

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การทำวิจัยครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ตลอดจนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามที่ได้กล่าวในบทที่ 2 เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการทำวิจัย และในบทนี้ได้นำเอาความรู้ที่ได้มาประยุกต์ในการพัฒนาระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์ิจของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทฤษฎีเว็บเบสเทคโนโลยี ฐานข้อมูล เทคนิคเหมืองข้อมูล สถิติศาสตร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และหลักการออนไลน์ิจของเวลา ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย
2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

#### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีส่วประกอบที่สำคัญ คือ

##### 1.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์

หน่วยประมวลผลกลาง Intel Pentium IV 2.0 GHz

หน่วยความจำหลัก 512 MB

หน่วยความจำรอง 80 GB

##### 1.2 ส่วนของซอฟต์แวร์

ระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional

Editplus v2.20

MySQL-Front

appserv-win32-2.5.7

## 2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ลำดับการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 การศึกษาเอกสารข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 การวิเคราะห์หลักการที่นำไปใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอรรถโโลยีของเวลา มีดังต่อไปนี้

2.2.1 หลักการเว็บเบสเทคโนโลยี

2.2.2 หลักการฐานข้อมูล

2.2.3 หลักการเทคนิคเหมืองข้อมูล

2.2.4 หลักการของความน่าจะเป็นและรูปแบบทางสถิติ

2.2.5 หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

2.2.6 หลักการอรรถโโลยีของเวลา

2.3 การออกแบบระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต โดยวิธีการจัดกลุ่มด้วยหลักการอรรถโโลยีของเวลาตามกลุ่มของผู้ใช้ กลุ่มของเว็บไซต์

2.3.1 การคัดกรองและเก็บข้อมูลที่ต้องการจะศึกษาโดยใช้หลักการจัดการฐานข้อมูล และ Data Cleaning

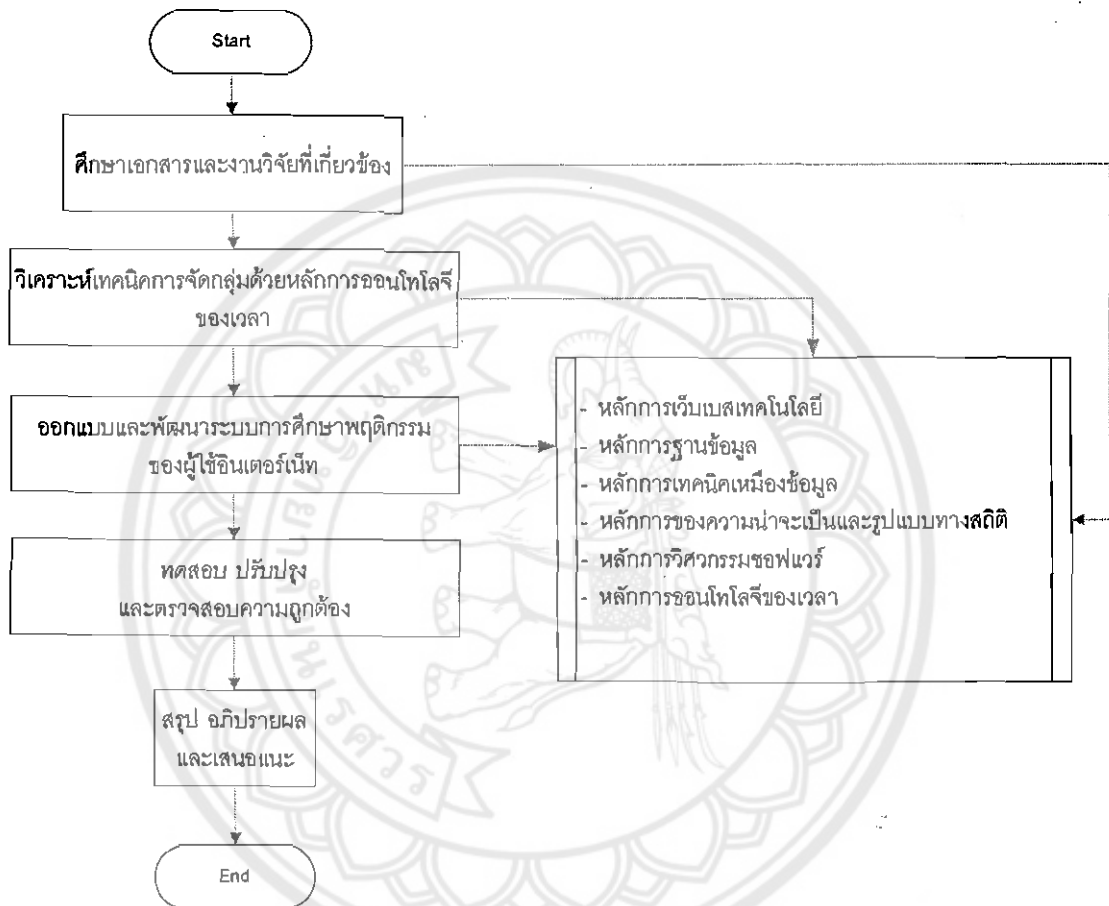
2.3.2 การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอตามเชิงโครงสร้างโดยการจัดกลุ่มด้วยการประยุกต์ใช้หลักการอรรถโโลยีของเวลา

2.3.3 การแสดงผลของการจัดกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตโดยใช้หลักการสถิติอย่างง่าย

2.4 ทดสอบใช้งานโปรแกรมจริง ปรับปรุงโปรแกรม และตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในรูปแบบผังงาน (Flowchart) ได้แสดง (ดังภาพ 1) พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย ซึ่งงานวิจัยนี้มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### ขั้นตอนที่ 2.1 : การศึกษาเอกสารข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ตลอดจนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามที่ได้เสนอในบทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการทำวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มเทคนิคของพัฒนาระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยการประยุกต์ใช้หลักการของเวลา มาทำการสร้างอัลกอริทึมในภาษาสโปกงเชิงโครงสร้าง โดยการศึกษาขอบเขตของการประยุกต์ใช้เหมืองข้อมูล โดยวิเคราะห์โครงสร้างของข้อมูลก่อนและเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการ

พัฒนา เพื่อที่จะทำให้งานวิจัยดำเนินไปอย่างราบเรียบ อีกทั้งศึกษาวิธีการเข้าถึงแฟ้มบันทึกเข้าออกข้อมูล (Log File) ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

## ขั้นตอนที่ 2.2 : การวิเคราะห์เทคนิคการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลยีของเวลา

จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 หัวข้อที่ 8 การสร้างอัลกอริทึมในการจัดกลุ่มนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) แต่ในงานวิจัยนี้จะเลือกใช้การพัฒนาอัลกอริทึมที่อยู่ในรูปแบบภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง โดยการใช้หลักการจัดกลุ่มและอนโทโลยีของเวลามาเกี่ยวข้องและประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอีกด้วย

โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลยีของเวลานั้น ได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบของการจัดกลุ่ม โดยสร้างอัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างที่อยู่ในรูปของ SQL ตามผู้ใช้เว็บไซต์ และตามการนิยามของเวลาที่อธิบายโดย Knight et al. (1998) และ Allen (1983) โดยขั้นตอนดำเนินงานวิจัยเพื่อให้สามารถจัดกลุ่มได้ตามความต้องการของระบบ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์โดยวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

