

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบวารสารงานวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา หลักการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. วารสาร งานวิจัย และบทความวิชาการ
3. วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ
4. ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล
5. การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จัดตั้งขึ้นโดยสภามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เมื่อวันที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๑ ด้วยเหตุผลและความจำเป็นในภารกิจของมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นหน่วยงานผลิตบัณฑิตด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การบริการวิชาการ การวิจัย พัฒนาศักยภาพของชุมชนในท้องถิ่น ในการนำคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการบริหารและการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นหน่วยงานที่รองรับความร่วมมือกับหน่วยงานภายในและภายนอก ในการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อไป

แผนพัฒนาการศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศในระยะ ๕ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๒-๒๕๕๖) จึงประกอบไปด้วยยุทธศาสตร์ที่อยู่บนพื้นฐานภารกิจหลักของมหาวิทยาลัย ในระยะแรกของการพัฒนา จึงมุ่งประชาสัมพันธ์คณะเทคโนโลยีให้เป็นที่รู้จักของชุมชนและท้องถิ่น โดยการนำการบริการวิชาการ และงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สู่ชุมชนและท้องถิ่น ควบคู่ไปกับการพัฒนาองค์กรแห่งการเรียนรู้ด้วยการมีส่วนร่วม จากทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นให้คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นคณะที่มีคุณภาพ มาตรฐาน ดำเนินภารกิจได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

### ปณิธาน

พัฒนาคน ส่งเสริมการวิจัย รับผิดชอบต่อสังคมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

### ปรัชญา

พัฒนางานด้านไอที อย่างมีคุณค่า เพื่อส่งเสริมการศึกษาและพัฒนาท้องถิ่น

### วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้คู่คุณธรรม เป็นผู้นำด้านบริการวิชาการ สร้างงานวิจัยอย่างมีคุณค่า พัฒนาชุมชนและท้องถิ่นด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

### พันธกิจ

1. ผลิตบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตามมาตรฐานวิชาชีพ
2. พัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. เสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและท้องถิ่นด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ ด้านศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
5. ประสานความร่วมมือกับองค์กรภาครัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตบัณฑิตด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความรู้ คู่คุณธรรม ตามมาตรฐานวิชาชีพ
2. เพื่อพัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม และ ชุมชน
3. เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและท้องถิ่นด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีคุณภาพและมาตรฐานวิชาชีพ
4. เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ ด้านศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน
5. เพื่อประสานความร่วมมือกับองค์กรภาครัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศในการ พัฒนาชุมชนและท้องถิ่น

### อัตลักษณ์

- S Service Mind การมีจิตใจพร้อมจะให้บริการ
- M Mastery การทำงานอย่างมืออาชีพ
- S Accountability/Transparency การปฏิบัติงานด้วยความ ซื่อสัตย์สุจริต โปร่งใส และรับผิดชอบ

R Relationship การมีน้ำใจ ใจเปิดกว้าง เป็นพี่เป็นน้อง

T Teamwork การทำงานเป็นทีม

### วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ผลិតบัณฑิตที่มีความรู้คู่คุณธรรม เป็นผู้นำด้านบริการวิชาการ สร้างงานวิจัยอย่างมีคุณค่า พัฒนาชุมชนและท้องถิ่นด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

## วารสารงานวิจัย และบทความวิชาการ

### วารสาร

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 ให้ความหมายของวารสาร หมายถึง หนังสือที่ออกเป็นคราวๆ วิทยานุกรมบรรณารักษศาสตร์ อธิบายไว้ว่า วารสาร คือ สิ่งพิมพ์ประเภทหนึ่ง มีกำหนดการพิมพ์ที่แน่นอน หรือค่อนข้างแน่นอน วารสารชื่อหนึ่งจะมีลักษณะรูปเล่มภายนอกเหมือนกันทุกฉบับ ช่วยให้ผู้อ่านสังเกตหรือจำวารสารนั้นได้ มีเลขกำกับฉบับ ระบุให้ทราบวัน เดือน ปี ที่ออก และทราบลำดับของแต่ละฉบับในชุด ไม่กำหนดล่วงหน้าว่าจะเลิกกิจการเมื่อใด ประกอบด้วยบทความหลากหลายบทความในแต่ละฉบับ

นวลจันทร์ รัตนากร (นวลจันทร์ รัตนากร 2531: 106) ให้ความหมายของ วารสาร ไว้ว่าวารสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่เผยแพร่ โดยมีชื่อของสิ่งพิมพ์ที่แน่นอน แจกกำหนดเวลาพิมพ์ไว้ชัดเจน เป็นต้นว่า รายสัปดาห์ รายปักษ์ รายเดือน และรายอื่นๆ เป็นสิ่งพิมพ์ที่เสนอเรื่องราวต่างๆ อยู่ในฉบับเดียวกัน เรื่องจะจบในฉบับหรือต่อเนื่องกันจบในหลายฉบับก็ได้ อาจเป็นเรื่องในแขนงวิชาเดียวกันหรือไม่ก็ได้ เขียนโดยนักเขียนหรือนักวิชาการหลายคน รูปเล่มของวารสารชื่อหนึ่งๆ มักจะเป็นแบบเดียวกัน มีหมายเลขฉบับต่อเนื่องและออกต่อเนื่องกันไปโดยไม่กำหนดระยะเวลาสิ้นสุดสารานุกรมชุดอเมริกา (The Encyclopedia Americana V21, 1979, 591) ให้ความหมายไว้ว่า วารสาร (Serial) เป็นสิ่งพิมพ์ที่ออกเป็นชุดต่อเนื่อง มีกำหนดระยะเวลาออกอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ สัปดาห์ 2 ฉบับ ไปจนถึงปีละฉบับ

### ลักษณะของวารสาร

จากความหมายดังกล่าว วารสาร จึงเป็นสิ่งพิมพ์ที่ออกต่อเนื่องตามกำหนดหรือ ออกตามวาระ สามารถนำมาพิจารณากำหนดเป็นลักษณะของวารสารได้ดังนี้

1. เป็นสิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง (Periodical or Serial) มีกำหนดเวลาออกแน่นอน ระยะเวลาที่นิยมกำหนดออก เช่น (วรารุช ullanันต์ 2536: 5-6)

- 1.1 รายสัปดาห์ (Weekly) กำหนดออกสัปดาห์ละครั้ง ปีละ 52 ฉบับ
- 1.2 รายปักษ์ (Fortnightly) กำหนดออกทุก 2 สัปดาห์ ปีละ 26 ฉบับ

- 1.3 รายครึ่งเดือน (Semimonthly) กำหนดออกเดือนละ 2 ครั้ง ปีละ 24 ฉบับ
- 1.4 รายเดือน (monthly) กำหนดออกเดือนละครั้ง ปีละ 12 ฉบับ
- 1.5 รายหกเดือนหรือรายครึ่งปี (Semiannually) กำหนดออกทุก 6 เดือน
- 1.6 รายปี (Annually) กำหนดออกปีละฉบับ

นอกจากนี้บางฉบับอาจมีการกำหนดระยะเวลาออกที่แตกต่างออกไปจากที่กล่าวมาแล้ว เช่น รายครึ่งสัปดาห์ (Semiweekly) กำหนดออกสัปดาห์ละ 2 ฉบับ ปีละ 104 ฉบับ รายทศกำหนดออกทุก 10 วัน ปีละ 36 ฉบับ และรายสัปดาห์มีกำหนดออกไม่แน่นอน ลักษณะความต่อเนื่องของวารสารไม่มีกำหนดว่าจะสิ้นสุดลงในฉบับใด

2. มีเลขกำกับประจำฉบับ ได้แก่ เลขปีที่ (Volume) เลขฉบับที่ ( Issue Number) และวัน เดือน ปี (Date) การนับลำดับฉบับที่อาจนับเป็นปีๆ เช่น วารสารรายเดือน แต่ละปีจะมีตั้งแต่ฉบับที่ 1-12 หรืออาจนับต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ เช่นวารสารรายเดือน ฉบับแรกของปีที่ 2 ก็นับเป็นฉบับที่ 13 นอกจากเลขปีที่ ฉบับที่ และวันเดือนปี ซึ่งเป็นเลขที่ต้องต่อเนื่องเป็นลำดับกันไปแล้วยังมีเลขอีกชุดหนึ่งเป็นเลขเฉพาะที่แน่นอน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงถือเป็นรหัสประจำวารสารแต่ละชื่อ เพื่อการควบคุมทางบรรณานุกรม ในระบบข้อมูลวารสารระหว่างชาติ เรียกว่า เลขสากลประจำวารสาร (International Standard Serial Number-ISSN) ซึ่งศูนย์ข้อมูลวารสารระหว่างชาติระดับสากลมอบให้ศูนย์ข้อมูลวารสารระหว่างชาติ ประจำประเทศสมาชิกแต่ละประเทศ เป็นผู้กำหนดให้แก่วารสารแต่ละชื่อในประเทศของตน สำหรับประเทศไทยมีหอสมุดแห่งชาติ เป็นศูนย์ข้อมูลวารสารระหว่างชาติแห่งประเทศไทย เป็นผู้กำหนดวารสารแต่ละชื่อให้ได้รับหมายเลขสากลประจำวารสาร และจะต้องพิมพ์ไว้ที่หน้าปกหรือหน้าปกใน หรือสันวารสารใกล้ ๆ กับชื่อวารสาร มีอักษร ISSN ตามด้วยเลข อารบิก 8 ตัว มีเครื่องหมายติงศ (-) คั่นระหว่าง เลข 4 ตัวแรก กับเลข 4 ตัวหลัง เช่นวารสาร ซีเนแม็ก ISSN 0858-9305

3. รูปเล่ม มักทำให้มีบางส่วนมีลักษณะเหมือนกันทุกฉบับ เพื่อให้ผู้อ่านสังเกตและจำได้ง่าย เช่น ขนาดความกว้าง ยาว รูปแบบและสีของตัวอักษร ชื่อวารสารที่หน้าปก และสัญลักษณ์ประจำวารสาร

