

แบบอิสระ (Independent learning) การเรียนรู้แบบกำกับตนเอง (Self-directed learning)  
การศึกษาตามเอกัตภาพ (Individualized Instruction) และการสอนตนเอง (Self-teaching)

### 5.1 ความหมายของการศึกษารายบุคคล

ในด้านความหมายของการศึกษารายบุคคลมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลาย  
ความหมาย ได้แก่

วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2544 : 109) กล่าวว่า การศึกษารายบุคคล เป็นการ  
ศึกษาที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความ  
สามารถ สติปัญญา ความสนใจ สถานที่เรียนและเวลาที่ต้องการ

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 15) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคล  
ว่า เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะ  
จัดให้สอดคล้องกับสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ ความต้องการ และความสะดวกของ  
ผู้เรียนแต่ละบุคคล ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้และความสะดวกของผู้เรียนเองเป็นสำคัญ

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 164) ให้ความหมายของคำว่า การศึกษารายบุคคลเป็น  
การจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถเพื่อให้  
ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจได้ตามกำลังและความสามารถของตน ตามวิธีการและ  
สื่อการเรียนที่เหมาะสมเพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 104) กล่าวว่า การศึกษารายบุคคล เป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียน  
มีความรับผิดชอบต่อตนเอง เรียนตามความสามารถของตนเอง เพื่อให้ประสบความสำเร็จใน  
การเรียนรู้ ทั้งนี้รวมทั้งการใช้กิจกรรมต่าง ๆ และวัสดุอุปกรณ์การสอนประกอบ

สรุปได้ว่า การศึกษารายบุคคลเป็นการจัดการศึกษาที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่าง  
บุคคลของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของ  
ผู้เรียน ตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม

### 5.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษารายบุคคล

การศึกษารายบุคคล เป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้การเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการสอนแบบนี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ดังนี้ (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2544 : 109-110)

5.2.1 เพื่อให้ผู้เรียน มีโอกาสศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง ในหัวข้อที่อยากจะศึกษา  
ให้ลึกซึ้งหรือกว้างขวางจากที่กำหนดไว้

5.2.2 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.2.3 เพื่อให้เข้าใจวิธีการศึกษาด้วยตนเอง การกำหนดเวลา สาระ และวิธีการเรียน  
ด้วยตนเอง

5.2.4 เพื่อฝึกความมีวินัยในการศึกษา ฝึกความรับผิดชอบและบังคับตนเองให้สามารถศึกษาได้ตามแผนที่กำหนดร่วมกันกับผู้สอน

5.2.5 เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในวิชาที่สนใจในระดับสูงต่อไป

### 5.3 เกณฑ์ในการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

ผู้สอนมีบทบาทช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและนิสัยการเรียนรู้อย่างอิสระ โดยจัดสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนให้ส่งเสริมความเป็นอิสระ ให้ผู้เรียนมั่นใจในตนเอง อยากรู้อยากเห็น และปรารถนาที่จะเรียนรู้ และสิ่งที่ผู้สอนควรพิจารณาในการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล มีดังนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537 : 105)

5.3.1 ผู้เรียนมีโอกาสเลือกจุดประสงค์ของการเรียน ประสบการณ์เรียนรู้และแหล่งความรู้ได้มากน้อยเพียงไร

5.3.2 โปรแกรมการเรียนสามารถดัดแปลงให้เหมาะสม กับคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ในเรื่องความเชื่อและค่านิยมมากน้อยเพียงไร

5.3.3 ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือมากน้อยเพียงไรก่อนที่จะเริ่มต้นบทเรียน

5.3.4 ผู้เรียนมีความสามารถบรรลุผลการเรียนในหน่วยใดหน่วยหนึ่งแล้ว ผู้เรียนมีโอกาสมีโอกาสก้าวหน้าสามารถไปเรียนหน่วยการเรียนต่อไปได้มากเพียงไร

5.3.5 ระดับของความรู้และทักษะที่นำมาจัดการเรียนการสอน สามารถที่จะสานต่อการเรียนรู้ครั้งต่อไป รวมทั้งการประยุกต์ใช้ได้มากน้อยเพียงไร

5.3.6 ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนการเรียนตามความสามารถของเขาได้มากน้อยเพียงไร

5.3.7 ผู้เรียนมีโอกาสได้รับการตรวจสอบความก้าวหน้าการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงไร

5.3.8 การเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยมีมากน้อยเพียงไร

5.3.9 ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้สอนมากน้อยเพียงไร

5.3.10 ผู้สอนได้ช่วยเหลือแนะนำการเรียนเป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อยมากน้อยเพียงไร

### 5.4 องค์ประกอบของบทเรียนรายบุคคล

ผู้สอนจะต้องจัดสาระในรายวิชาที่สอนออกเป็นหน่วยการสอน การสอนรายบุคคลอาจจะจัดเพียงหนึ่งหน่วยของการสอน หรือจัดเป็นการเรียนทางเลือกที่ผู้เรียนจะเข้าเรียนในชั้นปกติหรือเรียนรายบุคคล โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนตลอดภาคการศึกษา ขั้นตอนของการทำหน่วยการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ต้องมีสาระตรงตามหลักสูตรที่กำหนดหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยมีรายละเอียดของสาระในบทเรียน ประกอบด้วย (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2544 : 113-114)

5.4.1 แบบทดสอบก่อนเรียน ผู้สอนจะต้องทำแบบทดสอบ วัดความรู้ของผู้เรียนในหน่วยที่จะสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบระดับความรู้ของตนเองก่อน

5.4.2 คำนำ หรือคำชี้แจงในการใช้แบบเรียนว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติอย่างไรในการเรียน มีเงื่อนไขในการทำข้อสอบอย่างไร เกณฑ์ที่วัดใช้ที่ระดับใด แต่ละหน่วยมีจุดที่เน้นในเรื่องใดบ้าง

5.4.3 วัตถุประสงค์ ในบทเรียนควรบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า จะต้องเรียนอะไร เรียนแล้วได้อะไรบ้าง การเขียนควรเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.4.4 สารของหน่วย ผู้สอนต้องเขียนรายละเอียดของเนื้อหาสาระของหน่วยที่จะสอน เรียงลำดับตามหัวข้อที่ผู้เรียนอ่านแล้วเข้าใจ สารของการเรียนจะต้องแบ่งรายละเอียดย่อยออกมาแต่ละประเด็นอย่างชัดเจน

5.4.5 กิจกรรมประกอบการเรียน วิธีสอนต้องกำหนดกิจกรรมการเรียนให้ชัดเจน ตัวอย่างกิจกรรมประกอบการเรียนที่กำหนดไว้ให้ เช่น การอ่าน การปฏิบัติ การฟังหรือดู การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ ซึ่งผู้สอนอาจจะเพิ่มรูปแบบของการเรียนมากกว่าที่เสนอไว้ได้

## 5.5 ข้อดีและข้อเสียของการศึกษารายบุคคล

การศึกษารายบุคคล เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ ซึ่งวิธีการเรียนแบบนี้ก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนี้ ( กิตานันท์ มลิทอง, 2536 : 166-167)

### 5.5.1 ข้อดี

5.5.1.1 ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้าตามอัตราความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล

5.5.1.2 สื่อที่ใช้ในการเรียนได้รับการทดลองและทดสอบมาก่อนแล้วว่าสามารถใช้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.5.1.3 สื่อที่ใช้ในการเรียนมีหลายชนิดให้เลือกและมักจะใช้ในรูปของสื่อประสม สื่อบางรูปแบบจะเป็นสื่อที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย

5.5.1.4 บทเรียนมักเรียนเป็นหน่วย ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ด้วยชุดการเรียนที่จัดเป็นแต่ละเนื้อหาบทเรียนตามหน่วยนั้น

### 5.5.2 ข้อเสีย

5.5.2.1 ถ้าผู้เรียนอายุน้อยและยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอที่จะควบคุมการเรียนของตนได้ก็อาจจะทำให้ยากแก่การเรียนให้สำเร็จได้

5.5.2.2 ผู้สอนต้องเป็นผู้มีความรู้ในการจัดเตรียมสื่อการเรียนในแต่ละวิชาให้เหมาะสมกับผู้เรียน

5.5.2.3 วิชาที่จะเรียนด้วยการศึกษารายบุคคลอาจมีจำนวนจำกัด เนื่องจากวิชาบางวิชาไม่สามารถให้ผู้เรียนเรียนอย่างลึกซึ้งได้ด้วยตนเอง

5.5.2.4 ในกรณีที่ผู้สอนไม่มีเวลาให้แก่ผู้เรียนได้มากพอ ย่อมทำให้ผู้เรียนรู้สึกถูกปล่อยให้อยู่โดดเดี่ยวเป็นผลอาจจะทำให้การเรียนล้มเหลวลงได้

## 6. เอกสารเกี่ยวกับสถานอุดมศึกษาและลักษณะผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 63) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาว่า จะต้องคำนึงถึงสถาบันอุดมศึกษาและลักษณะของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากว่าสถานศึกษามีจุดมุ่งหมายเป็นหลักสากล คือ การสอน การวิจัย และการบริการชุมชน นอกจากนี้สถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งอาจกำหนดจุดมุ่งหมายให้สอดคล้องกับอุดมการณ์ของชาติ หรือสนองความต้องการของสังคม สถานอุดมศึกษายังกำหนดบทบาทภาระหน้าที่อันเป็นแนวทางใหม่ที่มีลักษณะเฉพาะ การจัดโอกาสและสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตามแนวทางและความถนัดของตน ส่งเสริมสมรรถภาพให้ผู้เรียนมีความรู้ใหม่ ความคิดใหม่ และทักษะใหม่เพิ่มมากขึ้น การจัดการเรียนการสอนจึงควรมีหลายรูปแบบ ตอบสนองวิธีเรียนของผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

ไพฑูรย์ ลินลารัตน์ (2539 : 93) ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาว่าเป็นบุคคลที่มีอุดมคติ มีความหวังและความตั้งใจสูง สนใจสังคม สิ่งแวดล้อม และอยากมีความรับผิดชอบ ส่วนใหญ่เป็นบุคคลมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ชอบการบังคับ สนใจสิ่งใหม่ ใฝ่ใจในการเปลี่ยนแปลงมากกว่าวัยอื่น ๆ มีความสามารถทางพุทธิปัญญาสูงเรียนอะไรยาก ๆ ได้ ถ้าพอใจสิ่งใดจะอดทนทุ่มเทให้ได้และมีความสัมพันธ์กับกลุ่มสูง

