

การพัฒนาชุดประลองการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Development of Communication Laboratory for Internet System

วรพงษ์ รัตนโกศา¹ และ สมชาย สาลีขาว²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ให้เป็นระบบที่มีการจัดการทางด้านการเรียนการสอน การประลองผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โครงการวิจัยนี้ได้ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) ของ moodle มาสร้างระบบ และเครื่องมือต่างๆ สำหรับการจัดการในด้านการเรียนการสอน ของผู้เรียนและผู้สอน เช่น รายวิชา แบบเรียน กระดานเสวนา การบ้าน แบบทดสอบ และการประเมินผลการเรียน เป็นต้น ในการทดสอบระบบได้มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 30 คนให้เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และอีกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนให้มีการเรียนการสอนแบบมีผู้สอน ทั้งสองกลุ่มตัวอย่างต้องเรียน 3 บทเรียน และทำการประลองหลังการเรียน กำหนดให้มีการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (pair t-test) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการประเมินผลโดยใช้การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ (Hypothesis Testing; t-test) มีค่าเท่ากับ 7.032 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ดังนั้น ระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ดีกว่าการเรียนการสอนแบบมีผู้สอน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาจากปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ระดับความยากง่ายของเนื้อหาของบทเรียนที่เรียน ความชัดเจนของเนื้อหาของแต่ละบทเรียน สิ่งดึงดูดความสนใจในบทเรียน พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ความเอาใจใส่ในการเรียนของผู้เรียนรวมถึงรูปแบบของแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการเรียน เป็นต้น ส่วนความคิดเห็นของนักศึกษาส่วนมาก พบว่า นักศึกษาชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะเห็นเป็นความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้มากขึ้น และสามารถเข้าเรียนซ้ำได้

คำสำคัญ : การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ, กลุ่มตัวอย่าง, การเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต, ระบบการจัดการเรียนการสอน

Abstract

The purpose of this research is to develop learning management system as fully online learning and laboratory. In this research, system and tools use Learning Management System (LMS) of moodle for managing several aspects of learner and instructor are built. The items which are made to be used easily are subject, lesson, web board, homework, test and learning result evaluation. In system testing, thirty examples are via internet and thirty examples are by instructor. Both group of example uses three lessons and laboratory, Achievement Test and Opinion Questionnaire. Data was analyzed by Percentage, Mean, Standard Deviation and pair t-test by SPSS program. The result of examples by Using the Hypothesis Testing (T-Test) of statistics is $t = 7.032$ which is in accepting range. Therefore, learning via internet has a better result than by instructor. These result from several aspects: difficult, clear and interesting learning lessons, knowledge fundamental and attention of learner, and also testing pattern of evaluation. The most of students' opinion like that because it is interesting and not boring. Also, they understood lesson better and want to continue study again.

Keyword : Hypothesis Testing, Sample, E-learning, Learning Management System

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² อาจารย์พิเศษ, ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. บทนำ

การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน มีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่น อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก ก็เป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวก ตามความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วย เพราะสามารถใช้สอนแทนครูและสอนผู้เรียนได้จำนวนมากๆ ในเวลาเดียวกัน

E-Learning หมายถึง การนำศักยภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมาใช้ประโยชน์ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งสามารถครอบคลุมการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบ อาทิ การเรียนการสอนทางไกล การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง ไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลาและสถานที่

การนำระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ซึ่งเป็นฟรีซอฟต์แวร์ที่มีชื่อว่า MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) ซึ่งเป็น Open Source ภายใต้ข้อตกลงของ GNU.ORG (General public license) และเป็นการพัฒนาในลักษณะของการบูรณาการระบบ (System Integration)