4. เนื้อหา ประกอบด้วยบทความหลายบทความ จากผู้เขียนหลาย ๆ คน ถ้าเป็นวารสารมักจะเป็นวิชาการเฉพาะแขนงวิชา ถ้าเป็นนิตยสารมักจะมีบทความทั่ว ๆ ไป สารคดี หรือบันเทิง เช่น นวนิยาย เรื่องสั้น ลงติดต่อกันเป็นหลาย ๆ มีคอลัมน์บรรณาธิการ คอลัมน์ประจำวารสารบางชื่อเนื้อหาอาจเป็นรูปภาพ เป็นบทวิจารณ์ สรุปล่าวและวิเคราะห์ เหตุการณ์บ้านเมือง ฯลฯ ทั้งนี้เป็นไปตามประเภทและวัตถุประสงค์ของวารสารแต่ละฉบับ

5. ผู้จัดพิมพ์ ผู้จัดพิมพ์วารสารอาจเป็นเอกชน หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบัน องค์กร สมาคม ชมรม โดยมีวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่น เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ ประชาสัมพันธ์หน่วยงาน ให้ความบันเทิง ความรู้ทั่วไป หรือเพื่อธุรกิจการค้า เป็นต้น

6. การเผยแพร่ มีทั้งการจำหน่ายและแจกฟรี การจำหน่ายอาจวางจำหน่ายตามร้านขายหนังสือ การให้ผู้อ่านบอกรับเป็นสมาชิกประจำ ชำระค่าวารสารล่วงหน้าแล้วผู้จัดพิมพ์เป็นผู้ส่งวารสาร

## งานวิจัย

### ประเภทของบทความวิจัย

ในการเขียนบทความวิจัย ต้องทำความเข้าใจกับประเภทของงานวิจัยก่อน งานวิจัยสามารถจำแนกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจำแนกประเภท ของการวิจัย แต่ละประเภทจะมีการดำเนินการวิจัยแตกต่างกัน ตัวอย่างประเภทของการวิจัยได้แก่

1. การวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งสร้างสถานการณ์ขึ้น แล้วศึกษาผลที่ตามมา ผู้วิจัยสามารถที่จะกำหนดค่าต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระได้ตามต้องการ เพื่อที่จะศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม งานวิจัยเชิงทดลองนั้นเป็นที่นิยมใช้กันมากทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของเหตุและผลได้ การวิจัยเชิงทดลองแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.1 การวิจัยเชิงทดลองอย่างแท้จริง (True-experimental Research) เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่สามารถควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้ทั้งหมด เพื่อที่จะวัดผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระเท่านั้น

1.2 การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรเกินหรือไม่สามารถควบคุม กระบวนการทดลอง หรือธรรมชาติที่ไม่คงที่ของตัวแปรที่ศึกษาได้

2. การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational Research) เป็นการวิจัยที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป

3. การวิจัยเชิงเปรียบเทียบสาเหตุ (Causal-comparative Research) เป็นการวิจัยที่ต้องการศึกษาเปรียบเทียบสาเหตุที่แตกต่างกันในการทำให้เกิด ผลอย่างใดอย่างหนึ่ง

4. การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งจะศึกษาถึงลักษณะความเป็นจริงตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นอยู่ ตลอดจนพิจารณาถึงความเหมาะสมของสถานภาพ โดยนำไปเปรียบเทียบกับสถานภาพที่เป็นมาตรฐาน เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงสถานภาพเดิมให้ดีขึ้น

5. การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ (Historical Research) เป็นการวิจัยที่เน้นถึงการศึกษาค้นคว้า รวบรวม ข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และทำให้ทราบถึงแนวโน้มของเหตุการณ์ต่าง ๆ

6. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งค้นหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ การวิจัยเชิงคุณภาพนั้นเป็นการศึกษาค้นคว้าในแนวลึกมากกว่าแนวกว้าง

อย่างไร ก็ตาม กลุ่มผลงานวิชาการนั้นแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ การศึกษาค้นคว้าทดลอง เพื่อหาความรู้ใหม่ (Investigation) การพัฒนา (Development) และ การประเมิน (Evaluation) เป็นกลุ่มผลงานวิชาการที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีวิจัยในการ ศึกษาทั้งสิ้น ถึงแม้ว่าการวิจัยในแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างในกระบวนการในการทำวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ ข้อมูล ตัวแปรที่ศึกษา รวมทั้งการเขียนรายงานการวิจัยก็ตาม แต่เมื่อมีการเขียนบทความวิจัยเพื่อการพิมพ์เผยแพร่แล้วจะมีส่วนสำคัญที่ เหมือนกันคือ ทุกประเภทของการวิจัยจะมีจุดประสงค์หรือเป้าหมายของการเผยแพร่ผลงานการวิจัย นั้น ซึ่งจุดประสงค์หรือเป้าหมายของการเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปของบทความวิจัย สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. บทความวิจัยที่มีจุดประสงค์เพื่อต้องการแสดงผลการวิเคราะห์ (Analytical Paper) ซึ่งเป็นบทความวิจัยที่มีจุดประสงค์หรือเป้าหมายเพื่อต้องการแสดงถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการได้ศึกษาตามกระบวนการของการวิจัย การนำเสนอบทความวิจัยประเภทนี้จะแสดงถึงขั้นตอนและกระบวนการรวมทั้งผลที่ได้ จากการทำวิจัย เป็นบทความวิจัยที่ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการ บรรยายถึงผลที่เกิดขึ้นจาก การวิจัยโดยตรงไม่มีการโต้แย้งหรือสนับสนุนความคิดของใครหรือเรื่องใด เป็นการเฉพาะ

2. บทความวิจัยที่มีจุดประสงค์เพื่อต้องการแสดงผลโต้แย้งหรือชวนเชิญ (Argumentative or Persuasive Paper) ซึ่งเป็นบทความวิจัยที่มีจุดประสงค์หรือเป้าหมายเพื่อ ต้องการแสดงผลการวิจัย โต้แย้งหรือชักจูงให้เชื่อถือผลของการวิจัยว่าเป็นความจริงที่สมบูรณ์ถูกต้องกว่าอีกความคิดหนึ่งหรือเชื่อถือได้กว่าผลการวิจัยของผู้อื่น บทความวิจัยประเภทนี้เป็นบทความวิจัยที่เขียนขึ้นจากงานวิจัยที่ได้รับทุนใน การทำวิจัยหรือความต้องการในการสนับสนุนและคัดค้านประเด็นทางวิชาการเรื่อง ใดเรื่องหนึ่ง

### ส่วนประกอบของบทความวิจัยเพื่อพิมพ์เผยแพร่

การเขียนบทความวิชาการเพื่อให้ได้รับการพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการทั้งรูปแบบ ที่เป็นการพิมพ์บนกระดาษ หรือเป็น วารสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่เผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ตนั้น แตกต่างจากการเขียนรายงานวิจัยของนักศึกษา เพื่อส่งอาจารย์ หรือการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา การกำหนดรูปแบบการเขียน จำนวนคำ และจำนวนหน้าที่กำหนดในแต่ละวารสารวิชาการที่ขอรับ

การพิมพ์บทความวิจัยเป็น ปัจจัยสำคัญที่ผู้เขียนบทความวิจัยต้องตระหนักเป็นอันดับแรก เพราะแต่ละวารสารวิชาการนั้นมีข้อกำหนดไม่เหมือนกัน ความคิดและความเข้าใจในรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ใน ระหว่างที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยที่มีการแยกส่วนเป็นแต่ละบท ในแต่ละบทจะมีหัวข้อที่กำหนดไว้ว่ามีหัวข้ออะไรบ้างตามแบบแผนที่แต่ละ มหาวิทยาลัยกำหนดขึ้นนั้น แตกต่างจากการเขียนบทความวิจัยที่พิมพ์ในวารสาร วิชาการ ผู้เขียนบทความวิจัยต้องปรับความคิดและความเข้าใจในการเขียนใหม่ โดยต้องศึกษาจากข้อกำหนดของวารสารที่ต้องการให้พิมพ์บทความวิจัยว่ามีข้อ กำหนดอย่างไร ซึ่งทุกวารสารจะมีข้อกำหนดให้ทั้งข้อกำหนดที่เป็นรูปแบบทางกายภาพ ต้นฉบับของ บทความเช่น การใช้ขนาดตัวอักษร แบบตัวอักษร การจัดคอลัมน์ การอ้างอิง รวมทั้ง ความยาวของบทความ และรูปแบบของการเขียน เช่น การเรียงลำดับเนื้อหา วิธีการเขียนบทคัดย่อ การเขียนบทนำ การเขียนกระบวนการวิจัย และการสรุปและอภิปรายผล เป็นต้น ผู้เขียนบทความวิจัยต้องยอมรับและทำตามข้อกำหนดของวารสารวิชาการนั้น ยกเว้นจะมีเหตุผลที่ดีในการชี้แจงให้วารสารวิชาการทราบเป็นเรื่อง ๆ ไป ทั้งนี้อยู่ในดุลพินิจของกองบรรณาธิการวารสารซึ่งอันเป็นที่สิ้นสุด