ด้วยเหตุที่ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาอยู่ในภาวะของการคัดเลือกและพิจารณาบุคลิกภาพและค่านิยมต่าง ๆ มาแล้ว ความสนใจของนักศึกษาจึงมีในทุกด้าน อยากรู้อยากเห็นความกระหายใคร่รู้ใคร่เรียน จึงเป็นลักษณะที่สำคัญของอาจารย์จะใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 65) ยังกล่าวอีกว่า ปัญหาการเรียนการสอนของนิสิตนักศึกษาในประเทศไทย มักจะได้รับความสนใจน้อยเมื่อเทียบกับปัญหาอื่น ๆ เพราะเชื่อกันว่าปัญหาการเรียนนั้น เป็นปัญหาส่วนตัวของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีแค่ไหนเป็นเรื่องของผู้เรียนเพียงประการเดียว ความเข้าใจดังกล่าวมีส่วนถูกบ้างที่ความรับผิดชอบในการเรียนเป็นของผู้เรียน แต่ขณะเดียวกันผู้สอนก็มีส่วนรับผิดชอบอยู่เช่นกัน เพราะผู้สอนเป็นคนกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในการเรียนรู้ โดยเหตุนี้จึงกล่าวอย่างกว้าง ๆ ได้ว่าปัญหาในการเรียนนั้นอยู่ที่ความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียนเป็นหลักสำคัญ และปัญหานี้เองไปสัมพันธ์กับหลักสูตรและ

วิธีการสอนที่หลักสูตรควรจะมีสัมพันธ์กับผู้เรียนและสังคม ผู้สอนควรมีเทคนิคการสอนหลายๆ แบบที่ช่วยให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจมากขึ้น

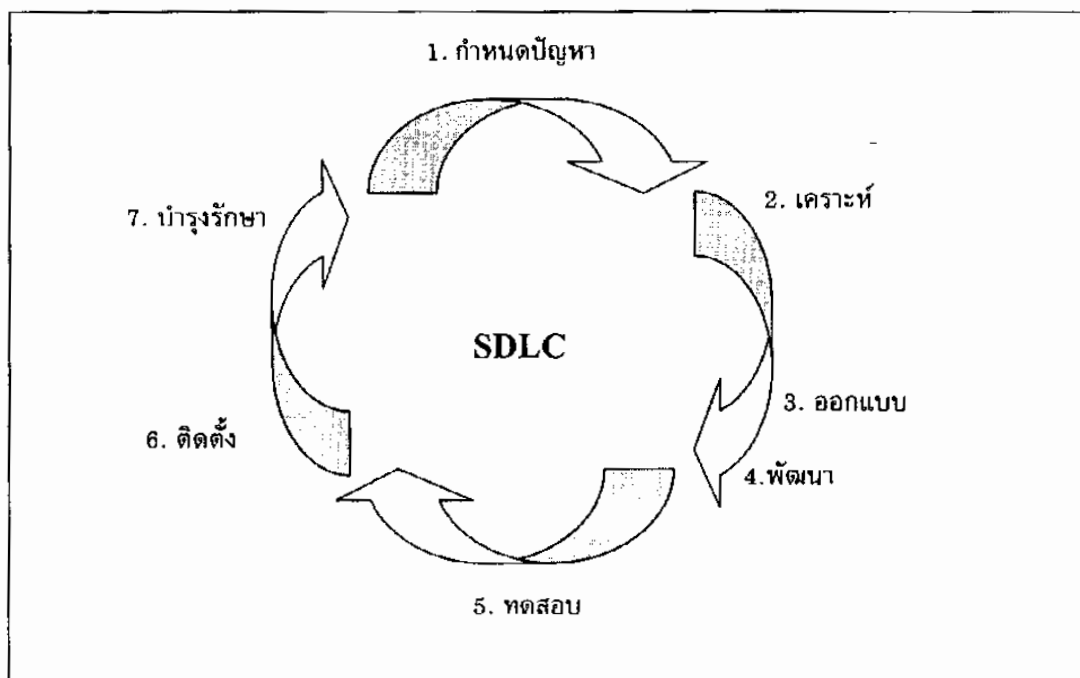
การเรียนการสอนเป็นเรื่องของคนกับคน เป็นเรื่องของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้และทัศนคติซึ่งกันและกัน ดังนั้น บรรยากาศของการเรียนรู้จึงควรเป็นบรรยากาศของการ ช่วยเหลือ ร่วมมือ เคารพนับถือซึ่งกันและกัน การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดในตัวผู้เรียน ผู้เรียน จึงเป็นผู้ที่รู้ด้วยตนเอง อาจารย์ทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ช่วยเหลือ จัดสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนมีอิสระ มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สถาบันอุดมศึกษาเมื่อเทียบกับสถาบันการศึกษาระดับ ต่าง ๆ สถาบันอุดมศึกษาจะมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนระดับอุดมศึกษามีความพร้อมกระตือรือร้นที่จะแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ สามารถช่วยเหลือ ตนเองได้ และต้องการอิสระ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตจึงเหมาะสมกับ สถาบันอุดมศึกษา

## 7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบงานทั่วไป

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) เป็นวงจรที่แสดงถึง กิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ริเริ่มจนกระทั่งสำเร็จ วงจรการพัฒนากระบวนการนี้จะทำให้ เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่างๆ ในการพัฒนาระบบ โดยมีอยู่ 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2544 : 26-32)

- 7.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition)
- 7.2 วิเคราะห์ (Analysis)
- 7.3 ออกแบบ (Design)
- 7.4 พัฒนา (Development)
- 7.5 ทดสอบ (Testing)
- 7.6 ติดตั้ง (Implementation)
- 7.7 บำรุงรักษา (Maintenance)

### ภาพประกอบ 3 วงจรการพัฒนาระบบ



#### 7.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition)

การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหา จากการทำงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ (Requirements) ระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการทำงานต่าง ๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirements Specification) ที่ชัดเจน ในขั้นตอนนี้หากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) สรุปในขั้นตอนกำหนดปัญหา คือ

7.1.1 รับรู้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน

7.1.2 สรุปหาสาเหตุของปัญหา และสรุปผลยื่นแก่ผู้บริหารเพื่อพิจารณา

7.1.3 ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ด้านต้นทุน และทรัพยากร

7.1.4 รวบรวมความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การรวบรวม

เอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต และแบบสอบถาม

7.1.5 สรุปข้อกำหนดต่าง ๆ ให้มีความชัดเจน ถูกต้อง และเป็นที่ยอมรับทั้ง 2 ฝ่าย

## 7.2 วิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำ Requirements Specification ที่ได้มาจากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองลอจิคอล (Logical Model) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล (Process Description) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในรูปแบบของ ER – Diagram ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งใด สรุปในขั้นตอนวิเคราะห์ ดังนี้

7.2.1 วิเคราะห์ระบบงานเดิม

7.2.2 กำหนดความต้องการของระบบใหม่

7.2.3 สร้างแบบจำลอง Logical Model ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล, System Flowchart, Process Description, ER – Diagram เป็นต้น

7.2.4 สร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

## 7.3 ออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลอจิคัล มาพัฒนาเป็น Physical Model ให้สอดคล้องกันโดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) การออกแบบรายงาน (Output Design) และการออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ซึ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบจะมุ่งเน้นถึงสิ่งต่อไปนี้

การวิเคราะห์ มุ่งเน้นการแก้ปัญหาอะไร (What) การออกแบบ มุ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างไร (How) สรุปในขั้นตอนออกแบบ คือ

7.3.1 การออกแบบรายงาน (Output Design)

7.3.2 การออกแบบจอภาพ (Input Design)

7.3.3 การออกแบบข้อมูลนำเข้า และรูปแบบการรับข้อมูล

7.3.4 การออกแบบผังระบบ (System Flowchart)

7.3.5 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

7.3.6 การสร้างต้นแบบ (Prototype)

#### 7.4 พัฒนา (Development)

การพัฒนาเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่ ซึ่งในปัจจุบันภาษาระดับสูงได้มีการพัฒนาในรูปแบบของ 4GL ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนา รวมทั้งการมี CASE (Computer Aided Software Engineering) ต่าง ๆ มากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม สรุปในขั้นตอนการพัฒนา คือ

7.4.1 พัฒนาโปรแกรมจากที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้

7.4.2 เลือกภาษาที่เหมาะสม และพัฒนาต่อได้ง่าย

7.4.3 อาจจำเป็นต้องใช้ CASE Tools ในการพัฒนา เพื่อเพิ่มความสะดวก และการตรวจสอบหรือแก้ไขที่รวดเร็วขึ้น และเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

7.4.4 สร้างเอกสารโปรแกรม

#### 7.5 ทดสอบ (Testing)

การทดสอบระบบ เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง ทีมงานจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่ สรุปในขั้นตอนทดสอบ คือ

7.5.1 ในระหว่างการพัฒนาควรมีการทดสอบการใช้งานร่วมไปด้วย

7.5.2 ในการทดสอบอาจมีการทดสอบด้วยการใช้ข้อมูลที่จำลองขึ้น

7.5.3 ทดสอบระบบด้วยการตรวจสอบในส่วนของ Verification และ Validation

7.5.4 จัดฝึกอบรมการใช้ระบบงาน

#### 7.6 ติดตั้ง (Implementation)

ขั้นตอนต่อมาหลังที่ได้ทำการทดสอบ จนมีความมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถทำงานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป สรุปในขั้นตอนติดตั้ง คือ

7.6.1 ก่อนทำการติดตั้งระบบ ควรทำการศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะติดตั้ง

7.6.2 เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ทางการสื่อสารและเครือข่ายให้พร้อม

7.6.3 ขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญระบบ เช่น System Engineering หรือ

ทีมงานทางด้าน Technical Support

7.6.4 ลงโปรแกรมระบบปฏิบัติการ และแอปพลิเคชันโปรแกรมให้ครบถ้วน



7.6.5 ดำเนินการใช้งานระบบงานใหม่

7.6.6 จัดทำคู่มือการใช้งาน

### 7.7 บำรุงรักษา (Maintenance)

เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ในขั้นตอนนี้อาจเกิดจากปัญหาของโปรแกรม (Bug) ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มโมดูลในการทำงานอื่น ๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับ Requirements Specification ที่เคยตกลงกันก่อนหน้าด้วย ดังนั้นในส่วนงานนี้จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มหรืออย่างไร เป็นเรื่องของรายละเอียดที่ผู้พัฒนาหรือนักวิเคราะห์ระบบจะต้องดำเนินการกับผู้ว่าจ้างต่อไป สรุปในขั้นตอนการบำรุงรักษา คือ

7.7.1 อาจมีข้อผิดพลาดบางอย่างที่เพิ่งค้นพบ ต้องรีบแก้ไขโปรแกรมให้ถูกต้องโดยด่วน

7.7.2 ในบางครั้งอาจมีการเพิ่มโมดูลหรืออุปกรณ์บางอย่าง

7.7.3 การบำรุงรักษา หมายรวมถึงการบำรุงรักษาทั้งด้านฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ (System Maintenance and Software Maintenance)

## 8. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development : R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development ) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา โดยเป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Educational Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น หนังสือ แบบเรียน สไลด์ เทปเสียง คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ (Borg and Gall, 1979 : 798 อ้างถึงใน กอเกียรติ ชวัญสกุล, 2541 : 106-107) ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมจากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ดังนี้

### 8.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาของ Borg,Gall and Morrish.

Borg,Gall and Morrish. กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอนนี้ (Borg and Gall, 1997 : 771-798 , อ้างถึงใน บุญสืบ พันธุ์ดี, 2537 : 78-84)

8.1.1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา ขั้นตอนแรกๆ ที่จำเป็นที่สุดคือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด

(1) ลักษณะทั่วไป (2) รายละเอียดของการใช้ และ (3) วัตถุประสงค์ของการใช้ เกณฑ์ในการเลือก กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

