

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบคลังข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ โรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล ข้อสอบปรนัย คลังข้อสอบ และการพัฒนาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ เป็นวิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบงานทางคอมพิวเตอร์ มีอยู่หลายวิธี การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาเลือกใช้วิธีการพัฒนาระบบงานตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ใช้วิธีการทางระบบฐานข้อมูลและวิธีการเขียนโปรแกรมแบบไคลแอนต์เซิร์ฟเวอร์ ในการจัดการข้อสอบ การจัดเก็บ การสืบค้น การแก้ไข โดยพัฒนาบนระบบเครือข่ายของโรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยี ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลขั้นพื้นฐาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 9 หัวข้อดังนี้

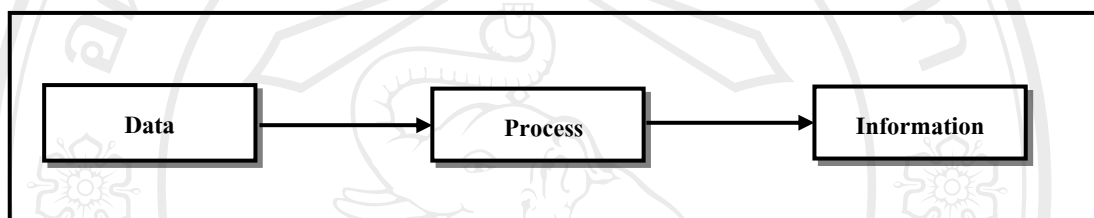
- 2.1 ข้อมูลและสารสนเทศการจัดการข้อมูล
- 2.2 ระบบแฟ้มข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล
- 2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ
- 2.4 โปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL)
- 2.5 ภาษาพีเอชพี (PHP)
- 2.6 ข้อสอบปรนัย
- 2.7 การวิเคราะห์ข้อสอบ
- 2.8 คลังข้อสอบ
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลและสารสนเทศการจัดการข้อมูล

จรมิต แก้วกัจจาล (2540) อธิบายว่า ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงขั้นต้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบของสารสนเทศ (Information) เมื่อข้อมูลถูกนำมาประมวลผล (เรียงลำดับ แยกประเภท เชื่อมโยง คำนวณ หรือสรุปผล) และจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เราจึงจะเรียกว่าเป็นสารสนเทศ

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2546:272) อธิบายว่า ข้อมูล (Data) หมายถึง เหตุการณ์หรือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในการดำเนินธุรกิจขององค์กรในแต่ละวัน เช่น รายการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า รายการส่งสินค้า ชื่อที่อยู่ลูกค้า ยอดขายในแต่ละวัน เป็นต้น ข้อมูลอาจเป็นได้หลายชนิด เช่น ตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ รูปถ่าย หรือแม้กระทั่งเสียง

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545) อธิบายว่า ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information) มีความแตกต่างกัน ข้อมูลคือ ข้อมูลดิบ (Raw Data) ที่มีความหมายในตัวเองโดยยังไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งแตกต่างกับสารสนเทศ ที่มีการนำข้อมูลดิบเหล่านั้นมาผ่านการประมวลผลใด ๆ เพื่อให้เกิดสารสนเทศและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ดังรูป 2.1



ที่มา: โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545)

รูป 2.1 การนำข้อมูลผ่านการประมวลผลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศ

### การจัดการข้อมูล (Data Management)

แนวคิดในการจัดการข้อมูลได้เกิดขึ้นมานานแล้ว ซึ่งก็เป็นไปตามยุคและเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย การจัดการข้อมูลได้ริเริ่มจากการบันทึกข้อมูล ซึ่งอาจเป็นการบันทึกข้อมูลลงในกระดาษ สมุด เพื่อบันทึกข้อมูลช่วยในการจดจำ หากต้องการเรียกดูข้อมูลที่เคยบันทึกไว้ ก็จะพลิกหน้าหนังสือไปยังเลขหน้าที่ต้องการเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลที่บันทึกนั้น ๆ

ต่อมาเมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ก็มีการพัฒนารูปแบบการเก็บข้อมูลให้มีระบบระเบียบมากขึ้น มีการบันทึกข้อมูลลงแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้จัดเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น ด้วยการมีตู้เก็บเอกสารซึ่งก็มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมเพื่อเก็บแฟ้มเอกสารเหล่านั้น รวมทั้งอาจมีการทำดัชนีเพื่อการค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น

การจัดเก็บข้อมูลลงในแฟ้มต่าง ๆ และนำไปเก็บไว้ในตู้เอกสารอย่างมีจัดระเบียบและปลอดภัย จัดเป็นการเก็บฐานข้อมูลที่ทำกันมานานจนถึงปัจจุบัน ซึ่งการจัดเก็บในลักษณะนี้จำนวนตู้เก็บเอกสารจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ การค้นหาข้อมูลย่อมทำให้เกิดความล่าช้า อันเนื่องมาจากมีตู้เก็บเอกสารจำนวนมากนั่นเอง

ต่อมาได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล จะช่วยได้มากในกรณีที่มีข้อมูลปริมาณมาก กล่าวคือ สามารถจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก เพียงบันทึกลงในสื่อบันทึกข้อมูล ดังกล่าวสามารถเทียบเท่ากับปริมาณของตู้เก็บเอกสารจำนวนมากมายมหาศาล ทั้งยังสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วกว่ามาก

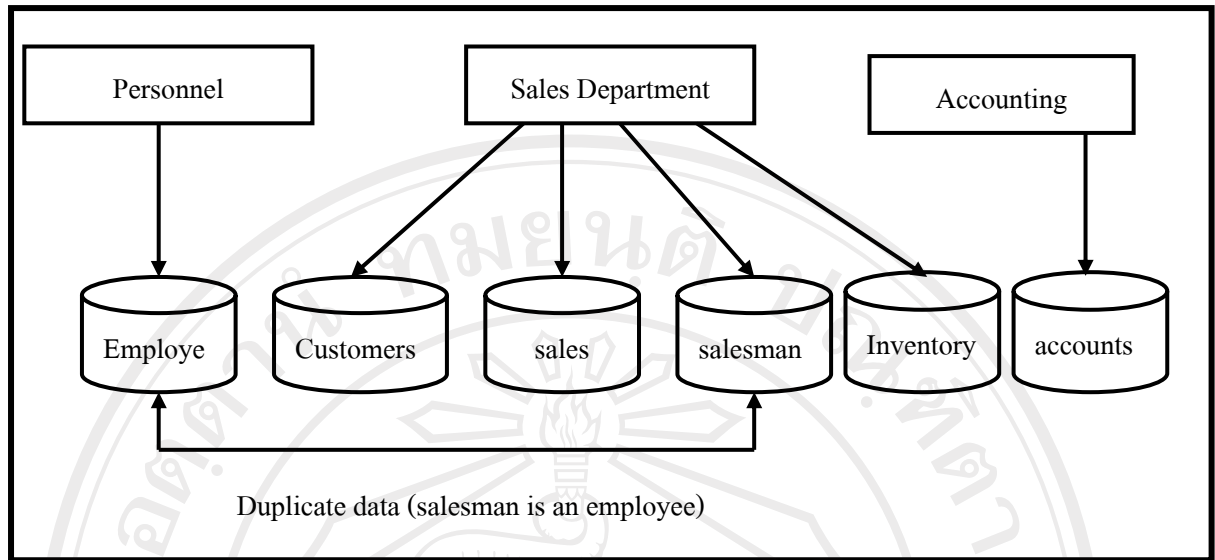
## 2.2 ระบบเพิ่มข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงระบบเพิ่มข้อมูลและระบบฐานข้อมูลไว้ว่า

### ระบบเพิ่มข้อมูล (File – Based System)

การจัดเก็บข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ นอกจากจะสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ปริมาณมากแล้ว ยังทำให้การจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นแลดูเป็นระบบระเบียบ รวมทั้งการค้นหาข้อมูลที่มีความรวดเร็ว และสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ทันที

วิธีการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในยุคแรก ๆ นั้นยังมีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล คล้ายคลึงกับการจัดเก็บเพิ่มเอกสารต่าง ๆ ด้วยมือ เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่ข้อมูลที่จัดเก็บนั้น ถูกจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ แต่ละส่วนงานหรือแต่ละแผนกต่างก็มีโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเฉพาะของตน ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ที่เพิ่มปริมาณมากขึ้นทุกขณะ รวมทั้งการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เพิ่มข้อมูลที่ขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชัน โปรแกรม ส่งผลให้เกิดปัญหาในการปรับปรุง กล่าวคือ หากมีความต้องการเพิ่มหรือปรับปรุงในโครงสร้างข้อมูล ก็จำเป็นต้องแก้ไขโปรแกรมเพื่อปรับปรุงโครงสร้างและทำการคอมไพล์ใหม่เสมอ ซึ่งระบบเพิ่มข้อมูลเป็นรูปแบบการเขียนโปรแกรมในภาษารุ่นที่ 3 (Third – Generation Language : 3GL) เช่นภาษา COBOL ที่มักเกิดปัญหาและข้อจำกัด โดยเฉพาะในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่จำเป็นต้องพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ทุกครั้งไป เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างข้อมูลขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชันโปรแกรม ซึ่งผู้ใช้งานทั่ว ๆ ไปจะไม่มีความรู้ความสามารถในการเข้าไปแก้ไขชุดคำสั่งใด ๆ ดังรูป 2.2



ที่มา: โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545)

รูป 2.2 ระบบแฟ้มข้อมูล (Files System)

ข้อจำกัดของวิธีแฟ้มข้อมูล (Limitations of the File – Based Approach)

1. ข้อมูลมีการเก็บแยกจากกัน (separation and isolation of data)
2. ข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน (duplication of data / data redundancy)
3. ข้อมูลที่มีความขึ้นต่อกัน (data dependence)
4. มีรูปแบบที่ไม่ตรงกัน (incompatible file formats)
5. รายงานต่าง ๆ ถูกกำหนดไว้อย่างจำกัด (fixed queries / proliferation of application

programs)

ข้อดีของวิธีแฟ้มข้อมูล (Advantages of File – Based Approach)

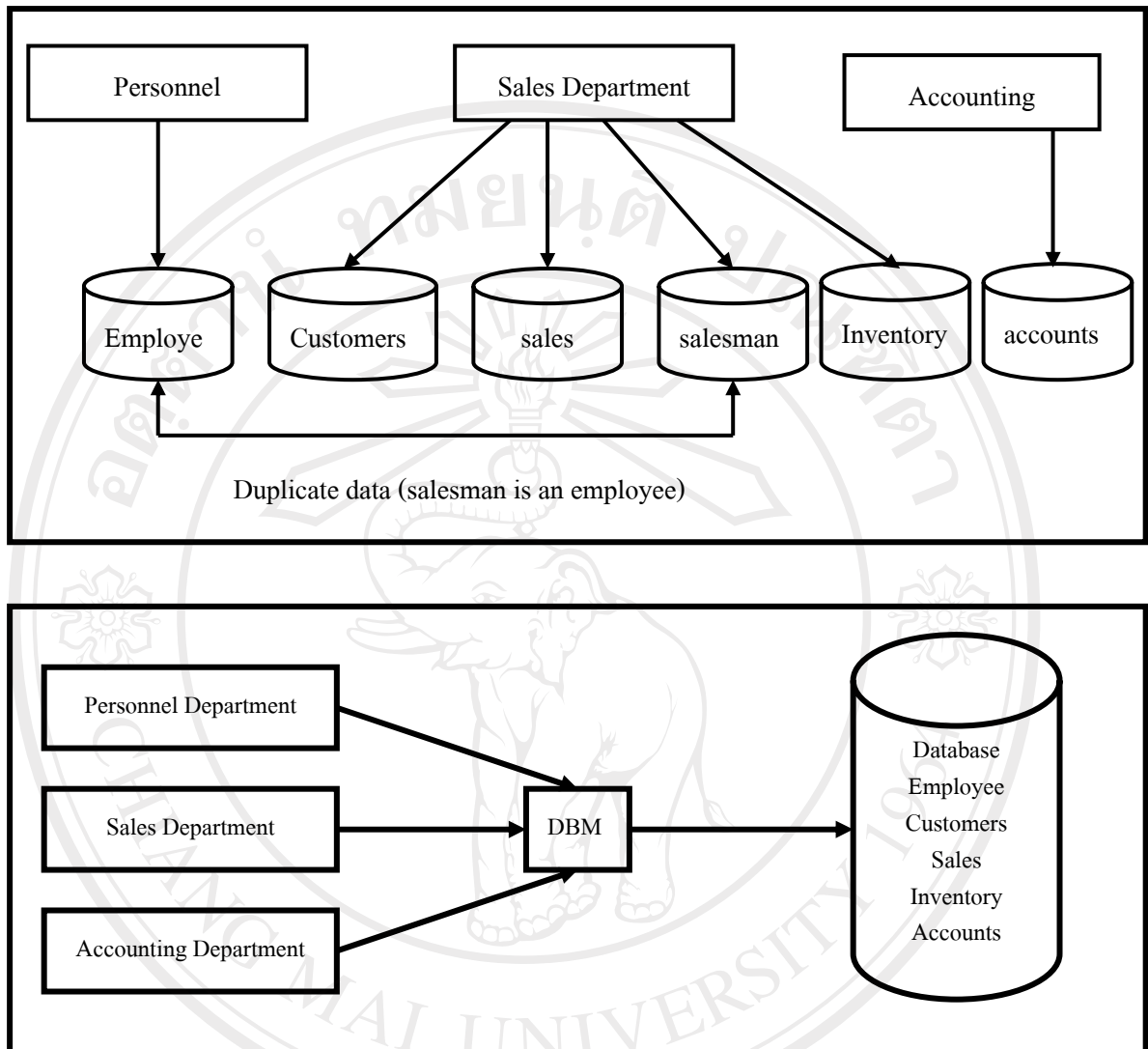
1. ง่ายต่อการออกแบบและพัฒนา (easy to design and implement) สำหรับวิธีแฟ้มข้อมูลนั้นสามารถออกแบบแฟ้มข้อมูลและทำการพัฒนาได้ง่าย กล่าวคือ ความสลับซับซ้อนในขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนามีไม่มาก เนื่องจากพัฒนาระบบด้วยเพียงหนึ่งแอปพลิเคชัน (single application)

2. การประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูลเป็นวิธีดั้งเดิมที่ใช้กันมานาน และมีความรวดเร็ว (historically and processing speed) เนื่องจากการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูลเป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมที่ใช้กันตั้งแต่เริ่มการใช้ภาษาระดับสูง เช่น ภาษา COBOL โดยการประมวลผลด้วยวิธีดังกล่าวจะมีความรวดเร็ว เนื่องจากการประมวลผลข้อมูลสามารถกำหนดแฟ้มที่เกี่ยวข้องจากโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนไว้ได้โดยตรง ผลก็คือโปรแกรมจะทำงานด้วยความรวดเร็ว

### ระบบฐานข้อมูล (Database System)

เมื่อระบบเพิ่มข้อมูลได้มีการใช้งานจนถึงระดับหนึ่ง ทำให้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมายในด้านของความยืดหยุ่นและความไม่คล่องตัวในหลาย ๆ ด้าน วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการจัดระบบข้อมูลก็ได้เกิดขึ้นใหม่ โดยมีแนวคิดที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูงขึ้น นั่นก็คือแนวคิดของระบบฐานข้อมูล

ปกติแล้วข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลจะเป็นเพิ่มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บแบบกระจายไปตามหน่วยงานหรือแผนกต่าง ๆ ทั่วไป แต่ละแผนกต่างก็มีการบริหารจัดการเก็บเพิ่มข้อมูลเป็นของตนเอง แต่แนวความคิดของฐานข้อมูลจะตรงกันข้ามกับวิธีเพิ่มข้อมูล โดยฐานข้อมูลจะเป็นแหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผน ซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวบรวมของข้อมูลจากแผนกต่าง ๆ และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียว ผู้ใช้งานต่าง ๆ ในแต่ละแผนกสามารถใช้ข้อมูลส่วนกลางนี้เพื่อนำไปประมวลผลร่วมกันได้ และสนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในข้อมูลดังเช่นระบบเพิ่มข้อมูล และแนวคิดของฐานข้อมูลนั้นสามารถช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลด้วยวิธีเพิ่มข้อมูลได้ แต่อย่างไรก็ตาม แนวคิดฐานข้อมูลนี้ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงกระบวนการจัดการ และจำเป็นต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ด้านฐานข้อมูลเป็นอย่างดี ดังรูป 2.3



ที่มา:โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545)