ดังนั้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงระบบที่มีการจัดการทางด้านการเรียนการสอน และการประลอง จึงได้มีการทำ “การพัฒนาชุดประลองระบบการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้เป็นระบบที่มีการจัดการทางด้านการเรียนการสอน การประลอง ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เว็บไซต์และเว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บไซต์ คือ ชื่อเรียกเว็บเพจทั้งหมดที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น เว็บเพจของบริษัทต่างๆ หรือ เว็บเพจขององค์กร ซึ่งเว็บไซต์จะต้องมีโปรแกรมที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลต่างๆ ภายในเว็บไซต์ นั่นคือ โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ การทำงานของโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็คือ จะคอยส่งข้อมูลเอกสารในรูปแบบภาษา HTML ไปยังเครื่องที่ติดต่อเข้ามา ซึ่งเครื่องที่ติดต่อมายังเว็บไซต์ จะต้องใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์โดยพิมพ์ที่อยู่ URL ของเว็บไซต์ที่ต้องการลงไป โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะส่งสัญญาณไปยังเว็บไซต์นั้น เมื่อโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับสัญญาณ Request ก็จะส่งสัญญาณตอบรับพร้อมกับเอกสาร HTML กลับไปให้เบราว์เซอร์เพื่อแสดงผลออกทางจอภาพ ระบบปฏิบัติการที่ทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยส่วนมากจะรันโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ชื่อ Microsoft Internet Information Server (IIS) และสำหรับระบบยูนิกซ์จะใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache Web Server

2.2 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล ประกอบขึ้นจากคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์-ซอฟต์แวร์ และผู้ใช้งาน นั่นก็คือ เป็นการทำงานร่วมกันของฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล และบุคคลที่ใช้ฐานข้อมูล ประโยชน์ของฐานข้อมูลก็คือการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เพิ่มความสะดวกในการรวบรวมและการแบ่งกันใช้ข้อมูล เพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล รวมศูนย์ความปลอดภัย และลดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม ฐานข้อมูลยังมีจุดด้อย นั่นคือ ความซับซ้อนสูง และมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่สูงต้องมีการอบรมผู้ใช้งาน รวมทั้งต้องมีการแปลงข้อมูลเก่าให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล

2.3 บทเรียน

2.3.1 การมอดูเลต

สมการของคลื่นสัญญาณโคไซน์ด์ นั้นสามารถแสดงได้ดังนี้

$$v(t) = V \cos(\omega t + \phi) \quad (1)$$

เมื่อ $v(t)$ แทนค่าแรงดันของรูปสัญญาณ
 V แทนค่าขนาดของรูปสัญญาณ
 ω แทนความเร็วเชิงมุมของรูปสัญญาณ
 t แทนเวลาของรูปสัญญาณ
 ϕ แทนค่ามุมเฟสของรูปสัญญาณ

การเปลี่ยนแปลงค่าของ V, ω, ϕ จะเปลี่ยนแปลงโดยเป็นอิสระต่อกันและกัน โดยไม่ขึ้นอยู่กับตัวใดตัวหนึ่งถ้าค่าต่างๆ ในค่าเหล่านั้นสามารถปรับเปลี่ยนไปและเป็นผลให้สัญญาณรูปคลื่นเปลี่ยนไปเรียกว่า การมอดูเลต ดังนั้น

- การเปลี่ยน V คือ “การมอดูเลตเชิงขนาด (AM)”
- การเปลี่ยน ω คือ “การมอดูเลตเชิงความถี่ (FM)”
- การเปลี่ยน ϕ คือ “การมอดูเลตเชิงเฟส (PM)”

2.3.2 แอมพลิจูดชิฟต์อิงค์ (Amplitude Shift Keying)

สัญญาณที่ใช้ในการมอดูเลตเรียกว่า คลื่นพาห์ (Carrier) ในนิพจน์เบื้องต้นของโคไซน์ด์จะใช้รูปแบบของสมการคือ

$$v(t) = (V_c + V_m \cos \omega_m t) \cos \omega_c t \quad (2)$$

เมื่อตัวแปร c เป็นคลื่นพาห์ และ ตัวแปร m เป็นการมอดูเลต

มุมเฟสเป็นค่าสมมติที่อ้างอิงซึ่งมุมเฟสเท่ากับศูนย์องศา ในส่วนของสมการ $(V_c + V_m \cos \omega_m t)$ เป็นการมอดูเลตทางแอมพลิจูดของคลื่นพาห์ ในส่วนของ $\cos \omega_c t$ เป็นคลื่นพาห์ของคลื่นความถี่พาห์ซึ่งเขียนแบบขยายได้ดังนี้

$$v(t) = V_c \cos \omega_c t + V_m \cos \omega_m t \cdot \cos \omega_c t \quad (3)$$