8.1.1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

8.1.1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

8.1.1.3 บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะ ความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา นั้นหรือไม่

8.1.1.4 ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

8.1.2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็น ผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจจะต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่เริ่มทำการพัฒนาต่อไป

8.1.3 วางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย

8.1.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์

8.1.3.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

8.1.3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

8.1.4 พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือการฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือในการประเมินผล

8.1.5 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8.1.6 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

8.1.7 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 ขั้นนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์โดยใช้โรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre - test กับ Post - test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมถ้าจำเป็น

8.1.8 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

8.1.9 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 ชั้นนี้ นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8.1.10 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากชั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

8.1.11 เผยแพร่ เสนอราคาเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเผยแพร่ไปในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

8.2 การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีการสอน เป็นการวิจัยประเภทหนึ่งที่มีมุ่งสร้างชิ้นงานใหม่มากกว่าการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งครอบคลุมระบบ แบบจำลอง โครงการและสิ่งประดิษฐ์ ดังนั้นจากที่กล่าวมา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย 9 ขั้นตอน คือ (สุโขทัยธรรมาธิราช, 2539 : 186-187, อ้างใน ศศิวิมลทองนิลภักดิ์, 2542 : 50-52 )

8.2.1 การแสวงหาและกำหนดเรื่องที่จะพัฒนา ชั้นนี้เหมือนกับการศึกษาปัญหาของเรื่องที่จะวิจัย เพราะในการมุ่งพัฒนาสิ่งใดก็ตาม ผู้วิจัยต้องมีเหตุผลในการที่ต้องพัฒนาจึงต้องศึกษาปัญหา และกำหนดเรื่องที่จะพัฒนาให้ชัดเจน

8.2.2 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงานกับเนื้อหาสาระเป็นการศึกษาแบบเจาะลึกเกี่ยวกับผลงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสิ่งที่จะพัฒนา

8.2.3 การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับเรื่องที่จะพัฒนา ผู้วิจัยต้องทำการสำรวจความคิดเห็นและความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา

8.2.4 การพัฒนารอบความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่จะพัฒนา ผู้วิจัยต้องศึกษาข้อมูลจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่าง ๆ

8.2.5 การสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ เป็นขั้นของการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องต่าง ๆ เพื่อพัฒนารอบความคิด กรอบทฤษฎีของงานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยนำมาสร้างแบบสอบถามในขั้นต่อไป

8.2.6 การพัฒนาร่างต้นแบบชิ้นงาน ชั้นนี้ผู้วิจัยร่างต้นแบบตามข้อมูลที่ได้ศึกษาและทำการวิเคราะห์ไว้

8.2.7 การตรวจสอบหรือทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องหรือความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งาน

8.2.8 ปรับปรุงชิ้นงาน ตามข้อเสนอแนะ

8.2.9 รายงานผลการวิจัย ชั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายที่ผู้วิจัยต้องรายงานการดำเนินการวิจัย และผลของการวิจัย

### 8.3 การวิจัยและพัฒนาของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการวิจัยคุณภาพการศึกษานำวิธีหลาย ๆ วิธีมารวมกันแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536 : 213)

8.3.1 กำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหาที่แก้ไขหรือสิ่งที่ต้องการจะพัฒนามักจะเป็นปัญหาที่พบในการปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถสรุปที่มาของปัญหาได้ ดังนี้

8.3.1.1 จากประสบการณ์การปฏิบัติงานของเราเอง

8.3.1.2 จากการประเมินผลการปฏิบัติงานของเราเอง

8.3.1.3 จากแนวคิดที่ต้องการพัฒนา

8.3.2 วิเคราะห์ปัญหา เป็นการวิเคราะห์ดูว่าปัญหาที่ต้องการแก้ไชนั้น เป็นปัญหาจริงหรือไม่ สำคัญหรือไม่ และอะไรเป็นสาเหตุ โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.3.3 กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาหรือแสวงหานวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา การที่จะแสวงหาวิธีการใหม่ได้โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การทำวิจัยเชิงบรรยายหรือการวิจัยอื่น ๆ ก็ได้

8.3.4 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม เป็นการสร้างและพัฒนานวัตกรรมเพื่อจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาจริง ๆ เมื่อสร้างเสร็จแล้วต้องมีการตรวจสอบปรับปรุงขั้นต้น

8.3.5 ทดลองใช้นวัตกรรมก่อนนำไปใช้ ต้องหาคุณภาพให้แน่ใจเสียก่อนว่านวัตกรรมนั้นดีจริงอาศัยการวิจัยเชิงทดลองหรือผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพ

8.3.6 ปรับปรุงแก้ไขโดยอาศัยผลการทดลองใช้นวัตกรรม

8.3.7 การนำผลวิจัยไปใช้ เพื่อให้การแก้ปัญหาเสร็จสิ้นสมบูรณ์ครบวงจร

## 9. การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนต้องเข้าไปเรียนตามกระบวนการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ได้ออกแบบไว้ การออกแบบเว็บเพื่อ การเรียนการสอนให้มีความสวยงาม น่าสนใจและนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ใช้ต้องการและเหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่จำเป็น ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

## 9.1 การออกแบบเว็บไซต์

เว็ลด์ไวต์เว็บประกอบด้วยหน้าเอกสารจำนวนมาก และหน้าเอกสารเหล่านี้จะมีการเชื่อมโยงกันเพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้ในเวลาอันรวดเร็ว เอกสารที่มีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันเหล่านี้จะรวมกัน เรียกว่า “ เว็บไซต์ ”

กิตานันท์ มลิทอง (2542 : 7) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บไซต์ว่า เว็บไซต์ คือ แหล่งที่รวมหน้าเว็บจำนวนมากมาหลายหน้าในเรื่องเดียวกันมารวมอยู่ด้วยกัน แต่สิ่งหนึ่งในการเสนอเรื่องราวที่อยู่บนเว็บไซต์ที่แตกต่างไปจากโปรแกรมในโทรทัศน์ เนื้อหาในนิตยสาร หรือหนังสือพิมพ์ก็คือ การทำงานบนเว็บจะไม่มีวันสิ้นสุดลง เนื่องจาก เราสามารถเพิ่มหน้าบนเว็บไซต์เพิ่มเติมสารสนเทศที่ทันสมัยหรือเปลี่ยนภาพกราฟิก ฯลฯ ได้ตลอดเวลา

การสร้างเว็บไซต์สิ่งหนึ่งที่สำคัญก่อนที่จะลงมือสร้างเว็บไซต์จริงก็คือการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งหลักการออกแบบเว็บไซต์มีดังนี้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2542 : 8)

9.1.1 การวางแผนล่วงหน้า เพื่อจัดขั้นตอนในการทำงานและเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนั้นก่อนทำเว็บไซต์ก็ต้องมีการวางแผนในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

9.1.1.1 สร้างเค้าโครง การเขียนเค้าโครงจะช่วยให้เห็นกรอบออกแบเห็นส่วนต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน และช่วยให้สามารถรวบรวมจัดระเบียบโครงสร้างต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อช่วยให้มองภาพรวมได้อย่างรวดเร็วและช่วยให้ระลึกถึงเนื้อหาและโครงสร้างของเว็บไซต์ได้เป็นอย่างดี

9.1.1.2 เก็บรวบรวมวัสดุ นักออกแบบจะต้องจัดเตรียมเก็บรวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนเริ่มทำงานจริง ซึ่งขึ้นอยู่กับเค้าโครงที่วางไว้

9.1.1.3 เก็บแฟ้มต้นฉบับ แฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ควรเก็บไว้เป็นไฟล์เดอรี่ย่อย แฟ้มต้นฉบับโดยอยู่ภายในไฟล์เดอรี่ย่อย การแยกเก็บแฟ้มต้นฉบับเป็นสิ่งสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแฟ้มภาพ เพราะภายหลังต้องการเปลี่ยนข้อมูลบางอย่างก็สามารถเปลี่ยนจากต้นฉบับได้

9.1.2 รวบรวมจัดระเบียบ เมื่อวางแผนล่วงหน้าเสร็จแล้ว สิ่งแรกก่อนที่จะสร้างเว็บไซต์ จำเป็นต้องทำการจัดระเบียบเพื่อความสะดวกในการทำงาน

9.1.2.1 รวบรวมแฟ้ม การรวบรวมแฟ้มข้อมูลควรจัดเก็บรวมไว้ในไฟล์เดอรี่ย่อย

9.1.2.2 แบ่งเว็บไซต์ โดยทั่วไปแบ่งเว็บไซต์ออกเป็น 3-7 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะเกี่ยวกับกิจกรรมแต่ละอย่าง

9.1.2.3 ตัวเลือก ไม่ควรให้ผู้อ่านมีตัวเลือกมากเกินไปในแต่ละครั้ง โดยอย่าใส่ส่วนเชื่อมโยงของทั้งเว็บไซต์ลงไปบนหน้าเดียวกัน ทั้งนี้เพราะถ้าผู้อ่านเปิดเข้ามาแล้วพบปุ่มมากมายอาจไม่ทราบถึงแก่นแท้ของเรื่องที่ต้องการดูและเกิดความสับสนจนอาจจะผ่านหน้านั้นไปเลยก็ได้ ทางที่ดีจะสร้างลำดับชั้นของเรื่องราวและเสนอแต่เพียงลำดับแรกในหน้าโฮมเพจ

9.1.2.4 จัดลำดับชั้นของเนื้อหา ในการสร้างเว็บไซต์ไม่ควรให้ผู้อ่านไปไกลเกินกว่าที่จะพบสิ่งที่ต้องการ โดยอย่าให้ผู้อ่านคลิกผ่านมากมายหลายหน้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เพราะการไปไกลเท่าใดก็ยิ่งทำให้ผู้อ่านหลงทางได้

9.1.3 การนำทาง การออกแบบเครื่องมือนำทางเพื่อให้การใช้เว็บไซต์เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วและไม่เกิดการหลงทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นประโยชน์ในการให้ผู้อ่านเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วและเป็นสิ่งดึงดูดใจไม่ให้อ่านเกิดความเบื่อหน่าย

9.1.3.1 เครื่องมือนำทาง ถ้าเว็บไซต์ไม่มีเนื้อหาส่วนต่างๆ มากนัก ก็ควรทำเครื่องมือนำทางให้เป็นกราฟิก ถ้าเว็บไซต์นั้นมีส่วนต่างๆ แยกกันอยู่ จะเป็นการดีถ้าใช้เครื่องมือนำทางที่มีข้อความในการเชื่อมโยง

9.1.3.2 ข้อความเชื่อมโยง การใช้เครื่องมือนำทางแบบนี้จะช่วยให้ผู้อ่านทั้งหมดสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่า และสะดวกรวดเร็วกว่าด้วย

9.1.3.3 แถบเครื่องมือนำทางขนาดเล็ก เนื่องจากแถบเครื่องมือนั้นอาจจะต้องปรากฏอยู่ในเกือบทุกหน้าของเว็บไซต์ จึงควรจะดูสวยงาม ใช้งานได้ดี และมีความสมบูรณ์ในตัว

