่งเอกสาร
11. มีลักษณะเป็นการทำงานในเชิงโต้ตอบ
12. สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ทั่วโลกในระยะเวลาอันรวดเร็ว

## หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบบริหารจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ : กรณีศึกษาวารสารสวนสุนันทาวิจัย พบว่ามีหลักการและทฤษฎีที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ทั้งที่เป็นการสร้างระบบงานใหม่หรือปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้วให้สามารถทำงานเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานทางธุรกิจได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยอาจนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผล เรียบเรียงเปลี่ยนแปลงและจัดเก็บทำให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ การที่จะทำให้ระบบที่ต้องการพัฒนามีความเป็นไปได้สูงสุดที่จะทำได้สำเร็จและใช้งาน ได้นานที่สุดนั้นจะต้องดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

**1.1 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)** วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นวิธีการที่นักวิเคราะห์ระบบใช้ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อใช้ลำดับของกิจกรรมที่จะใช้ทำก่อนหลัง เพื่อพัฒนาระบบงานให้ง่ายขึ้น โดยจะทำรายงานขั้นตอนการทำงานให้ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินการตามขั้นตอนหรือจะเปลี่ยนทิศทางของการทำโครงการหรือไม่ โดยแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

**1.1.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition)** การกำหนดปัญหาเป็นการกำหนดปัญหาหรือเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนในการพัฒนาระบบ นักวิเคราะห์ระบบต้องเข้าใจถึงปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ โดยมีขั้นตอนในการกำหนดปัญหาดังนี้

**1.1.1.1 เป้าหมายในการทำโครงการทั้งหมด** ซึ่งเป็นทิศทางของการทำโครงการ

1.1.1.2 ขอบเขตของโครงการ ในการกำหนดปัญหา ต้องกำหนดกิจกรรมของปัญหาของระบบงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ รวมทั้งข้อจำกัด เงื่อนไขต่าง ๆ ของการทำโครงการ

1.1.1.3 จำนวนเงินทุนที่ต้องใช้ในการทำโครงการ และจำนวนบุคลากรที่ต้องใช้

1.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) การศึกษาความเป็นไปได้อาจมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาแนวทางที่เป็นไปได้ในการทำโครงการ ซึ่งอาจมีหลายแนวทางโดยให้เสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาน้อยที่สุด โดยพิจารณาจาก 3 ปัจจัย คือ

1.1.2.1 ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค

1.1.2.2 ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติ

1.1.2.3 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน

1.1.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) การวิเคราะห์ระบบเป็นการศึกษาขั้นตอนระบบเดิมที่เป็นปัจจุบันเพื่อค้นหาว่าทำงานอย่างไร มีปัญหาใดเกิดขึ้นบ้าง หรือผู้ใช้ระบบต้องการให้เปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง นักวิเคราะห์ระบบต้องเก็บรวบรวมข้อมูล (Fact – Gathering Techniques) โดยศึกษาเอกสารที่ใช้ในระบบปัจจุบัน การตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบันด้วยการสังเกต การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ผู้ใช้ และผู้บริหารรวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับระบบ การเก็บข้อมูลได้แก่ แผนผังการบริหารงานในองค์กร คู่มือการทำงาน แบบฟอร์มรายงานต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหากับระบบเดิม รายงานในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย

1.1.3.1 รายละเอียดการทำงานของระบบเดิม โดยเขียนแผนภาพประกอบคำบรรยาย

1.1.3.2 การกำหนดความต้องการหรือเป้าหมายระบบใหม่ โดยเขียนแผนภาพประกอบคำบรรยาย

1.1.3.3 ประมาณการทุนและกำไร ในการดำเนินการระบบใหม่

1.1.3.4 คำอธิบายวิธีการทำงานและการอธิบายปัญหาของระบบที่ละเอียดขึ้นกว่าเดิม ที่จะอธิบายขั้นตอนการกำหนดของปัญหาจากข้อมูลขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของผู้ใช้และผู้บริหารใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบใหม่ต่อไป

1.1.4 การออกแบบระบบ(System Design) การออกแบบระบบเป็นกาออกแบบเพื่อเสนอระบบใหม่ ได้แก่ การออกแบบรายงาน (Report Format) การออกแบบผลการแสดงบนจอภาพ (Screen Format) การป้อนข้อมูล (Input) การคำนวณ (Calculate) การเก็บข้อมูล

(Stored) การออกแบบโครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File Structure) เครื่องมือการจัดเก็บข้อมูล (Storage Device) ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล (Process Data) การสำรอง ข้อมูล (Backup Data) และการออกแบบให้มีความปลอดภัย (Security) ของระบบ และการกำหนด บุคลากรที่ใช้ในระบบใหม่

1.1.5 การสร้างระบบ หรือพัฒนาระบบ (System Construction) การสร้างระบบ หรือพัฒนาระบบ เป็นการสร้างส่วนประกอบของระบบโดยเริ่มเขียนโปรแกรมและทดสอบโปรแกรม พัฒนาการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ และฐานข้อมูลจากข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ โปรแกรมเมอร์จะเขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบระบบ ภายหลังจากการเขียนและทดสอบโปรแกรมดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย จะต้องเขียนคู่มือการใช้งาน พจนานุกรม และส่วนช่วยเหลือบนจอภาพ เป็นต้น

1.1.6 การติดตั้งระบบ (System Implementation) การติดตั้งระบบเป็นการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้สร้างไว้ในขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาระบบนำมาติดตั้งใช้งานจริง การติดตั้งสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1.1.6.1 การติดตั้งและใช้ใหม่ควบคู่กับระบบเก่า

1.1.6.2 เปลี่ยนไปใช้ระบบใหม่ทั้งหมดโดยหยุดทำงานระบบเก่าในขั้นตอนนี้ต้องมีการอบรมผู้ใช้ระบบให้มีความเข้าใจในการทำงาน สามารถใช้งานได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด

1.1.7 การประเมินผลและการบำรุงรักษาระบบ (Post – Implementation Reviews and Maintenance) การประเมินผลและการบำรุงรักษาระบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาระบบ ภายหลังจากขั้นตอนการติดตั้งระบบและมีการใช้งานในระบบใหม่พอสมควร ต้องมีการประเมินผลการทำงานของระบบ สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการที่ได้วางไว้ส่วนการบำรุงรักษานั้น เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำ เพื่อขจัดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของระบบ การบำรุงรักษาระบบต้องมีการวางแผนระบบสารสนเทศต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเงินลงทุนที่มีอยู่

## ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูล คือ การเก็บข้อมูลซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันในที่เก็บเดียวกันโดยไม่มีซ้ำซ้อนของข้อมูล และข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้หรือปรับปรุงสำหรับระบบงานต่าง ๆ และข้อมูลเหล่านี้ไม่เป็นของระบบงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่คิดค้นโดยอี เอฟ คอดด์ (E.F. Codd) เมื่อปี 1970 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

เป็นฐานข้อมูลที่เข้าใจง่ายสำหรับผู้ที่ไม่ซับซ้อนรวมถึงเป็นรูปแบบฐานข้อมูลที่มีระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) สนับสนุนในการจัดการฐานข้อมูลมากมาย อาทิ เช่น DB2 ORACLE INFORMIX Power - Builder INGRES ฯลฯ ประกอบกับความสามารถของฮาร์ดแวร์ที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ทำให้การจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในเรื่องการจัดการฐานข้อมูลของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โมเดลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความอิสระของข้อมูล (Data Independence) และความเป็นอิสระของโครงสร้างข้อมูลในแต่ละระดับ (Structural Independence) กล่าวคือ โปรแกรมประยุกต์ใช้งานจะไม่ถูกรบกวน หากมีการปรับเปลี่ยนสถาปัตยกรรมด้านกายภาพ (Physical) เช่น การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการจัดเก็บหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแฟ้มในหน่วยความจำสำรองจะไม่กระทบโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะที่ลดความซ้ำซ้อน ตลอดจนปัญหาที่เกิดจากการปรับปรุงเพิ่มหรือลบข้อมูลด้วยการนำแนวคิดการทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) มาใช้ในการออกแบบ และสามารถใช้ภาษาฐานข้อมูล SQL (Structured Query Language) ช่วยในการกำหนดภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) และภาษาสำหรับจัดดำเนินการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML ) ซึ่งเป็นคำสั่งที่เข้าใจง่ายและมีการกำหนดมาตรฐานโดย ANSI (American National Standards Institute)

## 1. ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1.1 **รีเลชัน (Relation)** คือ ตารางลักษณะสองมิติ ประกอบด้วยแอททริบิวต์ (Attribute) หรือคอลัมน์ (Column) และทูเพิล (Tuple) หรือแถว (Row) ซึ่งภาพที่ผู้ใช้มองภาพของฐานข้อมูลจะเป็นลักษณะตารางสองมิติ รีเลชันจะถูกเรียกว่า ตาราง (Table) ใน SQL โดยทั่วไป รีเลชันหมายถึง รีเลชันหลัก (Base Relation) เป็นรีเลชันที่มีข้อมูลจัดเก็บไว้จริง กล่าวคือ เมื่อมีการสร้างรีเลชัน ด้วยภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เช่น คำสั่ง CREATE TABLE ใน SQL เพื่อสร้างรีเลชันตามเค้าร่างที่ออกแบบไว้แล้ว ก็จะมีการป้อนข้อมูลเข้าไปเพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล

1.2 **แอททริบิวต์ (Attribute)** หมายถึง ชื่อคอลัมน์ในรีเลชันหนึ่งๆ เป็นรายละเอียดข้อมูลที่ต้องเก็บตัวอย่างเช่น รีเลชัน Product ประกอบด้วย แอททริบิวต์ รหัสสินค้า (Prodno) ชื่อสินค้า (Prodname) ต้นทุน (Cost) ยอดคงเหลือ (Balance) แอททริบิวต์หนึ่งๆ จะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว (Atomic Value) แอททริบิวต์บางแอททริบิวต์ประกอบด้วยข้อมูลหลายเรื่องมารวมกันอยู่ในแอททริบิวต์เดียว เช่น แอททริบิวต์ Address ประกอบด้วยข้อมูลบ้านเลขที่ ถนน



จังหวัด รหัสไปรษณีย์ แอททริบิวต์ลักษณะนี้เรียกว่า แอททริบิวต์ผสม (Composite Attribute) ซึ่ง แอททริบิวต์นี้สามารถแตกเป็นแอททริบิวต์หลายแอททริบิวต์ที่มีความหมาย และสามารถนำไปใช้งานได้มากขึ้น หากมีการนำข้อมูลในรายละเอียดมาใช้ เช่น การจัดกลุ่มลูกค้าตามจังหวัดและรหัสไปรษณีย์สามารถแยกแอททริบิวต์ Address ออกเป็นหลายแอททริบิวต์ได้ ตัวอย่างเช่น แอททริบิวต์ Address 1 หมายถึง บ้านเลขที่ ถนน แอททริบิวต์ Address 2 หมายถึง จังหวัด และรหัสไปรษณีย์ แอททริบิวต์อีกประเภทหนึ่งที่ไม่ใช่ข้อมูลของตัวเอง แต่จะได้ค่าจากการคำนวณโดยแอททริบิวต์อื่น แอททริบิวต์ลักษณะนี้เรียกว่า แอททริบิวต์ที่แปลค่ามา (Derived Attribute) ตัวอย่างเช่น แอททริบิวต์อายุ (Age) ข้อมูลของแอททริบิวต์ได้จากการคำนวณ โดยใช้แอททริบิวต์วันเกิด (Birthdate) ลบออกจากวันที่ปัจจุบัน หรือ แอททริบิวต์เกรดสะสม (GPA) ได้มาจากการนำแอททริบิวต์ที่เป็นผลการเรียนแต่ละวิชา (Grade) มาคำนวณตามสูตรเพื่อให้ได้ข้อมูลเกรดสะสมในรีเลชันหนึ่งประกอบด้วยแอททริบิวต์ เพื่อแสดงรายละเอียดของข้อมูลจำนวนแอททริบิวต์ของรีเลชันหนึ่ง ๆ เรียกว่า ดีกรี (Degree) เช่น รีเลชัน Department ประกอบด้วยสามแอททริบิวต์ หรือมีดีกรีเท่ากับ 3

**1.3 โดเมน (Domain)** ประกอบด้วย ค่าหรือเซตของข้อมูลที่แอททริบิวต์หนึ่งควรจะ เป็น ความหมายของค่าของข้อมูลในที่นี้ครอบคลุมถึงประเภทและขนาดของข้อมูลของแอททริบิวต์หนึ่ง และขอบเขตค่าของข้อมูลที่แอททริบิวต์นั้น ๆ ควรจะเป็น ทั้งนี้เพื่อรักษาความบูรณาภาพของข้อมูล(Data Integrity) การกำหนดโดเมนเป็นการแสดงความหมายของข้อมูลวิธีหนึ่ง ทำให้ทราบ ว่าข้อมูลใดควรจะเปรียบเทียบกับข้อมูลใด เช่น การที่จะนำแอททริบิวต์ที่อยู่ (Address) มาเปรียบเทียบกับหมายเลขโทรสารเป็นเรื่องที่ไม่สมเหตุผล ผล เป็นต้น