เมื่อ $\cos A \cos B = 0.5[\cos(A-B) + \cos(A+B)]$ จะได้ว่า

$$v(t) = 2V_c \cos \omega_c t + V_m \cos(\omega_c - \omega_m)t + V_m \cos(\omega_c + \omega_m)t \quad (4)$$

จากสมการที่แสดงจะมีส่วนประกอบในการมอดูเลตทางแอมปริจูด ซึ่งจะมีอยู่ด้วยกัน 3 ส่วนคือ

- ω_c เรียกว่า คลื่นพาห์
- $\omega_c + \omega_m$ เรียกว่า Upper Side Frequency
- $\omega_c - \omega_m$ เรียกว่า Lower Side Frequency

2.3.3 ฟริควเอนซีชิฟต์คีย์อิงค์ (Frequency Shift Keying)

สัญญาณที่ใช้ในการมอดูเลตเรียกว่า คลื่นพาห์ ซึ่งการมอดูเลตทางความถี่นั้นความถี่จะขึ้นอยู่กับการมอดูเลตโดยแสดงเป็นสมการคือ

$$\omega(t) = \omega_c + kV_m(t) \quad (5)$$

เมื่อ ω_c = ความถี่คลื่นพาห์

V_m = แรงดันของการมอดูเลต

k = ค่าคงที่ (มีหน่วยเป็น Hz / V)

ในขณะที่ $V_m(t) = V_m \sin \omega_m t$ ซึ่งเป็นสมการทั่วไปที่แสดงในรูปของสัญญาณไซน์ ที่จะเป็นคลื่นพาห์ของมอดูเลตที่แสดงเป็นสมการคือ

$$v(t) = V \cos(\omega_c t + m \sin(\omega_m t + \phi)) \quad (6)$$

เมื่อ m คือดัชนีการมอดูเลต โดยทั่วไป เฟสของคลื่นพาห์ที่นำมาเป็นตัวเปรียบเทียบนั้นจะมีค่า $\phi = 0$ ดังนั้นจะได้

$$v(t) = V \cos(\omega_c t + m \sin \omega_m t) \quad (7)$$

เมื่อสัญญาณในการมอดูเลตนั้น ส่งสัญญาณมาด้วยการสวิตซ์ที่ความถี่หนึ่งความถี่ ซึ่งระบบนี้เป็นระบบของการมอดูเลตเชิงความถี่ (Frequency Shift Keying ; FSK) ซึ่งการมอดูเลตแบบนี้ จะใช้วงจรแรงดันควบคุมการผลิตความถี่ (Voltage Controlled Oscillator) หรือที่รู้จักกันในนาม “วีซีโอ” ซึ่งวงจรวีซีโอนี้จะใช้วงจรอาร์ชี ในการกำเนิดความถี่ต่ำ และใช้วงจรแอลซี ในการกำเนิดความถี่สูง วงจรวีซีโอนี้จะทำการกำเนิดความถี่ออกมาตามแรงดันที่ป้อนให้กับวงจร เอาต์พุตของวงจรวีซีโอนี้จะให้กำเนิดความถี่ที่เป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งค่าของความถี่ที่ออกมา ก็จะแปรผันตามแรงดันที่ป้อนให้วงจร โดยทั่วไปการอ้างถึงวงจรวีซีโอจะอ้างถึง เฮิร์ตซ์ / โวลต์ (Hz / V) หรือความไวของวีซีโอ (VCO Sensitivity) แต่ในสภาวะที่วงจรไม่ได้รับการป้อนแรงดัน วงจรก็จะยังคงผลิตความถี่ออกมาที่ค่าหนึ่ง ซึ่งจะเรียกความถี่วีซีโอผลิตว่า “Free Running Frequency”

2.3.4 เฟสชิฟต์คีย์อิงค์ (Phase Shift Keying)