9.1.4 เกณฑ์มาตรฐาน การออกแบบที่ดีควรมีเกณฑ์มาตรฐานของสิ่งต่างๆ อยู่ในโครงสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้ออกแบบและผู้อ่านด้วย ดังนั้นจึงคำนึงถึงเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

9.1.4.1 ความคงตัว ควรสร้างกฎความคงตัว ทั้งเว็บไซต์เนื่องจากความคงตัวนับเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ และสำคัญมากที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์ ทั้งนี้ เพราะการคลิกเมาส์ครั้งหนึ่งสามารถส่งผู้อ่านไปยังเว็บไซต์ใหม่ได้ทุกขณะ ดังนั้นรูปแบบที่ตรงกันทั้งเว็บไซต์จะเป็นตัวชี้แนะที่มองเห็นได้อย่างสำคัญที่สุดที่ทำให้ผู้อ่านทราบว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

9.1.4.2 แบบเส้นแนว แม้ความคงตัวจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ก็ตาม แต่บางครั้งอาจต้องการสร้างความเปรียบต่างในระหว่างส่วนอื่น ๆ เพื่อให้ผู้อ่านสังเกตเห็นได้ว่าเป็นส่วนเนื้อหาที่แตกต่างกันและตนเองกำลังอยู่ในเนื้อหาใด

9.1.4.3 กำหนดความกว้างมาตรฐาน ผู้ออกแบบควรตัดสินใจให้ได้ว่าจะใช้ความกว้างจุดภาพเท่าใดในเว็บไซต์นั้นก่อนที่จะเริ่มการออกแบบ

9.1.5 ผู้อ่าน เนื่องจากเว็บไซต์เป็นสิ่งทุกคนเข้าถึงได้โดยไม่มีขีดจำกัดจากส่วนต่างๆ ของโลก ผู้อ่านที่เข้ามาในเว็บไซต์จึงมีความแตกต่างทำให้เป็นการยากที่จะให้ถูกใจทุกคน แต่ถ้านักออกแบบคำนึงถึงแนวทางบางประการเกี่ยวกับผู้อ่านแล้ว ย่อมจะออกแบบเว็บไซต์นั้นให้เป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านได้ โดยคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

9.1.5.1 ลักษณะผู้อ่าน ถ้าเว็บไซต์นั้นสร้างขึ้นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ย่อมเปิดโอกาสให้ผู้อ่านโดยทั่วไปเข้ามาสำรวจได้โดยไม่มีขีดจำกัด แต่ถ้าเป็นเว็บไซต์ที่มี

จุดมุ่งหมายเฉพาะแล้วย่อมต้องมุ่งสนองต่อกลุ่มผู้อ่านเฉพาะกลุ่มด้านก่อกอบแบบสามารถกำหนดให้เว็บไซต์เป็นไปตามจุดมุ่งหมายและสามารถระบุกลุ่มผู้อ่านได้มากเท่าใดเว็บไซต์นั้นจะเสนอสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามประสิทธิผลที่ต้องการได้มากขึ้น

9.1.5.2 ข้อมูลป้อนกลับ การให้ผู้อ่านส่งข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับเว็บไซต์มาในทันที ทำให้ทราบว่าผู้อ่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์อย่างไร โดยอาจจะส่งความคิดเห็นกลับมาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

## 9.2 การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น (สรรรวิชต์ ห่อไพศาล, 2545)

9.2.1 การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ

9.2.2 มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว

9.2.3 จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้

9.2.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า

9.2.5 ทำหน้าจอบทให้สามารถแสดงสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า

9.2.6 ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย

9.2.7 พยายามจัดหน้าจอบทให้เหมาะสม นำอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอบทไปทางขวามือ

9.2.8 พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

9.2.9 ถ้ามีการการเชื่อมโยงโดยภายในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก

9.2.10 ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและเมื่อเรียกใช้ จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่

9.2.11 ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

9.2.12 หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสรรอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำกลุ่ม

9.2.13 การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบขนาดตัวของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่

9.2.14 ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ

9.2.15 การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้

9.2.16 กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้ หรือสิ่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก

9.2.17 จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่การจัดทำ/แก้ไขเปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป

9.2.18 หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจโดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพ และการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้

9.2.19 ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก แต่จากที่กล่าวมาจะพบว่ามีรายละเอียดเล็กน้อยมากมายในการสร้างเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงเป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ

ดังนั้น การออกแบบ เว็บช่วยสอน จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการสร้างเว็บ การเรียน การสอน คือ การจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นไปอย่างมีระบบ

### 9.3 การออกแบบมัลติมีเดียบนเว็บ

การออกแบบใช้มัลติมีเดียบนเว็บ ควรเริ่มจากการวางโครงร่างของเว็บไซต์ในหน้ากระดาษเพื่อกำหนดหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย จำนวนชั้นของเนื้อหา ก่อนการพิจารณาการออกแบบอินเทอร์เฟซหรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้และการออกแบบใช้ข้อมูลมัลติมีเดียในเว็บเพจ (กรมวิชาการ, 2544 : 94-104)

9.3.1 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Design) เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนามัลติมีเดียบนเว็บ เพราะช่วยทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้าง สะดวกต่อการจัดการกับการไหลของข้อมูลมัลติมีเดีย ช่วยในการจัดการกับแฟ้ม HTML และแหล่งข้อมูลต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการค้นคว้าข้อมูลเหล่านั้น และ



นำกลับมาแก้ไขใหม่ได้อย่างเป็นระบบ การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เพื่อวางแผนการไหลของข้อมูลภายในเว็บไซต์และนอกเว็บไซต์ จะมีรูปแบบพื้นฐาน 4 แบบ ดังนี้

9.3.1.1 โครงสร้างเป็นแนวเส้นตรง (Linear design) เมื่อต้องการให้มีการนำเสนอข้อมูลจากส่วนที่หนึ่งไปส่วนที่สองและส่วนที่สามตามลำดับ โดยแต่ละส่วนก็จะมีบทแต่ละบทเรียงลำดับกัน พร้อมรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละบทนั้น

9.3.1.2 โครงสร้างเป็นลำดับชั้น (Hierarchical structure) เมื่อมีข้อมูลสัมพันธ์กันที่แยกออกได้เป็นแต่ละส่วนและแต่ละส่วนนั้นไม่จำเป็นต้องเรียงไปตามลำดับ จะไปยังส่วนใดก่อนก็ได้ และในแต่ละส่วนเองก็จะมีทางเลือกให้ไปยังบทหรือหัวข้อที่ต้องการ เพื่อเข้าสู่รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละบทหรือหัวข้อนั้น

9.3.1.3 โครงสร้างพีระมิด (Pyramidal structure) เป็นโครงสร้างที่จัดวางแหล่งข้อมูลระดับที่ 3 ไว้ในระดับเดียวกันเพื่อใช้งาน โครงสร้างลักษณะนี้มีความเหมาะสมเมื่อ ทุกส่วนของเว็บไซต์ ใช้ข้อมูลร่วมกัน ได้แก่ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เป็นต้น

9.3.1.4 โครงสร้างเป็นขั้ว (Polar structure) เป็นโครงสร้างที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ เมื่อมีการจัดแหล่งข้อมูลที่อยู่ในระดับที่ 3 ให้พร้อมใช้งานได้ โดยทั่วไปหัวข้อที่อยู่ในระดับที่ 2 และข้อมูลในระดับที่ 3 นั้น เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงโดยตรงกับหัวข้อในระดับที่ 2

9.3.2 การออกแบบอินเทอร์เฟซ การออกแบบอินเทอร์เฟซหรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ มีความหมายถึง การออกแบบให้เว็บเพจนั้นน่ามอง และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบอินเทอร์เฟซ เป็นเรื่องสำคัญในการพัฒนามัลติมีเดียบนเว็บ

9.3.2.1 หน้าโฮมเพจ เป็นอินเทอร์เฟซที่สำคัญที่จะทำให้ผู้ตัดสินใจว่า จะเข้ามาดูหน้านี้หรือหน้าอื่น ๆ ที่มีอยู่ในเว็บไซต์นั้น โฮมเพจจึงเป็นเสมือนศูนย์รวมของข้อมูลที่มีในเว็บไซต์นั้น ควรมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าเว็บเพจอื่นกับโฮมเพจ โดยมีส่วนการเชื่อมโยงที่ชัดเจนในหน้าเว็บเพจแต่ละหน้าเพื่อกลับไปยังโฮมเพจ นอกจากนี้ควรมีการให้ข้อสังเกตเมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น และมีส่วนติดต่อกลับไปยังผู้พัฒนาเว็บไซต์ เพื่อสอบถามหรือแสดงความคิดเห็น

9.3.2.2 แถบทิศทางเดินหลัก ซึ่งนิยมจัดวางไว้ด้านบนหรือด้านซ้ายของหน้าเว็บเพจ แทนการวางปุ่มคลิกไปที่ละหน้าเหมือนการเปิดหนังสือ ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกต่อการใช้งาน การแสดงแถบทิศทางเดินหลักให้ปรากฏในทุกหน้าที่เชื่อมโยงไป จะทำให้มีการถ่ายโอนข้อมูลของแถบทิศทางเดินเพียงครั้งเดียว แต่ใช้ทรัพยากรบนแถบทิศทางเดินในทุกหน้าร่วมกัน

9.3.2.3 เส้นทางเดิน ช่วยในการเข้าไปยังข้อมูลต่าง ๆ ในเว็บไซต์การออกแบบเส้นทางเดินในหน้าเว็บเพจ ได้มีการสร้างและพัฒนาเส้นทางเดินหลากหลายรูปแบบโดยใช้ภาษาจาวาและจาวาสคริปต์ เพื่อให้เส้นทางเดินมีความน่าใช้และง่ายต่อการใช้งานทำให้ผู้ใช้สามารถท่องเว็บด้วยความสะดวกไม่เกิดความสับสน

การออกแบบอินเทอร์เฟซ มีควรข้อพิจารณา ดังนี้ คือ รักษาความคงเส้นคงวา สร้างสารบัญชของเนื้อหาสาระไว้หน้าแรก วางการเชื่อมโยงกลับโฮมเพจไว้ทุกหน้า ตรวจสอบจุดเชื่อมโยงทุกจุดว่ามีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ และวางจุดเชื่อมโยงที่ส่วนบนและส่วนล่างของหน้าเพื่อการกลับไปยังหน้าหลักหรือยังส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

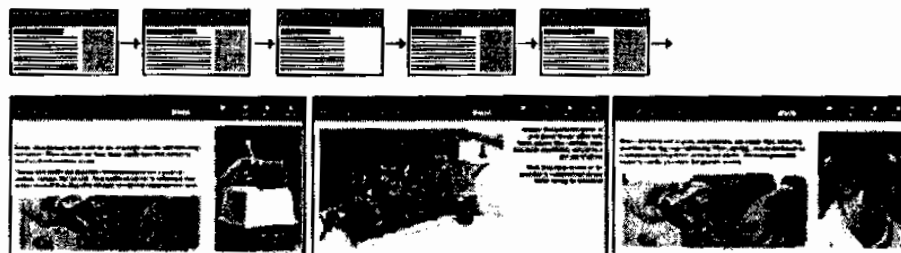
#### 9.4 โครงสร้างของเว็บ (Web Structure)