**1.4 ทูเพิล (Tuple)** หมายถึง ข้อมูลในแต่ละแถวของรีเลชัน บางครั้งเรียกว่าแถว (Row) ค่าของข้อมูลในแต่ละแถวของรีเลชันหนึ่ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เกิดจากการลบเพิ่มหรือปรับปรุงข้อมูล ภาวะเช่นนี้เรียกว่า Extension (หรือ state) ซึ่งต่างจากโครงสร้างของรีเลชันในส่วนของแอททริบิวต์ รวมถึงโดเมน และกฎเกณฑ์อื่น ๆ ที่มักจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงบ่อยนัก ลักษณะหลังนี้เรียกว่า Intension นอกจากนี้จำนวนทูเพิลหรือแถวของรีเลชันหนึ่งๆ เรียกว่า คาร์ดินัลลิตี้ (Cardinality)

## 2. คุณลักษณะของข้อมูลที่จัดเก็บ

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประกอบด้วยข้อมูลของแอททริบิวต์ต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูป ตารางสองมิติ คือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) คุณลักษณะของข้อมูลที่จัดเก็บของรีเลชันมี ลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลในแต่ละแถวจะไม่ซ้ำกัน ทั้งนี้เพราะการจัดการฐานข้อมูลที่ดีไม่ควรจะมี ข้อมูลซ้ำซ้อนปรากฏอยู่ในรีเลชัน โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีกลไกที่ใช้ในการควบคุมไม่ให้เกิด ความซ้ำซ้อนเกิดขึ้น

2.2 การเรียงลำดับของข้อมูลในแต่ละแถวไม่เป็นสาระสำคัญ การจัดเก็บข้อมูลใน รีเลชัน จะถูกจัดเรียงตามลำดับลงบนสื่อที่เก็บข้อมูล แต่การเรียกใช้ข้อมูลในรีเลชันสามารถ เรียกใช้ตามที่ใช้ต้องการ

2.3 การเรียงลำดับของแอททริบิวต์จะเรียงลำดับก่อนหลังอย่างไรก็ได้ ไม่มีการระบุ ว่า แอททริบิวต์ซ้ายสุดคือแอททริบิวต์แรก หรือแอททริบิวต์ขวาสุดคือแอททริบิวต์สุดท้าย ทั้งนี้ เพราะการอ้างอิงถึงแอททริบิวต์ใดจะใช้ชื่อของแอททริบิวต์นั้นๆ ในการอ้างอิงไม่ใช่ลำดับที่ แอททริบิวต์นั้นปรากฏอยู่

2.4 ค่าของข้อมูลในแต่ละแอททริบิวต์ของทูเพิลหนึ่งๆ จะบรรจุข้อมูลได้เพียง ค่าเดียว (Single Value)

2.5 ค่าของข้อมูลในแต่ละแอททริบิวต์จะบรรจุค่าของข้อมูลประเภทเดียวกัน ซึ่งถูก กำหนดค่าตามโดเมน (Domain)

## 3. ประเภทของคีย์

3.1 **ซูเปอร์คีย์ (Superkey)** แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่สามารถระบุ ค่าของทูเพิลหนึ่งๆ ในรีเลชัน เรียกว่า ซูเปอร์คีย์ (Superkey)

3.2 **คีย์ (Key)** หมายถึงแอททริบิวต์ที่มีค่าไม่ซ้ำ (Unique) ที่สามารถระบุค่าของ ทูเพิลในรีเลชันได้ ในการกำหนดคีย์ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ ประกอบกันเพื่อให้ค่าที่ไม่ซ้ำ คีย์ที่ประกอบด้วยหลายแอททริบิวต์เรียกว่า คีย์ผสม (Composite Key) ดังนั้น คีย์จะต้องไม่เป็นค่าว่าง (Not Null) เพื่อระบุค่าของทูเพิลได้

3.3 **คีย์คู่แข่ง (Candidate Key)** คือ แอททริบิวต์ที่สามารถกำหนดให้เป็นคีย์ใน รีเลชันได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์

**3.4 คีย์หลัก (Primary Key)** คือ คีย์คู่แข่งที่ถูกกำหนดให้เป็นคีย์เพื่อระบุเพิลในรีเลชัน ดังนั้นคีย์หลัก ก็คือแอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ (ในกรณีที่เป็นคีย์ผสม) ที่มีค่าไม่ซ้ำและต้องไม่เป็นค่าว่าง สำหรับแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์คู่แข่งที่ไม่ได้ถูกกำหนดให้เป็นคีย์ จะเรียกว่าเป็นคีย์สำรอง (Alternate Key)

**3.5 คีย์นอก (Foreign Key)** เป็นแอททริบิวต์ของรีเลชันหนึ่ง (บางครั้งเรียกว่า Child Relation) ที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับแอททริบิวต์เดียวกันนี้ที่เป็นคีย์หลักของอีกรีเลชันหนึ่ง (บางครั้งเรียกว่า Parent Relation)

#### 4. กฎความบูรณภาพเชิงสัมพันธ์ (Relational Integrity Rule)

เมื่อมีกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล โดยการกำหนดโดเมนให้กับแอททริบิวต์แล้ว (Domain Constrain) ยังมีกฎเกณฑ์ที่ใช้กับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ดังนี้

**4.1 กฎความบูรณภาพของเอนทิตี (The Entity Integrity Rule)** คุณสมบัติของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักจะต้องมีค่าหรือจะเป็นค่าว่างไม่ได้ (Not Null)

**4.2 กฎความบูรณภาพของการอ้างอิง (The Referential Integrity Rule)** การอ้างอิงข้อมูลระหว่างรีเลชันในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะใช้คีย์นอกของรีเลชันหนึ่งเชื่อมโยงกับค่าของข้อมูลที่เป็นคีย์หลักในอีกรีเลชันหนึ่ง ซึ่งจะมีค่าที่ตรงกัน เพื่อเรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้

### ทฤษฎีการ Normalization

ในการออกแบบฐานข้อมูลนั้น ผู้พัฒนาได้ออกแบบตามกระบวนการ Normalization มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อลดปัญหาข้อมูลไม่ถูกต้อง และเพื่อลดปัญหาที่เกิดจากการจัดการข้อมูล กระบวนการดังกล่าวนี้ประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form : 1NF) ค่าของแอททริบิวต์ในแต่ละเพิลจะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว

2. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form: 2NF) รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ใน รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 และไม่มี Partial Dependency

3. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form: 3NF) รีเลชันหนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 และไม่มีกรณี

แอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักสามารถระบุค่าของแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก (ไม่มี Transitive Dependency)

