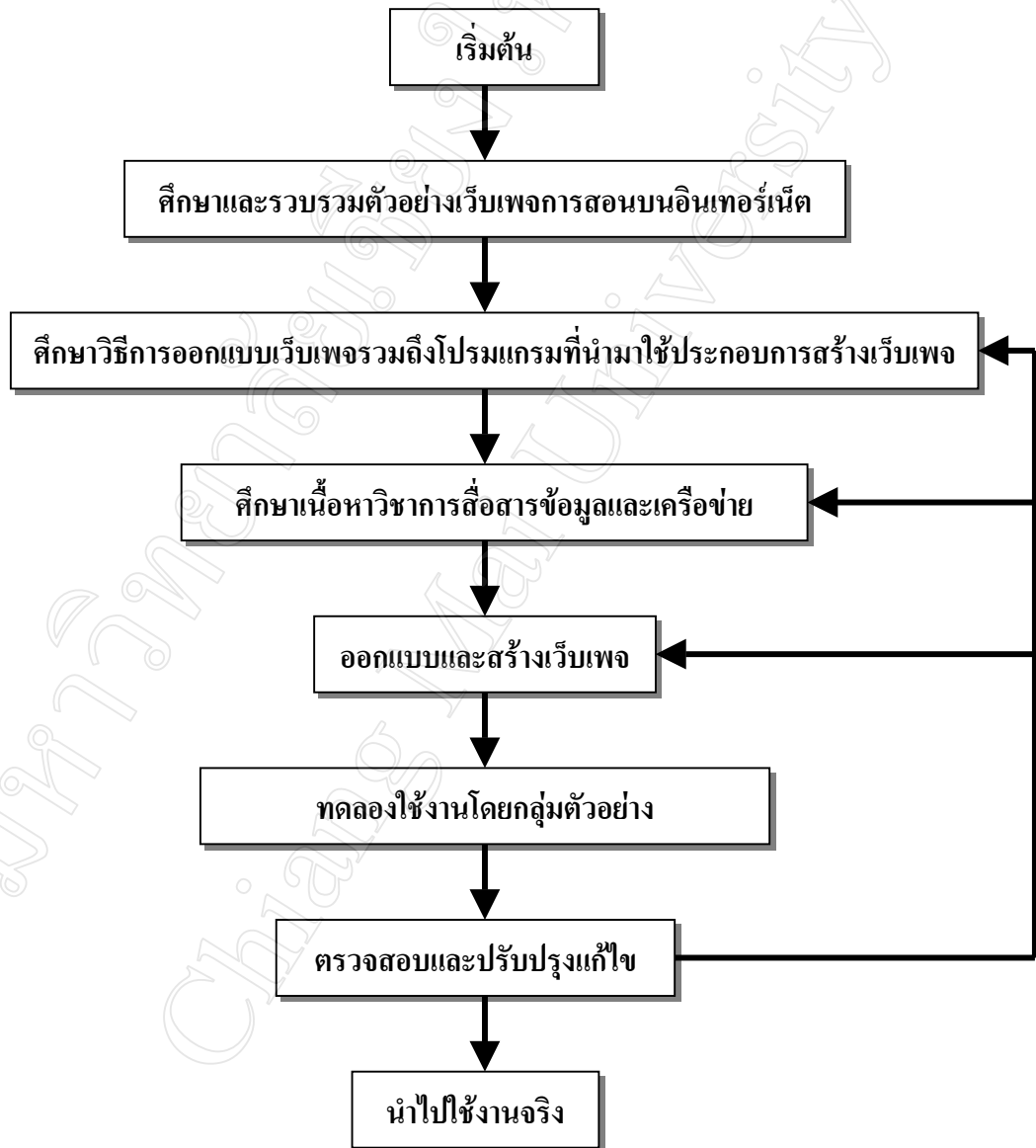


บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาและรวบรวมตัวอย่างเว็บเพจการสอนบนอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันมีการทำเว็บเพจการสอนมากมายหลากหลายแบบบนอินเทอร์เน็ต ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมตัวอย่างเว็บเพจการสอนจากเว็บเหล่านี้ ทั้งในส่วนของวิธีการเขียน การออกแบบหน้าจอ การแบ่งเฟรมหน้าจอ การจัดสัดส่วนบนหน้าจอ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เข้ามาเยี่ยมชม

3.2 ศึกษาวิธีการออกแบบเว็บเพจรวมถึงโปรแกรมที่นำมาใช้ประกอบการสร้างเว็บเพจ

เมื่อรวบรวมตัวอย่างเว็บเพจจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้ ก็มาถึงขั้นตอนของการเลือกโปรแกรมที่จะนำมาออกแบบเว็บเพจ ซึ่งมีทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมภาษา คือศึกษาในส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบและสร้างเว็บเพจ