ในการออกแบบเว็บส่วนใหญ่ นักออกแบบจะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความถนัด และความพอใจของตนเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องเท่าที่ควร ทำให้บางครั้งผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กัน ระหว่างหน้าโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่น ๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ภาพและข้อความต่าง ๆ หากโครงสร้างเว็บไซต์ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียน

ลินซ์ และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 2002 ) ได้สรุปโครงสร้างพื้นฐานของเว็บออกเป็น 3 รูปแบบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

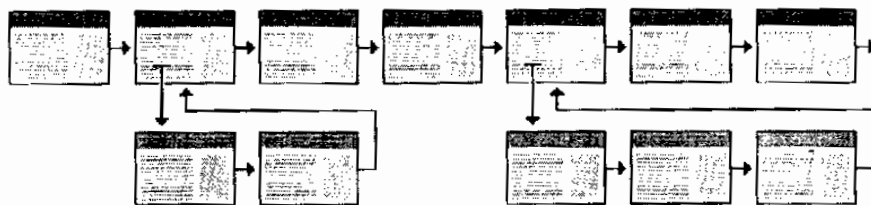
9.4.1 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นวิธีการที่ธรรมดาที่สุดในการจัดระบบข้อมูลคือการวางข้อมูลในลักษณะการเรียงลำดับ การเรียงลำดับนี้อาจจะเรียงตามเวลาหรือตามลำดับเหตุการณ์ หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่ว ๆ ไป ไปสู่การเฉพาะ เจาะจง หรือการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ ดรรชนี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์

ภาพประกอบ 4 โครงสร้างแบบเรียงลำดับแบบง่าย



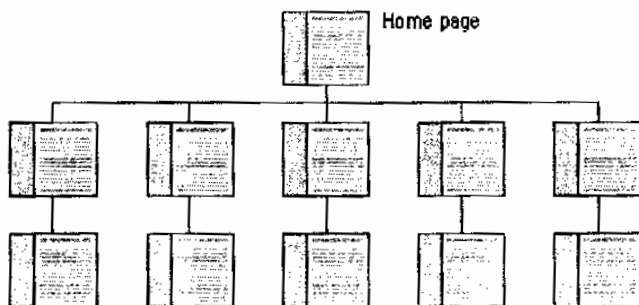
อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่หากเป็นเว็บไซต์ที่ซับซ้อนมากขึ้น โครงสร้างแบบเรียงลำดับก็ยังสามารถทำได้ ซึ่งแต่ละหน้าในหน้าเนื้อหาหลักสามารถจะลิงค์ไปหน้าอื่น ๆ ได้

ภาพประกอบ 5 โครงสร้างแบบเรียงลำดับแบบซับซ้อน



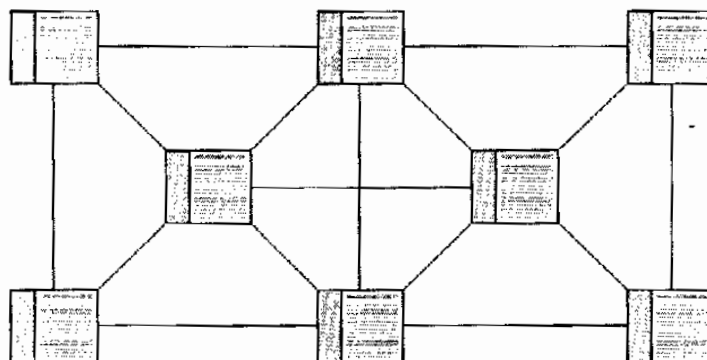
9.4.2 โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่วๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บไซต์ลักษณะนี้ เพราะทุกๆ เว็บไซต์จะมีหน้าโฮมเพจ และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

ภาพประกอบ 6 โครงสร้างแบบลำดับชั้น



9.4.3 โครงสร้างแบบเว็บ (Web Structure) โครงสร้างแบบเว็บจะเป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่น ซึ่งโครงสร้างแบบนี้ส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายเพื่อจำลองความคิดที่มีความต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัด ความต้องการ ความสนใจของตนเอง โครงสร้างในรูปแบบนี้จะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งกับเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกันหรือเว็บไซต์ภายนอก อย่างไรก็ตามเป้าหมายของการจัดระบบโครงสร้างในแบบเว็บก็เพื่อใช้ประโยชน์จากศักยภาพการเชื่อมโยงของเว็บ โครงสร้างในลักษณะนี้อาจส่งผลให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียนได้ง่าย บ่อยครั้งที่โครงสร้างแบบเว็บไม่สามารถนำมาใช้ได้ เพราะการเชื่อมโยงที่มากทำให้ผู้ใช้ยากที่จะเข้าใจและคาดการณ์ล่วงหน้าได้ โครงสร้างในลักษณะนี้จะเหมาะสมที่สุดสำหรับเว็บไซต์เล็ก ๆ ซึ่งเต็มไปด้วยลิงค์ และเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในด้านเนื้อหามาแล้ว และต้องการเพิ่มเติมความรู้ในหัวข้อนั้นๆ ไม่ใช่เพื่อการทำความเข้าใจพื้นฐานของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง

ภาพประกอบ 7 โครงสร้างแบบเว็บ



### 9.5 เทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียน

มีเทคนิคบางประการที่จะช่วยในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียน เทคนิคเหล่านี้ ได้แก่ ( ถนอมพร เลาทจรัสแสง, 2545 : 168-172 )

9.5.1 ตัวพิมพ์ (Typefact) ถ้าต้องการทำให้ข้อความภาษาอังกฤษสามารถอ่านง่ายยิ่งขึ้น ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์แบบมีเชิง (serif type) สำหรับเนื้อความ และเลือกใช้ตัวพิมพ์แบบไม่มีเชิง (sans serif type) สำหรับหัวข้อหรือชื่อบท สำหรับตัวพิมพ์ไทยแล้ว ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์ที่ระบบ Windows ให้มากับโปรแกรมปฏิบัติการ เพราะหากใช้ตัวพิมพ์พิเศษอาจพบปัญหาในกรณีที่น่าไปใช้กับเครื่องอื่น ๆ ที่ไม่มีตัวพิมพ์เหล่านั้น นอกจากนี้ไม่ควรใช้ประเภทของตัวพิมพ์มากกว่า 2 ประเภทในหนึ่งเว็บเพจ และไม่ควรเลือกขนาดตัวพิมพ์ที่ใหญ่มากหรือเล็กมาก จนเกินไป

9.5.2 ฟอนต์และตัวอักษรใหญ่-เล็ก (Font and Case) ตัวเอนเป็นตัวอักษรที่อ่านได้ยาก ดังนั้นไม่ควรจะใช้ตัวเอนสำหรับข้อความที่ยาวมากเกินไป นอกจากนี้สำหรับตัวอักษรตัวหนานั้น ก็ควรเก็บไว้ใช้เพื่อเน้นประเด็นสำคัญ ๆ ไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวหนามากจนเกินไปเพราะถ้าใช้ตัวหน้าทั้งหมดก็จะไม่มีอะไรเด่นออกมา นอกจากนี้สำหรับภาษาอังกฤษ ไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวใหญ่ และไม่ควรถัดเส้นใต้สำหรับการเน้นข้อความบนเว็บเพจ เพราะจะทำให้เกิดความสับสนเนื่องจากการขีดเส้นใต้มักจะใช้แสดงว่า ข้อความนั้นเป็นลิงค์ซึ่งเชื่อมโยงไปยังข้อความอื่น

9.5.3 การจัดข้อความ (Justification) การจัดข้อความชิดซ้ายเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด เพราะทำให้การอ่านสะดวกที่สุด เนื่องจากธรรมชาติของคนส่วนใหญ่อ่านจากซ้ายไปขวา ไม่ควรจัดข้อความชิดขวา หากต้องใช้การจัดชิดขวาจริง ๆ ให้จำกัดปริมาณข้อความแต่เพียงน้อยเท่านั้น เพราะการจัดข้อความชิดขวาจะทำให้ข้อความไม่เป็นระเบียบและส่งผลให้การอ่านของ

ผู้เรียนไม่ราบรื่น เพราะต้องหยุดสักครู่ทุกครั้งเมื่อต้องเริ่มบรรทัดใหม่ นอกจากนี้ชื่อเรื่องหรือหัวข้อควรใช้การจัดให้อยู่กึ่งกลาง ใช้การเพิ่มบรรทัดว่างเป็นตัวแบ่งย่อหน้าแทนการใช้การเยื้อง

9.5.4 ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด (Line Length) ปริมาณของข้อความในแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ควรมีความเหมาะสม เพราะปริมาณที่ข้อความที่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไปทำให้การอ่านเป็นไปด้วยความยากลำบาก สำหรับจำนวนที่เหมาะสมในการอ่านแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ ได้แก่ 55-60 ตัวอักษรหรือประมาณ 9-10 คำต่อหนึ่งบรรทัดและไม่เกิน 12 คำสำหรับตัวอักษรภาษาอังกฤษ แต่สำหรับภาษาไทยเนื่องจากตัวอักษรภาษาไทยมีความกว้างมากกว่าภาษาอังกฤษ ดังนั้นจำนวนที่เหมาะสมได้แก่ 28 ตัวอักษรเท่านั้น ซึ่งนักออกแบบอาจจำกัดความยาวของข้อความในแต่ละบรรทัดโดยวิธีการวางข้อความไว้ในคอลัมน์หรือตารางที่กำหนดความกว้าง-ยาวไว้ก่อนแล้ว

9.5.5 ความตัดกัน (Contrasts) หลักการได้แก่การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร ถ้าออกแบบเว็บเพจซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรจำนวนมากแล้วตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด แต่ถ้าออกแบบสำหรับข้อความที่ไม่มากนักการใช้สีที่ดูตัดกันกว่านี้ก็สามารถทำได้ หากต้องการใช้พื้นหลังที่มีลวดลาย ควรใช้ลวดลายที่อ่อนมาก ๆ เพื่อไม่ให้ข้อความอ่านยากจนเกินไป หากใช้พื้นหลังสีดำ สีตัวอักษรที่เหมาะสมได้แก่ขาว เหลือง เขียวอมฟ้า และเขียว ซึ่งขาวและเหลืองมักจะใช้เพื่อแสดงความสำคัญของข้อความ เช่น หัวข้อ หรือประเด็นที่ต้องการเน้นย้ำ

9.5.6 การเบี่ยงเบนสมาธิของผู้เรียน (Distractions) นักออกแบบควรระวังการออกแบบที่ทำให้ลายสมาธิของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลา หรือเสียงเพลงที่ดังและเปิดไว้ตลอดเวลา ก็สามารถทำลายสมาธิของผู้เรียนได้ นอกจากนี้หากต้องการทำแอนิเมชันใด ๆ ก็ตามในเว็บเพจ ควรพิจารณาให้ดีว่ามีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อน

## 9.6 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งแต่ละแฟ้มจะมีความข้องเกี่ยวกันในรูปแบบของการกำหนดความสัมพันธ์ แต่ละแฟ้มข้อมูลนั้นจะไม่มีข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และในการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลในแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

9.6.1 หลักการในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่มีความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบฐานข้อมูลประเภทนี้มีหลักการออกแบบ ดังนี้ (นวลนดา สงวนวงศ์ทอง, 2543 : 49-53)