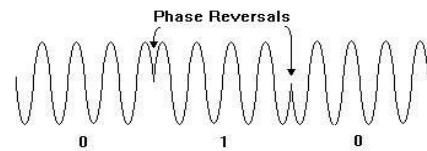
เมื่อสัญญาณข้อมูลที่จะมอดูเลตเป็นแบบ ไบนารี ดังนั้น ในการส่งสัญญาณจะเปลี่ยนแปลงโดยตรงจากเฟสหนึ่งไปเฟสอื่น ระบบนี้ถูกระบุว่าเป็นเฟสชิฟต์คีย์อิงค์ (Phase Shift Keying; PSK) เช่นเดียวกับที่ความถี่จะเป็นอัตราของการเปลี่ยนแปลงของเฟส ความถี่และมอดูเลตทางเฟสจะคล้ายกันมาก เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\phi(t) = \phi + kV_m(t) \quad (8)$$

เมื่อ ϕ_c เป็นเฟสของคลื่นพาห์และ V_m เป็นแรงดันมอดูเลต k เป็นค่าคงที่ (หน่วยเป็น radians/volt) ซึ่ง $v_m(t) = V_m \sin \omega_m t$ ด้วยเหตุนี้สมการทั่วไปของมอดูเลตทางเฟสเป็นดังนี้

$$v(t) = V \cos(\omega_c t + m \sin \omega_m t + \phi) \quad (9)$$

เมื่อ m เป็นดัชนีการมอดูเลต เมื่อมีการเลื่อนเฟสระหว่างสองสถานะที่ปรากฏคือ ไบนารี “1” และ ไบนารี “0” คือ $\pm 90^\circ$ รูปคลื่นของสัญญาณที่ส่งจะมีลักษณะดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 สัญญาณการมอดูเลตเชิงเฟส

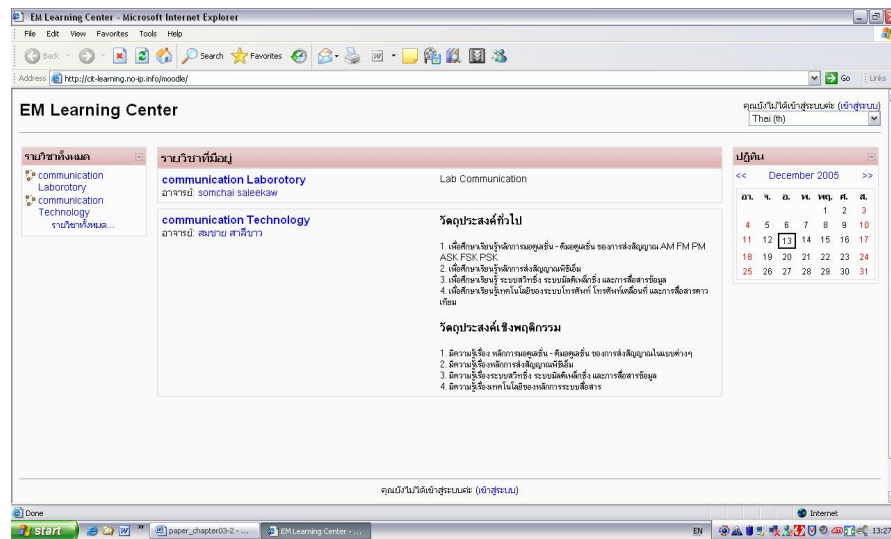
จากรูปจะไม่มีส่วนประกอบของไฟฟ้ากระแสตรง ในการมอดูเลตรูปคลื่นด้วยเหตุนี้จะไม่มีส่วน ประกอบของความถี่พาห์ในรูปพีเอสเค ด้วยเหตุนี้การเลื่อนเฟส $\pm 90^\circ$ คลื่นพาห์จะถูกจัดไป เพราะฉะนั้นจะไม่มี ความแตกต่างในการส่งรูปคลื่นระหว่าง PSK $\pm 90^\circ$