รูป 2.3 ความแตกต่างระหว่างรูปแบบของวิธีเพิ่มข้อมูลกับวิธีฐานข้อมูล

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ทรูอดสาหะ (2542) อธิบายว่า จากปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเพิ่มข้อมูล ได้ก่อให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบใหม่ขึ้น ที่เรียกว่า “ฐานข้อมูล Database” การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนี้จะแตกต่างจากการจัดเก็บข้อมูลแบบเพิ่มข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน สินค้าคงคลัง พนักงานขาย และลูกค้าซึ่งแต่เดิมเก็บอยู่ในรูปของเพิ่มข้อมูลฝ่ายต่าง ๆ ได้ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันไว้ภายในฐานข้อมูลเดียว ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเพิ่มข้อมูลได้ ข้อมูลต่าง ๆ ที่

ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลนอกจากจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังจะต้องเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนดำเนินงานได้อย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า แต่ละฐานข้อมูลจะเทียบเท่ากับระบบแฟ้มข้อมูล 1 ระบบ และจะเรียกฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งนับว่า “ระบบฐานข้อมูล (Database system) เช่นระบบฐานข้อมูลเงินเดือน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการคำนวณเงินเดือน หรือระบบฐานข้อมูลประชากรซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนการจัดทำสำมะโนประชากร เป็นต้น”

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2540) อธิบายว่า ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างของสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วย Entity หลาย ๆ ตัว ซึ่งบรรดา Entity เหล่านั้นต้องมีความสัมพันธ์กัน

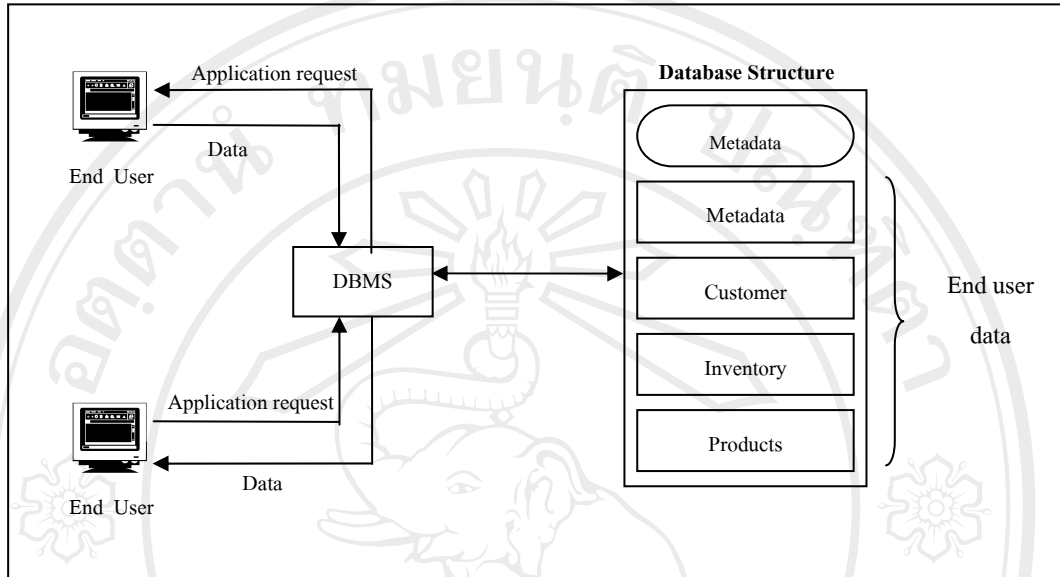
สมจิตร อาจอินทร์ (2549) อธิบายว่า ฐานข้อมูล (Database) คือ การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และกำหนดรูปแบบการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ การจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลมักจะจัดเก็บไว้ที่หน่วยศูนย์กลาง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้หลาย ๆ หน่วยงานในองค์กรสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ได้ตามความต้องการของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งอาจจะถูกเรียกใช้ได้เสมอ และเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นประจำ

วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548:154) อธิบายว่า ฐานข้อมูลเกิดจากการรวบรวมเอาแฟ้มตารางข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มที่มีความสัมพันธ์กันนั้นมาเก็บรวมกันไว้ที่เดียว ซึ่งช่วยให้การประมวลผลมีความสะดวกและง่ายยิ่งขึ้น โดยมีแนวคิดที่จะจัดการกับข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อน ลดความขัดแย้ง รักษาความคงสภาพ อำนาจความสะดวกในการใช้ข้อมูลร่วมกัน ง่ายต่อการเข้าถึง และลดระยะเวลาพัฒนาระบบงาน เครื่องมือสำหรับจัดการฐานข้อมูลนั้น เรียกว่า “DBMS : Database Management System” ซึ่งเป็นเสมือนผู้จัดการฐานข้อมูลที่จะดูแลและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้โดยไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลในระดับที่ลึกมากแต่เพียงอย่างเดียว หรือเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล และฐานข้อมูลจะมีการเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างฐานข้อมูลหรือที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) ซึ่งจะใช้อธิบายลักษณะของข้อมูลที่เก็บไว้

#### **ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)**

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545) ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือมักเรียกย่อ ๆ ว่า DBMS คือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการตอบโต้ระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถทำการกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูลรวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูลเพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ์การใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้นอกจากนี้ DBMS ยังมี

หน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย ดังรูป 2.4



ที่มา: โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2545)

รูป 2.4 การจัดการการโต้ตอบของ DBMS ระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล

ดังนั้นจึงสามารถกล่าวโดยสรุปว่า DBMS เป็นโปรแกรมที่ใช้งานทั้งบนแอปพลิเคชันโปรแกรมและฐานข้อมูล ซึ่งก่อให้เกิดความสะดวกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- อนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดหรือสร้างฐานข้อมูลเพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูลชนิดข้อมูลรวมทั้งการอนุญาตให้ข้อมูลที่กำหนดขึ้นสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ ซึ่งในส่วนนี้เรียกว่า Data Definition Language Precompiler (DDL)
- อนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่ม (insert) ปรับปรุง (update) ลบ (delete) และเรียกใช้ (retrieve) ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ซึ่งในส่วนนี้เรียกว่า Data Manipulation Language (DML)
- สามารถทำการควบคุมในการเข้าถึงฐานข้อมูล
  - ความปลอดภัยของระบบ (security system) โดยผู้ที่ไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลจะไม่สามารถเข้ามาใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลได้
  - ความคงสภาพของระบบ (integrity system) ทำให้เกิดความถูกต้องตรงกันในการจัดเก็บข้อมูล



- มีระบบการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกัน (concurrency control system) กล่าวคือสามารถแชร์ข้อมูลเพื่อบริหารในการเข้าถึงข้อมูลพร้อม ๆ กันจากผู้ใช้งานในขณะเดียวกันได้โดยไม่ก่อให้เกิดความไม่ถูกต้องของข้อมูล

- การกู้คืนระบบ (recovery control system) สามารถกู้คืนข้อมูลกลับมาได้ในกรณีที่ฮาร์ดแวร์เกิดความเสียหาย

- การเข้าถึงรายการต่าง ๆ (user – accessible catalog) ผู้ใช้สามารถเข้าถึงรายการหรือรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลในฐานข้อมูล

## 2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

กิตติ กักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครุอุตสาหะ (2550: 102-106) อธิบายว่า ฐานข้อมูลนับเป็นส่วนสำคัญสำหรับระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล การออกแบบระบบระบบสารสนเทศ จึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบฐานข้อมูลเช่นเดียวกับการออกแบบในส่วนประมวลผล

2.3.1 วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

(1) Feasibility Study เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุนของทางเลือกต่างๆ ในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ เพื่อพิจารณาเลือกทางเลือกในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศที่มีความคุ้มค่ามากที่สุด

(2) Requirement Collection and Analysis ในขั้นตอนนี้ นักพัฒนาระบบงานสารสนเทศจะเก็บรวบรวมความต้องการต่างๆ จากผู้มาใช้วิเคราะห์ เพื่อจำแนกถึงปัญหาและความต้องการออกเป็นกลุ่ม ซึ่งใช้กำหนดขอบเขตให้กับระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

(3) Design เป็นขั้นตอนที่นำเอาปัญหาและความต้องการด้านต่างๆ ที่จำแนกไว้ในขั้นตอนที่ 2 มาใช้ในการออกแบบระบบสารสนเทศ

(4) Prototyping ในขั้นตอนนี้ ส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 3 มาพัฒนาเป็นต้นแบบของระบบงาน (Prototype) เพื่อนำไปทดลองใช้หาข้อผิดพลาดต่างๆ จะถูกนำไปเป็นข้อมูลสำหรับขั้นที่ 2 ได้ใหม่