การเขียนบทความวิจัย เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ส่วนที่เป็นศาสตร์หมายถึง มีหลักการ ขั้นตอนและแนวทางการเขียนที่ชัดเจน กำหนดไว้เป็นที่เข้าใจได้ตรงกัน ส่วนที่เป็นศิลป์นั้น เป็นสิ่งที่สามารถทำได้เฉพาะตนในแต่ละคน ไม่สามารถทำให้เขียนได้เหมือนกันทุกคนทั้งที่มีแนวทางและความเข้าใจข้อกำหนด ของการเขียนและวิธีการเขียนตรงกันก็ตาม ความสามารถในการเขียนที่ไม่เหมือนกันนี้เป็นศิลปะของการเขียนที่ต้องมีการ ฝึกและพัฒนาในแต่ละบุคคลเท่านั้น ความสามารถนี้จึงเป็น ความสามารถเฉพาะตน อย่าง แท้จริง อย่าลืมนว่าการเขียนรายงานการวิจัยเป็นการบูรณาการปรากฏการณ์หรือสิ่งที่เกิด ขึ้นจากการไปทำการวิจัยซึ่งอยู่ภายนอกตัวผู้วิจัย โดยเชื่อมโยงกับกับสิ่งที่อยู่ภายในตัวผู้วิจัยคือความรู้และความคิดในการ ดำเนินงานและการอภิปรายผลวิจัย แต่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ผู้อ่านงานวิจัยไม่ได้คาดหวังในการอ่านว่าจะอ่านเรื่องราวหรือความรู้ที่ ท่านผู้วิจัยรู้อยู่แล้ว แต่ต้องการความรู้ที่ท่านกำลังหาอยู่หรือกำลังวิจัยอยู่เช่นกันบทความวิจัย ทั้งประเภท Analytical Paper และ Argumentative or Persuasive Paper ที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่เป็น กระดาษ หรือวารสารอิเล็กทรอนิกส์นั้นต้องสั้นและกระชับแต่ครบถ้วน พื้นที่การพิมพ์แม้เพียง หนึ่ง ตัวอักษรหรือ หนึ่ง คำก็มีความหมายมากในการจัดหน้าทำวารสาร และอาจมีผลต่อการ รับ หรือ ปฏิเสธ การพิมพ์ได้ อย่างไรก็ตามถึงจะมีข้อกำหนดต้นฉบับเพื่อการพิมพ์ที่เข้มงวดแตกต่างกัน แต่จะมีส่วนประกอบและแนวทางการเขียนบทความวิจัยที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการ ที่เหมือนกันดังนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title) ผู้เขียนบทความวิจัยอาจมีปัญหาเกี่ยวกับกองบรรณาธิการของวารสารที่ต้องการให้ ปรับปรุงชื่อเรื่องให้กะทัดรัด และถูกต้องตามหลักการใช้ภาษา แต่ผู้เขียนอาจไม่สามารถทำได้เนื่องจากชื่อเรื่องเป็นชื่อที่ผู้วิจัยไม่ได้ กำหนดขึ้นเอง แต่เป็นเจ้าของทุนวิจัยเป็นผู้ กำหนดให้ หรือเป็นชื่อเรื่องที่ตั้งขึ้นโดยผ่านคณะกรรมการที่มีความเข้าใจและมีความ ต้องการให้ชื่อ

หัวข้องานวิจัยสื่อความตามที่ต้องการ แต่กองบรรณาธิการไม่ทราบ จึงเป็นหน้าที่ของผู้วิจัยต้องอธิบายให้บรรณาธิการวารสารวิชาการนั้นเข้าใจ ดังนั้นในการเริ่มโครงการวิจัยผู้วิจัยควรตระหนักถึงชื่อเรื่องให้มาก ควรมีการพินิจพิเคราะห์ให้รอบคอบ และใช้ชื่อเรื่องที่เหมาะสมและสื่อความได้ตรงตามจุดประสงค์ของงานวิจัย ก่อนที่จะปล่อยให้ล่องลอยมาจนถึงขั้นตอนของการพิมพ์เผยแพร่ อย่าสำคัญผิดว่าชื่อเรื่องนั้นไม่สำคัญโดยให้ความสำคัญกับกระบวนการและผล วิจัยมากกว่า เพราะความจริงแล้วชื่อเรื่องนั้นมีความสำคัญมากไม่น้อยกว่ากระบวนการและผล การวิจัยเลย ก่อนดำเนินการวิจัยต้องศึกษาวิธีการตั้งชื่อให้เหมาะสมเสียก่อน และการใช้คำในการตั้งชื่อเรื่องจึงมีความสำคัญมาก เช่นในการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างหรือการพัฒนาอย่างใดอย่างหนึ่ง ความแตกต่างของการสร้างและการพัฒนามีดังนี้ “การสร้าง” เป็นการดำเนินการตามแบบที่ได้กำหนดไว้ ผลของการสร้างต้องได้ตามแบบที่กำหนดไว้ไม่มากกว่าหรือน้อยกว่าแบบที่กำหนด การสร้างเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากที่มีการออกแบบไว้แล้ว การสร้างจึงเป็นการดำเนินการตามแบบที่ได้กำหนดไว้แล้วจากผลของกระบวนการของการออกแบบ คุณภาพของการสร้างอยู่ที่ความสามารถทำได้ตามแบบที่กำหนดไว้การประเมินจึงดูที่กระบวนการและผลที่ได้ตามแบบหรือไม่อย่างไรซึ่งเป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสิน คุณค่าของการสร้าง ส่วน “การพัฒนา” นั้น เป็นกระบวนการที่สร้างขึ้น (สร้างขึ้น) ให้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยใช้ฐานของความรู้ความคิดหรือสิ่งที่มีอยู่แล้ว การพัฒนาจึงเป็นการดำเนินการที่มีการทดสอบ ปรับปรุง เพื่อให้ได้คุณภาพสูงสุด และไม่ทราบก่อนว่าคุณภาพที่สูงที่สุดนั้นจะอยู่ที่ใด การกำหนดเกณฑ์เพื่อการพัฒนาจึงมีความสำคัญเพื่อใช้เป็นเป้าหมายของการพัฒนา กระบวนการวิจัยซึ่งมีฐานมาจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงนำมาใช้ในกระบวนการ พัฒนาเพื่อให้ได้คุณภาพสูงสุด หรือไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามในกระบวนการของ “การพัฒนา” นั้นมี “การสร้าง” อยู่ด้วย ดังนั้น “การสร้าง” จึงเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเสมอ แต่การสร้างไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการพัฒนาตามความหมายนี้เป็นต้น

การเขียนชื่อเรื่องงานวิจัยเป็นภาษาอังกฤษนั้นควรระมัดระวังการใช้คำและการสื่อความหมาย และควรเขียนให้ตรงกับความหมายมากกว่าเขียนแปลตามคำศัพท์ ปัจจุบันไม่นิยมใช้ คำนำหน้าคำนาม(Article)เช่น A, An และ The เป็นตัวแรกสำหรับการเขียนชื่องานวิจัยภาษาอังกฤษ และ ไม่นิยมการขึ้นต้นชื่อเรื่องว่า A Study of... เป็นต้น

2. บทคัดย่อ (Abstract) ควรมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ถึงแม้ว่าบทความวิจัยจะเป็นภาษาอังกฤษแต่ถ้าพิมพ์ในวารสารประเทศไทยก็ควรมี บทคัดย่อภาษาไทยด้วย ควรเขียนอย่างสั้นตรงประเด็นประกอบด้วย จุดประสงค์ แบบแผนการดำเนินการวิจัย และผลการวิจัยที่ได้ ถ้ามีตัวเลขที่มีความสำคัญต้องแสดงไว้ รวมทั้งสถิติและกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย รวมทั้งข้อเสนอแนะและปัญหาที่นำไปสู่การทำวิจัยต่อไป ความยาวภาษาไทย ไม่เกิน 15 บรรทัด และสำหรับภาษาอังกฤษ พยายามอย่าให้เกิน 200 คำ โดยเขียนให้อยู่ในย่อหน้าเดียวเท่านั้น การเขียน



ภาษาอังกฤษให้เขียนเป็น Past Tense เนื่องจากเป็นการสรุปผลที่ได้ทำสำเร็จไปแล้ว บทความจะต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเองไม่มีการอ้างอิงข้อมูลจากตารางหรือแหล่ง อ้างอิงอื่น ๆ อีก ถ้าจำเป็นต้องการกล่าวถึงภูมิหลังและวรรณคดีที่เกี่ยวข้องควรมีไม่เกิน 2-3 ประโยค เขียนให้ครอบคลุมรายงานวิจัยทั้งหมดอย่างกระชับ มีการตรวจสอบการใช้คำและตัวสะกดตามหลักไวยากรณ์ให้ถูกต้อง ในการส่งบทความเพื่อเผยแพร่ในวารสารที่เป็นวารสาร อิเล็กทรอนิกส์ จำนวนคำจะถูกจำกัดตาม Template ที่กำหนดไว้ ถ้ามีความยาวเกินระบบจะ ไม่รับ หรือ ปฏิเสธ ข้อความที่ยาวเกินทันที จึงจำเป็นต้องเขียนให้อยู่ในจำนวนคำที่ระบบการรับต้นฉบับแบบอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดอย่างเคร่งครัด วารสารบางฉบับให้มีการกำหนด คำสำคัญ (Keywords) ไว้ด้วย ไม่เกิน 5 คำ

3. บทนำ (Introduction) เป็นการเขียนถึงภูมิหลังหรือความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวิจัย การเขียนบทนำเริ่มจากการกล่าวถึงสถานการณ์ที่สมบูรณ์และความดีงามตามอุดมคติ (Ideal) พยายามให้อยู่ในขอบเขตที่ใกล้เคียงกับปัญหาวิจัยให้มากที่สุด แสดงที่มาและภูมิหลังให้ทราบถึงความเป็นมาในการทำวิจัย เป็นการนำเข้าสู่ปัญหาวิจัย (Problem) บรรยายสภาพระหว่างช่องว่างของความเป็นจริงกับสิ่งที่เป็นอุดมคติ การแสดงคำตอบหรือทางแก้ของปัญหาว่าเป็นอย่างไร (Solution) จะต้องทำอะไรบ้างในการแก้ปัญหาที่รวมทั้งนำเสนอวิธีการในการได้มาถึงแนวทาง ในการแก้ปัญหา (Application) นั่นคือการที่ต้องทำการวิจัยนี้ขึ้นตามกระบวนการและวิธีการของกระบวนการ วิจัยที่เหมาะสม การเขียนต้องมีเทคนิคในการเขียนบูรณาการให้สอดคล้องกัน และสร้างความเชื่อถือ และจงใจให้ผู้อ่านงานวิจัยสนใจติดตามทั้งกระบวนการและผลของการวิจัยที่จะนำ มาใช้แก้ปัญหาที่กล่าวถึงนี้ (ใช้ตัวย่อ IPSA ซึ่งมาจากคำว่า Ideal, Problem, Solution, Application สำหรับการจดจำการเขียนบทนำในรายงานการวิจัย) ความยาวในส่วนนี้ไม่เกิน 2 หน้า ในส่วนนี้จะรวบรวมเอาวัตถุประสงค์ ปัญหาวิจัย สมมุติฐาน และประโยชน์ของการวิจัยรวมอยู่ด้วย