3. การออกแบบ

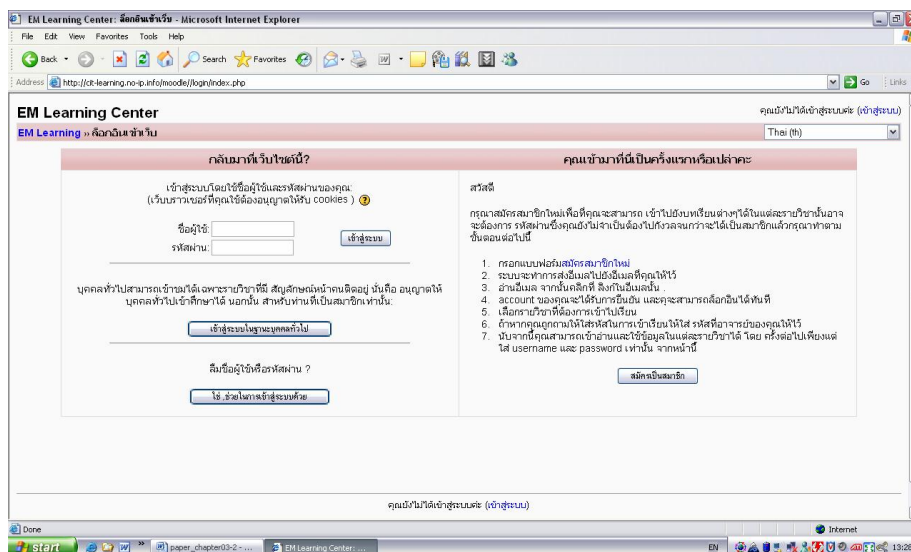
งานวิจัยนี้ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System; LMS) ของ moodle มาสร้างระบบการจัดการ และ เครื่องมือ ต่างๆ ในด้านการเรียนการสอนของผู้เรียนและผู้สอน โดยครอบคลุมถึงการ ประลองในแต่ละบทเรียน ในส่วนของบทเรียนได้มีการสร้างบทเรียนบน โปรแกรม PowerPoint

3.1 การออกแบบหน้าเพจ

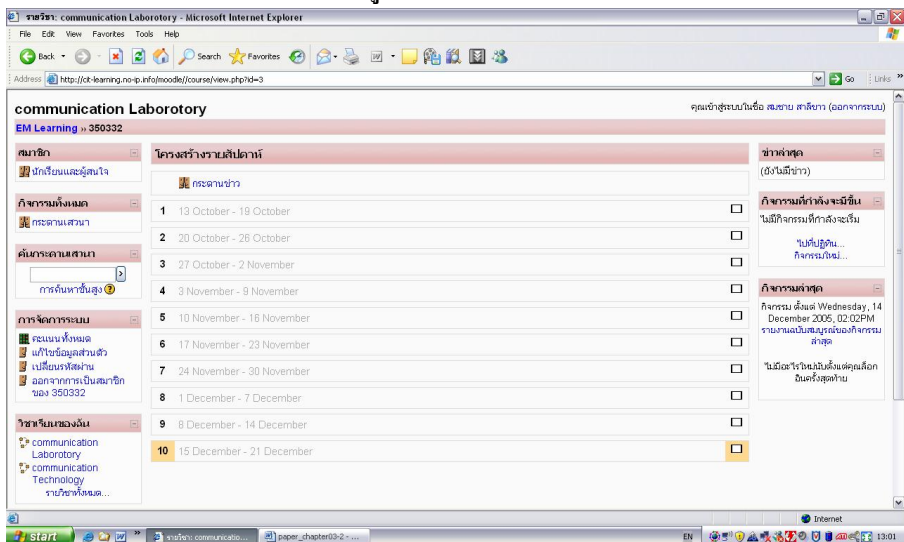
ในการออกแบบหน้าเพจ จะทำการแยกหน้าเพจ ออกเป็นหน้าเพจหลัก 3 เพจ ดังนี้ หน้าแรกของเพจจะเป็นหน้าเพจหลัก เป็นหน้าเพจที่จะให้ทำการ ล็อกอิน (Login) หน้าที่สองจะเป็นส่วนของนักศึกษา หน้าสามจะเป็นส่วน ของอาจารย์ผู้สอนในวิชาต่างๆ ส่วนหน้าเพจรองจะเป็นเครื่องมือต่างๆ ของ moodle เช่น กระดานข่าว ปฏิทิน กิจกรรม เป็นต้น ซึ่งหน้าเพจหลักทั้งหน้าที่ สามนี้จะต้องล็อกอินจากหน้าแรกเช่นเดียวกันดังแสดงในรูปที่ 2-4