4. รูปแบบบรรทัดฐาน BCNF (Boyce-Codd Normal Form) รีเลชันหนึ่งจะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน BCNF ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 และแอททริบิวต์ที่ระบุค่าของแอททริบิวต์อื่นในทูปเพิลหนึ่ง (Determinant) ต้องเป็นคีย์คู่แข่ง (Candidate key) รูปแบบบรรทัดฐานนี้ เป็นรูปแบบที่ขยายขอบเขตของรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 รูปแบบรีเลชันที่จำเป็นต้องผ่านการทำแบบบรรทัดฐาน BCNF จะมีคุณสมบัติดังนี้คือเป็นรีเลชันที่มีคู่แข่งหลายคีย์ (Multiple Candidate Key) และมีแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์สามารถระบุค่าของคีย์ได้

5. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 (Fourth Normal Form: 4NF) รีเลชันหนึ่งๆ อยู่ในรูปแบบขั้นที่ 4 ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบ BCNF และไม่มี Nontrivial Multivalued Dependency

6. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 (Fifth Normal Form: 5NF) รีเลชันหนึ่งๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 และไม่มี Join Dependency

## วิศวกรรมซอฟต์แวร์

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และ พนิดา พานิชกุล (2550) ได้ให้ความหมายไว้ว่าวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) หมายถึง การนำหลักวิชาการด้านวิศวกรรมมาดูแลกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนบำรุงรักษาหลังการใช้งาน เพื่อให้ซอฟต์แวร์ที่ได้มีคุณภาพสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาและต้นทุน ซึ่งวิศวกรรมซอฟต์แวร์จะต้องนำทฤษฎี ระเบียบวิธี และเครื่องมือมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม แม้ว่าจะไม่มีทฤษฎี ระเบียบวิธี หรือเครื่องมือชนิดใดที่เหมาะสมเลยก็ตาม วิศวกรจะต้องค้นคว้ารวบรวมข้อเท็จจริงเพื่อพิสูจน์หาทฤษฎีที่เหมาะสมและเชื่อถือได้ในที่สุดแล้วมาปฏิบัติจนเกิดผล ภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาและเงินทุน ซึ่งนอกจากกระบวนการทางเทคนิคในการผลิตซอฟต์แวร์แล้ว วิศวกรยังต้องดูแลกิจกรรมการบริหารโครงการ และต้องใช้พื้นฐานความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นองค์ความรู้หลักอีกด้วยวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จึงเป็นกระบวนการที่ทำให้ซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งเกิดจากความซับซ้อนของซอฟต์แวร์และปัญหาในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในอดีต ที่เรียกว่า ซอฟต์แวร์ไครซิส ซึ่งประกอบด้วยปัญหาด้านคุณภาพ (Quality) คือซอฟต์แวร์ที่พัฒนาได้มีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ต้องการได้ ปัญหาด้านเวลา (Time) หรือ (Date Line) คือ ไม่สามารถพัฒนาให้เสร็จในเวลาที่กำหนดได้และปัญหาด้าน

งบประมาณ คือไม่สามารถพัฒนาให้อยู่ภายใต้งบประมาณที่กำหนดได้วิศวกรรมซอฟต์แวร์ จะเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เป็นการใช้วิธีการทางวิศวกรรม เพื่อสร้างซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะดังนี้
  - 1.1 Economic คือ ประหยัดควบคุมค่าใช้จ่ายและระยะเวลาได้
  - 1.2 Reliability and Quality คือมีคุณภาพและเชื่อถือได้
  - 1.3 Efficiently คือ มีประสิทธิภาพทำงานได้ตามต้องการ
2. เป็นการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีวิธีการพัฒนานำไปใช้ บำรุงรักษา
3. เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการสร้างผลิตภัณฑ์ในระยะเวลาและค่าใช้จ่ายที่กำหนด
4. มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพทั้งบุคลากร เงินทุน และเครื่องมือ
5. มีหลักการในการดำเนินการทดสอบและการประเมินผลที่ชัดเจน

## ระบบปฏิบัติการ Windows 2003 Server

### 1. เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบบริหารจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ : กรณีศึกษาวารสารสวนสุนันทาวิจัย พบว่ามีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2. เทคโนโลยี Web Application

Web Application คือโปรแกรมที่อยู่ใน web server ที่คอยให้บริการสิ่งที่ร้องขอ (Request) จากทาง client ผ่าน protocol HTTP ซึ่งจะแสดงผลที่ร้องขอในรูปแบบของ HTML page ผ่านทางบราวเซอร์ ซึ่งก็คือเว็บไซต์ต่างๆ ที่เราใช้บริการอยู่นั่นเอง ซึ่ง Web Application สามารถตอบสนองความคิด Distributed Processing ได้ในระดับหนึ่งก็คือ การแบ่งการประมวลผลไว้ที่ฝั่ง Client และฝั่ง Server และมักจะมีการใช้ฐานข้อมูล (database) ควบคู่กับการทำ Web Application ไปด้วย

2.1 **คุณลักษณะสำคัญของ Web Application** ที่มีคุณภาพนั้นสามารถประเมินได้จากคุณลักษณะหลายด้านเช่นเดียวกับ Application ทั่วไป ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

2.1.1 เครือข่าย (Network) Web Application จะต้องทำงานอยู่บนเครือข่าย โดยเฉพาะเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีผู้ใช้บริการหลายกลุ่ม นอกจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว

WebApplication ยังสามารถทำงานอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างองค์กรอีกด้วย

2.1.2 การทำงานพร้อมกันของผู้ใช้หลายคน (Concurrency) Web Application ต้องให้บริการผู้ใช้หลายคนพร้อมกันในเวลาเดียวกัน ซึ่งพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนย่อมแตกต่างกัน

2.1.3 ประสิทธิภาพ (Performance) ในที่นี้คือ ความเร็วในการประมวลผลของ Web Application โดยการที่ Web Application ทำงานช้า นั้น ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะทำให้ผู้ใช้ตัดสินใจละทิ้งเว็บไซต์นั้นไป

2.1.4 ความพร้อมในการใช้งาน (Availability) ซึ่ง Web Application จะต้องพร้อมทำงานได้ตลอดเวลา โดยไม่จำกัดว่าจะเป็นเวลาใดและอยู่ประเทศใด เนื่องจากการเข้าใช้เว็บไซต์สามารถทำได้ตลอดเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงไปถึงทั่วทุกมุมโลก

2.1.5 ข้อมูล (Data) แม้ว่าหน้าที่พื้นฐานของ Web Application คือ การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ แต่หน้าที่นอกเหนือจากนั้นคือ การอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลของเว็บซึ่งถูกจัดเก็บไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเช่นกัน