4. วิธีการวิจัย (Research Methodology) หรือ อุปกรณ์และวิธีวิจัย (Materials and Methods) ในหัวข้อนี้ไม่จำกัดความยาวไว้เป็นการเฉพาะ ผู้อ่านอาจต้องการอ่านเฉพาะเรื่องที่น่าสนใจเท่านั้น การเขียนต้องแสดงให้เห็นถึง ขั้นตอน วิธีการ การเลือกตัวอย่าง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติ เครื่องมือ สูตร รวมทั้งสมการที่ใช้ เป็นต้น หรือถ้าเป็นการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่นำวัสดุ อุปกรณ์พิเศษมาใช้ในการวิจัยอาจต้องกล่าวถึงแยกไว้โดยเฉพาะ รวมทั้งระบุชื่อกระบวนการหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่นำมาใช้วิจัย เช่น เนื้อเยื่อ หรือสารเคมีที่ใช้ แต่จะไม่กล่าวถึงอุปกรณ์พื้นฐานที่มีอยู่ทั่วไปในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รูปแบบการเขียนถ้าเป็นภาษาอังกฤษอาจต้องใช้ Passive Voice มากกว่า Active Voice ถึงแม้ว่าเป็นตอนที่ผู้วิจัยหรือมีผู้กระทำได้ลงมือกระทำ (Active Voice) เป็นส่วนมาก แต่จะเขียนในรูปที่สิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นผู้ถูกกระทำ (Passive Voice) และหลีกเลี่ยงการใช้สรรพนามต่าง ๆ เช่น ฉัน เธอ เขา เรา ( I, You, He/She, We) เป็นต้น การเขียนต้องเขียนให้เป็นประโยคและอยู่ในรูปของ Past Tense ถ้าเป็นภาษาไทยต้องบรรยายให้แสดงถึงสิ่งที่ได้กระทำ

ผ่านไปแล้วด้วย หลีกเลียงวลี พยายามไม่กล่าวถึงภูมิหลังของการกระทำและภูมิหลังของสิ่งที่อยู่ในกระบวนการวิจัยในตอนี้ ละเว้นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในตอนี้ก่อน อย่ากล่าวถึงเรื่องเดียวกันซ้ำอีก การใช้แผนภูมิหรือแผนภาพอธิบายให้ใช้เมื่อสื่อความดีกว่าและสั้นกว่าคำบรรยายเท่านั้น

5. ผลการวิจัย (Results) จำนวนหน้าในตอนี้ต้องคำนวณจากภาพรวมของบทความทั้งฉบับให้เหมาะสม การเขียนผลวิจัยควรเขียนผลให้กระชับตรงตามที่ค้นพบ มีตารางภาพประกอบ และคำบรรยายควรอยู่ใกล้กับตารางหรือภาพที่ใช้ประกอบ จะยังไม่มี การแสดงความคิดเห็นประกอบการบรรยายผลวิจัย นำเสนอเฉพาะสิ่งที่ค้นพบและปรากฏในการวิจัยเท่านั้น ไม่นำข้อมูลดิบมาแสดง ไม่นำวิธีการคำนวณมาแสดง ไม่นำเสนอข้อมูลเดียวกันมากกว่าหนึ่งครั้ง ควรบรรยาย ตามลำดับการเกิดผลและตรรกะของการวิจัย มีการลำดับภาพ หรือตารางอย่างเป็นระบบ และมีชื่อตารางหรือภาพสำหรับการกล่าวถึง ทั้งภาพและตารางต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเองให้มากที่สุด ไม่อ้างถึงแหล่งข้อมูลอื่น ๆ อีกถ้าไม่มีเหตุผลที่ตีพอ

6. การอภิปรายผลหรือการวิจารณ์ผล (Discussion) ในตอนนี้อาจเป็นการสรุปผลและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสามารถนำมาเสนอได้ ตอนนี้นับเป็นตอนที่ผู้วิจัยจะได้แสดงความรู้ความสามารถ การคิดวิเคราะห์ และให้เหตุผลกับสิ่งที่ปรากฏในผลการวิจัย ความยาวไม่ควรเกิน 5 หน้า เป้าหมายของตอนี้เพื่อการแปลผลจากค่าสถิติและอภิปรายผลที่ค้นพบตามที่ถูกวิจัย ต้องการ เป็นการนำเสนอที่อยู่ภายในตัวของผู้วิจัยมาบูรณาการกับผลการวิจัยที่เกิดขึ้นจากการกระทำ ซึ่งอยู่นอกตัวผู้วิจัย การอภิปรายผลต้องทำอย่างลึกซึ้งที่เหมาะสมพอควร (Appropriate Depth) หมายถึงต้องอธิบายปรากฏการณ์ตามกลไกที่ใช้ในกระบวนการวิจัยที่ทำให้บังเกิด เป็นผลการวิจัยนั้น ว่าได้มีการ ยอมรับ หรือ ปฏิเสธ สมมุติฐานหรือไม่อย่างไร ผลการวิจัยทำให้เกิดคำถามใหม่หรือไม่ มีข้อสงสัยอย่างไรในผลการวิจัยเมื่อมีเงื่อนไขอื่น ๆ เช่น ตัวอย่าง (Samples) ขึ้นตอน เวลา และกระบวนการของการวิจัยเปลี่ยนไป เป็นต้น การสรุปผลจะทำได้ถ้างานวิจัยยังไม่สำเร็จ ต้องรอจนกว่าวิจัยเสร็จสมบูรณ์แล้วจึงจะสรุปผล การอธิบายเฉพาะผลที่เกิดขึ้นเป็นสาระสำคัญของขั้นตอนี้ และแสดงให้เห็นถึงโอกาสที่จะทำให้ผลวิจัยเปลี่ยนแปลงได้รวมทั้งถ้าเป็นการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์พึงแสดงให้เห็นว่าการทดลองครั้งเดียวไม่สามารถตอบคำถาม ได้ทั้งหมด เปิดโอกาสให้มีการศึกษาต่อเนื่อง อาจมีการอ้างอิงผลงานของผู้อื่นหรือของผู้วิจัยเองในอดีตที่สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลวิจัยครั้งนี้ต้องดำเนินการอย่างเป็นธรรมชาติ ความผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นในการอภิปรายผลคือ การขยายความของผลวิจัยเสียจนมากเกินไปซึ่งอาจไม่เป็นจริงได้ ทำให้ผลวิจัยไม่น่าเชื่อถือไปด้วยทั้ง ๆ ที่ผลนั้นเป็นความจริงที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวิจัยก็ตาม ดังนั้นในการอภิปรายผลจึงควรเป็นการให้เหตุผลของการเกิดผลวิจัยตามกลไกหรือ กระบวนการที่ใช้ในการวิจัยนั้นอย่างเคร่งครัดจะดีกว่าการขยายความจนเกินจริง ได้

7. การอ้างอิง (Reference) การอ้างอิงให้ใช้แบบแผนหรือรูปแบบการอ้างอิงที่วารสารวิชาการนั้นกำหนด สำหรับในวารสารภาษาอังกฤษระดับนานาชาติมีการใช้รูปแบบการอ้างอิงตามแบบของ APA (American Psychological Association), MLA (Modern Language Association), AMC (American Medical Association), ACE (American Chemical Society), CSE (The Council of Science Editors), Turabian and Chicago และอื่น ๆ รวมทั้งแบบที่วารสารวิชาการแต่ละฉบับกำหนดขึ้นเอง ส่วนในประเทศไทย นั้นใช้ตามแบบที่วารสารทางวิชาการเป็นผู้กำหนดขึ้นซึ่งอาจจะอ้างอิงรูปแบบ การอ้างอิงแบบใดแบบหนึ่ง หรือแบบที่สถานศึกษาใดสถานศึกษาหนึ่งใช้เป็นแนวทางสำหรับนักศึกษาในการเขียน อ้างอิง และบรรณานุกรมเมื่อมีการทำรายงานหรือทำวิทยานิพนธ์ ความสำคัญของการอ้างอิงนั้นมีมากเพราะจะทำให้ไม่ถูกกล่าวหาว่าลอกเลียนผลงาน ของผู้อื่นหรือ Plagiarism ซึ่งนอกจากจะเป็นการผิดจริยธรรมของนักวิชาการแล้วยังผิดกฎหมาย และอาจมีผลต่อการพิจารณาผลงานวิชาการเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการด้วย

สำหรับ ผู้ที่เป็นอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษานั้นได้มีบทกำหนดโทษของผู้ลอกเลียนงาน ของผู้อื่นโดยไม่อ้างอิงไว้ คือเพิกถอนตำแหน่งวิชาการที่ครองอยู่ซึ่งได้มาจากผลงานที่ลอกเลียนและให้ เว้นวรรคการเสนอผลงานทางวิชาการเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งอีก 5 ปี เป็นต้น การ อ้างอิงในบทความวิจัยพิมพ์ในวารสารวิชาการนั้นให้นำเฉพาะรายการอ้างอิง ที่มีปรากฏใน บทความวิชาการเท่านั้นไม่นำเอาเอกสารที่เป็น บรรณานุกรมของงานวิจัยทั้งหมดมาแสดง จึง ต้องระมัดระวังอย่างมาก ถ้าตอนใดตอนหนึ่งของบทความวิจัยได้มีการคัดลอก กล่าวถึง หรือนำ ผลงานของผู้อื่นมาใช้ จำเป็นต้องมีการอ้างอิงไว้ตามแบบที่วารสาร วิชาการฉบับนั้นกำหนดอย่าง เคร่งครัด สำหรับ กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) นั้นไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการ อ้างอิงนำเสนอไว้ ก่อนที่จะถึงตอนที่ เป็นการอ้างอิง ซึ่งบางบทความวิจัยอาจจะไม่มีส่วนนี้ก็ได้ แต่ถ้ามีให้เขียนอย่างสั้นว่าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือจากองค์กรใด หรือบุคคลใด พื้นที่กระดาษมีความสำคัญมากในการทำวารสาร