รูปที่ 2 หน้าแรกของเพจ



รูปที่ 3 หน้าเพจล็อกอิน



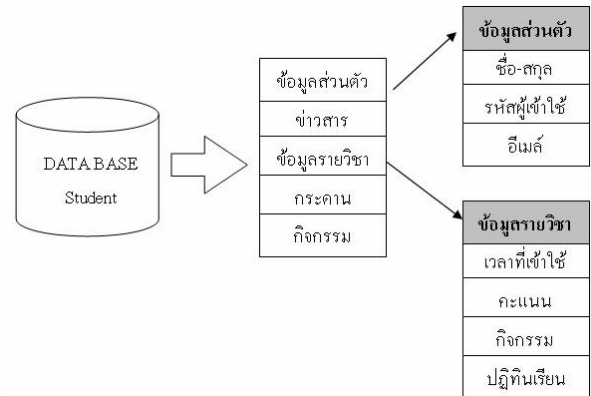
รูปที่ 4 เพจหน้าแรกของนักศึกษา

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลแยกออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนของผู้สอน และส่วนของนักศึกษา โดยฐานข้อมูลจะมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 ฐานข้อมูลส่วนของนักศึกษา

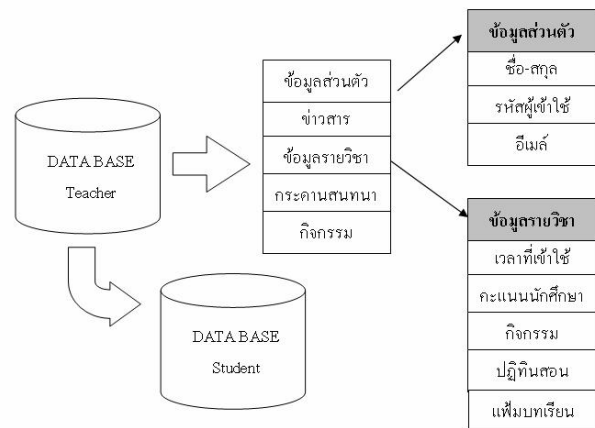
ฐานข้อมูลในส่วนของนักศึกษา จะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ เช่น ข้อมูลส่วนตัว คณะตนเอง กิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ กระดานสนทนา ซึ่งโครงสร้างของฐานข้อมูลดังที่กล่าวมาข้างต้นสามารถเขียนเป็นรูปโครงสร้างดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 โครงสร้างฐานข้อมูลของนักศึกษา