2.1.6 เนื้อหา (Content) เนื้อหา คือ ส่วนสำคัญของ Web Application โดยความสวยงามและคุณภาพของเนื้อหาเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่บ่งบอกถึงคุณภาพของ Web Application

2.1.7 ความเร่งด่วน (Immediacy) Web Application ต้องการการพัฒนาที่รวดเร็วเพื่อเปิดตัวใช้งานก่อนคู่แข่ง

2.1.8 ความปลอดภัย (Security) เนื่องจาก Web Application สามารถเข้าถึงได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้ใช้ทุกคนสามารถเข้ามาใช้งานได้ เพื่อเป็นการป้องกันการขโมยข้อมูลซึ่ง Web Application จำเป็นจะต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและความไว้วางใจให้เกิดขึ้นกับผู้ใช้ได้

2.1.9 ความสวยงาม (Aesthetic) Web Application จำเป็นต้องถูกออกแบบให้มีความสวยงามน่าสนใจ เพื่อดึงดูดลูกค้าให้เข้ามาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง

2.1.10 การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Evolution) Web Application จะต้องได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเฉพาะการปรับปรุงเนื้อหาของเว็บไซต์ระบบ

## ฐานข้อมูลบนเว็บ (Web Database)

ระบบฐานข้อมูลบนเว็บ เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในองค์กร ภาคธุรกิจและภาครัฐ เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีฐานข้อมูลและเทคโนโลยีเว็บได้อย่างลงตัว ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนและการให้บริการข้อมูล ผ่านเครือข่ายภายในองค์กรหรืออินเทอร์เน็ต เครือข่ายระหว่างองค์กร และเครือข่ายสาธารณะหรืออินเทอร์เน็ตเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว

### 1. ส่วนประกอบของฐานข้อมูลบนเว็บ ในการนำฐานข้อมูลมาใช้งานบนเครือข่ายแบบเว็บ

มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

1.1 ส่วนของโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเว็บ ทั้งที่เป็นเว็บไคลเอนต์ (Web Client) และเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.1.1 เว็บไคลเอนต์ เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เรียกใช้ข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรโตคอลแบบ HTTP และแสดงผลเอกสารเว็บให้กับผู้ใช้ บางครั้งเรียกว่า โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เนื่องจากโปรแกรมที่นิยมนำมาใช้เป็นเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ เช่น Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer, AOL เป็นต้น ในปัจจุบันมีความต้องการให้เอกสารเว็บสามารถสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์ได้ในลักษณะ 2 ทาง จึงได้มีการนำเอาภาษาสคริปต์ (Script) มาใช้ประกอบกับภาษา HTML ในการสร้างเอกสารเว็บต่าง ๆ เช่น JavaScript, VBScript ภาษาสคริปต์จะทำหน้าที่จัดการกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเอกสารเว็บ เช่น การเลื่อนเมาส์ การป้อนข้อมูล หรือการคลิกปุ่มต่าง ๆ ซึ่งเป็นการทำงานที่เกิดขึ้นทางด้านผู้ใช้ ทำให้การติดต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บไคลเอนต์ลดลง ส่งผลให้เว็บไคลเอนต์ทำงานได้รวดเร็ว และเว็บเพจสามารถแสดงผลได้สมบูรณ์และหลากหลายมากขึ้น

1.1.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่รับและประมวลผลข้อมูลตามการร้องขอจากเว็บไคลเอนต์ ผ่านทางโปรโตคอลแบบ HTTP หลังจากเว็บเบราว์เซอร์รับคำร้องขอและประมวลผลแล้ว ผลลัพธ์ จะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้ โดยแสดงผลบนเว็บไคลเอนต์หรือเบราว์เซอร์

1.2 ส่วนของฐานข้อมูลที่ใช้นบนเว็บ โปรแกรมฐานข้อมูลสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ มักจะมีโครงสร้างในแบบสถาปัตยกรรมของไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของโปรแกรมไคลเอนต์ ที่ทำหน้าที่ส่งการร้องขอ และ

ส่วนของโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่รับการร้องขอมาแปล ประมวลผล และส่งผลลัพธ์ กลับไปยังไคลเอนต์

**1.3 ส่วนของโปรแกรมกลาง** ในการนำฐานข้อมูลมาใช้งานบนเว็บ จะต้องใช้โปรแกรมที่เป็นสื่อกลางในการติดต่อระหว่างโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล เว็บเซิร์ฟเวอร์ และเว็บไคลเอนต์ เพื่อทำหน้าที่ในการแปลงคำสั่งหรือรูปแบบของข้อมูลที่ส่งผ่านไปมาระหว่าง 3 โปรแกรมดังกล่าว ให้อยู่ในรูปแบบที่แต่ละฝ่ายเข้าใจ ซึ่งในยุคแรก ๆ จะใช้ภาษา HTML ต่อมาบริษัท Sun ได้พัฒนาภาษาจาวาขึ้น ทำให้โปรแกรมที่ใช้งานบนเว็บมีความสมจริงมากขึ้น

## เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ : กรณีศึกษาวารสารสวนสุนันทาวิจัย พบว่ามีเครื่องมือที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ภาษา PHP (Professional Home Page) แต่ในปัจจุบันหมายถึง PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์แบบหนึ่งที่เรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์แล้วส่งผลลัพธ์ไปฝั่งไคลเอนต์ผ่านเว็บ เบราวเซอร์เช่นเดียวกับ ASP (Active Server Pages) นอกจากนี้มันยังเป็น Script ที่ Embed บน HTML อีกด้วย ส่วนเลขที่ต่อท้ายก็หมายถึงรุ่น (Version) และปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างมากในการนำมาช่วยพัฒนาบนเว็บที่เรียกว่า Web Development หรือ WebProgramming ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น Java Script, Perl, ASP (Active Server Page) PHP จะมีหลักการทำงานโดยมีตัวแปรและเอ็กซีคิวต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ไซด์(Server Side) ส่วนการทำงานของเบราวเซอร์ของผู้ใช้เรียกว่าไคลเอนต์ไซด์ (Client Side) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บ เบราวเซอร์ทาง HTTP (HTTP Requests) ซึ่งอาจจะเป็นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการข้อมูลเหล่านี้จะเป็นเอกสาร PHP (.php3) เมื่อเอกสารเข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปให้ PHP เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วเอ็กซีคิวต์คำสั่งนั้น หลังจากนั้นPHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML ซึ่งลักษณะการทำงานแบบนี้จะคล้ายกับการทำงานของ CGI (Common Gateway Interface) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า PHP ก็คือโปรแกรม CGI ประเภทหนึ่งก็ได้ซึ่งทำงานคล้ายกับ ASP (กิตติ ภัคดี วัฒนะกุล, 2545)