### คำแนะนำการเขียนบทความวิจัย

ในการเริ่มเขียนบทความวิจัยนั้น ผู้เขียนจะมีความเหนื่อยล้ามาจากการทำวิจัย และการเขียนรายงานการวิจัยฉบับ สมบูรณ์อยู่แล้ว แม้บางท่านอาจจะยังไม่ได้เขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เสร็จสิ้นก่อนการ เขียนบทความวิจัยเพื่อการพิมพ์เผยแพร่ก็ตาม แต่ขอให้พึงระลึกเสมอว่าการเผยแพร่ผลงานเป็นขั้นตอนหนึ่ง และเป็นภารกิจที่สำคัญของการทำวิจัยให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ และความกังวลนี้จะมีมากสำหรับผู้เริ่มทำวิจัยและต้องเขียนบทความวิจัย เพื่อพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการคำแนะนำสำหรับนักวิจัยใหม่มีดังนี้

1. นับตั้งแต่เริ่มต้นที่จะทำวิจัย และในระหว่างทำการวิจัยให้เก็บข้อมูล และบันทึกเรื่องราว และเหตุการณ์ในการดำเนินการวิจัยไว้ให้ครบถ้วน ทั้งด้วยการเขียนจดบันทึก การ

บันทึกเสียง การบันทึกเป็นภาพถ่าย หรือ วิดิทัศน์ มีการระบุวันที่ เวลา และสถานที่ให้ครบถ้วนทุกครั้งที่มีการบันทึก

2. นำสิ่งที่บันทึกไว้มาเรียงลำดับตามวัน เวลา ที่เกิดขึ้น หรือตามขั้นตอนของการทำวิจัย
3. นำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์มาอ่านและทำความเข้าใจให้ละเอียด จะเป็นการดีมากถ้าท่านมีรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว เพราะจะทำให้ท่านทราบภาพรวมของงานวิจัยทั้งหมด
4. เขียน Outline หรือ โครงร่างที่ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ สำหรับที่จะเขียนในบทความวิจัย
5. ค้นหาแหล่งอ้างอิงและทำการบันทึกไว้สำหรับการเขียนในหัวข้อต่าง ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการลอกเลียนผลงานผู้อื่น หรือ Plagiarism
6. ดำเนินการเขียนตามหัวข้อในโครงร่างและเขียนตามข้อแนะนำในแต่ละตอนจากบทความ นี้ด้วยภาษาและสำนวนการเขียนของตนเองจากความเข้าใจในองค์รวมของงานวิจัยอย่างดีแล้ว
7. เมื่อเสร็จแล้วนำไปพิมพ์ต้นฉบับแล้วพักทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 2 วัน แต่ไม่ควรเกิน 5 วัน ใช้เวลาที่พักนั้นคิดวิเคราะห์ถึงการนำเสนอข้อมูลในส่วนต่าง ๆ แต่ละตอนในบทความวิจัย
8. กลับมาเพิ่มเติม แก้ไข ตัดทิ้ง ปรับปรุงส่วนต่าง ๆ จนเห็นว่าได้ทำอย่างเหมาะสมและดีที่สุดแล้ว
9. ให้ผู้อื่นที่อยู่ในกลุ่มพวกเดียวกัน (Peer) อ่านบทความวิจัยนี้ก่อน และขอความเห็นเพื่อการปรับปรุง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข ขยายความหรือคงไว้ตามที่ผู้วิจัยเห็นสมควร และเตรียมการชี้แจงป้องกันในประเด็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเมื่อบทความวิจัยได้ รับการพิมพ์เผยแพร่แล้ว
10. ตรวจสอบถูกต้องของต้นฉบับในด้านรูปการพิมพ์ การอ้างอิง ความชัดเจน หรือ คุณภาพของภาพประกอบและตารางตามแบบตามที่วารสารวิชาการกำหนด รวมทั้งการใช้คำ ตัวสะกด และไวยากรณ์

### บทความวิชาการ

เป็นบทความที่มุ่งถ่ายทอดความรู้ ความคิด หรือผลการค้นพบ ลักษณะของบทความทางวิชาการจะแตกต่างไปจากบทความอื่น ๆ ตรงที่จะเรียบเรียงขึ้นไว้อย่างเป็นระเบียบ ผู้เขียนอาจเป็นบุคคล สมาคมวิชาชีพ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ดังนั้น บทความทางวิชาการจึงมีได้ทุกสาขา

ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาของบทความทางวิชาการต่าง ๆ จะมีลักษณะที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของผู้เขียน ซึ่งมีทั้งการแสดงความคิดเห็นทั่วไปให้คนอ่านโดยไม่จำกัดกลุ่ม หรือ

เขียนวิพากษ์วิจารณ์ วิเคราะห์เปรียบเทียบ หรือนำเสนอผลการวิจัยเพื่อนักวิชาการสาขาเดียวกันอ่าน เท่านั้นก็ได้

### ลักษณะสำคัญของบทความทางวิชาการ

1. มีการนำเสนอความรู้ ความคิดที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้ในเรื่องนั้น ๆ โดยมีหลักฐานทางวิชาการอ้างอิง
2. มีการวิเคราะห์ วิจารณ์ ให้ผู้อ่านเห็นประเด็นสำคัญอันเป็นสาระประโยชน์ที่ผู้เขียนต้องการนำเสนอแก่ผู้อ่าน ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ส่วนตัว หรือประสบการณ์และผลงานของผู้อื่นมาใช้
3. มีการเรียบเรียงเนื้อหาสาระอย่างเหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้อ่านเกิดความกระจ่างในความรู้ความคิดที่นำเสนอ
4. มีการอ้างอิงทางวิชาการและให้แหล่งอ้างอิงทางวิชาการอย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิชาการ
5. มีการอภิปรายให้แนวคิด แนวทางในการนำความรู้ ความคิดที่นำเสนอไปใช้ให้เป็นประโยชน์ หรือมีประเด็นใหม่ๆ ที่กระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความต้องการสืบเสาะหาความรู้หรือพัฒนาความคิดในประเด็นนั้น ๆ ต่อไป

### ส่วนประกอบของบทความทางวิชาการ

1. ส่วนนำ จะเป็นส่วนที่ผู้เขียนจงใจให้ผู้อ่านเกิดความสนใจในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสามารถใช้วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ตามแต่ผู้เขียนจะเห็นสมควร เช่น อาจใช้ภาษาที่กระตุ้น จูงใจผู้อ่านหรือยกปัญหาที่กำลังเป็นที่สนใจขณะนั้นขึ้นมาอภิปราย หรือตั้งประเด็นคำถามหรือปัญหาที่ท้าทายความคิดของผู้อ่านหรืออาจจะกล่าวถึงประโยชน์ที่ผู้อ่านจะได้รับจากการอ่าน เป็นต้น
2. ส่วนสาระสำคัญของเรื่อง การจัดลำดับเนื้อหาสาระ ผู้เขียนควรมีการวางแผนจัดโครงสร้างของเนื้อหาสาระที่จะนำเสนอ และจัดลำดับเนื้อหาสาระให้เหมาะสมตามธรรมชาติของเนื้อหาสาระนั้น การนำเสนอเนื้อหาสาระควรมีความต่อเนื่องกัน เพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจสาระนั้นได้โดยง่าย
3. ส่วนสรุป บทความทางวิชาการที่ดีควรมีการสรุปประเด็นสำคัญ ๆ ของบทความนั้น ๆ ซึ่งอาจทำในลักษณะที่เป็นการย่อ คือการเลือกเก็บประเด็นสำคัญ ๆ ของบทความนั้น ๆ มาเขียนรวมกันไว้อย่างสั้น ๆ ท้ายบท
4. ส่วนอ้างอิง เนื่องจากบทความทางวิชาการ เป็นงานที่เขียนขึ้นบนพื้นฐานของวิชาการที่ได้มีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยกันมาแล้ว และการวิเคราะห์ วิจารณ์อาจมีการเชื่อมโยงกับผลงานของผู้อื่นจึงจำเป็นต้องมีการอ้างอิงเมื่อนำข้อความหรือผลงานของผู้อื่นมาใช้ โดยการระบุให้

ชัดเจนว่าเป็นงานของใคร ทำเมื่อไร และนำมาจากไหน เป็นการให้เกียรติเจ้าของงาน และประกาศให้ผู้อ่านรับรู้

### วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ(System development life cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบ หรือที่นิยมเรียกย่อ ๆ ว่า SDLC เป็นวิธีการที่นักวิเคราะห์ระบบใช้ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อที่จะใช้เรียงลำดับเหตุการณ์หรือกิจกรรม ที่จะต้องกระทำก่อนหรือกระทำในภายหลัง เพื่อที่จะช่วยให้การพัฒนาระบบงานทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน ถูกระบุว่าในแต่ละขั้นตอนนั้น จะต้องทำอะไร ทำอย่างไร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยทั่วไปวงจรการพัฒนาระบบจะมีการทำงานเป็นขั้นตอนต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วยรายละเอียดของการทำงานหลายอย่าง รวมทั้งกำหนดเป้าหมายของการทำงานของแต่ละขั้นตอน และจะต้องแสดงความก้าวหน้าของโครงการที่ได้กระทำในแต่ละขั้นตอนด้วย โดยจะต้องมีการทำรายงานเพื่อแสดงผลการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอให้ผู้บริหารพิจารณาตัดสินใจว่า จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไปของการพัฒนาระบบ หรือเปลี่ยนทิศทางของการทำโครงการนั้นหรือไม่ หรือหากขั้นตอนการพัฒนาระบบในขั้นตอนใดยังไม่ชัดเจนเพียงพอที่จะทำให้ผู้บริหารตัดสินใจได้ ก็อาจจะต้องให้นักวิเคราะห์ระบบกลับไปศึกษารายละเอียดของการทำงานในขั้นตอนก่อนหน้านั้นอีก จนกว่าผู้บริหารจะสามารถตัดสินใจได้ วงจรการพัฒนาระบบจะแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ (วิชาญ เลิศวิภาตระกูล, 2530)

#### 1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน ในขั้นตอนนี้หากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้

##### สรุปขั้นตอนของการกำหนดปัญหา

- 1.1 รับรู้สภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น
- 1.2 ค้นหาต้นเหตุของปัญหา รวบรวมปัญหาของระบบงานเดิม
- 1.3 ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาระบบ

1.4 จัดเตรียมทีมงาน และกำหนดเวลาในการทำโครงการ

1.5 ลงมือดำเนินการ

## 2. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำข้อกำหนดความต้องการที่ได้มาจากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อการพัฒนาเป็นแบบจำลองตรรกะ ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล คำอธิบายการประมวลผล ข้อมูล และแบบจำลองข้อมูล ในรูปแบบของ ER-Diagram ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้อง หรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งใด