(5) Implementation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบสารสนเทศที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้งาน

(6) Validation และ Testing เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

(7) Operation เป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งแน่ใจแล้วว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง จึงเริ่มนำข้อมูลต่างๆ มาใช้งานจริง

2.3.2 วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle) หรือที่เรียกอย่างย่อว่า DBLC เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

(1) Database Initial Study เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งานในขั้นตอนนี้ ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย ปัญหา ขอบเขตและกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลในขั้นต่อไป

(2) Database Design ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูล จะนำเอารายละเอียดต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual, Logical และ Physical

(3) Implementation and Loading เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงสร้างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอน Database Design มาสร้างเป็นตัวฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งทำการแปลงข้อมูลของระบบงานเดิม ให้สามารถนำมาใช้งานในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ ในกรณีที่ระบบเดิมมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล

(4) Testing and Evaluation เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งทำการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้นเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน

(5) Operation เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริง

(6) Maintenance and Evolution เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริงเพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล

2.3.3 ขั้นตอนของการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

(1) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Conceptual การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ จะเป็นการกำหนดโครงสร้าง (Schema) เริ่มต้น ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายถึงโครงสร้างหลักๆ ของ

ข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล โดยไม่คำนึงถึงฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ว่าจะมีโครงสร้างข้อมูลแบบ Hierarchical หรือ Network หรือ Relational ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบในระดับนี้ จึงเป็นแบบจำลองของข้อมูลที่ประกอบด้วยโครงร่างที่อยู่ในรูปแบบของแนวความคิด ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ดังนั้นแบบจำลองของข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนนี้จึงมักเรียกว่า Conceptual Schema แต่อย่างไรก็ตาม การออกแบบในระดับนี้ก็กลับมีความสำคัญ เนื่องจาก โครงสร้างที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนนี้ จะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนนี้ต่อไป

(2) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical การออกแบบในระดับนี้ จะเป็นระดับ ที่ต่อเนื่องจากระดับ Conceptual กล่าวคือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้จะอาศัยโครงร่างที่ได้ จากการออกแบบในระดับ Conceptual มาปรับปรุงให้มีโครงร่างที่เป็นไปตามโครงสร้างข้อมูล ของฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ โดยยังไม่คำนึงถึงผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้งานกับระบบ ฐานข้อมูลที่จะออกแบบขึ้น การออกแบบในขั้นตอนนี้จะนำเอาโครงร่างที่ออกแบบขึ้นไปสร้างเป็น ฐานข้อมูลจริง ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงร่างที่ออกแบบ และส่วน ประมวลผลต่างๆ ที่ออกแบบไว้ รวมทั้งต้องแปลงโครงร่างต่างๆ ให้อยู่ในรูปของ Relation ในกรณี ที่ฐานข้อมูลที่จะเลือกใช้มี โครงสร้างข้อมูลแบบ Relational

(3) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical การออกแบบในระดับนี้ จะเป็น ขั้นสุดท้ายของการออกแบบฐานข้อมูล จะเป็นการนำเอาโครงร่างที่ได้จากการออกแบบในระดับ Logical มาปรับปรุงโครงร่างให้เป็นไปตามโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลที่จะ นำมาใช้ งาน ผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบในระดับนี้ ได้แก่ โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลที่ สามารถนำไปใช้งานในการสร้างตัวฐานข้อมูลจริง

## 2.4 โปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL)

เกษศิริพันธ์ โกวสกุล. “MySQL.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://learners.in.th/blog/Donsak73/37469> (13 สิงหาคม 2550). อธิบายว่า MySQL เป็นโปรแกรม ฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูลโปรแกรมหนึ่ง ทำงานในลักษณะ Client Server ทำงานบนระบบ Telnet บน Linux Redhad หรือ Unix System และบน Win32 ทั่วไปบนระบบเครือข่าย Internet & Intranet และยังสามารถเรียกใช้บน Web Browser ได้กรณีใช้ language เป็น Interface ในการเชื่อม language ที่ใช้เป็น Interface เช่น PHP, Perl, C, C++ เป็นต้น MySQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) RDBMS คือ สามารถทำงานกับตารางข้อมูลหลาย ตารางพร้อม ๆ กัน โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วย field ที่ใช้ร่วมกัน

กิตติภูมิ วรรณตร (2545:15-23) อธิบายว่า MySQL เป็นโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกว่า DataBase Management System ซึ่งมักจะใช้คำย่อเป็น DBMS

MySQL ทำงานในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DataBase Management System : RDBMS) คำว่าฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ก็คือ ฐานข้อมูลที่แยกข้อมูลไปเก็บเอาไว้ในหน่วยย่อย ซึ่งเรียกว่า ตารางข้อมูล (table) แทนที่จะเก็บข้อมูลทั้งหมดรวมกันเอาไว้แห่งเดียว แต่ละหน่วยย่อยที่ใช้เก็บข้อมูลต่างมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอยู่ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลสินค้าที่จัดเก็บแยกกันได้ แล้วอาศัยรหัสสินค้าในการเรียกค้นข้อมูลที่จัดเก็บแยกเอาไว้ การที่จะเข้าไปจัดการกับข้อมูล ต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เรียกกันว่า SQL ซึ่งย่อมาจาก Structured Query Language ชื่อ MySQL ก็สื่อให้ทราบว่าเกี่ยวกับภาษา SQL อยู่แล้ว ดังนั้น MySQL จึงทำงานตามคำสั่งภาษา SQL ได้ อันเป็นมาตรฐานของโปรแกรมทางด้านฐานข้อมูลในยุคนี้ที่จะต้องมี ความสามารถรองรับคำสั่งที่เป็นภาษา SQL

MySQL มีจุดเด่นที่สามารถครองใจผู้ใช้คือ เร็ว, ใช้งานง่าย และมีความเชื่อถือได้สูง ซึ่ง MySQL เองก็นิยามประจำตัวว่า MySQL is a very fast, multi-treaded, multi-user, robust SQL (Structured Query Language) database server and MySQL is free software. ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับบรรดาโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูล ที่ทำงานเหมือนกันและมีอยู่ในท้องตลาดในปัจจุบัน เช่น MS SQL Server หรือ Oracle เป็นต้น จะพบว่าโดยรวมแล้ว การทำงานของ MySQL ไม่ได้ แยกว่าหรือเหนือกว่าโปรแกรมเหล่านั้นเลย การทำงานของ MySQL ในบางเรื่องหรือบางฟังก์ชัน อาจจะแยกว่า และในทำนองเดียวกัน MySQL ก็ทำงานได้ดีกว่าในบางเรื่องบางฟังก์ชัน

คุณสมบัติของ MySQL ที่น่าสนใจมีดังนี้

1. ทำงานแบบ multi-treaded หมายถึงการแบ่งการทำงานเป็นส่วนย่อยแยกออกไปต่างคนต่างทำงาน ทำให้สามารถทำงานได้เร็ว และการทำงานมีความอิสระไม่ขึ้นต่อกัน รวมทั้งสามารถนำไปใช้กับเครื่องที่มี CPU มากกว่า 1 ตัวได้
2. ใช้ได้กับภาษา programming หรือสคริปต์หลากหลายภาษา อาทิ C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, VB, Delphi, VFP เป็นต้น
3. ทำงานกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ เคยมีผู้ใช้กับตารางข้อมูลถึง 60,000 ตาราง มีจำนวนรายการข้อมูลถึง 5,000,000,000 รายการอย่างไม่มีปัญหา
4. รองรับชนิดข้อมูลที่หลากหลาย เช่น signed/unsigned, INTEGER ขนาด 1, 2, 3, 4 และ 8 บิต, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIME STAMP, YEAR, SET และ ENUM
5. รองรับภาษา SQL มาตรฐาน

6. รองรับ ODBC (Open Database Connectivity)

7. ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลากหลายระบบ เช่น Linux, Solaris, Mac OS X Server, OS/2 Warp, SunOS, Windows และระบบตระกูล Unix อีกมากมาย

## 2.5 ภาษาพีเอชพี (PHP)

เกษศิริรินทร์ โถวสกุล. “สาระความรู้ภาษา PHP.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://learners.in.th/blog/Donsak73/37440> (13 สิงหาคม 2550). ได้อธิบายถึงแนวคิดเกี่ยวกับ PHP เป็นภาษาจําพวก scripting language คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ ก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษา ที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