3.2.2 ฐานข้อมูลส่วนของผู้สอน

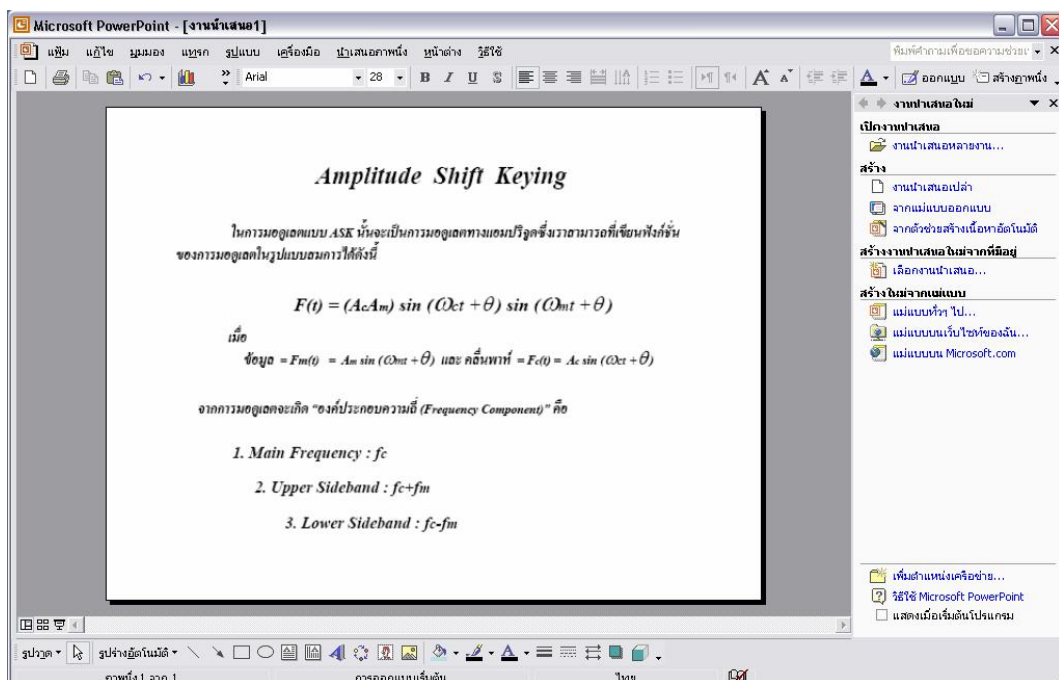
ฐานข้อมูลในส่วนอาจารย์ผู้สอน จะประกอบด้วยฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับรายวิชาที่สอน เช่น ข้อมูลส่วนตัวคะแนนของนักศึกษา ทั้งหมดในวิชานั้น ปฏิทินการสอนในแต่ละสัปดาห์ เพิ่มข้อมูลบทเรียน กิจกรรม กระดานสนทนา เป็นต้น ระบบฐานข้อมูลของอาจารย์สามารถที่จะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของนักศึกษา ซึ่งรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 โครงสร้างฐานข้อมูลของอาจารย์ผู้สอน

3.3 การออกแบบบทเรียน

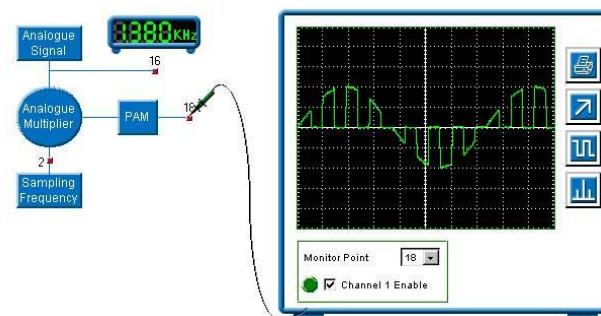
บทเรียนได้มีการสร้างบทเรียนบนโปรแกรม PowerPoint ซึ่งมีบทเรียนด้วยกัน 3 บทเรียน ได้แก่ การแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล คณิตศาสตร์มอดูเลชัน และการตรวจสอบข้อผิดพลาด ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างบทเรียนบนโปรแกรม PowerPoint

3.4 การทดลอง

ในการทดลอง จะสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ได้กล่าวมาข้างต้น เพื่อเป็นการขยายความเข้าใจในเนื้อหาเชิงปฏิบัติ โดยการทดลองจะใช้ โปรแกรม Discovery ที่ทำการติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์ และได้ทำการเชื่อมต่อชุดทดลองกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 การทดลองการแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล

3.5 กระบวนการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้มีการกำหนดให้มีกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักศึกษาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจำนวน 60 คนแบ่งเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มแรกให้เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และอีกกลุ่มให้มีการเรียนการสอนแบบมีผู้สอน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มีการเรียนรู้ในบทเรียนที่กำหนดไว้ 3 บทเรียนโดยใช้เวลา 3 สัปดาห์ หลังจากการเรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าวในแต่ละสัปดาห์ จะจัดให้มีการทดลองในแต่ละบทเรียน จากนั้น 1 สัปดาห์จะทำการทดสอบ โดยข้อสอบเป็นแบบตัวเลือก โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิง Psychomotor Domain จากนั้นจะมีการประเมินผลการทดสอบ