2. ภาษา HTML (HyperText Markup Language) คือ ภาษาทางคอมพิวเตอร์ออกแบบมาเพื่อใช้ในการสร้างเว็บเพจ หรือข้อมูลอื่นที่เรียกดูผ่านทางเว็บ เบราวเซอร์ เริ่มพัฒนาโดย



ทิม เบอร์เนอรส์ ลี (Tim Berners Lee) โดยใช้เครื่องมือในการเขียน Script ได้หลากหลาย เช่น Notepad, Dreamweaver ซึ่ง HTML เป็น Script ซึ่งจะเรียงคำสั่งต่าง ๆ และเก็บไว้ในไฟล์ ๆ หนึ่งที่ผู้เขียนสร้างขึ้น จะแสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ออกมาเป็นรูปแบบต่าง ๆ HTML เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO ซึ่งจัดการโดย World Wide Web Consortium (W3C) และพัฒนารูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็น ลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่า มาทดแทนใช้ HTML รุ่น 4.01 ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน (มณีโชติ สมานไทย, 2544)

3. ฐานข้อมูล MySQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) RDMS คือ สามารถทำงานกับตารางข้อมูลหลายตารางพร้อม ๆ กัน โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วยฟิลด์ที่เข้าร่วมกัน มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL (Structures Query Language) อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วในการทำงาน รองรับการทำงานจากผู้ใช้หลาย ๆ คนและหลาย ๆ งานได้ในขณะเดียวกัน MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติมการเข้าถึง หรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการทำงานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลเพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational ฐานข้อมูลแบบ Relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตาราง แทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้น แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source คือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ในระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux นั้น มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานเป็นฐานข้อมูลให้ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกใช้งานได้หลายโปรแกรม เช่น MySQL และ PostgreSQL ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งในขณะติดตั้งระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux หรือจะติดตั้งภายหลังจากที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการก็ได้ อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่ผู้ใช้งานจำนวนมากนิยมใช้งานโปรแกรม MySQL คือ

MySQL สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว น่าเชื่อถือและใช้งานได้ง่าย เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างโปรแกรม MySQL และ PostgreSQL โดยพิจารณาจากการประมวลผลแต่ละคำสั่ง นอกจากนั้น MySQL ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการรองรับการจัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งการพัฒนา ยังคงดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีฟังก์ชันการทำงานใหม่ ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา รวมไปถึงการปรับปรุงด้านความต่อเนื่อง ความเร็วในการทำงานและความปลอดภัย ทำให้ MySQL เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) คือ แอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่รับ และประมวลผลข้อมูลที่ร้องขอจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตโดยผ่านทางเว็บ เบราวเซอร์ หลังจากที่เว็บ เบราวเซอร์รับคำสั่งและประมวลผลแล้ว ผลลัพธ์จะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้โดยแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์นั่นเอง นอกจากเว็บเบราว์เซอร์จะให้บริการในอินเทอร์เน็ตแล้ว สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในเครือข่ายภายในองค์กรหรืออินทราเน็ตได้อีกด้วย แต่เดิมนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์มักจะอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ UNIX ที่มีประสิทธิภาพสูง รองรับผู้ใช้งานได้คราวละมาก ๆ และราคาค่อนข้างแพง แต่เมื่ออินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทและนิยมมากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมากขึ้น และในปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมมาก เช่น Windows 95/98/ME, Windows NT, Windows 2000 หรือแม้แต่วระบบปฏิบัติการ LINUX ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Freeware ก็สามารรถทำหน้าที่เป็นระบบปฏิบัติการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ Apache คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Web Server มีหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยังเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่มีการเรียกเข้าไปยัง Web Server ที่เก็บโฮมเพจนั้นอยู่ ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีความเสถียรภาพสูง Hypertext Transfer Protocol เป็นโปรโตคอลเบื้องต้นที่ทำงานบน TCP เพื่อใช้ในการจัดรูปแบบการรับ -ส่งและการเชื่อมโยงเอกสาร ซึ่งประกอบด้วยสื่อหลายชนิดแตกต่างกัน ได้แก่ ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ ถือเป็นพื้นฐานของระบบการให้บริการ World Wide Web (WWW) การทำงานของ HTTP มีลักษณะคล้ายคลึงกับการทำงานของโปรโตคอลชนิดอื่น ๆ /เซิร์ฟเวอร์อื่น ๆ ที่มีใช้งานบนอินเทอร์เน็ต เช่น SMTP และ FTP World Wide Web เป็นระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตที่มีผู้ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน องค์ประกอบหลักของการทำงานคือ “เว็บ” ซึ่งถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมที่เรียกว่า “เว็บเซิร์ฟเวอร์” ทำหน้าที่จัดเตรียมข้อมูลไว้บนเครือข่าย และมีอีกโปรแกรมคือ “เบราว์เซอร์” ทำหน้าที่ในการเข้าถึงข้อมูลที่เก็บไว้ในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์และแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นระบบ

ที่ถูกกำหนดค่าให้ตอบสนองการร้องขอ HTTP วิธีการที่จะทำให้เครื่องทั่วเครื่องหนึ่งทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้นั้น ผู้ดูแลระบบจะต้องติดตั้งโดเมน (Domain) ขึ้นมารอรับการติดต่อที่ TCP พอร์ต 80 (HTTP 1.1 ตาม RFC 2616) เพื่อตอบสนองการร้องขอและส่งเอกสารไปให้ผู้ใช้งานตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

## การประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศ

### การประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศ

นิริวัติ ทาเวียง (2544) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลระบบสารสนเทศ คือ การวัดประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศนั้น เมื่อระบบสารสนเทศได้เริ่มจัดหาและติดตั้งขึ้นเพื่อใช้ในการพัฒนา การปฏิบัติงานและบริการสารสนเทศแก่ผู้ใช้ การประเมินผลระบบนับได้ว่าเป็นสิ่งที่ต้องกระทำ ในทันทีเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบที่มีต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้ได้รับบริการที่จัดให้ด้วยความพึงพอใจในที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนการประเมินคุณภาพระบบไว้ ดังนี้

1. การกำหนดโครงการที่จะทำการประเมิน (Program definition)
2. การออกแบบการประเมิน (Design)
3. การดำเนินการประเมิน (Implementation)
4. การรายงานผลการประเมิน (Reporting)
5. การนิยามบทบาท (Role definition) เป็นการกำหนดบทบาทของผู้ประเมินอย่างชัดเจน

ชัดเจน

6. การดำเนินการถึงระดับมาตรฐานของโครงการ (Meeting of standard)

7. ความสำคัญของการศึกษาสาเหตุของปัญหา (Importance of why) ผู้ประเมินควรมีทักษะในการจำแนกแยกแยะปัญหา นำไปสู่การสร้างแบบวัดผลที่สามารถสะท้อนปัญหาได้เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศ พีระพล ชุนอาสา (2545) ได้สร้างแบบประเมินระบบสารสนเทศ คือ ระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ต สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยกำหนดกรอบการประเมินไว้ 4 ด้าน คือ ด้านความสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test) ด้านหน้าที่ของโปรแกรม (Functional Test) ด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test) ด้านความปลอดภัย (Security Test) แต่ละด้านมีรายการประเมินย่อย ๆ ระดับการประเมินประสิทธิภาพแต่ละรายการแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ระดับดีมาก (คะแนน 9-10)

ระดับดี (คะแนน 7-8) ระดับพอใช้ (คะแนน 5-6) ระดับปรับปรุง (3-4) และระดับไม่เหมาะสม (คะแนน 1-2) มีรายละเอียดรายการประเมินแต่ละด้านดังนี้

1) ด้านความสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test) มีรายการประเมินดังนี้

- 1.1) ความสามารถของระบบในการค้นหาสื่อสิ่งพิมพ์ที่ต้องการ
- 1.2) ความสามารถในการลงทะเบียนเมื่อสมัครสมาชิก
- 1.3) ความสามารถในการบอกรับวารสารตามจำนวนที่ต้องการ
- 1.4) ความสามารถปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวหลักจากที่ทำการลงทะเบียนของสมาชิก
- 1.5) ความสามารถในการจัดวารสารให้กับผู้บอกรับวารสาร
- 1.6) ความสามารถในการยกเลิกสมาชิกวารสาร
- 1.7) ความสามารถในการจัดเก็บบทความของวารสาร
- 1.8) ความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาวารสาร

2) ด้านหน้าที่ของโปรแกรม (Functional Test) มีรายการประเมินดังนี้

- 2.1) การจัดเก็บข้อมูลสมาชิก
- 2.2) การแก้ไข ปรับปรุงข้อมูลสมาชิก
- 2.3) การลบข้อมูลสมาชิก
- 2.4) การจัดเก็บข้อมูลนักเขียน
- 2.5) การแก้ไข ปรับปรุงข้อมูลนักเขียน
- 2.6) การจัดส่งวารสารกับสมาชิก
- 2.7) การสืบค้นข้อมูลบทความ
- 2.8) การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
- 2.9) การ Upload และการ Download บทความของวารสาร
- 2.10) การส่งบทความของนักเขียน
- 2.11) การแสดงรายชื่อหัวเรื่องหลักที่นักเขียนประจำ

3) ด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test) มีรายการประเมินดังนี้

- 3.1) ความสะดวกในการใช้งาน
- 3.2) ความถูกต้องของผลลัพธ์
- 3.3) ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ
- 3.4) ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษร พื้นหลังและรูปภาพประกอบ

3.5) ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ

3.6) ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ

3.7) ตำแหน่งกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม

3.8) ความเหมาะสมของโปรแกรมในภาพรวม

4) ด้านความปลอดภัย (Security Test) มีรายการประเมินดังนี้

4.1) การกำหนดรหัสผ่านของสมาชิก นักเรียน บรรณาธิการและสำนักพิมพ์ในการเข้าใช้ระบบ

4.2) ความปลอดภัยในการเข้าถึงบทความของสมาชิกประเภทกำหนดระยะเวลา

4.3) ความปลอดภัยในการเข้าถึงวารสารของสมาชิกประเภทบอกรับวารสาร

4.4) ระบบงานแยกส่วนระหว่างของสมาชิก นักเขียน และสำนักพิมพ์

4.5) ความปลอดภัยในการเข้ารหัสของรหัสผ่านก่อนทำการส่ง

นอกจากนั้น วชิษณัฐินี พุทธิทวีศรี (2548) ยังได้สร้างแบบประเมินระบบสารสนเทศเพื่อประเมินระบบสนับสนุนผู้ตรวจบทความออนไลน์ ไว้ 5 ด้านคล้ายคลึงกัน แต่ละด้านมีรายการประเมินย่อย ๆ โดยมีระดับการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก (5 คะแนน) ดี (4 คะแนน) พอใช้ (3คะแนน) ต้องปรับปรุง (2 คะแนน) และไม่สามารถนำไปใช้งานได้ (1 คะแนน) รายการประเมินประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1) ด้านความสามารถของระบบตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement test) เป็นการประเมินความสามารถของระบบว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด ประกอบด้วยรายการประเมิน ดังนี้

1.1) ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล

1.2) ความสามารถของระบบในการเชื่อมโยงเมนู

1.3) ความสามารถของระบบในการสืบค้นข้อมูล

1.4) ความสามารถของระบบเรื่องระยะเวลาในการตอบสนอง

1.5) ความสามารถของระบบที่ทำงานอัตโนมัติ

1.6) ความสามารถของระบบในการจัดการฐานข้อมูล

2) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Functional test) เป็นการประเมินความสามารถของระบบว่าสามารถทำงานตามหน้าที่ที่มีอยู่ได้มากน้อยเพียงใด มีรายการประเมิน ดังนี้

2.1) ความถูกต้องของระบบในการแสดงผลข้อมูล

2.2) ความถูกต้องของระบบในการสืบค้นข้อมูล

2.3) ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล

2.4) ความถูกต้องของระบบในการจัดเก็บข้อมูล

2.5) ความถูกต้องของระบบในการออกรายงาน

2.6) ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม

3) ด้านการใช้งานของระบบ (Usability test) เป็นการประเมินความสามารถของระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด มีรายการประเมินดังนี้

3.1) ความง่ายในการใช้งานระบบ

3.2 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงผล

3.3 ความเหมาะสมของการใช้สีโดยภาพรวม

3.4 ความเหมาะสมของข้อมูลที่น่าเสนอ

3.5 ปุ่มและคำอธิบายมีความง่ายต่อความเข้าใจ

4) ด้านการประมวลผลของระบบ (Performance test) เป็นการประเมินทางด้านความรวดเร็วในการประมวลผลอยู่ระดับใด มีรายการประเมินดังนี้

4.1) ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมในภาพรวม

4.2) ความเร็วในการประมวลผลด้านการค้นหา

4.3) ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล

4.4) ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยง

4.5) ความเร็วในการบันทึก แก้ไข ลบ รายการข้อมูล

5) ด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ (Security test) เป็นการประเมินความสามารถของระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยว่ามีหรือไม่เพียงใด มีรายการประเมินดังนี้