## 2.6 ข้อสอบปรนัย

ธานีล ม่วงพูล (2549) ได้อธิบายถึง ข้อสอบปรนัย หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยอยู่ในตัว (Objectivity) กล่าวคือ มีคำถามที่ชัดเจน ทุกคนอ่านแล้วแปลความตรงกัน มีการตรวจให้คะแนนที่มีเกณฑ์แน่นอนไม่ว่าใครจะเป็นผู้ตรวจ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

1. แบบตอบสั้น ๆ (Shot Answer) เป็นข้อสอบเขียนตอบสั้น ๆ เหมาะสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดพฤติกรรมในด้านความรู้ ความจำ (Recall Knowledge)

2. แบบถูกผิด (True-False) เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดความเป็นไปได้เพียง 2 กรณีเท่านั้น ซึ่งอาจเป็น ถูก-ผิด จริง-ไม่จริง ใช่-ไม่ใช่ ลักษณะของข้อสอบจะเป็นลักษณะคำบอกกล่าว ซึ่งมีความสมบูรณ์ในประโยค แล้วให้ผู้ตอบทำรหัสใส่ในช่องว่างหน้าข้อ

3. แบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการวัดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1) ส่วนของตัวปัญหาหรือคำถาม โดยทั่วไปมักจะเขียนไว้ทางซ้ายมือ โดยจะเว้นช่องว่างหน้าข้อไว้เพื่อนำอีกส่วนหนึ่งมาตอบ

2) ส่วนของคำตอบ โดยทั่วไปเขียนไว้ทางขวามือ ซึ่งมักจะมีการใส่ไว้หน้าข้อ เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณานำไปจับคู่กับส่วนของตัวปัญหา

4. แบบเลือกตอบ (Multiple Choices) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะส่วนตัวคำถามส่วนหนึ่ง และส่วนตัวคำตอบอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบนี้ สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ตลอดจนถึงการประเมินผล สามารถออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา การตรวจและการให้คะแนนสะดวก ง่าย และมีความแน่นอน สามารถจำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) ประเภทคำตอบถูกต้องเพียงข้อเดียว (One Correct Answer) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะให้หาตัวเลือกที่ถูกต้องซึ่งมีเพียงข้อเดียว ที่เหลือเป็นตัวเลือกที่เป็นตัวลวงที่ผิด

2) ประเภทเลือกคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะตัวเลือกที่ถูกหลายตัว แต่ต้องพิจารณาหาตัวคำตอบที่ดีที่สุด

3) ประเภทเลือกคำตอบที่แตกต่างหรือสัมพันธ์ (Difference or Relation) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะตัวเลือกที่แตกต่างไปจากตัวเลือกอื่น หรือลักษณะตัวเลือกที่มีความสัมพันธ์กันกับคำถาม

หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

- 1) ควรบอกให้ชัดเจนว่าเป็นคำถามหรือเติมคำ
- 2) ควรถามให้ตรงจุดและชัดเจน
- 3) คำถามควรกระชับรัด ไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย ควรเร้าให้ผู้ตอบได้ใช้ความคิดและใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอบ ไม่ควรให้คำปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน
- 4) คำถามหนึ่งควรถามเรื่องเดียว
- 5) คำถามไม่ควรถามสิ่งที่ท่องจำคล่องแล้ว
- 6) ควรมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว
- 7) ตัวเลือกที่ควรแนะนำคำตอบ ควรเขียนกระชับรัด ไม่ยาวหรือเพิ่มคำที่ไม่จำเป็น

## 2.7 การวิเคราะห์ข้อสอบ

กรีซ สมกันธา และขจรศักดิ์ คันทพนิต (2547:17-27) ได้อธิบายถึง การวิเคราะห์ข้อสอบ พิจารณาประเด็นดังต่อไปนี้คือ

### 1. ความยากง่าย (Difficulty)

ข้อสอบไม่ควรยากจนกระทั่งนักเรียนตอบผิดหมด เพราะจะทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ใครเก่งหรืออ่อนกว่ากัน หรือข้อสอบที่นักเรียนส่วนมากตอบถูก ถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายไม่ควร

ใช้สอบเช่นกัน ควรใช้ข้อสอบที่สามารถแยกความแตกต่างของนักเรียนได้มากที่สุด และมีจุดประสงค์เพื่อต้องการให้ตำแหน่งของนักเรียนมีความเชื่อมั่นได้ว่าใครเก่งกว่าใครอย่างแท้จริง เขียนเป็นสูตรสำหรับหาความยากง่ายของข้อสอบได้ ดังนี้

$$\text{ความยากง่าย (P)} = \frac{\text{ผลรวมของผู้ที่ตอบถูกทั้งสองกลุ่ม (H + L)}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งสองกลุ่ม (N)}}$$

H = จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกในกลุ่มคนเก่ง  
(ตามสูตรนี้ คนเก่งคือคนที่ได้คะแนนสูงสุด 25% แรกของกลุ่มผู้สอบทั้งหมด)

L = จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกในกลุ่มคนไม่เก่ง  
(ตามสูตรนี้ คนไม่เก่งคือคนที่ได้คะแนนต่ำสุด 25% ท้ายของกลุ่มผู้สอบทั้งหมด)

N = จำนวนคนทั้งสองกลุ่มรวมกัน

ค่าความยากง่ายแทนด้วย P ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1.00 โดยค่าที่ได้จะอ่านความหมายได้ ดังนี้

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.40 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายมาก
0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

## 2. อำนาจจำแนก (Discrimination)

ข้อสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนกได้ว่าเด็กคนใดเก่ง คนใดอ่อนกว่ากัน ข้อสอบที่จะมีคุณสมบัติสามารถจำแนกเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนได้ ก็คือ เด็กเก่งจะตอบถูก เด็กอ่อนจะตอบผิด และเด็กไม่มีโอกาสจะเดาคำตอบได้ถูกเลย เขียนเป็นสูตรสำหรับหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบได้ ดังนี้

$$\text{อำนาจจำแนก (r)} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มสูง (H) - จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ (L)}}{\text{จำนวนผู้สอบกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (n1)}}$$

r = อำนาจจำแนก

H = จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกในกลุ่มคนเก่ง

- $L$  = จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกในกลุ่มคนไม่เก่ง  
 $n_1$  = จำนวนคนในกลุ่มคนเก่ง (25% แรก) หรือกลุ่มคนไม่เก่ง (25% ท้าย) กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวก

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
1.00	จำแนกดีเลิศ
0.80 – 0.99	จำแนกดีมาก
0.60 – 0.79	จำแนกดี
0.40 – 0.59	จำแนกได้ปานกลาง
0.20 – 0.39	จำแนกได้เล็กน้อย
ต่ำกว่า 0.19	จำแนกไม่ได้เลย

ค่าอำนาจจำแนก	การประเมินผล
0.40 ขึ้นไป	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.30 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ดีแต่ควรนำไปปรับปรุง
0.20 – 0.29	เป็นข้อสอบที่พอใช้ได้แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่
ต่ำกว่า 0.19	เป็นข้อสอบที่ไม่ดี ไม่ควรใช้ ต้องแก้ไข

และอธิบายว่า การวิเคราะห์ข้อสอบ คือ การค้นหาคุณลักษณะ คุณภาพ ของคำถามและตัวเลือก ซึ่งเป็นส่วนที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นข้อสอบว่าเป็นอย่างไรดีหรือไม่ ง่ายหรือยาก

เมื่อครูสร้างข้อสอบขึ้นมาใช้สอนนักเรียนครั้งแรก แม้จะยึดหลักเกณฑ์วิธีการสร้างข้อสอบอย่างดีแล้วก็ตาม ก็ยังไม่ยอมรับว่าข้อสอบนั้นดีโดยสมบูรณ์ เช่น สร้างข้อสอบให้เที่ยงตรงตามเนื้อหา คำถามและตัวเลือกถูกต้องตามคุณลักษณะทุกประการ จัดว่าเป็นคุณลักษณะที่ดีของข้อสอบเพียงบางส่วนเท่านั้น คุณลักษณะที่ดีของข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบ เช่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อสอบ จึงเป็นการตรวจสอบหาความยากง่าย ของข้อสอบ จะกล่าวไม่ได้เลยว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมานั้นยากง่ายพอเหมาะ หากยังไม่ได้วิเคราะห์ข้อสอบนั้น และเป็นการตรวจหาอำนาจจำแนกว่าข้อสอบนั้น แยกเด็กอ่อนเด็กเก่ง