### สรุปขั้นตอนของการวิเคราะห์

2.1 วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

2.2 การกำหนดความต้องการ หรือเป้าหมายของระบบใหม่

2.3 วิเคราะห์ความต้องการเพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด

2.4 สร้างแผนภาพ DFD และแผนภาพภาพ E – R

## 3. การออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ของตรรกะ มาทำการออกแบบระบบ โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนาการออกแบบจำลองข้อมูล การออกแบบรายงาน และการออกแบบ จอภาพในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล

### สรุปขั้นตอนของการออกแบบ

3.1 พิจารณาแนวทางในการพัฒนาระบบ

3.2 ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ

3.3 ออกแบบรายงาน

3.4 ออกแบบหน้าจออินพุตข้อมูล

3.5 ออกแบบผังงานระบบ

3.6 ออกแบบฐานข้อมูล

3.7 การสร้างต้นแบบ

### 3.8 การออกแบบโปรแกรม

#### 4. การพัฒนา (Development)

การพัฒนาเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับเทคโนโลยีใช้งานอยู่ ซึ่งในปัจจุบันภาษาระดับสูงได้มีการพัฒนาในรูปแบบของ 4GL ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนา รวมทั้งการมีวิศวกรรมซอฟต์แวร์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยต่าง ๆ มากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม

##### สรุปขั้นตอนการพัฒนา

- 4.1 พัฒนาโปรแกรม
- 4.2 เลือกภาษาโปรแกรมที่เหมาะสม
- 4.3 สามารถนำเครื่องมือมาช่วยพัฒนาโปรแกรมได้
- 4.4 สร้างเอกสารประกอบโปรแกรม

#### 5. การทดสอบ (Testing)

การทดสอบระบบ เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง ทีมงานจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้ จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค้งานตรงกับความต้องการหรือไม่

##### สรุปขั้นตอนของการพัฒนา

- 5.1 ทดสอบไวยากรณ์ภาษาคอมพิวเตอร์
- 5.2 ทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้
- 5.3 ทดสอบว่าระบบที่พัฒนาตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่
- 5.4 สร้างเอกสารประกอบโปรแกรม

#### 6. การนำระบบไปใช้ (Implementation Phase)

ขั้นตอนต่อมาหลังจากที่ได้ทำการทดสอบ จนมีความมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง



### สรุปขั้นตอนของการนำระบบไปใช้

- 6.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ก่อนที่จะนำระบบไปติดตั้ง
- 6.2 ติดตั้งระบบให้เป็นไปตามสถาปัตยกรรมระบบที่ออกแบบไว้
- 6.3 จัดทำคู่มือระบบ
- 6.4 ฝึกอบรมผู้ใช้
- 6.5 ดำเนินการใช้ระบบงานใหม่
- 6.6 ประเมินผลการใช้งานของระบบใหม่

### 7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้ง และใช้งานแล้วในขั้นตอนนี้อาจเกิดจากจุดบกพร่องของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มโมดูลในการทำงานอื่น ๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดความต้องการที่เคยตกลงกันก่อนหน้าด้วย ดังนั้นในส่วนงานนี้จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มหรืออย่างไรเป็นเรื่องของรายละเอียดที่ผู้พัฒนาหรือนักวิเคราะห์ระบบจะต้องดำเนินการกับผู้ว่าจ้าง

#### สรุปขั้นตอนการบำรุงรักษา

- 7.1 กรณีเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจากระบบ ให้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง
- 7.2 อาจจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพิ่ม กรณีที่ผู้ใช้มีความต้องการเพิ่มเติม
- 7.3 วางแผนรองรับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
- 7.4 บำรุงรักษาระบบงาน และอุปกรณ์

จากการศึกษาดังกล่าว ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาแบบ SDLC มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดปัญหา, การวิเคราะห์, การออกแบบ, การพัฒนา, การทดสอบ, การนำระบบไปใช้, การบำรุงรักษา โดยนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาเครื่องมือ คือ ระบบวารสารงานวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะทดแทนการออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนาจะมีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงการ แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วง ๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบ และการรวบรวมส่วนย่อยเข้ากับระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการ ในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วยวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และการทดสอบระบบ (Testing) โดยสามารถแสดงได้ดังนี้ (ชาลี และเทพฤทธิ์, 2544 : 38 - 80)

### 1. ช่วงของการพัฒนาระบบ

1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ความสามารถประสิทธิภาพเทคโนโลยีที่ใช้ และคุณสมบัติอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้น โดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้างกำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor) ซึ่งอธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการใช้งาน (Use Case View) และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาดการวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่

1.2.1 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงสถิตยของระบบ (Static Diagram) โดยจะแสดงถึงการมีอยู่ของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แต่จะไม่แสดงถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ซึ่งมี 2 แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังการใช้งานของระบบ (Use Case Diagram) และแผนผังอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity) ต่าง ๆ ของระบบ (Class Diagram)

1.2.2 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงกิจกรรมของระบบ (Dynamic Diagram) โดยเป็นการแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ Class ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมี แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังแสดงการทำงานระหว่างออบเจกต์ (Sequence Diagram) และแผนผังแสดงสถานะ (Statechart Diagram) ซึ่งแสดงสถานะต่าง ๆ ที่ คลาสหนึ่งคลาสจะเป็นได้ในระหว่างช่วงชีวิตในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้น

1.3 คอนสตรัคชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาระบบจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำ และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมไปถึงการหาตลาดหรือ การแพ็คเกจ (Packing) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

## 2. ส่วนประกอบของ UML ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 มุมมอง (View) เป็นระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างขวางและซับซ้อนการอธิบายกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว ดังนั้นการมองระบบควรจะต้องเป็นมุมมองต่าง ๆ กัน เช่น มุมมองด้าน Functional, Nonfunctional มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละไดอะแกรมสามารถที่จะมีมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำระบบเข้าใจระบบในแง่มุมมองที่ต่าง ๆ กัน มุมมองต่าง ๆ ของ UML มีดังนี้

2.1.1 มุมมองการใช้งาน (Use Case View) เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ระบบซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบาย คือ ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) หรือบางครั้ง แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า ผู้ออกแบบ ผู้ทดสอบระบบ นักเรียน อาจารย์ เป็นต้น ยูสเคส (Use Case) ในยูสเคสไดอะแกรมเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นศูนย์กลางของมุมมองอื่น ๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่างๆ ครอบคลุมที่กำหนดไว้ในยูสเคสไดอะแกรม

2.1.2 มุมมองทางตรรกะ (Logical View) ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้งาน Logical View ต่างจาก Use Case View เนื่องจากเป็นมุมมองของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยจะแสดงในรูปแบบของโครงสร้างแบบสถิต (Static) เช่น คลาส ออบเจกต์ (Object) ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานร่วมกันแบบไดนามิก (Dynamic Collaboration) ซึ่งเกิดเมื่อออบเจกต์ส่งแอสเซสระหว่างการทำงาน

2.1.3 มุมมองในการนำไปใช้ (Deployment View) เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่าง ๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่าง ๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบ ระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

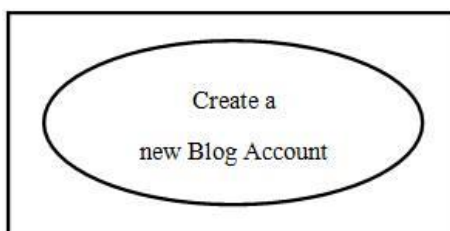
2.1.4 มุมมองของกระบวนการ (Process View) ไดอะแกรมเป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงขึ้น เพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่าง ๆ ในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ไดอะแกรม แต่ละไดอะแกรมยังสามารถมองได้หลาย ๆ มุมมองด้วย

### 3. ไดอะแกรมใน UML ประกอบด้วย

3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) สิ่งที่สำคัญในการสร้างยูสเคส คือ การค้นหาว่าระบบทำงานอะไรได้บ้าง โดยไม่สนใจว่าข้างในสิ่งที่ระบบต้องทำมีกลไกการทำงานอย่างไรหรือใช้เทคนิคการสร้างอย่างไรเปรียบเสมือนเป็น “กล่องดำ” (Black Box)

ยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งจะมีแอกเตอร์ (Actor) กับระบบ โดยติดต่อผ่านยูสเคสต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจะใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบยูสเคสไดอะแกรม ก็คือ การทำงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้ใช้

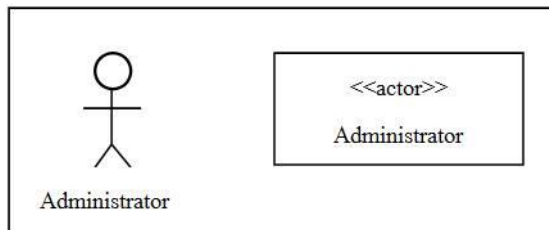
3.1.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคส จะต้องถูกกระทำโดยแอกเตอร์ และแอกเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอกเตอร์ และส่งข้อมูลให้แอกเตอร์นั้นคือ แอกเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตามยูสเคสหรือรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อ ๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 8 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)



ภาพที่ 8 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

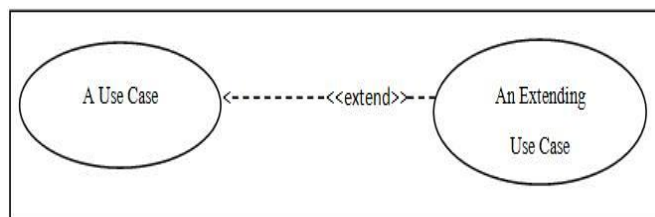
ที่มา: อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 34)

3.1.2 แอคเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น แอคเตอร์หลัก หมายถึง แอคเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วย ยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอกเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุดแอกเตอร์รอง หมายถึง แอคเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอคเตอร์หลักโดยการเขียนแอกเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 9 แสดงแอกเตอร์ผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 9 ตัวอย่างแอกเตอร์  
ที่มา:ธีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 34)