5.1) การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบ

5.2) การกำหนดบัญชีผู้ใช้และรหัสผ่านในการใช้งาน

5.3) การตรวจสอบความถูกต้องในการป้อนข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ

จากแนวทางการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศดังกล่าว สรุปได้ว่าการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ควรมีกรอบการประเมินประสิทธิภาพด้านที่สำคัญ ได้แก่ ความสามารถของระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ การใช้งานของระบบ การประเมินผลของระบบ และการตรวจสอบข้อผิดพลาด

## การศึกษาคุณภาพระบบสารสนเทศที่พัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ มีหน้าที่ทำการทดลองใช้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อประเมินคุณภาพของตัวโปรแกรม โดยตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานการนำเข้าข้อมูล และผลลัพธ์ของระบบงานและให้คำแนะนำข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมา มีความถูกต้องและเหมาะสมในการปฏิบัติงานจริง

## การเลือกผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ผู้เชี่ยวชาญต้องมีคุณสมบัติในสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญจำเป็นต้องมีทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

1. ทักษะทางด้านระบบคอมพิวเตอร์
2. ทักษะทางด้านฐานข้อมูล
3. ทักษะการจัดระบบงานของหน่วยงานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา

## การศึกษาความพึงพอใจและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในทางปฏิบัติ การประเมินความพึงพอใจ จำเป็นต้องมีกลุ่มตัวอย่าง อาจจะได้จากการคัดเลือกหรือจากการสุ่มจากกลุ่มประชากร โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มีหน้าที่และปฏิบัติงานจริงกับระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การทดสอบชุดคำสั่งว่ามีคุณภาพหรือไม่นั้นจำเป็นต้องใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อชุดคำสั่งใหม่ ในการพัฒนาระบบนิยมใช้แบบสอบถามความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 1 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีการทดลองใช้ชุดคำสั่งจริงและตอบแบบสอบถามหลังจากการใช้ชุดคำสั่งใหม่ เพื่อนำแบบสอบถามมาคำนวณค่าสถิติ และสรุปผลการวิจัย

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์หรือระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการวารสารวิชาการออนไลน์ พบว่ายังไม่มีมีการพัฒนาระบบบริหารจัดการวารสารวิชาการออนไลน์ที่ตรงกับขอบเขตของโครงการวิจัย มีงานวิจัยบางเรื่องที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอยู่บ้าง เช่น พิชญ์สินี พุทธิทวีศรี (2548) ทำวิจัยเรื่อง ระบบสนับสนุนผู้ตรวจบทความ

ออนไลน์ เพื่อพัฒนาและประเมินระบบสนับสนุนผู้ตรวจบทความออนไลน์ โดยใช้แนวทางการพัฒนาระบบเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ภาษา PHP และ Java Script ใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล สุชีรา โพธิ์อ่วม (2546) ได้เสนอผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบริการวารสารและไลบรารีของสำนักหอสมุดวิทยาลัยโยนก จังหวัดลำปาง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับลงรายการข้อมูลวารสาร การให้บริการยืม การตรวจสอบการบอกรับและต่ออายุวารสาร พัฒนาโดยภาษา Visual Basic ระบบฐานข้อมูล Microsoft Access และซอฟต์แวร์ออกแบบรายงาน Crystal Report ผลการศึกษาพบว่าระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ ความสะดวกโดยเฉลี่ยเกือบ 90% พีระพล ชุนอาสา (2545) ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ต ระบบนี้สามารถนำไปใช้งานกับการผลิตวารสารหรืองานที่เกี่ยวข้องโดยทั่วไปเพิ่มความสะดวกรวดเร็วให้กับผู้ใช้งานและลดจำนวนกระดาษที่ถูกใช้งานในระบบวารสารโดยทั่วไปลงได้ ซึ่งระบบนี้ได้ทำการพัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Windows 2003 Server ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000 และใช้โปรแกรมภาษา ASP เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ผลการศึกษาพบว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับดี และสามารถที่จะนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ วีระชัย เตชะวัชรกุล (2545) ได้เสนอผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบบริการสารบาญวารสารใหม่ในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบบริการสารบาญวารสารใหม่ในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ การดำเนินงานในการวิจัยได้พัฒนาฐานข้อมูลของสารบาญวารสารใหม่ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ โดยออกแบบใช้โครงสร้างฐานข้อมูลโปรแกรม Microsoft Access กำหนดองค์ประกอบและรูปแบบในการสืบค้นข้อมูลโดยใช้โปรแกรมชุดคำสั่ง คือ HTML ASP และ VB Script ทดลองใช้งานในระบบปฏิบัติการแม่ข่าย Windows NT ผลการศึกษาพบว่าผู้ใช้สามารถเข้าใช้ฐานข้อมูลได้โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านสถานที่และเวลา และสามารถใช้ร่วมกับบริการจัดส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศิริชัย นามบุรี ได้เสนองานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์:กรณีศึกษาวารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

นอกจากนั้น ยังมีซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการวารสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ประเภทซอฟต์แวร์เปิด (Open Source) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการวารสารออนไลน์ เผยแพร่บทความในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบ Opens Journal Systems: OJS



( [http://pkp.sfu.ca/ojs\\_download](http://pkp.sfu.ca/ojs_download) ) ของโครงการ Public Knowledge Project ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการและเผยแพร่วารสารวิชาการออนไลน์ ซึ่งมีหน่วยงานทางการศึกษานำมาติดตั้งกันอย่างแพร่หลาย เพื่อบริหารจัดการวารสารออนไลน์ของหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ โดยเฉพาะกรณีมีวารสารวิชาการที่ตีพิมพ์ในหน่วยงานหลายเล่ม ความสามารถของระบบ OJS ได้แก่ สามารถติดตั้งในหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรและบริหารจัดการได้โดยอิสระ กองบรรณาธิการสามารถกำหนดความต้องการ กลุ่มหัวข้อ กระบวนการประเมินบทความ รองรับการส่งบทความและจัดการเนื้อหาบทความออนไลน์ มีโมดูลพิเศษเสริมความสามารถ มีการจัดสารบัญวารสารได้ รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เขียน เช่น เป็นแบบ PDF, HTML ใช้ e-mail ในการตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะในการประเมินบทความ เป็นต้น รวมทั้งสามารถรองรับภาษาต่าง ๆ ได้หลายภาษา และสามารถพัฒนาภาษาสำหรับผู้ใช้เพิ่มเติมได้ เช่น ภาษาไทย ที่ยังไม่มีการพัฒนาขึ้นใช้ในปัจจุบัน