ได้จริงหรือไม่ โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกัน เพียงเล็กน้อยที่ถูกที่ควรจะเป็น คือข้อสอบควรแยกหรือจำแนกว่าใครเก่งกว่า ใครอ่อนกว่าได้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้อธิบายถึง การวิเคราะห์ข้อสอบโดยการแบ่งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ตรวจกระดาษคำตอบโดยให้คะแนนผู้สอบ
- 2) เรียงลำดับกระดาษคำตอบจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาคนที่ได้คะแนนต่ำสุด
- 3) คัดเลือกเอาคะแนนต่ำสุดมา 27% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด จัดว่าเป็นกลุ่มต่ำ
- 4) คัดเลือกเอาคะแนนสูงสุดมา 27% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด จัดว่าเป็นกลุ่มสูง
- 5) นำเอากระดาษคำตอบของคนในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำไปแจกแจงในตาราง เพื่อบันทึกจำนวนผู้เลือกตอบในตัวเลือกต่าง ๆ

#### ตารางสำหรับแจกแจงคำตอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ข้อที่	กลุ่มสูง					กลุ่มต่ำ				
	ก	ข	ค	ง	ไม่ตอบ	ก	ข	ค	ง	ไม่ตอบ
1										
2										
3										

จากนั้นก็สามารรถคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนกได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$p = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ  $p$  หมายถึง ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

$r$  หมายถึง อำนาจจำแนก

$P_H$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N_H$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูง

$N_L$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ในการวิเคราะห์ข้อสอบแบบตัวเลือก จำเป็นต้องวิเคราะห์ตัวลวงด้วย โดยตัวลวงที่ดีนั้น ผู้ไม่รู้หรือที่เรียนอ่อน จะเลือกตอบมากกว่าผู้รู้หรือผู้ที่เรียนดี โดยวิเคราะห์ค่าระดับความยากง่ายใช้วิธีคำนวณเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกของตัวลวง ดังนี้

$$r = \frac{P_L - P_H}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ  $r$  หมายถึง อำนาจจำแนกของตัวลวง  
 $P_H$  หมายถึง จำนวนผู้เลือกตอบในกลุ่มสูง  
 $P_L$  หมายถึง จำนวนผู้เลือกตอบในกลุ่มต่ำ  
 $N_H$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูง  
 $N_L$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ค่าตัวลวง	ความหมาย
เท่ากับ 0	ตัวลวงที่ควรตัดทิ้ง
ติดลบ	ตัวลวงที่ไม่ดี ต้องแก้ไขปรับปรุง
เป็นบวก	ตัวลวงที่ใช้ได้

สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2539) ได้อธิบายถึง การวิเคราะห์ข้อทดสอบรายข้อตามแบบประเพณีนิยมอาจจำแนกได้ 3 วิธี คือ

- 1) เทคนิค 27% ใช้เมื่อผู้สอบมีจำนวนมาก หรือการกระจายของคะแนนสอบเป็นโค้งปกติ หรือมีแนวโน้มว่าเป็นโค้งปกติ
- 2) เทคนิค 33% ใช้เมื่อผู้สอบมีจำนวนมากพอควร เช่น ประมาณ 100-300 คน และการกระจายของคะแนนมีแนวโน้มว่าเป็นโค้งปกติ
- 3) เทคนิค 50% ใช้เมื่อผู้สอบมีจำนวนน้อย เช่น ประมาณ 50-100 คน ซึ่งคะแนนสอบมักกระจายไม่เป็นโค้งปกติ

กนก จันทร์ขจร (2536) ได้อธิบายถึง การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item analysis) ก็คือ เทคนิคสำหรับตรวจคุณภาพข้อคำถามเป็นรายข้อว่า แต่ละข้อมีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการหรือไม่ และข้อละเท่าใด กับแต่ละข้อว่ามีคุณค่าเด่นชัดอยู่ในทางใดบ้าง และเป็นจำนวนเท่าใด

## 2.8 คลังข้อสอบ

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคลังข้อสอบ พบว่า ผู้แต่งหนังสือบางคนใช้คำว่า ธนาคารข้อสอบ แทนคำว่า คลังข้อสอบ ดังนี้

กนก จันทร์ขจร (2536) ได้อธิบายถึง คลังข้อสอบ คือ การเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งครูผู้สอนสร้างขึ้นมาครอบคลุมเนื้อหาวิชา ทุกจุดประสงค์ และมีข้อทดสอบที่ได้วิเคราะห์แล้ว การเก็บรักษา การนำมาใช้ และการปรับปรุงพัฒนาข้อสอบเป็นระบบที่ดี และเป็นปัจจุบัน

สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2539) ธนาคารข้อสอบ (item bank) หมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการจัดเก็บ และการใช้อย่างมีระบบ

ธนาคารข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (computerized item bank) หมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการบริหารจัดการจัดเก็บและการใช้อย่างมีระบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

ความสำคัญของธนาคารข้อสอบ

ในวงการศึกษามีกระบวนการในการเรียนการสอนนั้นมีปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ ที่จะต้องประสานสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเสมอ จึงจะทำให้ผลที่เกิดขึ้นบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ คือ จุดมุ่งหมายของรายวิชา (course objectives), เนื้อหาของรายวิชานั้น (course content) และเนื้อหาของการทดสอบ (examination content) โดยทั่วไปปัจจัยที่สำคัญข้อที่ 3 คือ การประเมินผลการเรียนการสอนนั้นยังคงมีปัญหาอยู่ตลอดเวลาทุกระดับการศึกษา คือ ข้อสอบด้วยคุณภาพ ข้อสอบมักไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ และกิจกรรมในการเรียนการสอน ขาดการพัฒนาข้อทดสอบให้เป็นข้อสอบที่ดียิ่งขึ้น และขาดวิธีการที่เหมาะสมในการเทียบมาตรฐานคะแนนต่างแบบทดสอบ

ในปัจจุบันหลายสิ่งหลายอย่างมักจะอาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วยเพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ เช่น การคำนวณที่ซับซ้อน, การเก็บรวบรวมข้อมูล และการค้นหาข้อมูล เป็นต้น ในทางการศึกษาได้เริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน (computer assisted instruction) ในด้านการทดสอบนั้นคอมพิวเตอร์มีประโยชน์มากในการทดสอบเฉพาะรายบุคคล (tailored testing หรือ adaptive testing), การสร้างธนาคารคำถาม (question banking) และการสร้างธนาคารข้อสอบ เป็นต้น

ดังนั้น การนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาช่วยทำให้ธนาคารข้อทดสอบมีระบบ เก็บรวบรวมข้อทดสอบได้เป็นจำนวนมาก ประหยัดเนื้อที่ เก็บความลับได้เป็นอย่างดี และมีความสะดวกรวดเร็วในการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ ตามเกณฑ์ที่ประสงค์จึงเป็นแนวคิดที่น่าสนใจและควรได้รับการสนับสนุน

ประโยชน์ของธนาคารข้อสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์

การจัดทำธนาคารข้อสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ดังนี้

- 1) ทำให้เนื้อหาของบททดสอบมีความเป็นไปได้มากขึ้นที่จะสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของรายวิชา อันจะทำให้กระบวนการของการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 2) ทำให้แบบทดสอบ (test) มีคุณภาพและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น อันทำให้ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นด้วย
- 3) เป็นการพัฒนาข้อทดสอบ (item) ให้มีมาตรฐานสูงยิ่งขึ้น เช่น มีความแม่นยำ (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) มากขึ้น ไม่มีอคติ (unbias) หรือทำให้มีการเดา (guessing) น้อยลง เป็นต้น
- 4) สามารถสร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบเป้าหมาย (target examinees) ได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องตามหลักการทดสอบ ทั้งแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผล (achievement test) แบบทดสอบวินิจฉัย (diagnostic test) และแบบทดสอบคัดเลือก (screening test) เป็นต้น
- 5) สามารถใช้ข้อทดสอบข้อเดียวกันได้หลายครั้ง และเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบแต่ละครั้งได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งถือได้ว่าเป็นการประหยัดทั้งแรงคน การเงิน และสติปัญญาเป็นอย่างดี
- 6) ทำให้ข้อทดสอบและแบบทดสอบมีความปลอดภัย (security) มากที่สุดจากปัญหาข้อทดสอบรั่วไหล
- 7) ทำให้กระบวนการทดสอบรายวิชาต่าง ๆ (หรือการทดสอบต่าง ๆ) มีความพร้อมตลอดเวลา และสามารถสร้างแบบทดสอบเพื่อการทดสอบได้ตลอดเวลาตามที่ผู้บริหารการทดสอบต้องการ
- 8) ทำให้แบบทดสอบมีลักษณะคู่ขนานทั้งเชิงเนื้อหาและเชิงสถิติ (content and statistical parallel test forms) ได้ง่าย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเทียบคะแนน (score equating) ของแบบทดสอบต่างชุดกัน แต่มีจุดมุ่งหมายเหมือนกัน
- 9) เป็นการประหยัดเนื้อที่ของสถานที่สำหรับเก็บรักษาแบบทดสอบจำนวนมาก เพื่อเก็บไว้ใช้อีกหรือ เพื่อการพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น
- 10) เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบสำหรับการทดสอบรายบุคคล หรือแบบทดสอบปรับเปลี่ยนในขนาดได้ด้วย
- 11) อำนวยความสะดวกสบายให้แก่ครูอาจารย์ที่ประสงค์จะใช้แบบทดสอบสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ ในกรณีฉุกเฉิน