4. ผลการทดลอง

จากการทดสอบระบบการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ได้มีการประเมินผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต กับ กลุ่มตัวอย่างที่เรียนแบบมีผู้สอน ซึ่งการเปรียบเทียบผลประเมินที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ใช้หลักทางสถิติแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้ทางสถิติ

	การเรียนผ่าน อินเทอร์เน็ต	การเรียน แบบมีผู้สอน
จำนวนนักศึกษา	30 คน	30 คน
คะแนนมากที่สุด	75	69
คะแนนน้อยที่สุด	40	35
ค่าเฉลี่ย	57.0667	53.5333
ค่ามัธยฐาน	58	55.5
ค่าพิสัย	35	34
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	8.2543	8.5167
ค่าความแปรปรวน	68.1333	72.5333

จากการประเมินผลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง ได้มีการนำผลประเมินที่ได้ มาทำการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ โดยใช้การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ (Hypothesis Testing; t-test) โดยตั้งสมมุติฐานให้ ระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ดีกว่า การเรียนการสอนแบบมีผู้สอน จากนั้นได้ทำการคำนวณค่า t ซึ่งค่าที่ได้จากการคำนวณคือ $t = 7.032$ และจากตารางมีค่า $t = 2.756$ จะเห็นว่าค่า t ที่คำนวณได้เป็นค่าที่ทำให้สมมุติฐานเป็นจริง

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัย จะใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) ของ moodle มาสร้างระบบการจัดการ ด้านการเรียนการสอน และการทดลอง ของผู้เรียนและผู้สอน โดยระบบจะมีเครื่องมือต่างๆ สำหรับการจัดการ เช่น การสร้างรายวิชา แบบเรียน กิจกรรมการสร้างแบบทดสอบ และการประเมินผลการเรียน เป็นต้น และ ผู้วิจัยได้มีการนำเอาการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนมาแทรก เพื่อเป็นการขยายความเข้าใจในเนื้อหาเชิงปฏิบัติ และให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการประเมินผลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยใช้การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติมีค่าเท่ากับ 7.032 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ดังนั้นระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ดีกว่า การเรียนการสอนแบบมีผู้สอน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาจากหลาย ๆ ปัจจัย ดังนี้

- การเรียนการสอนใช้สื่อชนิดมัลติมีเดีย ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนการสอนที่มีเพียงคำบรรยาย หรือเอกสารตัวอักษร
- การเรียนการสอนแบบ e-Learning ผู้สอนมีระบบการตรวจสอบเพื่อติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตลอดเวลา
- ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตามความต้องการของผู้เรียนเองและทบทวนในส่วนที่ยังไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา
- ระบบการเรียนการสอนแบบ e-Learning มีระบบปฏิสัมพันธ์หลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้สอนติดต่อกับผู้เรียน, ผู้เรียนติดต่อกับผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ เช่น การใช้ Web Board, Chat room, e-mail เป็นต้น
- การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ e-Learning จะไม่ถูกจำกัดด้วยเวลา สถานที่ หากผู้เรียนมีคอมพิวเตอร์ที่ทำการเชื่อมโยงระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัท เทคนิคคอม จำกัด ที่ให้ข้อมูล และความร่วมมือ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542.” สำนักพิมพ์บริษัทพริกหวานกราฟิก จำกัด
2. บุรณะ สมชัย. “การสร้าง CAI Multimedia ด้วย Autoware 4.0” สำนักพิมพ์บริษัทเอช.เอ็น กรุ๊ป จำกัด
3. นัยนา นุรารักษ์. “การใช้โปรแกรม Blackboard เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน e-Learning” 2545, กรุงเทพฯ
4. ถนอมพร เลาหจรัสแสง. “ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งอนาคต” มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
5. วรพงษ์ รัตนโกคา, และ สมชาย สาลีขาว. “การพัฒนาชุดประกอบการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต” 2548, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
6. Nichols, M. “A theory for e-Learning.” Educational Technology & Society, Vol. 6(2), 2003, pp1-10.
7. Feedback Co.,Ltd. “Digital Communication” Feedback Company, England, 2003
8. <http://www.thaimoodle.net/>