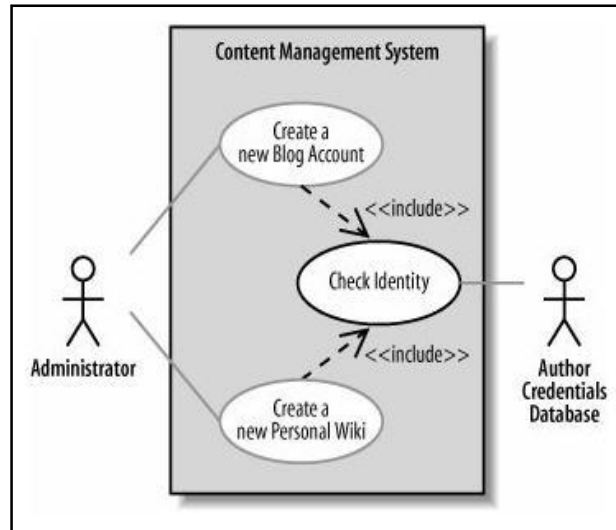
3.1.3 สันความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์ กับ แอกเตอร์ หรือ ยูสเคส กับ ยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงาน ยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือ หรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>>อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 10 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงานจากยูสเคสด้านขวา



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์แบบขยาย  
ที่มา : ธีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

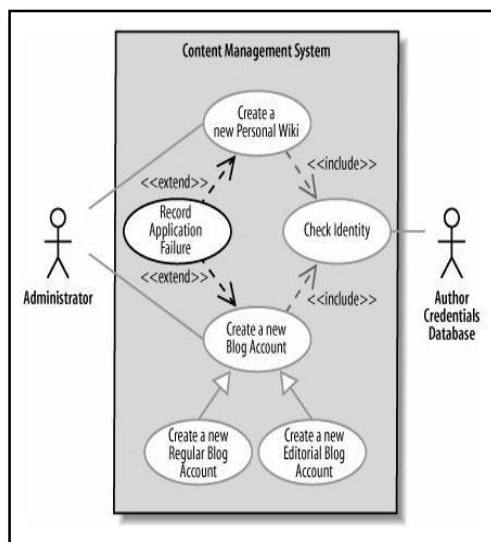
ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่ง ๆ อาจจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่น ๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ใน

เครื่องหมายสเตริโอไทป์ <<include>>อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ในการสร้างบล็อก (Blog)ใหม่และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์แบบรวม  
ที่มา:ธีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังภาพที่ 12 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้างบล็อก (Blog) จำเป็นต้องสร้างข้อมูลส่วนตัวและสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่โดยในการสร้างแต่ละครั้งจะทำการเก็บบล็อก (Log) ถ้าการสมัครเกิดความผิดพลาดเมื่อลงทะเบียนสมบูรณ์ในการสร้างบล็อกและบัญชีจะถูกตรวจสอบโดยผู้ดูแลฐานข้อมูล



ภาพที่ 12 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม

ที่มา: อีรพล ดำนวนวิริยะกุล. (2549 : 36)

3.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อมต่อกัน (Association) การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่น (Dependent) ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่น (Specialized) รวมกันเป็นหน่วย (Package) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกแสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มโอเปอเรชัน (Operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

3.2.1 คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนา และเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโปรเทกต์แสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (:). โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษา โปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์ คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

3.2.2 โอเปอเรชันมีชนิดและสัญลักษณ์การเข้าถึงเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ มีชื่อโอเปอเรชัน พารามิเตอร์ (Parameters) ประเภทของค่าที่ส่งคืน (Return Type)

3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็น ความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลต่อคลาสที่พึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโพร่งชี้จากซับคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิง ความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศรเป็นรูปสามเหลี่ยมโพร่งชี้จาก คลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็น

ความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อนโดยเฉพาะระบบสารสนเทศ ปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง จะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจ็กต์ที่สัมพันธ์กันอยู่ เรียกว่า Multiplicity

1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งออบเจ็กต์เท่านั้น

0...1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้

M...N หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก)

\* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

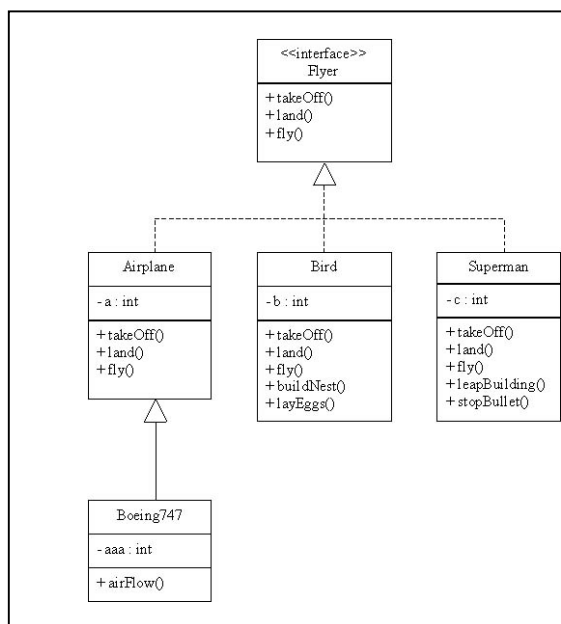
0...\* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

1...\* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจ็กต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์หัวแหลมตัดติดอยู่ระหว่างปลายเส้น ความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่า และส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธแบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นที่ใช้แสดงการส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นทั่วไป เป็นเส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดา คำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไป เส้นชิงโครนัส เป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลายๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกันลักษณะเป็นหัวเส้นตรงโพร่งครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน ลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวโพร่งชี้จากขวามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมาตัวอย่างการเขียน



คลาสไดอะแกรม ดังภาพที่ 13 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบได้แก่ เครื่องบิน นก ยอดมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่แตกต่างกันโดยยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็น เครื่องบินโบอิง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่น เป็นต้น



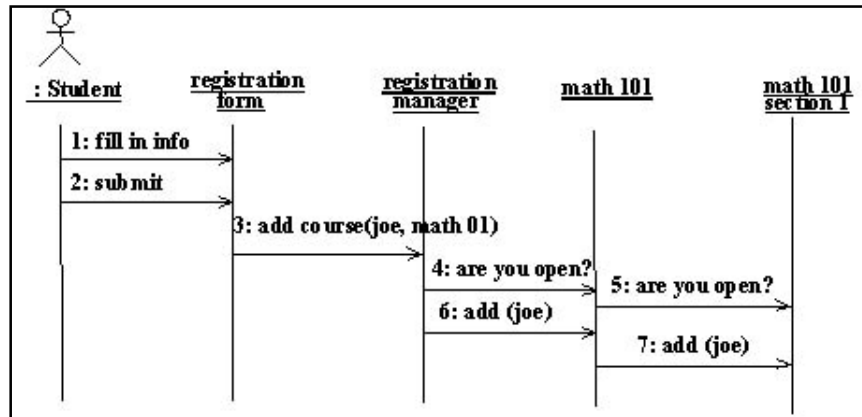
ภาพที่ 13 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม

ที่มา:ธีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 38)

3.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนั้นวัตถุแต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอกเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้น

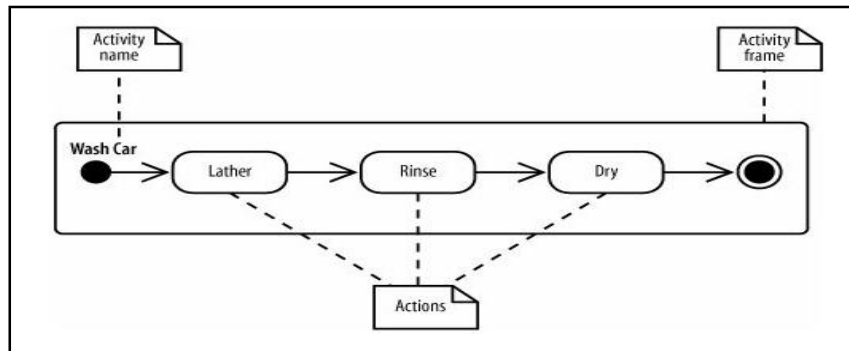
ซีควেনซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแกนสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้ง และแกนนอน แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่งเมสเสจระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไร เมื่อใดส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลา แกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อออบเจกต์ตามด้วยเครื่องหมายโคลอน และชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาส เรียกว่า Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาที่วัตถุกำลังปฏิบัติงานและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจกต์หรือการถูกทำลายด้วยเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจกต์ ตัวอย่าง การเขียนซีควেনซ์ไดอะแกรม สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 14 อธิบายได้ว่านักเรียน

สามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียนผ่านฟอร์มเมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียนตรวจสอบว่ารายวิชานั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียน และทำการตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ



ภาพที่ 14 ตัวอย่างการเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม  
ที่มา:ธีรพล ตำนาวิริยะกุล. (2549 : 39)

3.4 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงลำดับการไหลของกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมในลักษณะของการกระทำจะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเชสที่รับส่งระหว่างแต่ละกิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมมนเหมือนแคปซูลเชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำแอคทิวิตี (Activity) ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามารวมที่จุดเดียว (เส้นตรงแนวนอน) นั่นคือ แอคทิวิตีที่ชี้เข้ามาที่เส้นที่บดงกล่าวเสร็จแล้วก่อน จึงทำให้แอคทิวิตีถัดไปได้ การแบ่งเป็นสวิมเลนส์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวดิ่งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจกต์ไว้แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตีไดอะแกรม ดังภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตีไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



ภาพที่ 15 ตัวอย่างการเขียนแอกทิวิตี้ไดอะแกรม  
ที่มา:ธีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 40)

## ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

### 1. ความหมายของฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งรวมข้อมูลหรือไฟล์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเก็บอยู่ในที่เดียวกัน เพื่อประยุกต์ใช้ในงานหลายๆงานที่จำเป็นต้องใช้งานร่วมกัน

ฐานข้อมูล หมายถึง การนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งแต่เดิมจัดเก็บอยู่ในแต่ละแฟ้มข้อมูล มาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลคงคลัง โดยแต่เดิมถูกจัดเก็บไว้ในรูปของแฟ้มข้อมูลของฝ่ายต่าง ๆ ได้ถูกจัดเก็บรวมไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันซึ่งเป็นข้อมูลรวมของบริษัทส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูลได้ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าแต่ละฐานข้อมูลจะเทียบเท่ากับระบบแฟ้ม 1 ระบบ และจะเรียกฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งว่า “ระบบฐานข้อมูล”

ฐานข้อมูล หมายถึง ชุดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งถูกนำมาจัดเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นร่วมกันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเชิงตรรกะร่วมกันที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อได้สารสนเทศที่ต้องการขององค์กรหรือธุรกิจ

สรุปได้ว่าฐานข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน เพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง ระบบการรวบรวมแฟ้มข้อมูลหลายๆแฟ้มเข้าด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และเก็บแฟ้มข้อมูลเหล่านั้นไว้ที่ส่วนกลางเพื่อการใช้งานและควบคุมดูแลรักษาร่วมกัน ข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่ข้อมูลบางส่วนเฉพาะผู้มีสิทธิเท่านั้นจึงจะสามารถดึงเอาไปใช้ได้

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง การรวบรวมเพิ่มข้อมูลหลายๆเพิ่มข้อมูลเข้าด้วยกัน โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีการขจัดความซ้ำของข้อมูลออกและเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อควบคุมดูแลรักษาและให้มีการใช้งานร่วมกัน ข้อมูลบางส่วนอาจใช้ร่วมกับผู้อื่นได้ แต่บางส่วนผู้มีสิทธิ์เท่านั้นจึงจะสามารถใช้งานได้

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยจัดการจัดเก็บและเรียกใช้ ข้อมูล โดยกระทำผ่านโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง ระบบของส่วนประกอบที่กำหนดและควบคุม การ รวบรวม การจัดเก็บ การจัดการ และการใช้ข้อมูลภายในสภาพแวดล้อมของฐานข้อมูล

## 2. ความสำคัญของฐานข้อมูล

ความสำคัญในการจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูล มีดังนี้

1. สามารถความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้
3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. กำหนดความเป็นมาตรฐานของข้อมูล
5. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยได้รัดกุมขึ้น
6. รักษาความคงสภาพของข้อมูล
7. เกิดความสมดุลของการใช้ข้อมูล
8. ข้อมูลมีความเป็นอิสระ

## 3. องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บ โดยมีซอฟต์แวร์ช่วยจัดการข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามความต้องการ องค์ประกอบของฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

### 3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ระบบฐานข้อมูลควรมีฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริการระบบฐานข้อมูลไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยความจำหลัก อุปกรณ์นำเข้าและนำออก รายงาน รวมถึงหน่วยความจำสำรองที่จะรองรับการประมวลผลในระดับระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.2 โปรแกรม (Software)

ในการประมวลผลข้อมูลจะใช้โปรแกรมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ว่าเป็นแบบใด โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง การเรียกข้อมูล การจัดทำรายงาน การควบคุม ซึ่งเรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูล

โดยจะเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลคือ

3.2.1 กำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล

3.2.2 บรรจุข้อมูลจากฐานข้อมูลเมื่อมีการประมวลผลที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งาน

3.2.3 เก็บและดูแลข้อมูล

3.2.4 ประสานงานกับระบบปฏิบัติการในการเรียกเรียกใช้แก้ไขข้อมูล

3.2.5 ควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

3.2.6 ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้ระบบ

3.2.7 ควบคุมความคงสภาพของข้อมูล

3.2.8 สร้างพจนานุกรมข้อมูล

### 3.3 ข้อมูล (Data)

ฐานข้อมูลเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมองเห็นภาพของข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกัน

3.4 บุคลากร (People) ในระบบฐานข้อมูลจะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ

3.4.1 ใช้ทั่วไป เป็นบุคลากรที่ใช้ข้อมูลเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง

3.4.2 พนักงานปฏิบัติการ เป็นผู้ปฏิบัติการด้านการประมวลผล การป้อนข้อมูล

3.4.3 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลและออกแบบระบบที่จะนำมาใช้

3.4.4 โปรแกรมเมอร์ เป็นผู้ที่ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เพื่อให้การจัดเก็บ การเรียกข้อมูลเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้

3.4.5 ผู้บริหารฐานข้อมูล เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่บริหารและควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมด

### 3.5 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน(Procedure)

ในระบบฐานข้อมูลควรจะมีการจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่าง ๆ ในระบบฐานข้อมูลทั้งในสภาวะปกติ และในสภาวะที่ระบบเกิดปัญหา ซึ่งจะเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรระดับองค์กร

#### 4 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูล

ได้แบ่งโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลไว้ 3 แบบ

1. ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database) เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือหนึ่งต่อกลุ่ม แต่จะไม่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มในฐานข้อมูลแบบนี้ข้อดีของโครงสร้างแบบนี้คือ สามารถสร้างความสัมพันธ์ให้เห็นเด่นชัดของข้อมูลแต่ละระดับได้ง่าย การทำงานส่วนต่าง ๆ รวดเร็ว นอกจากนี้ยังใช้เนื้อที่สำหรับตัวเชื่อมโยงน้อยมาก ส่วนข้อเสียคือระบบนี้อำนวยความสะดวกเฉพาะการเรียกใช้ข้อมูลผ่านทางข้อมูลต้นกำเนิด ส่วนการเรียกใช้ส่วนอื่น ๆ จะทำได้ยากเพราะต้องเริ่มอ่านจากส่วนที่เป็นกลุ่มใหญ่ก่อน นอกจากนี้การออกแบบฐานข้อมูลต้องระมัดระวังการซ้ำซ้อนของข้อมูลด้วย

2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) เป็นฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแบบไหนก็ได้ เช่น อาจเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างแฟ้มข้อมูลเชื่อมโยงถึงกันหมด ซึ่งเป็นการลดความซ้ำซ้อน โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรายการเข้าด้วยกัน ข้อดีของโครงสร้างฐานข้อมูลนี้คือ เป็นระบบที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเพิ่มเซ็ทใหม่ทำได้ตลอดเวลา ข้อมูลที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูลสามารถนำมาใช้ในเซ็ทใหม่ได้ ซึ่งทำให้การขยายข้อมูลทำได้โดยไม่ต้องมีการจัดโครงสร้างใหม่ การเรียกใช้ฐานข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็ว และกลไกที่ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูลหรือตัวชี้ข้อมูลจะใช้เนื้อที่น้อยมาก ข้อเสียคือ ความสัมพันธ์ของเรคอร์ดประเภทต่าง ๆ ไม่ควรจะเกิน 3 ประเภทหากมีหลายประเภทจะทำให้การออกแบบยุ่งยากมากขึ้น

3. ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database) ถูกคิดค้นและพัฒนาโดย ดร.คอดด์ (E.F. Cod) ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีโครงสร้างฐานข้อมูลต่างจากฐานข้อมูล 2 แบบแรก กล่าวคือข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง ซึ่งภายในตารางจะถูกแบ่งออกเป็นแถวและคอลัมน์ แต่ละตารางจะมีแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ โดยข้อมูลแต่ละส่วนจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ใช้หลักการในการเก็บข้อมูล โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์และกำหนดว่าข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลจะถูกจัดอยู่ในตาราง การใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์หลักการทางตารางที่สร้างขึ้นใหม่และให้ฐานข้อมูลค้นหาว่าข้อมูลในฐานข้อมูลมีข้อมูลร่วมกับตารางที่สร้างขึ้นใหม่หรือไม่ ถ้ามีก็จะทำการประมวลผล คือ อ่าน เพิ่มเติม ปรับปรุง หรือยกเลิก ออกตามที่ได้กำหนด โครงสร้างแบบสัมพันธ์นี้ผู้ใช้จะไม่ทราบว่าการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลแท้จริงเป็นอย่างไร จึงสามารถป้องกันข้อมูลในฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียงกับ คุณลักษณะของฐานข้อมูลที่ต้องการมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างอีกทั้ง 2 แบบ ข้างต้น และในปัจจุบันรูปแบบฐานข้อมูลประเภทนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมี เครื่องมือช่วยในการจัดการหรือปฏิบัติการกับข้อมูลได้สะดวก

อีกทั้งการจัดเก็บข้อมูลใน ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบภายในหรือการจัดเก็บจริงจะต่างจากข้อมูลระดับหลักการ และผู้ใช้ ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการจัดเก็บภายใน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบวารสารงานวิจัย คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังนี้

ธนากร อุษานิษฐ์ และ เสถียร จันทร์ปลา (2553) วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ กรณีศึกษาวารสาร กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพระบบอยู่ในระดับดี กลุ่มผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ประเมินคุณภาพระบบอยู่ในระดับดี และนอกจากนั้น ผู้ใช้บริการระบบทั่วไป ได้ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบอยู่ในระดับดีมาก จึงสรุปได้ว่าสามารถที่จะนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ใน การบริหารจัดการวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ได้

กรรณิกา แก้วนุช และ กันต์พงษ์ วรรัตน์ปัญญา (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องวารสารคอมพิวเตอร์ศึกษาออนไลน์ ซึ่งวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ระบบวารสารคอมพิวเตอร์ศึกษาออนไลน์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เผยแพร่ ข่าวสารและบทความเชิงวิชาการและวิจัยของคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตลอดจนบุคคลทั่วไป ผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถอ่านและค้นหาบทความ ส่งบทความ ตรวจสอบพิจารณา บทความ ติดตามรายงานผลการตรวจพิจารณาบทความ ออนไลน์ได้ตามสิทธิ์ของผู้ใช้ประเภทต่างๆ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริม และสนับสนุน การวิจัย พัฒนา และสร้างผลงานด้านวิชาการ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย วิชาชีพ และต่อ ประเทศชาติโดยส่วนรวม ในการทดสอบความพึงพอใจของ ระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน สถิติที่นำมาใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการ ทดสอบความพึงพอใจของระบบจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ย โดยภาพรวมเท่ากับ 4.26 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดย ภาพรวมเท่ากับ 0.72 ซึ่งสรุปได้ว่าระบบวารสารคอมพิวเตอร์ ศึกษาออนไลน์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจในระดับดีและ นำไปใช้งานได้เป็นอย่างดี