### 2.2.1 วิเคราะห์หลักการเว็บเบสเทคโนโลยี (Web Based Technology)

เว็บเบสเทคโนโลยี เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้ในการเผยแพร่และแสดงข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตผ่านสื่อประเภทเว็บเพจ (Webpage) เช่น ข้อมูลด้านการศึกษาค้นคว้าการวิจัยต่าง ๆ อีกทั้ง โฆษณาที่แอบแฝง ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นสามารถแสดงได้ทั้ง ตัวอักษร (Text) ข้อมูลภาพ (Image) ข้อมูลเสียง (Sound) และภาพเคลื่อนไหว (Animation) ซึ่งเรียกโดยรวมว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) และมีเทคนิคในการนำเสนอที่หลากหลาย การนำเสนอข้อมูลเว็บเพจ นั้นสามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังจุดอื่น ๆ บนหน้าเว็บได้ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ ในระบบเครือข่าย

ในงานวิจัยนี้ ภาษาพีเอชพี (PHP) ได้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบระบบและหน้าเว็บ ซึ่งความสามารถในการจัดการกับตัวแปรหลาย ๆ ประเภท เช่น เลขจำนวนเต็ม (Integer) เลขทศนิยม (Float) สตริง (String) และอาร์เรย์ (Array) เป็นต้น และมีความสามารถในการสร้างกราฟิก มีความยืดหยุ่นสูง สามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันได้หลากหลาย อีกข้อดีหนึ่งที่น่าสนใจ คือ สามารถแทรกลงในแท็ก HTML ในตำแหน่งใดก็ได้ และสามารถสนับสนุนการทำงานกับ MySQL ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.2.2 วิเคราะห์หลักการจัดการฐานข้อมูล

การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลยีของเวลา ผู้วิจัยได้เลือก

MySQL มาใช้ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่มีค่าใช้จ่าย (Freeware) และทำงานร่วมกับภาษาพีเอชพี (PHP) ได้เป็นอย่างดี

### 2.2.3 วิเคราะห์หลักการเหมืองข้อมูล

งานวิจัยนี้สามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานของเหมืองข้อมูลในการพัฒนาระบบได้ดังนี้

1. พิจารณาแนวคิดทฤษฎีในการพัฒนาระบบ และ การศึกษาความเป็นไปได้ในการเข้าถึงถึงแฟ้มบันทึกเข้าออกข้อมูล
2. ทำการขอแฟ้มบันทึกเข้าออกข้อมูล (Log File) ของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยได้รับการสนับสนุนจากศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ในการทำการคัดกรองข้อมูล โดยจะต้องศึกษาขอบเขตของข้อมูล (Field) ที่นำมาใช้ในฐานข้อมูล ในการทำการคัดกรองข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ Ms-Excel เป็นเครื่องมือ
4. ทำการแปลงข้อมูล (Convert) ให้อยู่ในรูปแบบของตารางโดยใช้ EMS MySQL Manager 3 เป็นเครื่องมือ
5. วิธีการจัดการเหมืองข้อมูล (Choosing Function of Data Mining) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะใช้หลักการจัดกลุ่ม (Clustering) ซึ่งจะจัดกลุ่มตามผู้ใช้ เว็บไซต์ และออนไลน์ี ของเวลา
6. การพัฒนาอัลกอริทึมที่นำมาใช้ในการจัดการซึ่งส่วนใหญ่จะนิยมพัฒนาในภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม (Programming Languages) แต่ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้การจัดกลุ่มแบบการแบ่งส่วน (Partitioning Algorithm) โดยจะใช้ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างเป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่ม
7. นำความรู้ที่ได้ไปแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบสถิติอย่างง่ายในการคำนวณค่าร้อยละของผลลัพธ์

### 2.2.4 วิเคราะห์หลักการของความน่าจะเป็นและรูปแบบทางสถิติ

หลักการของความน่าจะเป็นและรูปแบบทางสถิติจะถูกนำมาใช้ในการแสดงผลลัพธ์ ซึ่งสมการที่นำมาใช้ คือ สมการ (ดูบทที่ 2 หัวข้อที่ 4 สมการ (1)) เพื่อให้ผลลัพธ์หลังจากการจัดกลุ่มดูเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งการหาค่าร้อยละนั้นจะทำงานแบบ Dynamic (ค่าจะเปลี่ยนแปลงตามจำนวนของผลลัพธ์ แล้วหารด้วยจำนวนขอบเขตที่ค้นหา)

การประเมินผลระบบ คือ การประเมินผลระบบงานที่ได้ติดตั้งและใช้งานแล้วนั้น ว่าตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้หรือไม่และมีข้อบกพร่องส่วนไหนบ้างที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงระบบงานได้ดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งในการประเมินผลระบบนั้นควรอยู่

ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมคือไม่เร็วและไม่ช้าจนเกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปก็จะทำให้ผู้ใช้งานยังไม่พบจุดบกพร่องของการทำงานของระบบ แต่ถ้าช้าเกินไปผู้ใช้งานอาจจำเหตุการณ์คลาดเคลื่อนได้เนื่องจากระยะเวลาผ่านมานานแล้ว (โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2548)

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2539) กล่าวว่า ผู้บริหารมีความพึงพอใจถ้าหากได้เห็นผลของการใช้คอมพิวเตอร์เป็นไปในแนวทางต่อไปนี้

1. การดำเนินงานของระบบนั้นมีขั้นตอนที่เหมาะสม ไม่ยืดอาด ไม่ยึดเยื้อ ข้อมูลได้รับการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ สามารถตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
2. การใช้คอมพิวเตอร์จะต้องช่วยให้เราทราบสถานภาพต่าง ๆ เกี่ยวกับหน่วยงานได้ตลอดเวลา และถูกต้องตรงกับความเป็นจริงในเวลานั้นมากที่สุด
3. เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้แล้วทำให้งานต่าง ๆ รวดเร็ว ถูกต้องและมีคุณภาพดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. ต้องการให้งานมีประสิทธิภาพ คือ ทำให้เกิดผลในทางบวกต่อการปฏิบัติราชการ เช่น การตัดสินใจรวดเร็วและถูกต้อง

Millet (1963) ได้ให้ทัศนะของการวัดประสิทธิภาพในการให้บริการสาธารณะที่ทำให้ประชาชนเกิดความพึงพอใจหรือไม่นั้นพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ คือ

1. การให้บริการอย่างยุติธรรมและเท่าเทียมกัน (Equitable Service) ซึ่งลักษณะการจัดให้ นั้นจะต้องเป็นไปอย่างเสมอภาคและเสมอหน้าแก่ผู้รับบริการ
2. การให้บริการอย่างรวดเร็วทันต่อเวลา (Timely Service) ตามลักษณะของความจำเป็นเร่งด่วนในการบริการและความต้องการของผู้รับบริการ
3. การให้บริการอย่างเพียงพอแก่ความต้องการของผู้รับบริการ (Ample Service)
4. การให้บริการอย่างต่อเนื่อง (Continuous Service) โดยไม่มีการติดขัดในการให้บริการ
5. การให้บริการอย่างก้าวหน้า (Progressive Service) ตามลักษณะของการให้บริการ

สำหรับการศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์ีส์ของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจมาใช้ในการประเมินระบบ ดังนี้

ในส่วนของการประเมินระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาได้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ โดยใช้ t-test ในกรณีที่แบ่งปัจจัยที่ต้องการศึกษาในแบบสอบถามได้ 2 กลุ่ม ซึ่งได้แก่ ปัจจัยด้านอาชีพและปัจจัยด้านการศึกษา และ F-test ในกรณีที่แบ่งปัจจัยที่ต้องการศึกษาได้มากกว่า 2 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยด้านอายุ ซึ่งการวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วยวิธี t-test และ F-test SPSS for Windows version 11.5 (กัลยา, 2546) เป็นตัวชี้วัดในการประเมินผลและคำนวณค่าทางสถิตินี้จะใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้ใช้ได้ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ต ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและวิธีการแปลความหมายค่าสถิติที่คำนวณ มีรายละเอียด ดังนี้

แบบสอบถามประเมินพึงพอใจในการใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการของโทโลจีของเวลา

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) นำข้อมูลมาแจ้งความถี่และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในการใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการของโทโลจีของเวลา ซึ่งจะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้ผู้ตอบความคิดเห็นเกี่ยวกับรายการดังกล่าวดังนี้

- |                |   |
|----------------|---|
| มากที่สุด (5)  | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด  |
| มาก (4)        | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก        |
| ปานกลาง (3)    | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบเห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง    |
| น้อย (2)       | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย       |
| น้อยที่สุด (1) | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด |

เกณฑ์ในการแปลความหมายจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ซึ่งผู้วิจัยได้คัดแปลงมาจากแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545) มีดังนี้

- |             |  |
|-------------|--|
| 4.51 – 5.00 | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบพึงพอใจต่อระบบในระดับมากที่สุด  |
| 3.51 – 4.50 | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก        |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบพึงพอใจต่อระบบในระดับปานกลาง    |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบพึงพอใจต่อระบบในระดับน้อย       |
| 1.00 – 1.50 | หมายถึง ผู้ทดลองใช้ระบบพึงพอใจต่อระบบในระดับน้อยที่สุด |

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดสอบสมมติฐานงานวิจัยโดยใช้สถิติทดสอบ t-test (ข้อ 1 และข้อ 3) และ F-test (ข้อ 3) ในการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้ระบบ โดยมีสมมติฐานในการวิจัย 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผู้ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลจีของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีอาชีพแตกต่างกันมีความมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบระบบแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติได้ดังนี้

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

2. ผู้ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลจีของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีวุฒิการศึกษาแตกต่างกันมีความมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบระบบแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติได้ดังนี้

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

3. ผู้ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลจีของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีอายุแตกต่างกันมีความมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบระบบแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติได้ ดังนี้

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$$

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

2.2.4.1 ค่าร้อยละ (Percentage) เป็นค่าสถิติที่ผู้วิจัยใช้ศึกษาอัตราส่วนความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการอนโทโลจีของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร รวม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้ระบบ ด้านความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่มของระบบ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของระบบ และด้านความพึงพอใจในการทดลองใช้ระบบ โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้



$$\text{สูตร } p = \frac{f}{n} \times 100$$

โดย

$p$	หมายถึง จำนวนร้อยละ
$f$	หมายถึง จำนวนของรายการที่น่าสนใจ
$n$	หมายถึง จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม
100	หมายถึง ฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

2.4.2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean,  $\bar{X}$ ) เป็นค่าสถิติที่ผู้วิจัยใช้ศึกษาระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์ของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้ระบบ ด้านความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่มของระบบ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของระบบ และด้านความพึงพอใจในการทดลองใช้ระบบ จำแนกระดับความเห็นสอดคล้องออกเป็น 5 ระดับ คือ มีความเห็นสอดคล้องมากที่สุด มีความเห็นสอดคล้องมาก มีความเห็นสอดคล้องปานกลาง มีความเห็นสอดคล้องน้อย และมีความเห็นสอดคล้องน้อยที่สุด โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2546, หน้า 36)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

โดย

$\bar{X}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
$n$	หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

2.4.2.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) เป็นค่าสถิติที่ผู้วิจัยใช้ศึกษาความแตกต่างในเรื่องความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์ของเวลา กรณีศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้ระบบ ด้านความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่มของระบบ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของระบบ และด้านความพึงพอใจในการทดลองใช้ระบบ โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สูตร } SD = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

SD	หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x^2$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum x)^2$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	หมายถึง จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

การแปลค่าความหมายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มี 2 วิธี คือ การแปลค่าความหมายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานควบคู่กับค่าเฉลี่ย และการแปลค่าความหมายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยประยุกต์ใช้กับการแจกแจงปกติ

ชูศรี วงศ์รัตน์ (2546) กล่าวว่า ในงานวิจัยทั่วไปจะเห็นว่ามีค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ควบคู่กันอยู่เสมอ เพราะผู้วิจัยต้องการแสดงให้เห็นถึงลักษณะของข้อมูลโดยส่วนรวมและเพื่อจะนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการคำนวณสถิติขั้นสูงด้วย ซึ่งค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้อธิบายลักษณะของข้อมูลว่า ถ้าพิจารณาโดยส่วนรวมแล้วคะแนนทั้งหมดมีลักษณะอย่างไร (อยู่ในระดับมากน้อยแค่ไหน) ซึ่งพิจารณาได้จากค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และทำให้ทราบว่าคะแนนแต่ละตัวมีค่าแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน ซึ่งพิจารณาได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ถ้าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มาก แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นประกอบด้วยคะแนนที่มีค่าน้อยและค่ามากปะปนกันอยู่ ถ้าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยแสดงว่าข้อมูลชุดนั้นประกอบด้วยคะแนนที่มีค่าใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน

การแปลความหมายของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นต่อระบบการศึกษา พฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการของโกล์ดิซของเวลา ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- ค่าเบี่ยงเบน 1.51 ขึ้นไป หมายถึง ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นสอดคล้องกันต่ำ
- ค่าเบี่ยงเบน 1.01 – 1.50 หมายถึง ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นสอดคล้องกันปานกลาง
- ค่าเบี่ยงเบน 0.00 – 1.00 หมายถึง ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นสอดคล้องกันสูง

#### 2.2.5 วิเคราะห์หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้การพัฒนาระบบแบบโปรโตไทป์ เพราะว่าได้พัฒนาระบบไปเป็นเฟส แล้วส่งให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้ก่อนแล้วค่อยแก้ไขในภายหลัง แต่วิธีการทั้งสองมีข้อแตกต่างที่สำคัญ คือ Exploratory Programming จะเริ่มต้นจากความเข้าใจของระบบที่ยังไม่

ชัดเจน หลังจากทดลองใช้แล้วจึงมีการเก็บรายละเอียดย่อยของงาน จนเป็นระบบที่สมบูรณ์ ส่วนวิธีแบบ Prototyping จะเริ่มต้นจากโครงร่างของระบบ แบบคร่าว ๆ (Outline Requirement) แต่การพัฒนาจะพัฒนาขึ้นมาใช้งานมีจุดประสงค์ที่จะค้นหารายละเอียดของระบบ บางทีอาจจะเรียกว่าเป็นต้นแบบ (Prototype) เมื่อได้ระบบต้นแบบมาทดลองใช้ และต่อเติมตามลำดับจนเห็นว่าใช้งานได้ (Executable) ก็จะหยุดพัฒนาระบบต้นแบบแล้วจะสร้างระบบงานจริงใหม่อีกครั้งเพื่อให้ได้ระบบงานที่มีคุณภาพตรงตามต้องการของผู้ใช้ระบบ

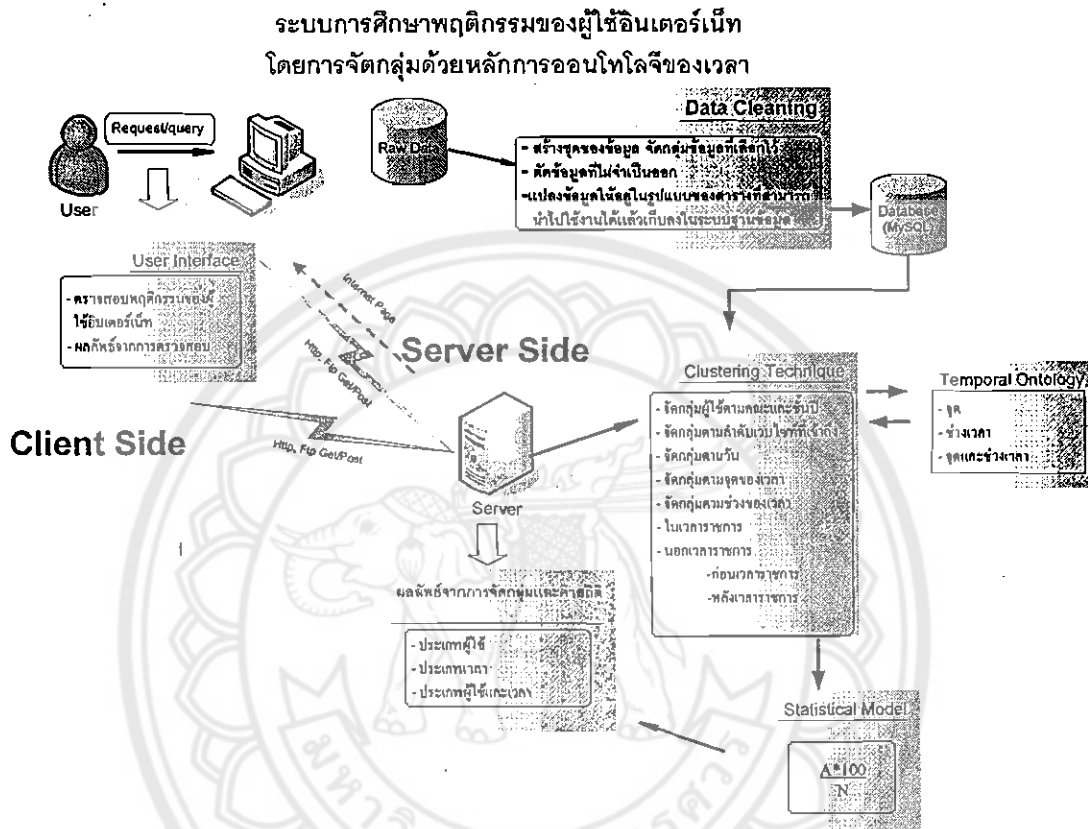
## 2.2.6 วิเคราะห์หลักการอนโทโลยีเชิงเวลา (Temporal Ontology)

ในงานวิจัยนี้หลักการ Temporal Ontology (หัวข้อที่ 6 บทที่ 2) จะนำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดกฎเกณฑ์ของเวลา ในการจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้หลักการอนโทโลยีเชิงเวลาของ Knight (Knight et al., 1998) ได้ถูกนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มผู้ใช้และเว็บไซต์ ตามเวลา ดังต่อไปนี้ คือศึกษากลุ่มผู้ใช้จากเว็บไซต์เป้าหมาย โดยใช้หลักการอนโทโลยีเชิงเวลาแบบจุด เช่น ณ เวลา 16.15 น.

- ศึกษาจากกลุ่มผู้ใช้จากเว็บไซต์เป้าหมายโดยใช้หลักการอนโทโลยีเชิงเวลาแบบช่วงเวลา เช่น ช่วงเวลา จาก 16.00 น. ถึง 16.59 น. อีกทั้งในงานวิจัยนี้ได้ใช้หลักการอนโทโลยีเชิงเวลาของ Allen (1983) มาใช้ในการนิยามช่วงของเวลาที่ต้องการศึกษาและจัดกลุ่ม ดังนี้
  - ในเวลาราชการ หมายถึงช่วงเวลาระหว่าง 08.00 น. ถึง 16.59 น.
  - นอกเวลาราชการแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ก่อนเวลาราชการ หมายถึง ช่วงเวลาระหว่าง 00.00 น. ถึง 07.59 น. และ หลังเวลาราชการ หมายถึง ช่วงเวลาระหว่าง 17.00 น. ถึง 23.59 น.

หลักการอนโทโลยีเชิงเวลาของ Knight (Knight et al., 1998) และ Allen (1983) มีบทบาทสำคัญและเป็นปัจจัยหลักในการประยุกต์ใช้ในการสร้างอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (ดู กรณีที่ 3 ขั้นตอนที่ 2.3)

ขั้นตอนที่ 2.3 : การออกแบบและพัฒนาระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต  
ของนิสิต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์โโลจีของเวลา



ภาพ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต  
โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์โโลจีของเวลา

### 2.3.1 การคัดกรองและเก็บข้อมูลที่ต้องการจะศึกษาโดยใช้หลักการจัดการฐานข้อมูล และ Data Cleaning

#Fields:	c-ip	cs-username	sc-authenticated	date	time	s-computename	cs-referred	r-host	r-ip	time-taken	cs-bytes	sc-status
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	10001.lape.com	10.20.30.11	1	399	484	381-t
10.31.30.59	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	72.9.255.195	394	-	415	381-t
10.35.6.54	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	cs.sasol.com	10.20.30.11	-	-	1132	381-t
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	cs.sasol.com	10.20.30.11	-	-	1132	381-t
10.30.6.34	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	cs.sasol.com	10.20.30.11	-	-	1132	381-t
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	72.9.255.195	146	750	564	376
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	224	483	381-t
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	209	259	374-0
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	490	247	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	402	4563	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	470	4563	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	412	246	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	203	510	404
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	523	523	404
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	328	510	404
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	35	646	247
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	72.9.255.195	648	413	184	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	72.9.255.195	673	454	376	-
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	72.9.255.195	1	762	8627	381-t
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	cs.sasol.com	10.20.30.11	1	455	483	381-t
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	cs.sasol.com	10.20.30.11	1	455	483	381-t
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	1132	591-t	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	1132	351-t	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	203	259	374-0
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	490	247	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	415	4563	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	420	4563	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	402	247	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	412	246	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.sasol.com	10.20.30.11	1	224	483	381-t
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	72.9.255.195	654	454	376	-
10.31.30.53	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	312	528	464
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	356	464	-
10.32.10.175	cs-username	sc-authenticated	Y	2006-12-05	00:00:00	FPZVT01	www.chaiwongmit.com	10.20.30.11	1	934	464	-

ภาพ 3 แฟ้มบันทึกเข้าออกข้อมูล (Log File) ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยนเรศวร

จากภาพ 3 คือ แฟ้มบันทึกเข้าออกข้อมูล (Log File) ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ประกอบด้วยเขตข้อมูล (Field) ดังต่อไปนี้

1. #Fields: c-ip
2. cs-username
3. sc-authenticated
4. date
5. time
6. s-computename
7. cs-referred
8. r-host
9. r-ip
10. time-taken
11. cs-bytes
12. sc-bytes
13. cs-protocol
14. cs-uri
15. s-object-source
16. sc-status
17. rule
18. FilterInfo
19. error-info
20. action

จากเขตข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้ MS-Excel ในการทำการคัดกรองข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บเพื่อที่จะใช้ในการศึกษาในงานวิจัยนี้ โดยเลือกเฉพาะในส่วนของเขตข้อมูล (Field) ที่ (2) (4) (5) และ (8) คือ cs-username, time, date และ r-host เท่านั้น หลังจากข้อมูลด้านต้นจะถูก

เลือกมาแล้วจากนั้นจะถูกนำมาเก็บในฐานข้อมูลและแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ Table ในระบบฐานข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้ โดยใช้หลักการ Data Cleaning และหลักการจัดการฐานข้อมูล (ดังภาพ 4)

id	cs_username	date	times	r_host
1	nnu47315502	5/12/2006	0:00:00	www.thaiadpoint.com
2	nnu47315502	5/12/2006	0:00:00	www.thaiadpoint.com
3	nnu47315502	5/12/2006	0:00:01	www.moch00000.com
4	nnu47315502	5/12/2006	0:00:01	www.moch00000.com
5	nnu47315502	5/12/2006	0:00:01	www.moch00000.com
6	nnu47315502	5/12/2006	0:00:01	www.moch00000.com
7	nnu47315502	5/12/2006	0:00:01	www.moch00000.com
8	nnu46316741	5/12/2006	0:00:02	login.live.com
9	nnu47315502	5/12/2006	0:00:02	www.thaiadpoint.com
10	nnu47315502	5/12/2006	0:00:02	www.thaiadpoint.com
11	nnu46316741	5/12/2006	0:00:03	msn.com
12	nnu47315502	5/12/2006	0:00:03	www.moch00000.com
13	nnu47315502	5/12/2006	0:00:03	www.moch00000.com
14	nnu47315502	5/12/2006	0:00:03	www.moch00000.com
15	nnu47315502	5/12/2006	0:00:03	www.moch00000.com
16	nnu47315502	5/12/2006	0:00:03	www.moch00000.com
17	nnu46316741	5/12/2006	0:00:04	sqm.msn.com
18	nnu47315502	5/12/2006	0:00:04	www.thaiadpoint.com
19	nnu47315502	5/12/2006	0:00:04	www.thaiadpoint.com
20	nnu47315502	5/12/2006	0:00:04	www.moch00000.com
21	nnu47315502	5/12/2006	0:00:05	www.moch00000.com
22	nnu47315502	5/12/2006	0:00:05	www.moch00000.com

ภาพ 4 ข้อมูลที่ถูกคัดกรองแล้วจะถูกเก็บลงในตารางของฐานข้อมูล

### 2.3.2 การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างโดยการจัดกลุ่มด้วยการประยุกต์ใช้หลักการออนโทโลยีของเวลา

จากการวิจารณ์วรรณกรรมในหัวข้อที่ 8 บทที่ 2 การพัฒนาการจัดกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต โดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนโทโลยีของเวลาที่อ้างอิงโดย Knight et al. (1998) และ Allen (1983) ในหัวข้อที่ 2.2.6 ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะใช้หลักการสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (SQL) (ตามหัวข้อที่ 7 บทที่) โดยจะใช้ PHP เป็นเครื่องมือในการติดต่อฐานข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ โดยการใช้ความสามารถของการจัดการฐานข้อมูลขั้นสูงในการสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างเพื่อใช้ในการเตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้งานตรงตามจุดประสงค์ของการจัดกลุ่ม เช่น การตัดสตริงของรหัสניתและแปลงให้อยู่ในรูปแบบของสตริง ของคณะ และปีที่เข้ารับการศึกษ ข้อดีของการสร้างอัลกอริทึมในภาษาแบบสอบถาม

เชิงโครงสร้างนั้น คือ จะช่วยลดเวลา (Quantum Time) ในการประมวลผลทั้งการจัดกลุ่มและแสดงผลลัพธ์ โดยอัลกอริทึมนี้จะทำการประมวลผลการจัดกลุ่มข้อมูล เพื่อเตรียมพร้อมในการจัดกลุ่มไว้ก่อนแล้วในการจองหน่วยความจำชั่วคราว (Temp) วิธีนี้จะดีกว่าการใช้แบบสอบถาม ภาษาเชิงโครงสร้างเป็นตัวประมวลผลแบบสอบถามโดยตรงในครั้งเดียว ซึ่งจะใช้เวลามากกว่าในการจัดกลุ่มและแสดงผลลัพธ์ การสร้างอัลกอริทึมในภาษาแบบสอบถามเชิงโครงสร้างในงานวิจัยนี้จะใช้การพัฒนาอัลกอริทึมแบบแบ่งส่วน (Partitioning Algorithm) ซึ่งอัลกอริทึมที่ใช้พัฒนานั้น จะใช้เทคนิคมาจัดเรียงข้อมูลหน่วยนั้นให้อยู่เป็นกลุ่มซึ่งจะสามารถจัดกลุ่มข้อมูลของแต่ละกลุ่มตามความต้องการได้ การเขียนอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ได้ถูกอธิบายในหัวข้อที่ 2.3.2.1 ถึง หัวข้อที่ 2.3.2.5

#### 2.3.2.1 การจัดกลุ่มตามผู้ใช้

จากบทที่ 2 หัวข้อที่ 7 การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะใช้ในการจัดกลุ่มจะใช้เขตข้อมูลของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตซึ่งก็คือ รหัสชนิดที่ทำกร log in ก่อนที่จะเข้าถึงอินเทอร์เน็ตเป็นตัวบ่งชี้ เนื่องจากรหัสชนิดสามารถระบุกลุ่มผู้ใช้ เป็น 2 ประเภท (คณะและ ชั้นปี) ได้ ดังต่อไปนี้ ตัวอย่างการจัดกลุ่มโดยใช้การจัดกลุ่มตามคณะ และชั้นปี (นพปฎล และ จักรกฤษณ์, 2007)

ตาราง 1 แสดงการจัดกลุ่มตามคณะและชั้นปี

nu\๒	31****	5/12/2006	0:00:00	www.thaiadpoint.com
nu\๒	31****	5/12/2006	0:00:00	www.thaiadpoint.com
nu\๒	31****	5/12/2006	0:00:01	www.moohooo.com
nu\๒	31****	5/12/2006	0:00:01	www.moohooo.com

การจัดกลุ่มตามคณะนั้นผู้วิจัยใช้เลขรหัสสองหลักแรกเป็นตัวบ่งชี้ในการบอกชั้นปี และหลักที่สามและสี่จะบ่งบอกถึงคณะ เช่น 4731\*\*\*\* ก็คือนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์ (47 หมายถึงชั้นปีที่ 3 และ 31 หมายถึงคณะวิทยาศาสตร์) ซึ่งรหัสคณะต่าง ๆ สามารถแสดงได้ดังภาพ 5

FAC_ID	FAC_NM
15	คณะเกษตรศาสตร์ กำแพงแสนและวิทยาเขตบางพลี
19	คณะนิติศาสตร์
20	คณะนิติศาสตร์ โขงภาค(พิเศษ)
21	คณะศึกษาศาสตร์
24	คณะวิศวกรรมศาสตร์
25	คณะสังคมศาสตร์ โขงภาค(พิเศษ)
26	คณะมนุษยศาสตร์
27	คณะมนุษยศาสตร์ โขงภาค(พิเศษ)
31	คณะวิทยาศาสตร์
32	คณะวิทยาศาสตร์ โขงภาค(พิเศษ)
34	คณะวิทยาศาสตร์และการเกษตรศาสตร์
35	คณะวิทยาศาสตร์การเกษตรศาสตร์ โขงภาค(พิเศษ)
36	คณะศิลปกรรมศาสตร์
37	คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต(พิเศษ)
41	คณะศึกษาศาสตร์
45	คณะพยาบาลศาสตร์
47	คณะสาธารณสุขศาสตร์
51	คณะสาธารณสุขศาสตร์ โขงภาค(พิเศษ)
52	คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
57	คณะพยาบาลศาสตร์
61	คณะสัตวแพทยศาสตร์
65	คณะสัตวศาสตร์
71	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
76	วิทยาลัยนานาชาติ
18	คณะเกษตรศาสตร์ กำแพงแสนและวิทยาเขตบางพลี
96	คณะศึกษาศาสตร์

Grid View | Form View | Print Data  
Records fetched: 29/29

ภาพ 5 แสดงรหัสของคณะต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (ชื่อตาราง faculty)

กรณีการจัดกลุ่มเว็บไซต์ตามคณะ

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัดกลุ่มเว็บไซต์ต่าง ๆ ตามคณะที่ผู้ใช้ได้ทำการได้เลือกไว้ โดยเรียงลำดับเว็บไซต์ตามจำนวนครั้งที่มีการเรียกใช้จากมากไปหาน้อย โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสออบตามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

```
select count(r_host) AS 'hit', r_host
from table_1
```

```
where (cs_username like '_____$fid%') group by r_host
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จาก ตาราง table\_1 (ดูจากภาคผนวก ก) ที่รหัสผู้ใช้ (cs\_username) เท่ากับรหัสของคณะ (fid) ที่ผู้ใช้ได้เลือกเองบนเว็บ ผลลัพธ์จะได้ เว็บไซต์ จำนวนครั้งที่ถูกเรียกใช้ และจัดค่าจำนวนครั้งที่ถูกเรียกใช้ให้อยู่ในรูปของร้อยละ

กรณีการจัดกลุ่มเว็บไซต์ตามชั้นปี

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัดกลุ่มของเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ตามชั้นปีที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกไว้ โดยเรียงลำดับเว็บไซต์ตามจำนวนครั้งที่มีการเรียกใช้จากมากไปหาน้อย โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสออบตามเชิงโครงสร้าง ดังนี้



```
select count(r_host) AS `hit`, r_host
from substrall
```

```
where subyear = '$year' group by r_host
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จากตาราง substrall (ดูจากภาคผนวก ก) ซึ่งจะเก็บค่า cs\_username, fac\_id, subyear, hrsmint, hours, minutes, seconds, times และ r\_host โดยที่ รหัสของชั้นปี (subyear) เท่ากับชั้นปีที่เราได้เลือกบนเว็บ

กรณีการจัดกลุ่มเว็บไซต์ตามกลุ่มผู้ใช้

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ตามคณะและชั้นปีที่เราได้ทำการเลือกไว้ โดยเรียงลำดับเว็บไซต์ตามจำนวนครั้งที่มีการเรียกใช้จากมากไปหาน้อย โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

ถ้าคณะและชั้นปีถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`, r_host
from substrall
```

```
where fac_id = $fid and subyear = $year group by r_host ;
```

ถ้าคณะถูกเลือกแต่ชั้นปีไม่ถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`, r_host
from substrall
```

```
where fac_id = $fid group by r_host
```

ถ้าคณะไม่ถูกเลือกแต่ชั้นปีถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`, r_host
from substrall
```

```
where subyear = $year group by r_host
```

ถ้าคณะไม่ถูกเลือกและชั้นปีไม่ถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`, r_host
```

```
from substrall group by r_host
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จากตาราง substrall (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่รหัสคณะ (fac\_id) เท่ากับคณะ และรหัสของชั้นปี (subyear) เท่ากับชั้นปีที่เราได้เลือกบนเว็บ

กรณีการจัดกลุ่มช่วงเวลาตามกลุ่มผู้ใช้

โดยผู้ใช้ต้องเลือกคณะและชั้นปีก่อน จากนั้นระบบจะแสดงช่วงเวลาต่าง ๆ ที่คณะและชั้นปีที่ได้เลือกไว้ โดยเรียงลำดับเว็บไซต์ตามจำนวนครั้งที่มีการเรียกใช้จากมากไปหาน้อย โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

ถ้าคณะและชั้นปีถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`
```

```
from substrall
```

```
where fac_id = $fac and subyear = $year and hrsmint like
```

```
'$i:___'
```

ถ้าคณะถูกเลือกแต่ชั้นปีไม่ถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`
```

```
from substrall
```

```
where fac_id = $fac and hrsmint like '$i:___'
```

ถ้าคณะไม่ถูกเลือกแต่ชั้นปีถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`
```

```
from substrall
```

```
where subyear = $year and hrsmint like '$i:___'
```

ถ้าคณะไม่ถูกเลือกและชั้นปีไม่ถูกเลือก

แล้ว

```
select count(r_host) AS `hit`
```

```
from substrall
```

where hrsmint like '\$i:\_'

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จากตาราง substall (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่รหัสคณะ (fac\_id) เท่ากับคณะ และรหัสของชั้นปี (subyear) เท่ากับชั้นปีที่ผู้ใช้ได้เลือกบนเว็บ และช่วงเวลา (hrsmint) เท่ากับช่วงเวลาที่ใช้ได้กำหนดไว้

### 2.3.2.2 การจัดกลุ่มตามเว็บไซต์

กรณีการจัดกลุ่มผู้ใช้ตามเว็บไซต์

ในส่วนของอัลกอริทึมแบบสอบถามนี้จะแสดงการจัดกลุ่มผู้ใช้ต่าง ๆ ที่ตามเว็บไซต์ที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกไว้ โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

ถ้ากรอกชื่อเว็บไซต์

แล้ว

```
select faculty.FAC_NM,substall.subyear,count(faculty.FAC_ID)as
sumfac
from substall inner join faculty
on (substall.fac_id = faculty.FAC_ID)
where r_host = '$web'
group by faculty.FAC_NM,substall.subyear
order by sumfac desc
```

ถ้าไม่ได้กรอกชื่อเว็บไซต์

```
select faculty.FAC_NM,substall.subyear,count(faculty.FAC_ID)as
sumfac
from substall inner join faculty
on (substall.fac_id = faculty.FAC_ID)
group by faculty.FAC_NM,substall.subyear
order by sumfac desc
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (FAC\_ID) จากตาราง substall (ดูจากภาคผนวก ก) เชื่อมกับตาราง faculty (ดูจากภาพ 5) โดยที่รหัสคณะ (substall.fac\_id) เท่ากับคณะ (faculty.fac\_id) และจัดกลุ่มตามชั้นปี (substall.subyear) เท่ากับชั้นปี และเว็บไซต์ (r\_host) เท่ากับเว็บไซต์ที่ผู้ใช้ได้กรอกเข้ามา

กรณีการจัดกลุ่มช่วงเวลาตามเว็บไซต์  
โดยผู้ใช้ต้องใส่ชื่อเว็บไซต์ก่อน จากนั้นระบบจะแสดงช่วงเวลาต่าง ๆ ตาม  
เว็บไซต์ที่ได้เลือกไว้ โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสออบตามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

ถ้ากรอกชื่อเว็บไซต์

```
select count(r_host) AS `hit`
from substall
where r_host = '$web' and hrsmint like '0$:__'
```

ถ้าไม่ได้กรอกชื่อเว็บไซต์

```
select count(r_host) AS `hit`
from substall
where hrsmint like '$$:__'
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์  
(r\_host) จากตาราง substall (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่เว็บไซต์ (r\_host) เท่ากับเว็บไซต์ที่ผู้  
ใช้ได้กรอกเข้ามาและแบ่งตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้

### 2.3.2.3 การจัดกลุ่มตามหลักการอนโทโลยีของเวลา

กรณีการจัดกลุ่มผู้ใช้ตามจุดของเวลา

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัด  
กลุ่มผู้ใช้ต่าง ๆ ตามผู้ใช้ได้ทำการเลือกจุดของเวลาไว้ โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสออบตาม  
เชิงโครงสร้าง ดังนี้

```
select count(r_host) AS `hit`
from substall
where times = '$str' and fac_id = $a[$i] and subyear = $b[$k]
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์  
(r\_host) จากตาราง substall (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่รหัสคณะ (fac\_id) เท่ากับคณะ และ  
จัดกลุ่มตามชั้นปี (subyear) เท่ากับชั้นปีที่ และเวลา (times) เท่ากับเวลาที่ผู้ใช้ได้เลือกมา

กรณีการจัดกลุ่มเว็บไซต์ตามจุดของเวลา

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสออบตามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัด  
กลุ่ม เว็บไซต์ต่าง ๆ ตามจุดของเวลาที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกไว้ โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษา  
สออบตามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

```
select count(r_host) AS `hit`, r_host
from time_hit
where hours = $cm and minutes = $nt and seconds = $sd group
by r_host
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จากตาราง time\_hit (ดูจากภาคผนวก ก) ซึ่งเก็บค่า cs\_username, hours, minutes, seconds และ r\_host โดยที่ เวลา (hours, minutes, seconds) เท่ากับเวลาที่ผู้ใช้ได้เลือกมา กรณีการจัดกลุ่มผู้ใช้ตามช่วงของเวลา การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัดกลุ่มผู้ใช้ต่าง ๆ ตามช่วงเวลาที่ใช้ได้ทำการเลือกไว้ โดยการเรียกใช้ อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

```
select count(r_host) AS `hit`
from substall
where fac_id = $a[$i] and subyear = $b[$k] and hours between
$cm1 and $cm2
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จาก ตาราง substall (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่รหัสคณะ (fac\_id) เท่ากับคณะ และ จัดกลุ่มตามชั้นปี (subyear) เท่ากับชั้นปีที่ และเวลา (hours) อยู่ระหว่างช่วงเวลาที่ผู้ใช้ ได้เลือกมา

แบบการจัดกลุ่มผู้ใช้ 1 วัน

การจัดกลุ่มประเภทนี้ คือ การใช้ช่วงเวลา 1 วัน โดยมีจุดเริ่มต้น (Start) ที่ 0.00 น. และมีจุดสิ้นสุด (End) ที่ 24.00 น. ซึ่งอยู่ระหว่าง 00.00 น. ถึง 23.59 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.3

#### 1. การจัดกลุ่มผู้ใช้ในเวลาราชการ

ในส่วนนี้หลักการของเวลาจะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มผู้ใช้ โดยกำหนดช่วงเวลาระหว่าง 08.00 น. ถึง 16.59 น. หรือกำหนดจุดเริ่มต้นที่ 08.00 น. และ สิ้นสุดที่ 17.00 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.3

#### 2. การจัดกลุ่มผู้ใช้ตามนอกเวลาราชการ

##### ก. การจัดกลุ่มผู้ใช้ก่อนเวลาราชการ

ในส่วนนี้หลักการออนไลน์ของเวลาจะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มผู้ใช้โดยกำหนดช่วงเวลาระหว่าง 00.00 น. ถึง 07.59 น. หรือกำหนดจุดก่อน (Before) 08.00 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.3

#### ข. การจัดกลุ่มผู้ใช้หลังเวลาราชการ

ในส่วนนี้หลักการออนไลน์ของเวลาจะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มผู้ใช้ โดยกำหนดช่วงเวลาระหว่าง 17.00 น. ถึง 23.59 น. หรือกำหนดจุดหลัง (After) เวลา 17.00 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.3

กรณีการจัดกลุ่มเว็บไซต์ตามช่วงของเวลา

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัดกลุ่มเว็บไซต์ต่าง ๆ ตามเวลาที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกไว้ โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

```
select count(r_host) AS 'hit', r_host
from time_hit
```

```
where hours between $cm1 and $cm2 group by r_host
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จากตาราง time\_hit (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่เวลา (hours) อยู่ระหว่างช่วงเวลาที่ผู้ใช้ได้เลือกมา

แบบการจัดกลุ่มเว็บไซต์ 1 วัน

การจัดกลุ่มประเภทนี้ก็คือการใช้ช่วงเวลา 1 วัน โดยมีจุดเริ่มต้น (Start) ที่ 0.00 น. และมีจุดสิ้นสุด (End) ที่ 24.00 น. ซึ่งอยู่ระหว่าง 00.00 น. ถึง 23.59 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.4

แบบการจัดกลุ่มเว็บไซต์ในเวลาราชการ

ในส่วนนี้หลักการออนไลน์ของเวลาจะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มเว็บไซต์ โดยกำหนดช่วงเวลาระหว่าง 08.00 น. ถึง 16.59 น. หรือกำหนดจุดเริ่มต้นที่ 08.00 น. และสิ้นสุด ที่ 17.00 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.4

### แบบการจัดกลุ่มเว็บไซต์ตามนอกเวลาราชการ

#### 1. การจัดกลุ่มเว็บไซต์ก่อนเวลาราชการ

ในส่วนี้หลักการอนโทโลยีของเวลาจะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มเว็บไซต์โดยกำหนดช่วงเวลาระหว่าง 00.00 น. ถึง 07.59 น. หรือกำหนดจุดก่อน (Before) 08.00 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.4

#### 2. การจัดกลุ่มเว็บไซต์หลังเวลาราชการ

ในส่วนี้หลักการอนโทโลยีของเวลาจะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มเว็บไซต์โดยกำหนดช่วงเวลาระหว่าง 17.00 น. ถึง 23.59 น. หรือกำหนดจุดหลัง (After) เวลา 17.00 น. โดยแบบสอบถามที่ใช้ จะเป็นประเภทเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 6.3.4

##### 2.3.2.4 การจัดกลุ่มแบบผสมผสานระหว่างผู้ใช้และเวลา

การสร้างอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างต่อไปนี้จะแสดงการจัดกลุ่มเว็บไซต์ต่าง ๆ ตามที่คณะ ชั้นปี และช่วงเวลาที่ได้เลือกไว้ โดยเรียงลำดับเว็บไซต์ตามจำนวนครั้งที่มีการเรียกใช้จากมากไปหาน้อย โดยการเรียกใช้คำสั่งตาม การจัดกลุ่มตามคณะ การจัดกลุ่มตามชั้นปี และการจัดกลุ่มตามช่วงเวลา โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างดังนี้

```
select count(r_host) AS 'hit', r_host
from substall
where fac_id = $fid and subyear = $year
and hours between $cm1 and $cm2 group by r_host
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะมีการนับจำนวนเว็บไซต์ (r\_host) จากตาราง substall (ดูจากภาคผนวก ก) โดยที่รหัสคณะ (fac\_id) เท่ากับคณะและจัดกลุ่มตามชั้นปี (subyear) เท่ากับชั้นปีที่ และเวลา (hours) อยู่ระหว่างช่วงเวลาที่ผู้ใช้เลือก

##### 2.3.2.5 การจัดกลุ่มในรูปแบบของผลสรุปรวมโดยไม่มีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง

การแสดงผลหน้านี้เป็นการสรุปผลการใช้อินเตอร์เน็ตทั้งหมด ตามคณะและชั้นปี โดยจะให้รายละเอียดของเว็บไซต์ที่เรียกใช้มากที่สุดของแต่ละกลุ่ม โดยการเรียกใช้อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ดังนี้

```
select distinct(fac_id)
from substall order by fac_id asc
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะเป็นการหา รหัสคณะ

จากตาราง substrall (ดูจากภาคผนวก ก)

```
select distinct(subyear)
from substrall
where fac_id = $a[$i] order by subyear desc
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะเป็นการหา รหัสชั้นปี

จากตาราง substrall (ดูจากภาคผนวก ก) ที่ fac\_id เท่ากับชื่อคณะ

```
select *
from faculty
where fac_id = $a[$i]
```

อัลกอริทึมภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างชุดนี้เป็นการเทียบชื่อคณะ จากตาราง faculty (ดังภาพ 5) ที่ fac\_id เท่ากับชื่อคณะ

```
select count(r_host) AS `hit`,r_host
from substrall
where fac_id = $a[$i] and subyear = $b[$k] group by r_host
order by hit desc
```

จากอัลกอริทึมในภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างนี้ จะนับจำนวนและเอาชื่อเว็บไซต์ ออกมาจาก substrall (ภาพที่ 5) โดยใช้คณะและชั้นปี

### 2.3.3 การแสดงผลของการจัดกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตโดยใช้หลักการสถิติอย่างง่าย

ผลของการจัดกลุ่มในแต่ละวิธีที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.3.2 นั้น จะถูกนำมา คำนวณในรูปแบบเชิงสถิติอย่างง่ายโดยใช้สมการ (ดูบทที่ 2 หัวข้อที่ 4 สมการ (1))

ตัวอย่างเช่น การหาร้อยละของกลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย (นิสิตคณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4) ที่เข้าใช้ www.nu.ac.th จากผู้ที่เข้าใช้ www.nu.ac.th ทั้งหมด

$f$  = จำนวนครั้งนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่เข้าใช้ www.nu.ac.th ใน 1 วัน  
(362 ครั้ง)

$n$  = จำนวนครั้งที่เรียกใช้ www.nu.ac.th ทั้งหมดใน 1 วัน (1,024 ครั้ง)

ค่าร้อยละ =  $\frac{\text{จำนวนครั้งนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ที่เข้าใช้ www.nu.ac.th} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่เรียกใช้ www.nu.ac.th ทั้งหมด}}$

ค่าร้อยละ =  $\frac{362 \times 100}{1,024}$



ดังนั้น ค่าร้อยละของจำนวนครั้งนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ที่เข้าใช้  
www.nu.ac.th เท่ากับ 35.35

#### ขั้นตอนที่ 2.4 : ทดสอบใช้งานโปรแกรมจริง ปรับปรุงโปรแกรม และตรวจสอบความถูกต้อง

การจัดการฐานข้อมูลสำหรับระบบการจัดกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเน็ทด้วยการประยุกต์หลักการอนโทโลยีของเวลา เพื่อให้การจัดกลุ่มของระบบมีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงานของระบบ โดยกระบวนการจัดการข้อมูลจะนำแฟ้มบันทึกเข้าออกการใช้อินเทอร์เน็ตเน็ท ของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร มาคัดกรองขอบเขตของข้อมูลลงให้เหลือแค่เขตข้อมูลที่ต้องการจะทำการศึกษา (ดูหัวข้อ 2.3.1) และทำการนำเข้ามาอยู่ในระบบฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกในการจัดกลุ่ม

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบจริง โดยวิธีการนำฐานข้อมูลของข้อมูลการใช้อินเทอร์เน็ตเน็ทมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ทำการคัดกรองแล้วจำนวน 429,124 ระเบียบ จากข้างต้นมาทำการจัดกลุ่มโดยระบบการจัดกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเน็ทด้วยการประยุกต์หลักการอนโทโลยีของเวลาที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น โดยมีการแสดงผลในรูปแบบสถิติอย่างง่าย จากนั้นผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมโดยมีการปรับเปลี่ยนระบบไปเรื่อย ๆ และพัฒนาปรับเปลี่ยนระบบจนกว่าได้ระบบที่มีความสมบูรณ์ตามต้องการและถูกต้องมากที่สุด เนื่องจากเริ่มต้นจากความเข้าใจในระบบที่ยังไม่ชัดเจน หลังจากทดลองใช้แล้วจึงมีการเติมแต่งระบบ เช่น การออกแบบความล้าพันธ์กับผู้ใช้ (User Interface) ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย

#### ขั้นตอนที่ 2.5 : สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เมื่อทำการทดสอบระบบและปรับปรุงการใช้งานระบบการจัดกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเน็ทด้วยการประยุกต์ใช้หลักการอนโทโลยีของเวลา (ในขั้นตอนที่ 2.4) จากแฟ้มบันทึกเข้าออก (Log File) มหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัยจากการทดสอบระบบจากกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามได้นำระบบไปทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลจากผู้ทดลองใช้ระบบภายในคณะวิทยาศาสตร์ และใช้แนวความคิดความพึงพอใจต่อระบบและใช้ค่าสถิติในการประเมินผล (หัวข้อที่ 2.2.4) ซึ่งผู้วิจัยได้ข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่องจากแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแนวความคิดในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเสนอวิธีการทำวิจัยในอนาคตให้แก่ผู้ที่สนใจและผู้ที่ยังต้องการจะดำเนินการวิจัยในด้านนี้ต่อไป ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม

ความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้ระบบ

สถิติในการทดสอบสมมติฐาน มีดังนี้

2.5.1 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตามหัวข้อที่ 2.2.4)

2.5.2 ค่าสถิติ t – test (t – test for independent samples) เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิตโดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์จีของเวลา กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้ระบบ ด้านความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่มของระบบ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของระบบ และด้านความพึงพอใจในการทดลองใช้ระบบ จำนวนรวม 30 คน จำแนกตามอาชีพเป็นกลุ่มนักศึกษา กับกลุ่มบุคคลทั่วไป และจำแนกตามระดับการศึกษาเป็นกลุ่มที่มีวุฒิการศึกษาไม่เกินปริญญาตรี กับกลุ่มที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ผู้วิจัยเลือกใช้ค่าสถิติ t – test (t – test for independent samples) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพราะเป็นการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยใช้การคำนวณของโปรแกรม SPSS for Windows version 11.5

2.5.3 ค่าสถิติ F – test (One-way Analysis of Variance) เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ระบบการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตของนิสิตโดยการจัดกลุ่มด้วยหลักการออนไลน์จีของเวลา กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้ระบบ ด้านความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่มของระบบ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของระบบ และด้านความพึงพอใจในการทดลองใช้ระบบ จำนวนรวม 30 คน จำแนกตามอายุเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีอายุไม่เกิน 25 ปี กลุ่มที่มีอายุระหว่าง 26-35 ปี และกลุ่มที่มีอายุเกิน 35 ปี ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ค่าสถิติ F – test (One-way Analysis of Variance) ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพราะเป็นการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยใช้การคำนวณของโปรแกรม SPSS for Windows version 11.5