9.6.1.1 การออกแบบฐานข้อมูล หมายถึง การออกแบบโครงสร้างข้อมูลทั้งระบบ โดยที่ระบบที่ออกแบบสามารถตอบสนองการเรียกใช้ข้อมูลในระบบผ่านโปรแกรมการใช้งาน วัตถุประสงค์ของการออกแบบ นอกจากตอบสนองความต้องการของผู้ใช้แล้ว ยังมุ่งเน้นการประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการกับระบบ รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพ

9.6.1.2 ลำดับงานการออกแบบฐานข้อมูล หากวิเคราะห์จากวงจรการออกแบบระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC ) พบว่าในขั้นตอนของการออกแบบระบบงาน จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ กล่าวคือ

ก. การออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Functional Analysis) ซึ่งจะได้ข้อกำหนดในการเข้าถึงข้อมูล (Access Specifications) ในลักษณะต่าง ๆ นับแต่การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design) ผลลัพธ์ (Output) การประมวลผล (Process) การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่าง ๆ ผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้จะนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมใช้งาน (Application Program Design) การออกแบบฐานข้อมูล จะกระทำเป็นลำดับ คือ

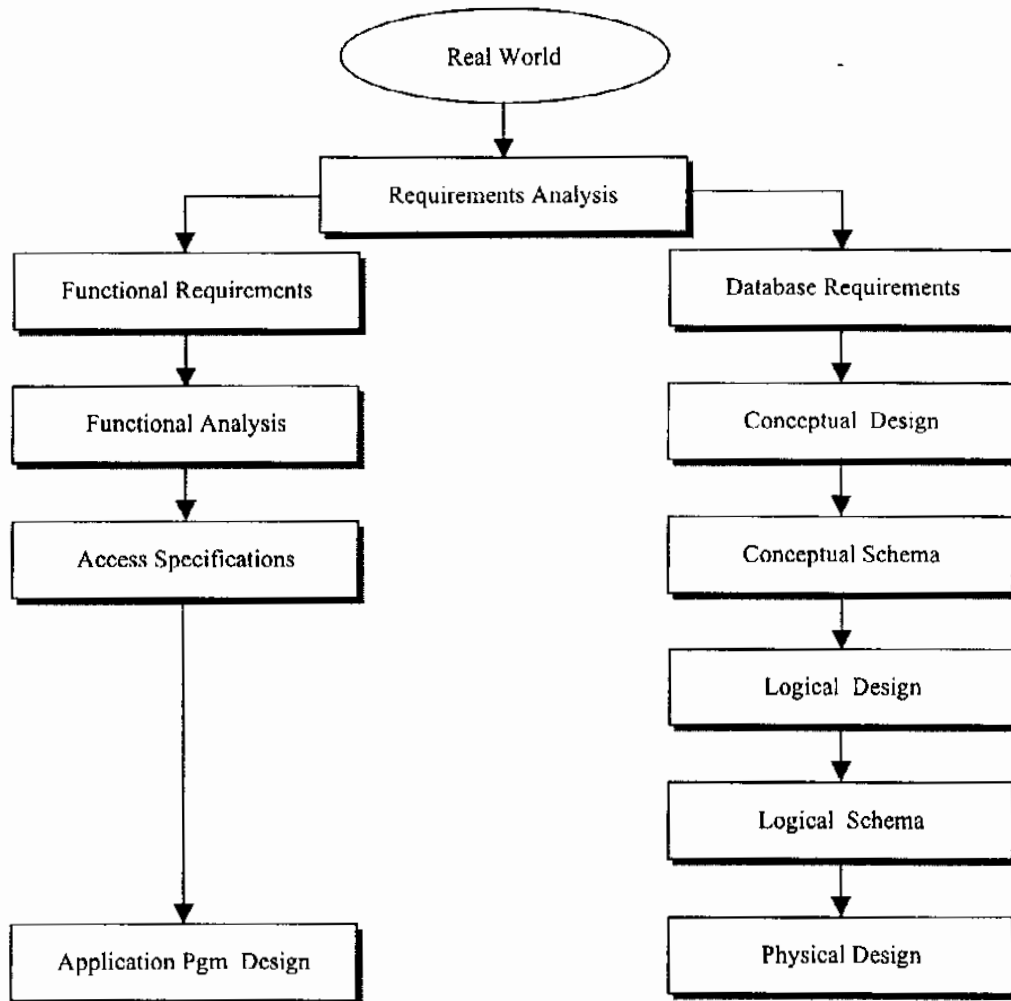
(1) การออกแบบฐานข้อมูล ในระดับแนวคิด (Conceptual Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ข้อกำหนดข้อมูล ความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลและกำหนด คำอธิบายในรายละเอียดบางส่วนที่ใช้เป็นตัวติดต่อกับผู้ใช้ผลลัพธ์ จากขั้นตอนนี้จะได้ โครงร่างฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Schema)

(2) การออกแบบฐานข้อมูล ในระดับตรรกะ (Logical Design) ซึ่งเป็นระดับของข้อมูลในฐานข้อมูลที่ใช้เรียกใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้ จะได้โครงร่างฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Schema) หรือส่วนข้อมูลที่เป็นระดับนอกสุดของฐานข้อมูล

(3) ผลลัพธ์จากขั้นตอนข้างต้น จะได้โครงร่างฐานข้อมูลในระดับในสุด ซึ่งเป็นส่วนข้อมูลทางกายภาพ (Physical Design)

ข. ความสัมพันธ์กันระหว่าง ขั้นตอน (1) และ (2) ปรากฏดังภาพ

ภาพประกอบ 8 หลักในการออกแบบฐานข้อมูล



9.6.1.3 กลยุทธ์ในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น

- ก. จากบนลงล่าง เริ่มจากความคาดหวังที่จะให้เป็นระบบ ซึ่งมาจากแนวคิดจากความต้องการของผู้ใช้ และข้อกำหนดในการใช้งาน
- ข. จากล่างขึ้นบน เริ่มจากความต้องการของผู้ใช้งานในสถานการณ์จริง
- ค. ทำซ้ำ ปรับรวมทั้ง ข้อ (1) และข้อ (2)

9.6.1.4 เรื่องประกอบการพิจารณาฐานข้อมูล

- ก. ด้านเทคนิค ได้แก่ Data Model การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้
- ด้านการจัดทำโปรแกรม เช่น ภาษาที่ใช้เครื่องมือในการพัฒนาโครงสร้างหน่วยเก็บข้อมูล วิธี




ข. ด้านงบประมาณ เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการจัดหาซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ ฐานข้อมูล ค่าบำรุงรักษา ค่าแปลงระบบจากระบบเก่าสู่ระบบใหม่ ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม พนักงาน ค่าใช้จ่ายในการจัดดำเนินการ

ค. ด้านระเบียบการปฏิบัติ เกี่ยวกับมาตรฐานองค์กร เป็นต้น

### 9.6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

9.6.2.1 Entity – Relationship Model หรือที่เรียกว่า E – R Diagram เป็นเครื่องมือแสดงรายละเอียดของข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละเอนทิตี โดยใช้สัญลักษณ์ภาพเป็นการอธิบาย ดังนี้

ตาราง 1 สัญลักษณ์ภาพ E – R Diagram

ภาพ	คำอธิบาย
	เอนทิตี
	แอททริบิวต์
	ความสัมพันธ์

9.6.2.2 Normalization หมายถึง ขบวนการที่ทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เป็นมาตรฐานเพื่อให้โครงสร้างข้อมูลสุดท้าย จัดการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน ป้องกันความผิดพลาดในการใช้ข้อมูลลักษณะต่าง ๆ

## 10. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเว็บเพื่อการเรียนการสอน

การประเมินเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนจะต้องประเมินลักษณะสำคัญเบื้องต้น คือ เป็นเว็บที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา และเป็นเว็บที่ออกแบบอย่างเป็นระบบและมีกระบวนการเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของผู้เรียน มีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงการประเมินเว็บเพื่อการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งมีหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน ดังต่อไปนี้



## 10.1 แนวการประเมินเว็บไซต์

วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา และคณะ (2542 : 185) ได้กำหนดแนวการประเมินเว็บไซต์ตามหัวข้อต่อไปนี้

10.1.1 หน้าที่ของเว็บไซต์ (Authority) เกี่ยวกับหน้าที่ของเว็บที่สร้างขึ้นนั้นต้องดูว่าใครคือผู้ใช้เว็บนี้ อะไรคือความถูกต้องเหมาะสมระหว่างความสัมพันธ์ของเรื่อง และการรับประกันคุณภาพของเว็บไซต์ที่มีต่อผู้ชม

10.1.2 ความถูกต้อง (Accuracy) แหล่งข้อมูลและข้อเท็จจริงที่นำมาสร้างสามารถแยกแยะเป็นประเด็นต่างๆ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้หรือไม่

10.1.3 จุดประสงค์ (Objective) จุดมุ่งหมายในการสร้างชัดเจนและบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการสร้างชัดเจน

10.1.4 ความเป็นปัจจุบัน (Currency) เว็บไซต์ที่สร้างจะต้องแสดงวันที่ ปัจจุบันด้วย

10.1.5 ความครอบคลุม (Coverage) การสร้างเว็บไซต์ต้องให้ตรงกับจุดสนใจ หัวเรื่องมีความชัดเจน เหมาะสมกับรูปภาพ โครงเรื่องและเนื้อหาสาระชัดเจน

## 10.2 การประเมินเว็บเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

10.2.1 การประเมินว่าเว็บไซต์เป็นเว็บช่วยสอน ควรมีระดับการประเมินดังนี้ (ปรัชญานันท์ นิลสุข, 2543 : 51)

10.2.1.1 เว็บไซต์เกี่ยวข้องกับการศึกษา

10.2.1.2 เว็บไซต์เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย

10.2.1.3 เว็บไซต์สามารถเรียนรู้ได้เองโดยอิสระจากทุกที่ทุกเวลา

10.2.1.4 เว็บไซต์ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

10.2.1.5 เว็บไซต์มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

10.2.1.6 เว็บไซต์มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

10.2.1.7 เว็บไซต์ไม่ได้มีแต่ข้อมูลให้อ่านแต่เพียงอย่างเดียว

10.2.1.8 เว็บไซต์ไม่มีผลประโยชน์แอบแฝงอื่นใด นอกจากเพื่อการเรียนรู้

10.2.1.9 เมื่อประเมินได้แล้วว่าเว็บใดเป็นเว็บช่วยสอน ต่อไปก็ประเมินว่าเว็บช่วยสอนนั้นมีคุณลักษณะและองค์ประกอบที่เหมาะสมหรือไม่

10.2.2 การประเมินคุณลักษณะของเว็บช่วยสอน การประเมินเว็บช่วยสอนจึงมีทั้งการประเมินว่า ลักษณะทั่วไปของเว็บที่ดีควรจะเป็นอย่างไร และเว็บแบบใดจึงจะถือว่าเป็นเว็บช่วยสอน โดยการประเมินเบื้องต้นของเว็บจะต้องพิจารณาถึงเนื้อหาที่ปรากฏความน่าสนใจของเว็บ เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงและรูปแบบทั่วไปของเว็บสิ่งที่ต้องระลึกลักษณะคือ การออกแบบเว็บช่วยสอนจะต้องเน้นที่ความต้องการของผู้เรียน โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาอันเป็น