12) ช่วยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ครูอาจารย์ได้ใช้ความรู้และความสามารถในการสร้าง ปรับปรุง และพัฒนาข้อสอบหรือแบบทดสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ได้อย่างมากมาย ทั้งนี้ เพื่อให้ครู อาจารย์ได้มีประสบการณ์ตรงในเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้และความชำนาญในภายหลัง

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชตภาควัย พรหมกันธา (2549) ทำการศึกษาหัวข้อ “การพัฒนาโปรแกรมการจัดการ คลังข้อสอบบนอินเทอร์เน็ตสำหรับภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรม การจัดการคลังข้อสอบภาควิชา บรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ศึกษาได้ พัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรมมูคี้ ซึ่งมีเวบเซิร์ฟเวอร์ คือ อาปาเช่ ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาคือพีเอช พี และใช้มายเอสคิวแอลเป็น โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ผู้ใช้งาน โปรแกรมมี 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งคือ ผู้ดูแลระบบ จะทำการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของสมาชิก และรายวิชาที่ใช้ใน โปรแกรม กลุ่มที่สอง คือ อาจารย์ จะทำการจัดการ รายวิชา ข้อสอบ และสร้างข้อสอบ และกลุ่มที่สามคือ นักศึกษา จะเป็น กลุ่มที่ทำข้อสอบที่อาจารย์กำหนดไว้ให้ ได้ทดลองโดยใช้เนื้อหากระบวนวิชา 009103 (การเข้าถึง ทรัพยากรสารสนเทศและการเขียนรายงาน) เป็นตัวทดสอบ ใช้แบบสอบถามประเมินระดับความ พึงพอใจ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนและผู้ใช้งาน ซึ่งแบ่งเป็น ส่วนการใช้งานทั่วไป ซึ่ง ผลจากแบบสอบถาม พบว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.46 หมายถึง พอใจปานกลาง ผู้ใช้งานที่เป็นอาจารย์ มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.22 หมายถึง พอใจปานกลาง และผู้ดูแลระบบ มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.17 หมายถึง พอใจปานกลาง

โดยมีข้อจำกัดของระบบ คือ เนื่องด้วยโปรแกรมการจัดการคลังข้อสอบบนอินเทอร์เน็ต มีความตั้งใจที่จะจำลองระบบงานในการทำข้อสอบ ดังนั้นระบบที่ได้ จึงมีข้อจำกัดของการทำงาน เบื้องต้น ดังนี้

- 1) ระบบรักษาความปลอดภัยใช้รหัสผ่านเพียงอย่างเดียว ทำให้ความปลอดภัยในการใช้ ระบบไม่เพียงพอต่อการรักษาข้อมูลที่เป็นข้อสอบ
- 2) การแปลงข้อมูลรูปภาพจากฐานข้อมูลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (MS-Word) ยังทำได้ ไม่สมบูรณ์
- 3) การทำเฉลยในข้อสอบแบบสุ่ม ยังทำไม่ได้

### ปัญหาและอุปสรรค

- 1) การแปลงรูปภาพจากในฐานข้อมูลของ โปรแกรมมูคดี เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (MS-Word) ไม่สามารถทำได้
- 2) การนำข้อมูลในฐานข้อมูลออกมาแสดงผล ในบางเงื่อนไข ไม่สามารถนำมาแสดงผลได้
- 3) การจัดการส่วนติดต่อกับผู้ใช้จำเป็นต้องมีขั้นตอนมาก ทำให้เปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ใช้เวลานาน

### ข้อเสนอแนะ

- 1) การรักษาความปลอดภัยของ โปรแกรมยังทำได้โดยการใช้รหัสผ่านเข้าระบบเพียงอย่างเดียว ซึ่งยังถือว่าไม่ปลอดภัยนัก สำหรับข้อมูลที่มีความสำคัญที่เป็นข้อสอบ หากมีการพัฒนาในส่วนนี้เพิ่มขึ้น จะทำให้มีความน่าเชื่อถือในโปรแกรมมากยิ่งขึ้น
- 2) การแปลงรูปภาพจากฐานข้อมูล MySQL เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (MS-Word) ยังทำไม่ได้ หากมีการพัฒนาให้สามารถแปลงข้อมูลรูปภาพได้สมบูรณ์ ก็จะทำให้สามารถใช้งานได้หลากหลายแบบข้อสอบมากขึ้น
- 3) การทำข้อสอบ มีเพียง 3 ประเภท ซึ่งเป็นข้อสอบที่เป็นพื้นฐานทั่วไป แต่ตัวฐานข้อมูลสามารถรองรับการทำข้อสอบแบบอื่น ๆ ได้อีก สามารถทำการสร้างข้อสอบประเภทอื่น ๆ เพิ่มเติมได้

ธานีล ม่วงพูล (2549) ทำการศึกษาหัวข้อ “การพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของ โรงเรียนทหารสื่อสาร” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนทหารสื่อสารและหาประสิทธิภาพของโปรแกรม ในส่วนของโปรแกรมประกอบด้วย 4 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งเป็นส่วนของผู้ดูแลระบบมีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของครู/อาจารย์ หลักสูตร วิชาประจำหลักสูตร และเจ้าหน้าที่กองร้อยนายทหารนักเรียน และนายสิบนักเรียน หรือร้อย นทส. ส่วนที่สองเป็นส่วนของครู/อาจารย์ มีหน้าที่เกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์แต่ละวิชา การจัดการข้อสอบ การสร้างชุดแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และการตัดเกรด ส่วนที่สามเป็นส่วนของกองร้อย นทส. มีหน้าที่จัดการเกี่ยวกับนักเรียนแต่ละหลักสูตร และส่วนสุดท้ายเป็นส่วนของนายทหารนักเรียนและนายสิบนักเรียน มีหน้าที่เข้าสอบในรายวิชาที่อาจารย์กำหนดในแต่ละหลักสูตร ผู้พัฒนาใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL ใช้โปรแกรม Edit สร้าง Source Code ในรูปแบบของภาษา PHP บนระบบปฏิบัติการ Linux

กระบวนการในการวิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มทดลองใช้โปรแกรม โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านเนื้อหาจำนวน 9 ท่าน ทำการตรวจสอบโปรแกรมประเมินผล ส่วนกลุ่มทดลองใช้โปรแกรม ได้แก่ ครูและอาจารย์จากโรงเรียนทหารสื่อสารจำนวน 40 ท่าน ทดลองใช้งานโปรแกรมและประเมินผล เมื่อทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้โปรแกรม และตอบแบบสอบถามแล้ว จึงนำผลการประเมินที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนทหารสื่อสาร

ผลการวิจัยปรากฏว่า โปรแกรมคลังข้อสอบและระบบวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนทหารสื่อสารที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 84.40 สำหรับกลุ่มตัวอย่าง และ 86.05 สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 80 ตามสมมติฐานของการวิจัย

โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ควรมีการวิเคราะห์หาตัวเลือกที่เป็นตัวลวงที่ดี
- 2) ข้อสอบแต่ละข้อที่ถูกสุ่มขึ้นมาเป็นชุดข้อสอบควรมีการบันทึกสถิติไว้ เพื่อประเมินหาค่า โดยไม่ต้องทดสอบโดยอาศัยสถิติที่ใกล้เคียงกัน
- 3) การออกแบบข้อสอบให้สามารถเลือกจำนวนตัวเลือกได้ไม่ควรจำกัดอยู่ที่ 4 ตัวเลือกให้สามารถเลือกได้ว่าต้องการข้อสอบชนิดกี่ตัวเลือก
- 4) ควรมีกระบวนการแยกข้อสอบที่ใช้ได้ไปเก็บไว้ในคลังข้อสอบและแยกข้อสอบที่ต้องปรับปรุงไว้คนละส่วน