- โปรแกรมเพอร์ซอนัลเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Personal Webserver) เป็นโปรแกรมสำหรับกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)
- โปรแกรมเอดดิเตอร์ โน้ตแพด (Notepad) เป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเขียนโค้ดเอชทีเอ็มแอล (HTML)
- โปรแกรมตกแต่งรูปภาพโฟโตช้อป 6.0 (Photoshop 6.0) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่งภาพและตัวอักษร
- โปรแกรมไมโครซอฟต์แอ็กเซส 97 (Microsoft Access 97) เป็นโปรแกรมที่ใช้เก็บฐานข้อมูลแบบทศนิยม, ฐานข้อมูลกระดานข่าว และฐานข้อมูลข่าวสาร
- โปรแกรมยูลีด กิฟ แอนิเมเตอร์ 3 (Ulead GIF Animator 3) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำภาพเคลื่อนไหว
- โปรแกรมซีดีอีเอ็กซ์ 1.40 (Cdex 1.40) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบันทึกเสียง
- โปรแกรมดับเบิลยูเอสเอฟทีพี 32 (WS_FTP 32) เป็นโปรแกรมสำหรับโอนย้ายข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไปยังเซิร์ฟเวอร์
- ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) เป็นโปรแกรมภาษาในการเขียนเว็บเพจ
- ภาษาเอเอสพี (ASP : Active Server page) เป็นโปรแกรมภาษาในการเขียนเว็บเพจโดยเน้นการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนเว็บเพจ

3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ในชั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.3.1 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาทำบทเรียน

บทที่1 ความรู้ทั่วไป

- 1.1 คำจำกัดความของการสื่อสาร
- 1.2 หลักการทั่วไปของการสื่อสารข้อมูล
- 1.3 เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล(Data Communication Networks)
 - 1.3.1 ระบบเครือข่าย WANs
 - 1.3.1.1 ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ปลายทาง
 - 1.3.1.2 อุปกรณ์ควบคุมการสื่อสาร (Communications Controllers)
 - 1.3.1.3 ระบบส่งสัญญาณ (Transmission Facilities)
 - 1.3.1.4 โมเด็ม (Modems)
 - 1.3.1.5 DSU/CSU (Digital Service Units / Channel Service Units)
 - 1.3.1.6 มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexers)

1.3.2 ระบบเครือข่าย LANs

บทที่2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น

- 2.1 ช่องสัญญาณสื่อสาร (Data Communication Channel)
- 2.2 สัญญาณ (Signal)
 - 2.2.1 สัญญาณดิจิทัล
 - 2.2.2 สัญญาณอนาล็อก
- 2.3 เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier)
- 2.4 มัลติเพล็กซ์ซิง (Multiplexing)
 - 2.4.1 ระบบมัลติเพล็กซ์ซิงแบ่งความถี่ (Frequency Divide Multiplex : FDM)
 - 2.4.2 ระบบมัลติเพล็กซ์ซิงแบ่งเวลา (Time Devise Multiples :TDM)
- 2.5. สายส่ง (Transmission Media)
 - 2.5.1 สายคู่ตีเกลียว (Twist pair)
 - 2.5.2 สายโคแอกเชียล (coaxial)
 - 2.5.3 เคมบิไลแอกซ์ (Fiber-Optic)

- 2.5.4 ไมโครเวฟ (Microwave)
- 2.5.5 สัญญาณดาวเทียม (Satellite)
- 2.5.6 รูปแบบการส่งสัญญาณ
 - 2.5.6.1 Simplex Transmission
 - 2.5.6.2 Half-duplex Transmission
 - 2.5.6.3 Full-duplex Transmission
- 2.5.7 รหัสข้อมูล (data Code)
 - 2.5.7.1 รหัส ASCII
 - 2.5.7.2 รหัส EBCDIC

บทที่ 3 Modem และ DSU/CSU

- 3.1 คำจำกัดความ
- 3.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของโมเด็ม
 - 3.2.1 หน่วยเข้ารหัสข้อมูล (Encoder)
 - 3.2.2 หน่วยสร้างพัลส์นาฬิกา (Timing)
 - 3.2.3 โมดูเลเตอร์ (Modulator)
 - 3.2.4 หน่วยปรับค่าให้เท่ากัน (Equalizer)
 - 3.2.5 ฟิลเตอร์(Filter)
 - 3.2.6 แอมพลิไฟเลอร์ (Amplifier)
 - 3.2.7 ดีโมดูเลเตอร์ (Demodulator)
 - 3.2.8 หน่วยถอดรหัสข้อมูล (Decoder)
 - 3.2.9 โมดูเลชัน (modulation)
- 3.3 เทคนิคการ โมดูเลชัน
 - 3.3.1 Amplitude Modulation หรือ AM
 - 3.3.2 Frequency Modulation หรือ FM
 - 3.3.3 Phase Modulation หรือ PM
- 3.4 เทคนิคการ โมดูเลชันขั้นสูง
 - 3.4.1 Defferential Phase Shift Keying (DPSK)
 - 3.4.2 Quadrature Amplitude Modulation (QAM)
 - 3.4.3 Treills Coded Modulation (TCM)
- 3.5 ความแตกต่างระหว่าง BPS (Bit per Second) กับ Baud

3.6 Asynchronous Vs Synchronous

3.7 มาตรฐานโมเด็ม

3.7.1 Bell 212.A

3.7.2 CCITT V.22

3.7.3 CCITT V.29

3.7.4 CCITT V.32

3.7.5 CCITT V.33

3.7.6 ITU V.34

3.8 การควบคุมข้อผิดพลาด (Error Control) และการบีบอัดข้อมูล

3.9 DSU/CSUs

3.9.1 Unipolar signal

3.9.2 Bipolar signal

บทที่ 4 โพรโทคอลสื่อสารข้อมูล

4.1 โพรโทคอล

4.2 แบบจำลอง OSI

4.2.1 ฟิสิคอลละเยอร์ (Physical layer)

4.2.2 ดาตalinkเลเยอร์ (Data-link layer)

4.2.3 เน็ตเวิร์กเลเยอร์ (Network layer)

4.2.4 ทรานสปอร์ตเลเยอร์ (Transport layer)

4.2.5 เซสชันเลเยอร์ (Session layer)

4.2.6 프리เซนเตชันเลเยอร์ (Presentation layer)

4.2.7 แอปพลิเคชันเลเยอร์ (Application layer)

4.3 Physical Layer Protocol - RS-232

4.3.1 วงจรสำคัญของ RS-232

4.3.2 วงจรทุติยภูมิของ RS-232

4.4 Data Link Protocols

4.4.1 Asynchronous (Async) Protocol

4.4.2 File Transfer Protocols

4.4.3 Binary Synchronous (Bisync) Protocol

4.4.4 ปัญหาของ character-oriented protocol

4.4.5 Synchronous Data Link Control (SDLC)

บทที่ 5 การติดตั้งโมเด็ม และ DSU/CSU

5.1 เกณฑ์ในการเลือกโมเด็ม

5.1.1 ความเร็ว (line speed)

5.1.2 ชนิดของการเชื่อมโยง

5.1.3 โหมดของการส่งสัญญาณ

5.1.4 โปรโตคอล Asynchronous กับ Synchronous

5.1.5 การแก้ไขข้อผิดพลาดและการบีบอัดข้อมูล

5.1.6 มาตรฐานโมเด็มและคุณสมบัติ

5.2 ซอฟต์แวร์สื่อสาร

5.3 การติดตั้งโมเด็ม

5.3.1 การติดตั้งโมเด็มภายใน

5.3.2 การติดตั้งโมเด็มภายนอก

5.3.3 การตรวจสอบการทำงานของโมเด็ม

5.3.4 เปรียบเทียบโมเด็มภายนอกกับภายใน

5.4 การจัดตั้งค่าโมเด็ม (Configuring a Modem)

- การจัดตั้งค่าโมเด็มด้วย โปรแกรมบน Windows 95

5.5 การต่อโมเด็มบนระบบ WAN

5.6 โมเด็มแบบ PCMCIA

5.7 การติดตั้ง DSU/CSU

บทที่ 6 เทคโนโลยีที่น่าสนใจ

6.1 X.25

6.2 ATM

6.3 Frame Relay

6.4 TCP/IP

6.5 ISDN

6.6 Gigabit Ethernet

6.7 Wireless Networks

3.3.2 ออกแบบองค์ประกอบต่างๆ ที่จะต้องใช้ในสื่อการสอนบนเว็บ ได้แก่

- บทเรียน แบ่งเป็นบท ๆ แต่ละบทจะแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วข้างต้น
- แบบทดสอบ
- ครรชนี
- คำศัพท์
- ข่าวสาร
- กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์
- การลิงค์ไปยังเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียนการสอน
- ส่วนการบริหารเว็บ

3.4 ออกแบบและสร้างเว็บเพจ

ในขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาได้ออกแบบโครงสร้างของเว็บเพจออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. โครงสร้างระดับที่ 0 จะแสดงโครงสร้างระดับบนสุดที่ผู้ใช้ทุกคนสามารถมองเห็นได้
2. โครงสร้างระดับที่ 1 จะแสดงโครงสร้างย่อยจากระดับที่ 0 ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงในหัวข้อที่สนใจได้

1. โครงสร้างระดับที่ 0

จะเป็นโครงสร้างระดับบนสุด โดยจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ 8 ส่วน

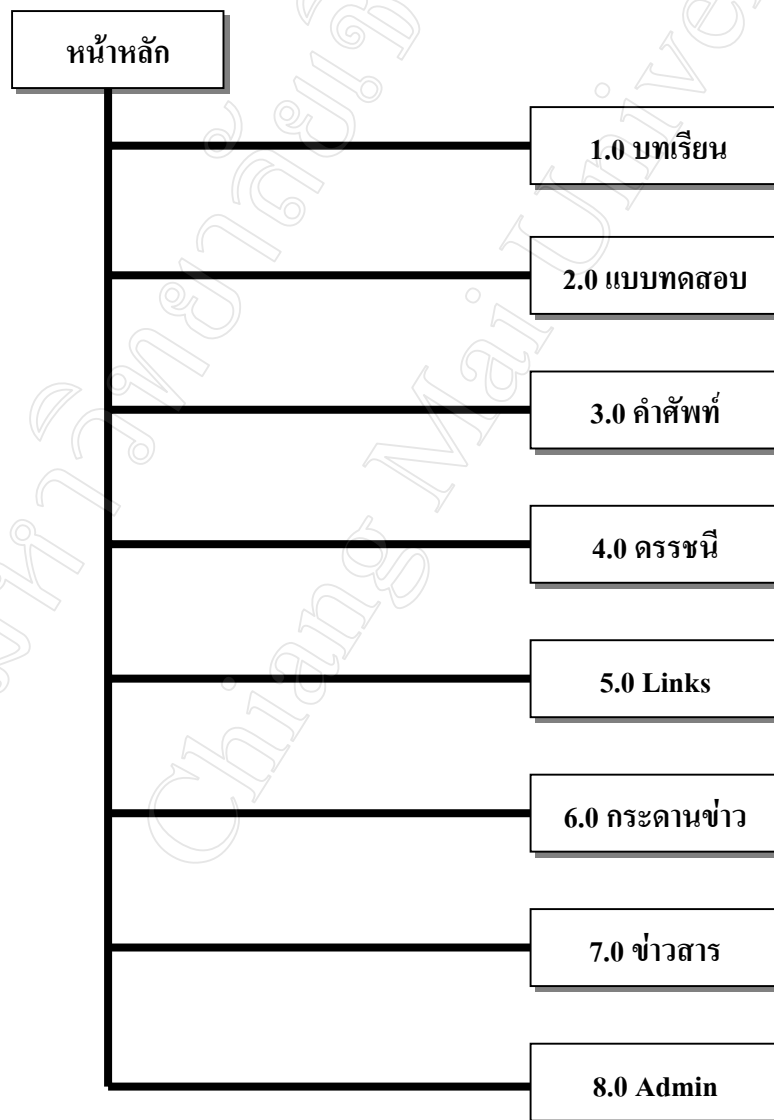
1. **บทเรียน** เป็นส่วนของเนื้อหาวิชา โดยแบ่งเป็นบท ๆ ซึ่งมีทั้งหมด 6 บท
2. **แบบทดสอบ** เป็นส่วนของแบบทดสอบความรู้ในเนื้อหาทั้ง 6 บท ซึ่งตัวแบบทดสอบจะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลแอ็กแซส และใช้โปรแกรมภาษาเอเอสพีที่ทำการสุ่มแบบทดสอบที่จัดเก็บในฐานข้อมูลมาแสดงบนเว็บเพจครั้งละ 12 ข้อ โดยเฉลี่ยแบบฝึกหัดบทละ 2 ข้อ
3. **คำศัพท์** เป็นส่วนของการแสดงคำศัพท์และคำอธิบายศัพท์เป็นภาษาอังกฤษ
4. **ครรชนี** เป็นส่วนของการค้นหาคำหรือข้อความที่ต้องการ โดยจะทำการเชื่อมโยง (Links) ไปในส่วนของบทเรียนที่สร้างไว้
5. **กระดานข่าว** เป็นส่วนของการแสดงความคิดเห็น, คำแนะนำ และข้อเสนอแนะจากผู้เรียนและผู้สนใจทั่วไปเกี่ยวกับเนื้อหาของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

6. **ลิงค์ (Links)** เป็นส่วนของการรวบรวมและเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์เพื่อบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมได้ รวมถึงเป็นการรวบรวมเว็บไซต์ขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

7. **ข่าวสาร** เป็นส่วนของการรวบรวมข่าวสารและข่าวเทคโนโลยีปัจจุบันของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ที่ได้มาจากเว็บไซต์ต่างๆ

8. **ส่วนบริหารเว็บ (Admin)** เป็นส่วนของการบริหารฐานข้อมูลที่ใช้บนเว็บ

โดยมีโครงสร้างดังรูป 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 0 ของเว็บไซต์

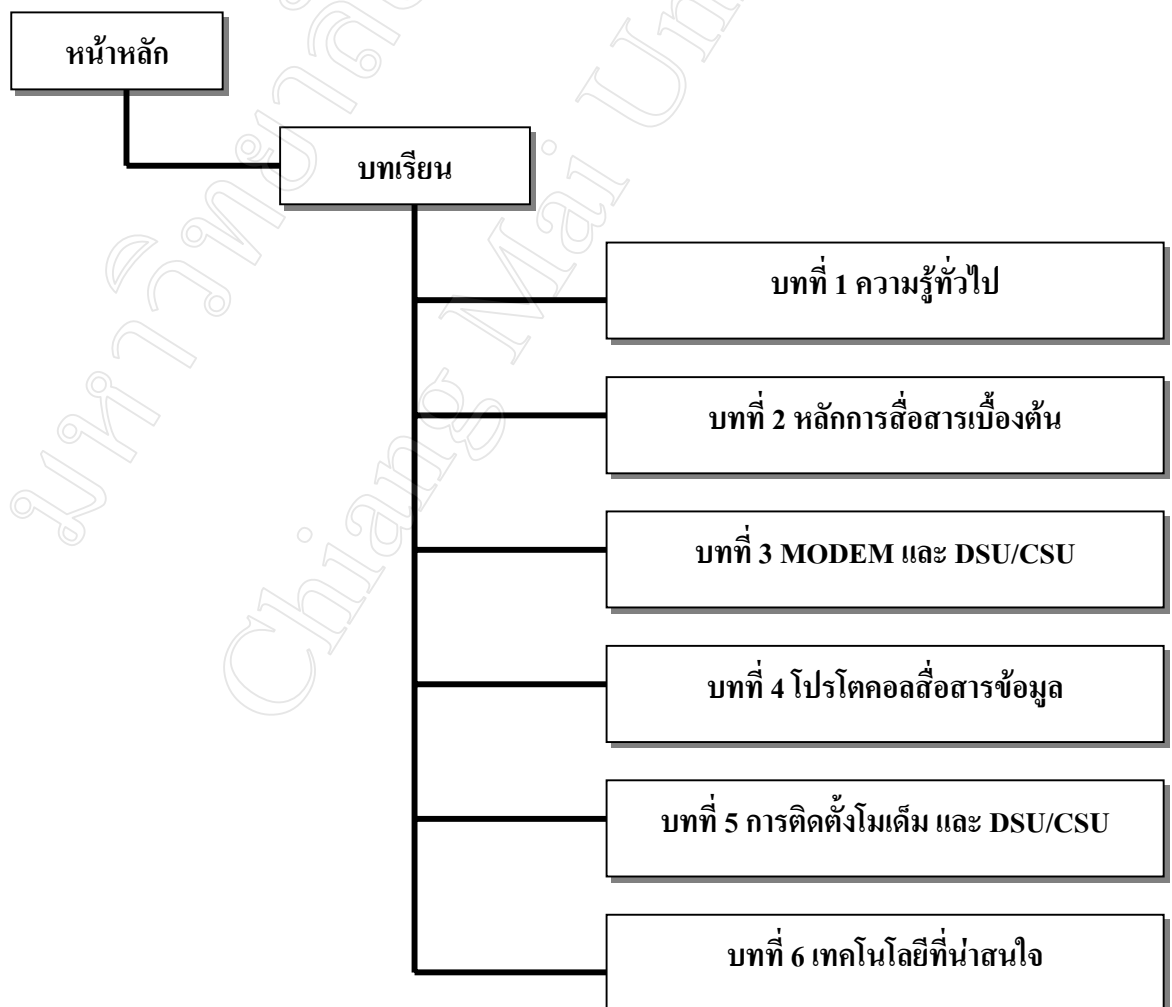
2. โครงสร้างระดับที่ 1

จะแสดงโครงสร้างย่อยจากระดับที่ 0 ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงในหัวข้อที่สนใจได้

2.1 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของบทเรียน จะประกอบไปด้วย

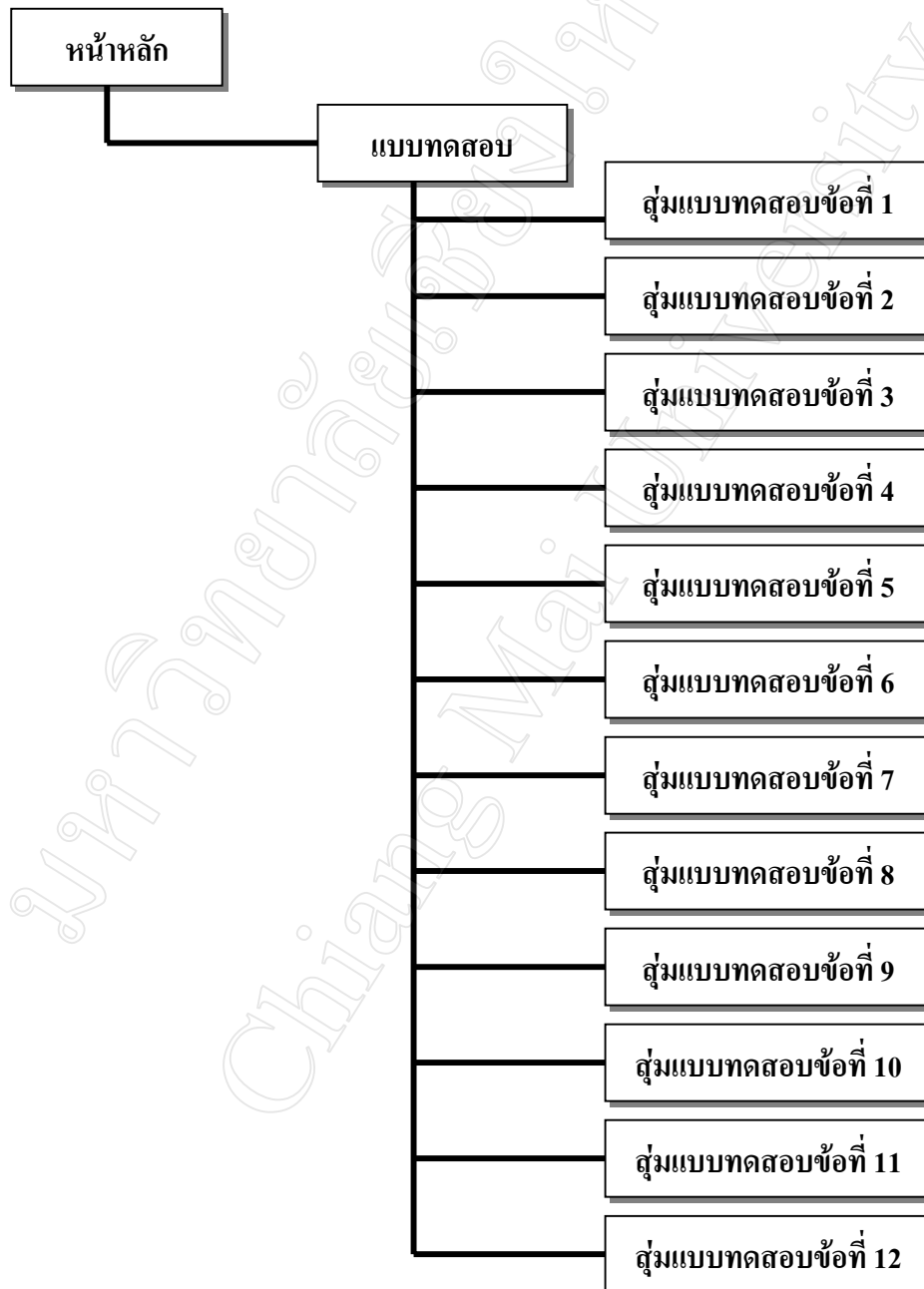
1. บทที่ 1 ความรู้ทั่วไป
2. บทที่ 2 หลักการสื่อสารเบื้องต้น
3. บทที่ 3 MODEM และ DSU/CSU
4. บทที่ 4 โปรโตคอลสื่อสารข้อมูล
5. บทที่ 5 การติดตั้งโมเด็ม และ DSU/CSU
6. บทที่ 6 เทคโนโลยีที่น่าสนใจ

โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนบทเรียน

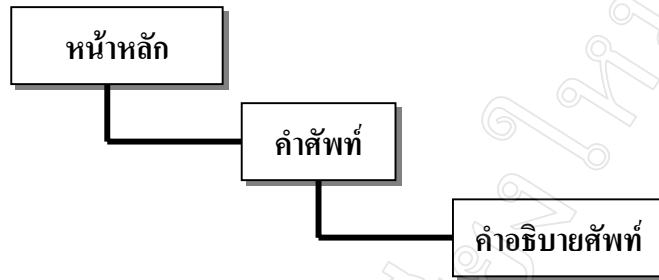
2.2 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของแบบทดสอบ จะประกอบไปด้วย แบบทดสอบความรู้ของเนื้อหาวิชาสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายทั้ง 6 บทเรียน โดยจะทำการสุ่มมาจากฐานข้อมูลแบบทดสอบขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บจำนวน 12 ข้อ เฉลี่ยแล้วจะมีแบบฝึกหัดบทละ 2 ข้อ โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนแบบทดสอบ

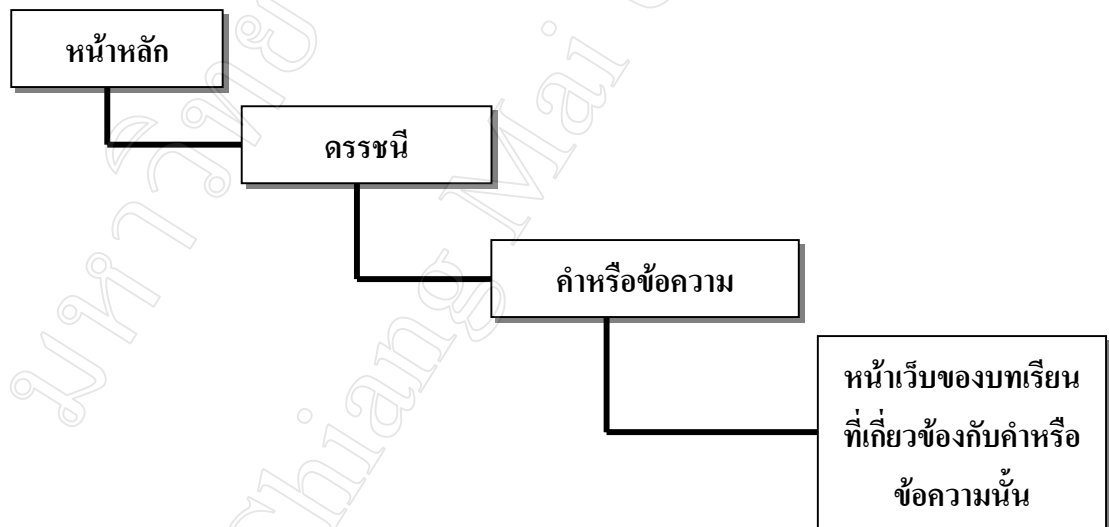
2.3 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของคำศัพท์ จะประกอบไปด้วย คำศัพท์และคำอธิบายศัพท์

โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.5



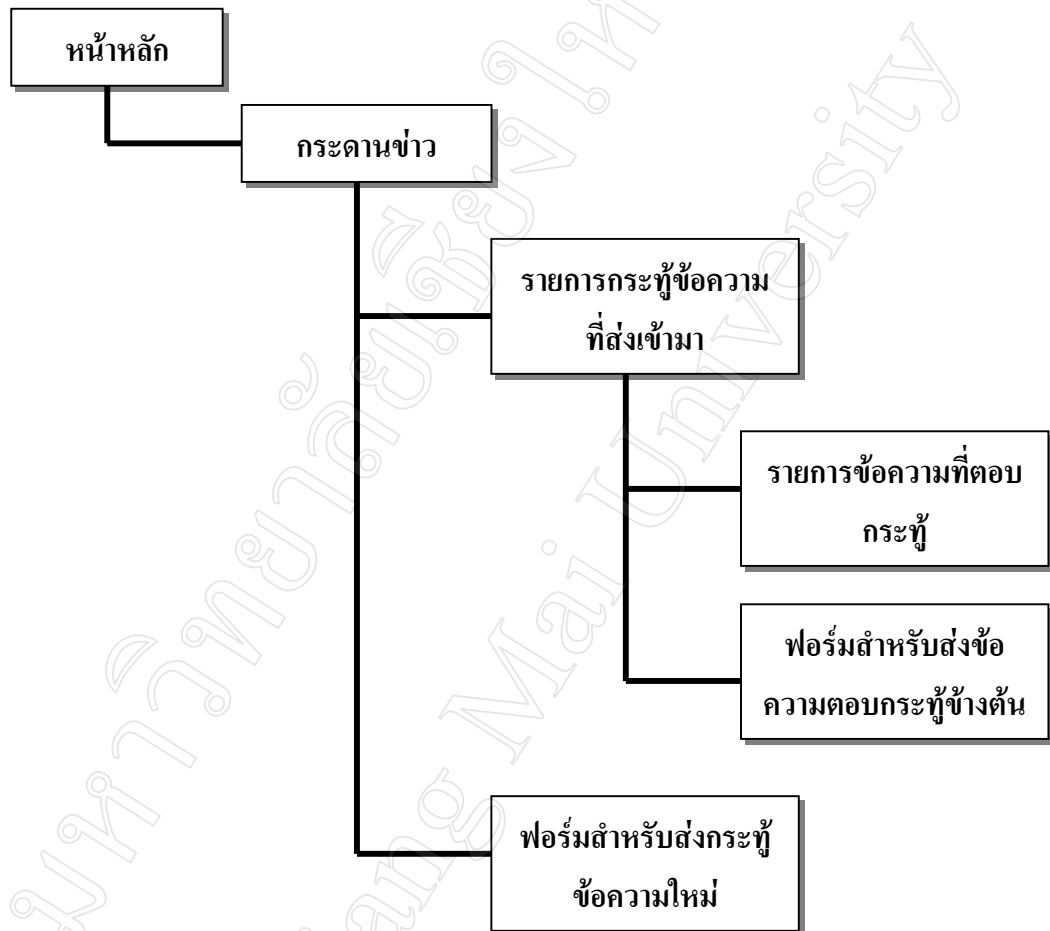
รูปที่ 3.5 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนคำศัพท์

2.4 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของกรณี จะประกอบไปด้วย คำศัพท์หรือข้อความที่ต้องการค้นหาว่าอยู่ในส่วนใดของบทเรียน โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.6



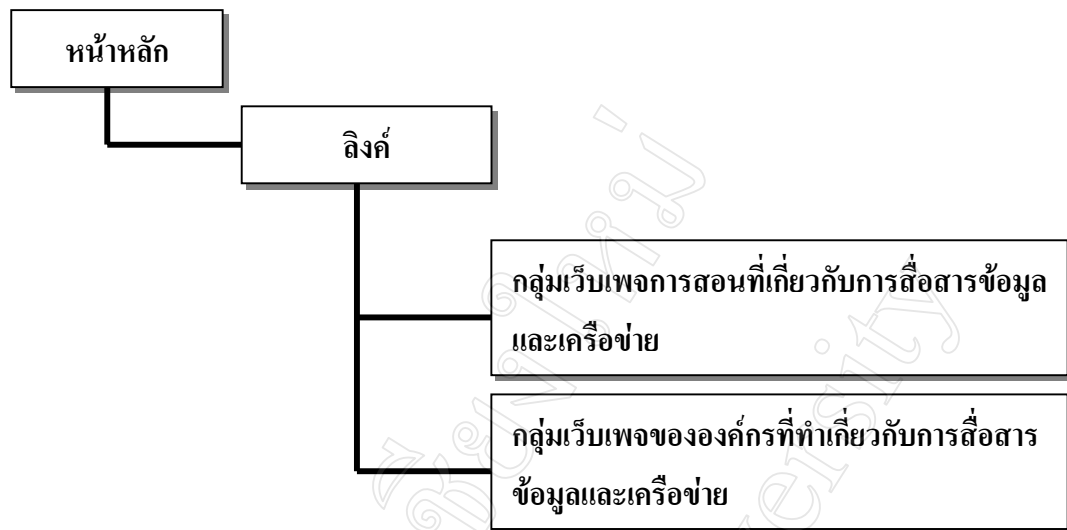
รูปที่ 3.6 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนกรณี

2.5 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของกระดานข่าว จะประกอบไปด้วยส่วนของการแสดงรายการกระทู้ข้อความที่เขียนเข้ามาถามในกระดานข่าว และส่วนของแบบฟอร์มการเขียนกระทู้ข้อความใหม่โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.7



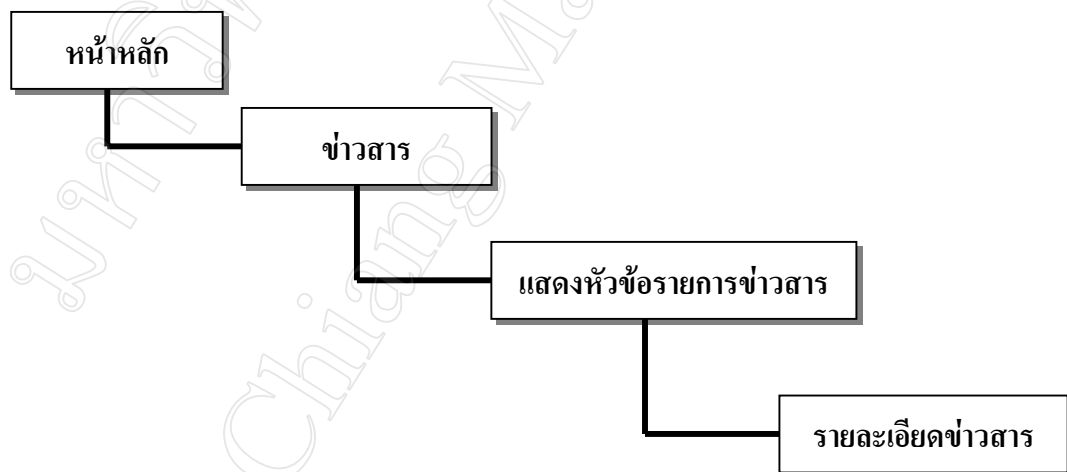
รูปที่ 3.7 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนกระดานข่าว

2.6 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของลิงค์ จะประกอบไปด้วยส่วนกลุ่มของลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการสอนเกี่ยวกับเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และกลุ่มของลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจขององค์กรที่ทำการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.8



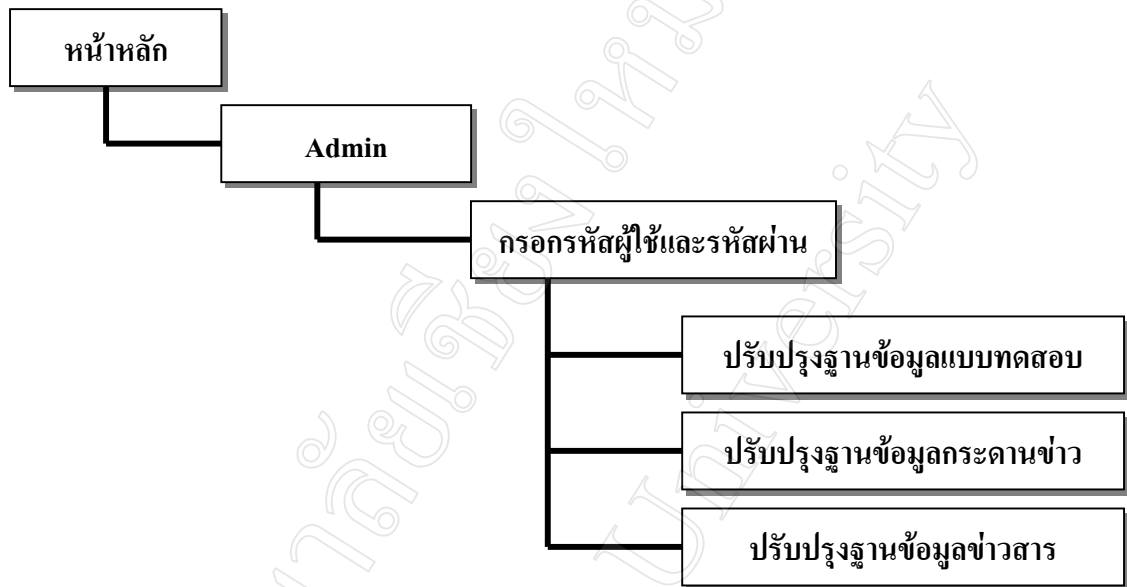
รูปที่ 3.8 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนลิงค์

2.7 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของข่าวสาร จะประกอบไปด้วยส่วนกลุ่มข่าวสารที่เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่รวมมาจากเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วนข่าวสาร

2.8 โครงสร้างระดับที่ 1 สำหรับส่วนของ Admin จะเป็นส่วนของการปรับปรุงฐานข้อมูลที่มีอยู่ในเว็บ โดยผู้ที่มีสิทธิในการปรับปรุงฐานข้อมูลได้ต้องกรอกรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านก่อน โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงผังโครงสร้างระดับที่ 1 ของส่วน Admin

3.5 ทดลองใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อทำเว็บเพจเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ วิทยาลัยโยนก ลำปาง เข้าไปลองใช้เว็บเพจ สื่อการสอนเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายพร้อมทั้ง ให้ตอบแบบสอบถามของการใช้เว็บเพจนี้ เพื่อทบทวนบทเรียนนอกเหนือจากที่ได้เรียนไปแล้วในห้องเรียน นอกจากนี้ยังได้สอบถามถึงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.6 ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบข้อบกพร่อง พร้อมกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากกลุ่มทดลองใช้ และทำการปรับปรุงเพื่อให้ได้เว็บเพจที่เป็นที่ต้องการ

3.7 นำไปใช้งานจริง

เมื่อมีการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ได้นำไว้ใส่ไว้ที่โฮมเพจของวิทยาลัยโยนก เพื่อให้ นักศึกษาหรือผู้ที่สนใจได้เข้าไปใช้ทบทวนบทเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วในห้องเรียน