องค์ประกอบพื้นฐาน ( Landsberger, 1998 , อ้างถึงใน ปรัชญานันท์ นิลสุข, 2543 : 52)  
ได้แก่

- 10.2.2.1 หัวข้อของเว็บ
- 10.2.2.2 เนื้อหา
- 10.2.2.3 การสืบค้น (การเชื่อมโยง คำแนะนำ แผนผัง เครื่องมือสืบค้น ฯลฯ)
- 10.2.2.4 ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บ ( URL)
- 10.2.2.5 ผู้รับผิดชอบดูแลเว็บ
- 10.2.2.6 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ( สัญลักษณ์ของสถาบัน )
- 10.2.2.7 เวลาที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด
- 10.2.2.8 หัวข้อข่าวสาร

### 10.3 การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย

ในการประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียต้องกำหนด ตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบหรือหัวข้อของการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน (กรมวิชาการ, 2544 : 157-162)

10.3.1 การออกแบบการสอน การออกแบบบทเรียนที่ดีจะจูงใจผู้เรียน หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งจะประกอบส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

- 10.3.1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน
- 10.3.1.2 เนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและหลักการใช้ภาษา
- 10.3.1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะ ความสามารถของผู้เรียนมีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่
- 10.3.1.4 ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม
- 10.3.1.5 ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน
- 10.3.1.6 การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย
- 10.3.1.7 การประเมินความสามารถผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน

10.3.2 การออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอดีคุณภาพอยู่ในระดับใด

10.3.2.1 การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้ดูน่าสนใจ องค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นบนหน้าจามีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่อย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา เป็นต้น

10.3.2.2 การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปนี้หรือไม่ กล่าวคือ ภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับชั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพ ๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

10.3.2.3 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงพูดบรรยายและเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

ก. คุณภาพเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

ข. การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสม จะประเมินในเรื่อง ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟัง และปรับระดับความดังของเสียงได้ และมีความสม่ำเสมอไม่มากเกินไป

10.3.2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจว่า

ก. มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวกและคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน มีความเป็นมิตรกับผู้เรียนแม้ผู้เรียนจะเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดการทำงาน

ข. ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนูคีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่น ๆ หรือมีคำสั่งที่ให้ผู้เรียนสามารถข้ามบางขั้นตอนได้หากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา นั้น ๆ แล้ว

ค. ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของ

บทเรียน เลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมาเลือกแบบการแสดงผลได้  
 ง. การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียนและปุ่มควบคุมหน้าจอก็มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนและหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จ. เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกตแบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

10.3.3 การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดี ดังต่อไปนี้หรือไม่

#### 10.3.3.1 การนำไปใช้งาน

ก. บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้  
 ข. บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด และสามารถทำงานได้โดยไม่มีการสะดุดหรือหยุด

ค. คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

ง. ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มือตลอดเวลา

จ. ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

#### 10.3.3.2 คู่มือครู

ก. มีคู่มือครู และมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

ข. มีการแนะนำการทำแผนการสอน

ค. มีการแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่น ๆ

ง. มีการแนะนำการจัดกลุ่มเรียน

จ. ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ คู่มือครูอาจจะมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

#### 10.3.3.3 เอกสารประกอบการใช้งาน

ก. มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน

ข. มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสังเกตแบบสัมภาษณ์

## 11. โครงการวิจัย “การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์”

การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้วิจัยจึงนำเสนอสาระสำคัญของโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (มนตรี ดวงจิโนและคณะ, 2545 : 1-9)

### 11.1 ชื่อโครงการ

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 11.2 หน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัย

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

### 11.3 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

โลกปัจจุบันได้ก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ จากอิทธิพลความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่โยงใยโลกไว้ด้วยกันเรียกว่า “อินเทอร์เน็ต (Internet)” ซึ่งประเทศไทยมีการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลาย รวมทั้งแวดวงการศึกษาได้นำอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนให้ระบบการศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การศึกษาในระบบอุดมศึกษาได้ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล การศึกษา และค้นคว้างานวิจัย แต่ยังไม่มีการใช้เพื่อจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นระบบ และเต็มรูปแบบ อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสังคมไทย ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาขึ้นโดยใช้รูปแบบออกแบบการเรียนการสอนที่มีผนวกกับการใช้กิจกรรมของอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยและเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การกระจายโอกาสทางการศึกษา และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

#### 11.4 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เป้าหมาย : การพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการผลิตบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

##### วัตถุประสงค์

11.4.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการผลิตบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา

11.4.2 เพื่อประเมินโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

#### 11.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

11.5.1 ได้โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียน สำหรับอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

11.5.2 ได้รูปแบบกระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และโครงสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนสามารถนำไปออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษา

11.5.3 ได้องค์ประกอบต่างๆของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา

11.5.4 เป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำรูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ

#### 11.6 ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยศึกษาทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และศึกษารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้ คือ 1) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนกลยุทธ์ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ การศึกษาทางไกล การศึกษาผู้ใหญ่และจิตวิทยาการเรียนรู้ 2) ศึกษาวิเคราะห์รูปแบบ ได้แก่ ข้อมูลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลและปฏิสัมพันธ์ ซึ่งวิเคราะห์โดย นักเทคโนโลยีการศึกษา นักวิชาการด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และ ผู้ใช้/ผู้เรียน 3) พัฒนาซอฟต์แวร์ 4 ส่วน คือ สำหรับผู้สอน สำหรับผู้เรียน สำหรับผู้ดูแลระบบ ส่วนประเมินผล 4) หาประสิทธิภาพ โดยใช้กลุ่มอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อจะได้โปรแกรมช่วยในการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สมบูรณ์

## 11.7 ขอบเขตของโครงการวิจัย

11.7.1 ศึกษากลุ่มตัวอย่างจากทุกภาคของประเทศไทย

11.7.2 การวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมประเด็นหลัก 2 ประการ คือ

11.7.2.1 รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีองค์ประกอบ

ดังนี้

- ก. ข้อมูลรายวิชา
- ข. กิจกรรมการเรียนการสอน
- ค. การประเมินผล
- ง. การปฏิสัมพันธ์

11.7.2.2 กลุ่มผู้ใช้ประกอบด้วย

- ก. ผู้สอน
- ข. ผู้เรียน
- ค. ผู้ดูแลระบบ

## 11.8 อุปกรณ์ที่จำเป็นของโครงการวิจัย

11.8.1 อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว

11.8.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Web Server & Database Server)

- ก. ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux
- ข. มีหน่วยความจำหลัก 128 MB
- ค. มีฮาร์ดดิสก์ขนาด 9 GB

11.8.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client)

- ก. ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Me
- ข. มีหน่วยความจำหลัก 256 MB
- ค. มีฮาร์ดดิสก์ขนาด 30 GB

11.8.1.3 ซอฟต์แวร์ (Software)

- ก. ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL
- ข. Apache เป็น Web Server
- ค. PHP เป็นตัวแปลภาษา HTML
- ง. IE5 และ Netscape4.7 เป็นโปรแกรม Browser

11.8.2 อุปกรณ์ที่ต้องการเพิ่มเติม

11.8.2.1 หน่วยความจำหลักสำหรับ Web Server 128 MB

### 11.8.2.2 ฮาร์ดดิสก์ขนาด 18 GB สำหรับ Web Server

## 12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 12.1 งานวิจัยในประเทศไทย

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย มีดังต่อไปนี้

สิริรัตน์ ทิพวงศา (2536 : บทคัดย่อ) เป็นการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบการจัดการด้านการเรียนการสอนสำหรับใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยระบบการจัดการด้านการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) เป็นระบบจัดการด้านระบบ ซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่จัดการเพิ่มข้อมูลหลักต่างๆ ของระบบ เช่น การสร้างโครงสร้างเพิ่มข้อมูลปรับปรุงข้อมูล 2) เป็นระบบจัดการด้านผู้สอนซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับงานสอน ได้แก่ งานจัดการ ด้านบทเรียน งานสร้างข้อสอบชนิดต่างๆ โดยสามารถสร้างข้อสอบได้ 3 ชนิด คือ ข้อสอบชนิดเลือกตอบ ข้อสอบชนิดถูก/ผิด ข้อสอบชนิดจับคู่ ซึ่งข้อสอบทั้ง 3 ชนิดสามารถแสดงผลได้ทั้งตัวอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษและรูปภาพ นอกจากนี้ยังสามารถจัดการเกี่ยวกับการวัดผลและติดตามผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ 3) เป็นระบบจัดการด้านผู้เรียน ซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนและชุดข้อสอบให้แก่ผู้เรียน โดยชุดข้อสอบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนใช้ทดสอบความรู้ของผู้เรียนเอง และส่วนที่สอง เป็นการวัดผล หลังจากที่ผู้เรียนได้รับความรู้จากการเรียนและการทดสอบแล้ว ซึ่งผลที่ได้จากการสอบนี้จะนำมาทำคะแนนและตัดเกรด เพื่อแสดงผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน จะเห็นได้ว่าการวิจัยครั้งนี้จะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก คือ ช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ กำหนดบทเรียน กำหนดแบบทดสอบ และติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนได้อย่างสะดวก อันจะเป็นการส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ขณะเดียวกัน จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนที่จะสามารถเรียนรู้บทเรียนและทำแบบทดสอบได้ซ้ำหลาย ๆ ครั้งตามความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น

งานวิจัยของ พจนารต ทองคำเจริญ (2539 : บทคัดย่อ) คือเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับสภาพความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ต ในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยสรุปว่า ในสถาบันอุดมศึกษาใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนโดยการใช้บริการค้นคว้าข้อมูลจากเวปไซด์เวบ การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องจากระยะไกล แต่มียังปัญหาในเรื่องความเร็วในการสื่อสารและงบประมาณ นอกจากนี้ก็มีนโยบายผลักดันให้คณะหรือสถาบันมีการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น และผู้บริหารยังมีแนวคิดในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนด้วย



งานวิจัยของ บุญเรือง เนียมหอม (2540) เป็นงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบ การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า ในการจัดการเรียน การสอนทางอินเทอร์เน็ตปัจจุบัน พบว่า การเรียนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอน เป็นผู้ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียน มีการใช้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวต์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด และใช้รูปแบบการเรียน แบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในส่วนระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนิน การสอนโดยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ตการสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุมตรวจสอบติดตามการเรียน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการประเมิน การสอน ข้อมูลป้อนกลับ รวมทั้งการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอน พบว่าอาจารย์ ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม

งานวิจัยของจิราพร พวงสุวรรณ (2541) ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยมหิดล ในกระบวนการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบสารสนเทศด้วยการเรียนการสอนปกติกับการเรียนจากอินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 50 คน จัดเป็นกลุ่มควบคุม 25 คน กลุ่มทดลอง 25 คน ผลการวิจัยพบว่ากลุ่ม นักศึกษาที่เรียนจากอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนจาก การเรียนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยของจิระดา บุญอารยะกุล (2542) ศึกษาการนำเสนอลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะที่เหมาะสมในขั้นนำ เข้าสู่บทเรียน ขั้นนำเสนอเนื้อหา ขั้นการถาม-ตอบ ขั้นตรวจคำตอบ ขั้นข้อมูลย้อนกลับหรือให้ เนื้อหาเสริม และขั้นจบบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ตัวอักษร ของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา (Normal) ขนาด (Size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC BrowalliaUPC JasmineUPC Arial Helvetica ฯลฯ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหาไม่เกิน 8-10 บรรทัด และควรใช้ลักษณะ เหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นประเภทภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) และ 3 มิติ (3D Animation) โดยเลือกใช้จำนวน 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำ สีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควร ใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึง สีพื้นหลังประกอบด้วย สีชี้นำในการนำทาง (Navigational Aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพ แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบ สัญลักษณ์ หรือแสดงข้อความ Hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม (Button) แบบ Pop Up ที่แสดง

สัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน และองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (Hypertext link) ใช้ตัวอักษรตัวหน้า ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้ม เมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดยอาศัยรูปมือ (Cueing) กระปรียบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (Branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

งานวิจัยของยุมัยลา หล้าสูบ (2542) ได้ทำการศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษานักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 388 คน พบว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับสูงกว่าปริญญาตรีใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารการศึกษาและการค้นคว้าวิจัยทางการศึกษาจากแหล่งข้อมูลภายในประเทศ และใช้บริการสืบค้นข้อมูลเวปไซด์เว็บบและบริการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ นักศึกษามีความต้องการที่จะให้สนับสนุนส่งเสริมให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาให้มากขึ้น

งานวิจัยของจักรพงษ์ เจือจันทร์ (2543) ศึกษาการออกแบบเว็บเพจของโรงเรียนที่เข้าร่วมในโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยกลุ่มตัวอย่างเป็นเว็บมาสเตอร์หรือผู้ดูแลเว็บของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียน จำนวน 76 คน ผลการวิจัยพบว่า เว็บมาสเตอร์ส่วนใหญ่ทำเว็บไซต์จากการศึกษาเอง และส่วนใหญ่ใช้โปรแกรมภาษา HTML ในการทำเว็บไซต์ส่วนงานกราฟิกและสร้างภาพเคลื่อนไหว ใช้ชุดซอฟต์แวร์ของ Adobe PhotoShop และ GIF Animator ในด้านเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นข้อมูลข่าวสารของโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าหน้าโฮมเพจควรเป็นแบบหน้าเดียว ส่วนเมนูควรเป็นแบบตัวอักษรขนาดตัวอักษรสำหรับหัวข้อควรเป็นแบบตัวหัวกลม เช่น AngsanaUPC, CordiaUPC ขนาด 18 พอยต์ และตัวอักษร เนื้อหาควรเป็นแบบ MS Sans Serif หรือ Tahoma ขนาด 14 พอยต์ ซึ่งในการบริหารเว็บไซต์กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้งบประมาณส่วนตัว

งานวิจัยของรุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผลการวิจัยสรุปว่า การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ต้ององค์ประกอบระบบ 5 ขั้นตอน คือ ชั้นวิเคราะห์ ชั้นการออกแบบ ชั้นการพัฒนา ชั้นนำไปใช้ และชั้นควบคุม ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ และนิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยของพงษ์ศักดิ์ บุญภักดีและคณะ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา ผลการวิจัยสรุปว่า องค์ประกอบที่กำหนดในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาควรประกอบด้วย ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน กลุ่มข่าว เนื้อหาวิชา จุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา ตำรา/เอกสารประกอบ/สื่อการสอน การวัดผล ตารางเรียน แผนการเรียน การติดต่อ

อาจารย์ผู้สอน การตรวจสอบคะแนน หลักสูตร บทเรียน แบบฝึกหัด/การบ้าน การเชื่อมโยง เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง คำถามคำตอบที่พบบ่อย แหล่งทรัพยากร การติดต่อผู้ดูแลระบบ สมุดเยี่ยม เว็บเพจแสดงคำศัพท์ ส่วนของความช่วยเหลือ/คำแนะนำ การประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลหลังเรียน เว็บอภิปราย กระดานข่าว แผนที่เดินทาง เกมเสริมการเรียนรู้ ระบบ การสืบค้นข้อมูล และผลงานนักศึกษา เป็นต้น

งานวิจัยของกนกวรรณ อินทร์น (2544) ได้พัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง เรื่อง ระบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 55 คน ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 90.00/90.25 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง เรื่อง ระบบการเรียนการสอน สูงกว่าก่อนเรียน

## 1.2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในต่างประเทศมีดังต่อไปนี้

Gulsun Kurubacak. (2000) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาหลักการต่าง ๆ ของเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนจำนวน 23 คน ที่เรียนวิชา “นโยบายสิทธิมนุษยชน” ที่ A Large Midwestern State University แล้วเลือกนักเรียนขึ้นมาจำนวน 6 คน เพื่อสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการปรับปรุงการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ของ Banner : milheim เพื่อทดสอบ และเป็นกลยุทธ์ รวมทั้งเป็นกิจกรรมของการเรียนดังกล่าว ใช้แบบสอบถามเป็น Flashlight เพื่อประเมินเจตคติต่อการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ พบว่า ผู้เรียนจะรู้สึกสนุกสนานต่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการค้นพบความคิดใหม่ และการวิเคราะห์ข้อความของผู้เรียนคนอื่น ๆ เมื่อมีการแสดงความคิดเห็นในแต่หัวข้อ นอกจากนี้ผู้เรียนเหล่านี้ยังชอบการถูกกำหนดมากกว่าเป็นฝ่ายกำหนดและชอบการเรียนรายบุคคลมากกว่าการเรียนเป็นกลุ่ม และพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการได้รับคำแนะนำก่อนการเรียน รวมทั้งต้องการให้ใช้การเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา

Xiaoshi (Joy) Bi. (2000) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาทฤษฎีหรือรูปแบบที่นักการศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อการออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์ของสถาบันการศึกษา ผู้เรียน ผู้ออกแบบ และพัฒนา รวมไปถึงการจัดโปรแกรมการเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเว็บไซต์เพื่อศึกษามี

ความสัมพันธ์กับ การออกแบบการสอน การพัฒนาเนื้อหาวิชา การส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ

Norman Dale, Carter. (2000) ทำการวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินการใช้ อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาปีที่ 1 ในวิชาสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสอนแบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) และแบบเรียนรู้โดยตนเอง (Constructivist) เสริมด้วยการบรรยายและการร่วมอภิปรายจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งทำเว็บไซต์ที่นักศึกษาพบและมีความต้องการให้มาอภิปรายในห้องเรียน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือในการวิจัยและนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะมีส่วนร่วมในการเป็นผู้เขียนรายงานประสบการณ์การเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ต อีกทั้งมีทักษะที่เหมาะสมในการเรียนในวิชาอื่นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในชั้นสูงขึ้น ผลการวิจัยพบว่า บุคลิกเด่นของนักศึกษาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตคือความสมรรถวิสัยในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy Skills) อินเทอร์เน็ตย่อมเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมให้ การเรียนวิชาภูมิศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างมากถ้าสถานศึกษาและนักศึกษามีทักษะการเข้าถึง แหล่งข้อมูลต่าง ๆ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ได้อย่างถูกต้อง

PARIS C. AVGERIOU (2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “A REFERENCE ARCHITECTURE FOR OPEN LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS” โดยได้ทำการศึกษาสาเหตุของปัญหาในการพัฒนาที่ทำให้ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพ ลดต่ำลง ได้แก่ 1) ขาดการอ้างอิงสถาปัตยกรรมสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ 2) ขาดการเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างระบบการจัดการเรียนรู้กับเครือข่ายระบบการศึกษา 3) ขาดวิธีการพัฒนาระบบย่อยที่มีความหลากหลายของ LMS 4) ขาดความพอใจของคุณภาพที่จำเป็น และ 5) ขาดการสนับสนุนมาตรฐานเทคโนโลยีทางการเรียนรู้ โดยในงานวิจัยได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาของทั้ง 5 สาเหตุ คือ 1) การอ้างอิงสถาปัตยกรรมต้องกำหนดขอบเขตการแบ่งแยกของทั้งระบบไปเป็นระบบย่อย การทำงานร่วมกันของระบบ และการแบ่งหน้าที่การทำงานของระบบย่อยเหล่านั้น 2) แก้ปัญหาโดยเสนอรูปแบบทางธุรกิจสำหรับเทคโนโลยีทางการเรียนรู้ ซึ่งจะกำหนดเป้าหมายในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ 3) ต้องมีการจัดบันทึกประสบการณ์การออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา และส่งเสริมให้นำกลับไปใช้แก้ปัญหาด้านการออกแบบในระหว่างกระบวนการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) ให้มีการประเมินผลขอบข่ายของงานควบคู่ไปกับการคำนึงถึงลักษณะทางคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ 5) ให้มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานเฉพาะจากองค์กรที่เป็นมาตรฐานสากล และส่วนประกอบของการอ้างอิงสถาปัตยกรรมที่ได้วางแผนไว้

Paris Avgeriou, et al. (2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “Towards a Pattern Language for Learning Management Systems” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อที่จะนำเสนอข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้ทำการ

วิเคราะห์บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบจากระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีผู้พัฒนาไว้แล้ว ได้แก่ WebCT, CoSE, LearningSpace, BlackBoard, TopClass, VirtualU, FirstClass, Zebu, Learnline, Intralearn, Saba, FLE, Convenc และ Gentle WBT ซึ่งการวิเคราะห์ที่ได้เน้นไปที่ลักษณะพิเศษที่ส่งผลต่อรูปแบบของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งพบว่าระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมากจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ ระบบจดจำลักษณะเว็บเพจส่วนบุคคล (Personalization) ประกาศรายวิชา (Course announcements) การอ้างอิงทั่วไป (Pervasive references) ชุดเครื่องมือการศึกษา (Study toolkit) ระบบสืบค้น (Searching) การสร้างและดัดแปลงรายวิชาตามความต้องการ (Course Creation and Customization) การติดตามผู้เรียน (Student tracking) ระบบการเริ่มต้นรายวิชา (Course Initialization) การสำรองข้อมูลรายวิชาและการนำกลับ (Course backup – restore) การนำส่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book delivery) ระบบอภิธานศัพท์ (Glossary) การแก้ไขเว็บเพจ (Web page editing) ระบบลงทะเบียน (Registration-authentication-access control) ระบบการจัดการแบบสำรวจออนไลน์ (Management of on-line questionnaires) การจัดการกลุ่มผู้เรียน (Student group management) การจัดการมอบหมายงานผู้เรียน (Student Assignments Management) การเรียนแบบร่วมมือที่ไม่พร้อมกัน (Asynchronous collaborative learning) การเรียนแบบร่วมมือที่พร้อมกัน (Synchronous collaborative learning) การสนับสนุนแบบออนไลน์ (Online support) และการแพร่กระจายข้อมูลข่าวสาร (Information distribution)