กัจจกร ชัยยืน (2546) ทำการศึกษาหัวข้อ “ระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ วิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับโรงเรียน มงฟอร์ตวิทยาลัย(มัธยม) เชียงใหม่” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์และระบบการสอบผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Based Examination System) เพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการกระบวนการคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังของระบบเดิมซึ่งทำด้วยมือ (Manual) และเก็บในรูปแบบของกระดาษ (Paper Based) และตอบสนองต่อความต้องการในการนำข้อสอบในคลังข้อสอบกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ผู้พัฒนาใช้โปรแกรมเดลไฟ 6.0 (Delphi 6.0) และอินเตอร์เบส 6.01 (InterBase 6.01) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ในการทดสอบระบบงานส่วนข้อสอบ ใช้ข้อมูลนำเข้าจากคลังสอบจำนวน 491 ข้อ และส่วนข้อมูลนักเรียน จำนวน 7 ห้องรวม 412 คน โดยจัดสถานการณ์จำลองให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนห้อง ม.5/1 จำนวน 60 คน

ทำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ผ่านคอมพิวเตอร์ และกลุ่มตัวอย่างครูประจำวิชา 1 คน และครูงานวัดผล และประเมินผล 1 คน ทดลองใช้โปรแกรมส่วนงานย่อยต่าง ๆ ของระบบ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูล นักเรียนและผู้ใช้งาน โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น ส่วนการใช้งานทั่วไปและส่วนการใช้งานโปรแกรมย่อยต่าง ๆ ซึ่งผลจากแบบสอบถาม พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.05 หมายถึง พอใจมาก ผู้ใช้งานที่เป็นครูประจำวิชา มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.05 หมายถึง พอใจมาก และผู้ใช้งานที่เป็นครูงานวัดผลและประเมินผล มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 3.83 หมายถึง พอใจค่อนข้างมาก

โดยมีข้อจำกัดของระบบ คือ ในส่วนของรายวิชา สามารถรองรับการใช้งานได้เพียง 1 วิชาเท่านั้น การกรอกคะแนน มีการออกแบบระบบให้สามารถรองรับการสอบเก็บคะแนน ครั้งที่ 1 และการสอบเก็บคะแนน ครั้งที่ 2 ผ่านคอมพิวเตอร์ได้นั้น คะแนนทั้งหมดต้องได้มาจากการสอบเพียงครั้งเดียว ไม่สามารถแบ่งคะแนนเป็นส่วน ๆ แล้วสอบหลายครั้งได้ การโอนข้อมูลนำเข้าในส่วน of ข้อมูลนักเรียน ไม่สามารถโอนข้อมูลรูปภาพได้

ปัญหาและอุปสรรค เนื่องด้วยส่วนงานของระบบ ต้องใช้ทฤษฎีทางการวัดผลประเมินผล คือ ทฤษฎี 27% และการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ซึ่งมีการคำนวณค่าที่ซับซ้อน ซึ่งต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและขอคำปรึกษาจากครูงานวัดและประเมินผล แต่ด้วยบุคลากรแต่ละท่านมีภาระหน้าที่งานประจำอยู่ และมักไม่ค่อยว่าง จึงส่งผลให้การพัฒนางานล่าช้า และขาดความต่อเนื่อง

#### ข้อเสนอแนะ

1. หากสามารถพัฒนาให้ระบบการสอบผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยคลังข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์นี้ทำงานร่วมกับระบบเดิมได้ ก็จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของการทำงานลง และช่วยให้ระบบงานครบวงจรมากยิ่งขึ้น

2. ในการพัฒนาต่อยอดของระบบ ควรให้ความสำคัญในส่วนงาน 3 ส่วนต่อไปนี้ คือ การตอบสนองต่อการใช้งานหลายวิชา การตอบสนองต่อการใช้งานกลุ่มนักเรียนหลายกลุ่ม และการตอบสนองต่อการตัดเกรดแบบอิงกลุ่ม

อภิรัช ชื่อสัตย์สกุลชัย (2546) ทำการศึกษาหัวข้อ “การพัฒนากระบวนการข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัย โรงเรียนกรุงเทพการบัญชีวิทยาลัยกลุ่มแม่น้ำปิง” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัยของโรงเรียนกรุงเทพการบัญชีวิทยาลัยกลุ่มน้ำปิง มีการใช้หลักพิจารณาจากข้อดีข้อเสียในการใช้ข้อสอบ และหลักการใช้พิจารณาการใช้ข้อสอบแต่ละประเภทแล้ว ปรากฏว่าเลือกที่จะพัฒนาฐานข้อมูลคลังข้อสอบแบบปรนัย เนื่องจากสามารถปรับปรุงข้อเสียของข้อสอบปรนัยได้มากกว่า อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบได้



การพัฒนาระบบใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอลเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมพีเอชพีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเพอร์สแนลเว็บบเซิร์ฟเวอร์บนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 98 จำลองเป็นเครื่องแม่ข่าย ระบบแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลตารางสอบ และข้อมูลคะแนนสอบ 2) อาจารย์ ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อสอบในคลังข้อสอบ จัดชุดข้อสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ 3) นักศึกษา เป็นผู้สอบ เมื่อส่งข้อสอบระบบจะแสดงผลการสอบทันที การทดสอบระบบ ทดสอบกับวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ มีปริมาณข้อสอบในคลังข้อสอบทั้งสิ้น 65 ข้อ เลือกข้อสอบจากคลังเพื่อจัดชุดข้อสอบ 1 ชุด 30 ข้อ ทดสอบระบบทั้ง 3 ส่วน โดยผู้ดูแลระบบมีผู้ทดสอบ 1 คน อาจารย์มีผู้ทดสอบ 1 คน นักศึกษามีผู้ทดสอบ 11 คน

โดยมีข้อควรระวังของระบบ ก็ระบบส่วนของนักศึกษา การตรวจข้อสอบและบันทึกผลการสอบไว้ในฐานข้อมูล จะประมวลผลที่เครื่องแม่ข่าย จำเป็นต้องใช้ประสิทธิภาพของเครื่องแม่ข่ายค่อนข้างสูง หากจำนวนนักศึกษาในการสอบมีจำนวนมาก และส่งข้อสอบพร้อม ๆ กัน อาจมีผลต่อการประมวลผลของเครื่องแม่ข่าย เนื่องจากการทดสอบระบบมีจำนวนผู้ใช้ไม่มาก จึงไม่ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของการประมวลผลดังกล่าวของเครื่องแม่ข่าย ดังนั้น หากมีการนำระบบไปใช้งานจริง จึงควรมีการทดสอบดังกล่าวเสียก่อน

#### ข้อจำกัด

1. การสอบข้อสอบแบบปรนัยของโรงเรียนกรุงเทพมหานครการบัญชีวิทยาลัยกลุ่มน้ำปิง ใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 60 นาที การออกแบบระบบจึงออกแบบให้มีจำนวนข้อสอบของชุดข้อสอบสูงสุด 80 ข้อ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้เวลาในการสอบประมาณ 60 นาที

2. การเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบ จะเป็นลักษณะการเลือกข้อสอบต่อท้ายจากข้อที่ได้เลือกไว้ก่อนแล้ว ไม่สามารถเลือกข้อสอบโดยแทรกระหว่างข้อที่ได้เลือกไว้ก่อน ดังนั้น ผู้เลือกข้อสอบควรวางแผนการเลือกข้อสอบก่อนการเลือกข้อสอบจริงจากคลังข้อสอบ

#### ส่วนข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับปรุงโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้มีความสวยงามมากขึ้น
2. การเลือกข้อสอบควรสามารถเลือกข้อสอบโดยสามารถแทรกระหว่างข้อที่เลือกได้ หรือข้อสอบที่เลือกมาแล้วนั้น ควรสามารถสลับลำดับของข้อสอบได้
3. การแสดงผลข้อสอบและตัวเลือก ควรแสดงผลได้หลายรูปแบบ เช่น การแสดงผลตัวอักษรเป็นตัวหนา การขีดเส้นใต้ การใช้เลขยกกำลัง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับข้างต้น ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดการดำเนินงานขั้นตอนการพัฒนาและประเมินผลระบบที่ได้พัฒนาขึ้น ดังรายละเอียดในบทต่างๆ ตามลำดับ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved