



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

The Development of Web Based Instruction
(WBI) on Introduction to Database

นางเยาว์ เอี่ยมภาคินิวัฒน์

วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันราชภัฏนครสวรรค์

2547

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ในการให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ และได้ให้ข้อเสนอแนะ รวมทั้งข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการดำเนินงานมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอธิการบดีสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักศึกษา โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา ซึ่งสนับสนุนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

นงเยาว์ เขี่ยมภาศินวัฒน์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏนครสวรรค์
มีนาคม 2547

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้นตามหลักสูตรของสถาบันราชภัฏ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ทาง การเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) และเพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น โดยกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ทำการศึกษาวิจัยโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่เคยเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 30 คน และชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่กำลังเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นจำนวน 30 คน และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ทาง การเรียนของนักศึกษา โดยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ชนิด 4 ตัวเลือก ที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นมาแล้ว และแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Likert scale)

ผลการวิจัย พบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และนักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีและมีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น และบทเรียนนี้ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น ได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้นด้วย และนักศึกษามีความต้องการให้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อ	ง
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ตัวแปรที่ศึกษา	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ส่วนที่ 1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต	5
- คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
- คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต	8
- ลักษณะสำคัญของ e-learning และ WBI	11
- รูปแบบการพัฒนาและปัญหาการพัฒนา e-learning ในประเทศไทย	12
- การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต	12
- ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต	14
- ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต	14
ส่วนที่ 2 เกณฑ์การประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต	15
- เกณฑ์การประเมินสำหรับหน้าแรก	15
- เกณฑ์การประเมินสำหรับเว็บเพจหน้าเนื้อหา	18
ส่วนที่ 3 งานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	21

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	24
เครื่องมือในการวิจัย	24
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	25
วิธีดำเนินการวิจัย	25
- ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา	25
- ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียน	26
- ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบแบบทดสอบและแบบสอบถาม	26
- ขั้นตอนที่ 4 การสร้างบทเรียน	28
- ขั้นตอนที่ 5 การทดลองและการประเมินผล	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	29
บทที่ 4 ผลการวิจัย และอภิปรายผล	31
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้ทำวิจัย	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบ Paired Sample Statistic	31
ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	32
ตารางที่ 3 แสดงค่า Paired Samples Test	32
ตารางที่ 4 แสดงค่า เปอร์เซ็นไทล์ ของความคิดเห็นของนักศึกษา	33
ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของนักศึกษา	35
ตารางที่ 6 แสดงคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน	

สารบัญภาพ

- ภาพที่ 1 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)
- ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอของวัตถุประสงค์โครงการ
- ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอของแนะนำรายวิชา
- ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอบทเรียนโดยสังเขป
- ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอกระดานถาม - ตอบ
- ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอลงบันทึกสมุดเยี่ยม
- ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอผู้จัดทำ
- ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอการสมัครสมาชิกใหม่
- ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน
- ภาพที่ 10 แสดงหน้าจอผลการสอบก่อนเรียน
- ภาพที่ 11 แสดงหน้าจอใส่ username และ password ไม่ถูกต้อง
- ภาพที่ 12 แสดงหน้าจอเมนูหลัก
- ภาพที่ 13 แสดงหน้าจอเมนูย่อย
- ภาพที่ 14 แสดงหน้าจอเนื้อหาของบทเรียน
- ภาพที่ 15 แสดงหน้าจอที่มีภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวประกอบ
- ภาพที่ 16 แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน
- ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอผลการสอบหลังเรียน

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ได้เข้ามามีบทบาทอย่างกว้างขวางในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาล และเอกชน มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานหลายด้านด้วยกัน เช่น ด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม ด้านธุรกิจ และด้านการศึกษา ฯลฯ สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์ในด้านการศึกษานั้นมีการนำมาทำบทเรียนกันมากขึ้นและประยุกต์ใช้กับงานด้านการศึกษาหลายอย่าง เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ตรวจคะแนน สอบ และจัดอันดับการสอบเข้าศึกษาต่อ ใช้คอมพิวเตอร์บันทึกข้อมูลนักศึกษา การใช้คอมพิวเตอร์ในห้องสมุด และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาต่าง ๆ

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นจำนวนมากตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับอุดมศึกษา ส่วนใหญ่เครื่องที่ใช้งานเป็นเครื่องขนาดเล็กหรือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในหน่วยงานการศึกษามีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น ใช้ในการบริหารงานการศึกษา ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาและใช้ในการเรียนการสอน (ศรีศักดิ์, 43-44) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนหรือเพื่อการฝึกอบรม เป็นการนำคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนแบบเอกัตบุคคล (Individualize) และมีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียน อาศัยแนวคิดของการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ในปี ค.ศ. 1954 Skinner ได้เสนอแนะวิธีสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอนเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน ซึ่งได้สร้างขึ้นตามทฤษฎีการเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถที่จะใช้เวลาในการเรียนรู้ตามความสามารถของตนและได้รับข้อมูลป้อนกลับ เป็นการให้แรงเสริมแก่นักเรียน การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction) หรือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต (WBI : Web Based Instruction) คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอนและเรียนรู้ ซึ่งการสอนเนื้อหาบางอย่างอาจจะต้องสอนซ้ำแล้วซ้ำอีกเป็นประจำ ถ้าหากอาจารย์ต้องย่นสอนเรื่องเดียวกันซ้ำหลายครั้งก็จะทำให้เกิดอาการเบื่อ นักศึกษาก็ไม่ได้รับความรู้ นอกจากนั้นยังไม่สามารถสอนนักศึกษาเป็นจำนวนมาก ๆ ได้ ในเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจารย์ในสถาบันการศึกษาทั่วไปไม่มีความสนใจมาโดยตลอด แต่การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังไม่แพร่หลายมากเท่าที่ควร ปัญหาสำคัญก็คือการขาดการส่งเสริมจากหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบด้านการศึกษาอย่างจริงจัง ผู้บริหารการศึกษาเองก็ขาดความรู้ความเข้าใจในด้านนี้ (ครรชิต, 69-70)

Web Based Instruction เป็นการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบโยแมงมุม ซึ่งการสื่อสารแบบนี้สามารถจะเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางและทั่วโลก การสื่อสารแบบนี้จึงถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "การสื่อสารระบบเวิลด์ไวด์เว็บ" (World Wide Web :WWW) การสื่อสารระบบเวิลด์ไวด์เว็บเป็นการสื่อสารที่ได้รับการพัฒนาเพื่อการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นหลักที่โยงใยไปทั่วโลก ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้ตลอดเวลา โดยการใช้งานจะไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการ (Operating System : OS) และการทำงานบนอินเทอร์เน็ตเป็นแบบโต้ตอบกับผู้เรียนโดยธรรมชาติ หรือเรียกว่า interactive ในตัวเอง เมื่อผู้เรียนเปิดโปรแกรมจากเบราว์เซอร์ ผู้เรียนก็สามารถคลิกเลือกรายการที่จะเรียน โปรแกรมก็จะเชื่อมโยงไปที่เนื้อหาเรื่องนั้น เมื่อไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้ เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink)

เนื้อหาบทเรียนเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น (Introduction to Database) เป็นเนื้อหาของวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นวิชาของหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ ของสถาบันราชภัฏทั่วประเทศ การเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมีปัญหาในการสอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้สอน เนื่องจากอาจารย์ผู้สอนจะใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายในการฟังการบรรยาย และถ้าหากศึกษายังไม่เข้าใจก็ต้องไปอ่านจากหนังสือเพิ่มเติมด้วยตนเอง ประกอบกับนักศึกษามีเวลาเรียนในชั้นเรียนค่อนข้างน้อยและยังต้องเรียนวิชาอื่น ๆ อีกมากมายเพื่อให้ครบหลักสูตร ดังนั้นผู้วิจัยคิดว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น และวิชาอื่น ๆ ขึ้นมา เพื่อช่วยในการเรียนการสอนของนักศึกษาและผู้สนใจโดยการอ่านจากเว็บไซต์จากที่ใดก็ได้ ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในขบวนการเรียนการสอนมากขึ้น

จากความสำคัญของบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน รวมทั้งปัญหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ว่าจะบนซีดีรอมหรือบนอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนักศึกษาสามารถนำไปใช้ในการเรียนซ่อมเสริมได้ด้วยตนเอง อันจะนำไปสู่พื้นฐานการศึกษาในวิชาอื่น ๆ รวมทั้งพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพเพื่อพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น ตามหลักสูตรของสถาบันราชภัฏ โดยใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ multimedia ได้แก่ text, graphic และ animation เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (feedback) อย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ
2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ทางการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest)
3. เพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

สมมติฐานการวิจัย

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement)

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยนี้ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน้าแรก (Homepage) ประกอบด้วย วัตถุประสงค์โครงการ แนะนำรายวิชา บทเรียนโดยสังเขป กระดานถาม-ตอบ (Web board) ลงบันทึกสมุดเยี่ยม (Guest book) มีการนับจำนวนสมาชิกผู้เข้าเรียน (Web Counter) และข้อมูลผู้จัดทำ
2. ก่อนจะเข้าไปสูบทเรียน ผู้เรียนต้องทำการสมัครสมาชิกก่อน เพื่อเก็บข้อมูลผู้เรียน และต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียนในฐานะข้อมูล จึงจะเข้าสู่บทเรียนได้

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ทำการศึกษาวิจัยโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ประกอบด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่เคยเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 30 คน และชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่กำลังเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 30 คน

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

Web Based Instruction (WBI) หมายถึง เป็นการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้นที่ผู้อำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา และเป็นการเรียนแบบ interactive ระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์อีกด้วย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏนครสวรรค์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น สำหรับให้นักศึกษาในสถาบันและบุคคลอื่นที่สนใจได้ศึกษา
2. นักศึกษาได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ได้ทราบความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น
4. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัด ความสนใจและสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความกระตือรือร้นมากขึ้น
5. การวิจัยในครั้งนี้ช่วยสนับสนุนสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ เพื่อทำให้ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ลดการจ้างอาจารย์พิเศษ

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ทฤษฎีของเกณฑ์การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ โดยแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ทฤษฎีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction)

คำว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ไม่ใช่ CAI หรือ Computer Aided Instruction เพียงอย่างเดียว แต่ยังหมายถึง คำต่างๆ ต่อไปนี้ด้วย

CAI - Computer Assisted Instruction

CBT - Computer Based Training หรือ Computer Based Teaching

CBE - Computer Based Education

CAL - Computer Aided Learning หรือ Computer Assisted Learning

CMI - Computer Managed Instruction

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aided Instruction) ไว้หลายท่าน หลายความหมาย ดังนี้

ผศ.ดร.ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง ให้ความหมายว่า สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอมพร:7)

ยีน ภู่วรรณ ได้ให้ความหมายไว้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน (ยีน, 2531 :121)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยจัดการบทเรียนอย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน (นุชรี,2535:5)

Campbell Cheryl Samuels อธิบายว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ของการเรียนการสอน โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และ การให้ข้อมูลป้อนกลับ ทันทีแก่ผู้เรียน (Campbell, 1993)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้นำเนื้อหาวิชาที่เป็นทั้งตัวหนังสือและภาพกราฟิก แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และ ลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้และคอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม โดยสามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน รวมทั้งตรวจคำตอบ และแสดงผลการสอบในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนโดยตรง ซึ่งเป็นการเรียนแบบ interactive ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ (สมศักดิ์, 2541)

ถึงแม้ว่าจะมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว แต่โดยภาพรวมแล้วก็มีความหมายที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกัน ซึ่งอาจสรุปความหมายของ Computer Aided Instruction หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาต่างๆ ที่มีการออกแบบบทเรียน จัดเรียงลำดับเนื้อหากิจกรรมตามรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวเก็บโปรแกรมการสอนที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดขึ้น และควบคุมการนำเสนอบทเรียนนั้น โดยยึดหลักการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และมีการทดสอบหรือประเมินผลผู้เรียน และแสดงผลการสอบให้ผู้เรียนทราบทันทีซึ่งเป็นผลป้อนกลับที่ดึงดูดผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Robert Taylor ได้แบ่งการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาออกเป็นสามลักษณะด้วยกันคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของตัวต่อ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของอุปกรณ์การเรียนการสอน และการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของผู้เรียน โดยในลักษณะแรกก็คือ การนำคอมพิวเตอร์มาทำหน้าที่แทนครูผู้สอนหรือตัวต่อ กล่าวคือคอมพิวเตอร์จะถูกใช้ในการนำเสนอบทเรียน คอยตอบคำถาม ให้คำแนะนำตลอดจนทดสอบและประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ในลักษณะที่สองคือใช้คอมพิวเตอร์ในการทำเกรด พิมพ์เอกสารประกอบการสอน และในลักษณะสุดท้ายคือ สอนการเขียนโปรแกรมให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตัวเอง แต่นิยามของ Taylor ไม่ได้ครอบคลุมถึงลักษณะอื่น ๆ ของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงานในโรงเรียน (Taylor R., 1980)

บุรณะ สมชัย ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ,แบบเจรจา (Dialogue) ,แบบจำลองสถานการณ์

(Simulations) ,เกม (Games) ,การแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving) ,การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation) และ การทดสอบ (Testing)

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบตามแนวคิดของนักการศึกษา และนักวิชาการที่ทำการศึกษากี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็น 5 ประเภทโดยสรุป ได้ดังนี้ (ถนอมพร,13)

1. Tutorial คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะมีแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง
2. Drill and Practice คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก
3. Simulation คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง
4. Games คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
5. Test คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบ ก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

(e-Learning และ WBI : Web Based Instruction)

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียน การถ่ายทอดความรู้เป็นระยะเวลาพอสมควร โดยนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ แทนที่เอกสารหนังสือ ที่เรียกว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction) ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย ทั้งที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการดอส เช่น โปรแกรมจุฬาศีไอ (Chula CAI) ที่พัฒนาโดยแพทย์จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือโปรแกรม ThaiTas ที่ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเดิม ๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ ทั้งนี้ก็มาจากประเด็นสำคัญอีก 2 ประการ คือ

ประเด็นแรก ได้แก่ สามารถประหยัดเงินที่ต้องลงทุนในการจัดหาซอฟต์แวร์สร้างสื่อ (Authoring Tools) ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมราคาแพงๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพราะสามารถใช้ NotePad ที่มาพร้อมกับ Microsoft Windows ทุกรุ่น หรือ Text Editor ใด ๆ ก็ได้ลงรหัส HTML (HyperText Markup Language) สร้างเอกสาร HTML ที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้ด้านการศึกษา

ประเด็นที่สอง เนื่องจากคุณสมบัติของเอกสาร HTML ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยงไปตำแหน่งต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูง และได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning (Electronic Learning) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan'1996) ของกระทรวงศึกษาธิการ สหรัฐอเมริกาที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้อัจฉริยะมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจัง

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า e-Learning คือ การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการอบรม ทั้งนี้สามารถแบ่งยุคของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

- ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา จนถึงปี ค.ศ. 1983
- ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984 - 1993 ตรงกับช่วงที่มีการใช้ Microsoft Windows 3.1 อย่างกว้างขวาง มีการใช้ซีดีรอมในการเก็บบันทึกข้อมูล มีการใช้โปรแกรม PowerPoint สร้างสื่อนำเสนอ ทั้งทางธุรกิจ และการศึกษา โดยนำมาประยุกต์สร้างสื่อการสอน บทเรียน พร้อมบันทึกในแผ่นซีดี สามารถนำไปใช้สอนและเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่มีความสะดวก
- ยุคเว็บเริ่มต้น (Web Infancy) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994 - 1999 มีการนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ต มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บสร้างบทเรียนช่วยสอน และฝึกอบรม รวมทั้งเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ
- ยุคเว็บใหม่ (Next Generation Web) เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นไป มีการนำสื่อข้อมูล และเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์สร้างบทเรียน เป็นการก้าวสู่ระบบ e-Learning อย่างแท้จริง

อย่างไรก็ตามความหมายของ e-Learning ก็ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดลงไปได้ ผู้วิจัยจึงขอยกคำจำกัดความจากแหล่งอื่น ๆ มาประกอบ เพื่อเป็นแนวทางในการตีความหมายต่อไป จากเว็บไซต์ <http://www.capella.edu/elearning> ได้ให้ความหมายว่า "นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่กำหนดไว้ เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ ดังนั้นจึงหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือ เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้"

Krutus (2000) กล่าวว่า e-Learning เป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่อาจใช้ซีดีรอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรืออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ อาจจะอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมก็ได้

Campbell (1999) ได้ให้ความหมายว่า e-Learning เป็นการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวก และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร

ผศ.ดร.ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจารย์แสง ได้ให้คำจำกัดความ ไว้ 2 ลักษณะ คือ

- ลักษณะแรก e-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือ การอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่าง ๆ
- ลักษณะที่สอง e-Learning คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กสทราเน็ต หรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม

ดร.สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จากเว็บไซต์ <http://www.thai2learn.com> ได้ให้คำจำกัดความของ e-Learning ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning การศึกษา เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต(Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

สุนทร นิสากร และ บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ ได้ให้ความหมายของ e-Learning จากเว็บไซต์ <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/index.html> ว่า เป็นการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบ เพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตรงกับความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน โดยสามารถพิจารณาได้จากคุณลักษณะ ดังนี้

- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องการเนื้อหารายวิชาใด วิชาหนึ่งเป็นอย่างน้อย หรือการศึกษาตาม อรรถาภัย
- ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตนเอง จากทุกที่ทุกเวลาโดยอิสระ
- ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละเนื้อหา ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน หรือพร้อมกับผู้เรียนรายอื่น

- มีระบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้
- มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนได้
- มีการออกแบบการเรียน การสอนอย่างมีระบบ
- ผู้สอนมีสภาพเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียน ในการค้นหา การประเมิน การใช้ประโยชน์จากเนื้อหา จากสื่อรูปแบบต่างๆ ที่มีให้บริการ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสภาวะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (Active Learning) และ การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) ผู้เรียนเป็นผู้คิด ตัดสินใจเรียน โดยการ สร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ๆ ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริง ครอบคลุมการเรียนทุกรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่ายระบบต่าง ๆ (สุนทร นิศากร และ บุญเลิศ อรุณพิบูลย์)

ลักษณะสำคัญของ e-Learning และ WBI

คำว่า e-Learning มีความหมายถึงการอบรมด้วยระบบเครือข่าย หรือผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะ เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร ดังนั้น e-Learning จึงได้ผนวก เข้ากับโลกแห่งการศึกษา และวงจรรูทกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจุบันนี้บริษัทหลายบริษัทพัฒนาระบบ e-Learning เพื่ออบรมพนักงานขายของบริษัท ให้ทราบและรู้จักผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมเทคนิคการขาย มหาวิทยาลัยชั้นนำต่าง ๆ เช่น Stanford หรือ Harvard ก็นำระบบ e-Learning มาให้บริการนิสิต นักศึกษาจากทั่วโลก เพื่อสมัครเรียนในหลักสูตรต่างๆ ที่เปิดให้บริการ ดังนั้นจึงพอจะสรุปลักษณะ สำคัญของ e-Learning ได้ดังนี้

- Anywhere, Anytime and Anybody คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียน เวลาใดก็ได้ ตามความต้องการของผู้เรียน เพราะหน่วยงานได้เปิดเว็บไซต์ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งบริการจัดทำเป็นชุด CD เพื่อใช้ในลักษณะ Offline ให้กับโรงเรียนหรือ สถานศึกษาที่สนใจ แต่ยังไม่พร้อมในระบบอินเทอร์เน็ต
- Multimedia สื่อที่นำเสนอในเว็บ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ เสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
- Non-Linear ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ
- Interactive ด้วยความสามารถของเอกสารเว็บที่มีจุดเชื่อมโยง (Links) ย่อมทำให้เนื้อหา มี ลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอัตโนมัติอยู่แล้ว และผู้เรียนยังมีส่วนร่วมติดต่อกับวิทยากรผ่าน

ระบบเมล ICQ, Microsoft Messenger และสมุดเยียม ทำให้ผู้เรียนกับวิทยากรสามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

รูปแบบการพัฒนาและปัญหาการพัฒนา e-Learning ในประเทศไทย

การพัฒนา e-Learning และ WBI ที่มีอยู่ประเทศไทย พบว่าแต่ละหน่วยงานได้พัฒนาระบบของตนเอง ให้มาตรฐานของ AICC เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็ใช้ Web Programming แตกต่างกันไปทั้ง PHP, ASP, Flash Action Script, JavaScript ทั้งนี้อาจจะจัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง หรืออาจจะพัฒนาโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคลเป็นการส่วนตัวก็ได้ เนื่องจากปัญหาส่วนใหญ่จะมาจากการขาดงบประมาณและการสนับสนุนที่เป็นรูปธรรมจากผู้บริหาร

ปัญหาการพัฒนา e-Learning และ WBI ในประเทศไทย ต่างก็ประสบปัญหาต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ คือ ปัญหาการสนับสนุนด้านงบประมาณและบุคลากร และการสนับสนุนจากผู้บริหาร, ปัญหาการขาดความรู้ด้านเทคโนโลยี e-Learning และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง, ปัญหาเรื่องราคาของซอฟต์แวร์ CMS/LMS และการลิขสิทธิ์, ปัญหาเรื่องทีมงานดำเนินการทั้งด้านความรู้ การคิดสร้างสรรค์ และเงินสนับสนุน, ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ทั้งแหล่งที่มา ผลตอบแทน และการละเมิดเมื่อเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์, ปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างของประเทศที่ยังขาดความพร้อม, ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการพัฒนาเว็บภาษาไทย ทั้งการเข้ารหัส, การใช้ฟอนต์และรูปแบบ, ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดทำระบบ CMS/LMS

การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตมีลักษณะโดดเด่น คือ ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้ ที่มีความพร้อมด้านการเชื่อมต่อระบบ สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น E-mail, Chat, Web board, Newsgroup สื่อสารกับผู้สอน หรือบุคคลอื่นที่สนใจและผู้เชี่ยวชาญ แต่ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน เข้าโรงเรียน เพราะถือว่าเว็บไซต์เป็นเสมือนห้องเรียน หรือโรงเรียน หนังสือเนื้อหาการเรียนถูกแทนที่ด้วยเนื้อหาดิจิทัลลักษณะต่าง ๆ ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ตามแต่ลักษณะของเว็บไซต์ สำคัญที่สุดคือผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกในห้องเรียนปกติ จะกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นได้มากกว่าเดิม

ทั้งนี้มีผู้วิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอน ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไว้ดังนี้

- การเรียนรู้โดยการค้นแบบ การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต นับได้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการค้นพบของ Bruner เนื่องจากผู้เรียน

จะต้องศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเอง จะต้องสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้เรียนร่วม ผู้สนใจ และบุคคลอื่น ๆ ในระบบได้ทั่วโลก

- ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- ทฤษฎีการสอนรายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนจะต้องศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระเลือกเนื้อหา เวลา และกิจกรรม ซึ่งเป็นรูปแบบของผู้เรียนเฉพาะราย
- ทฤษฎีการสอนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เน้นว่าผู้เรียนมีอิสระในการเรียน แต่ด้วยเครื่องมือสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail, Web board, Chat, Newsgroup ทำให้ผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อนร่วมเรียน ผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ มีส่วนร่วมกันและกันในการเรียนได้ เช่น ช่วยในการตั้งคำถาม ชี้แนะแนวทางการหาคำตอบ เป็นต้น
- รูปแบบการสอนของกาเย (Gagne) การเรียนการสอนผ่านเว็บ นับได้ว่ามีรูปแบบที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนของกาเย ได้แก่
 - สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน
 - แจ้งจุดประสงค์ บอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลการเรียน เห็นประโยชน์ในการเรียน ให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียน
 - กระตุ้นให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงไปหาความรู้ใหม่
 - เสนอบทเรียนใหม่ๆ ด้วยสื่อต่างๆ ที่เหมาะสม
 - ให้แนวทางการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้าต่างๆ
 - กระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกปฏิบัติ
 - ให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้เรียนทราบถึงผลการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ
 - การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์
 - ส่งเสริมความแม่นยำ การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการสรุป การย้ำ การทบทวน

ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต จึงมีความยืดหยุ่นสูง ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าปกติ มีความตั้งใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆ ตรงกับระบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และแนะนำแหล่งความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ผู้เรียนสามารถทราบผลป้อนกลับของการเรียน รู้ความก้าวหน้าได้จาก E-Mail การประเมินผลควรแบ่งเป็น การประเมินย่อย โดยใช้เว็บไซต์เป็นที่สอบ และการประเมินผลรวม ที่ใช้การสอบแบบปกติในห้องเรียน เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้เรียนเรียนจริงและทำข้อสอบจริง

ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

- ความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่าย เนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่ จำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์ เพื่อให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพ และทันต่อความต้องการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ทุกช่วงเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งในประเทศไทยพบว่า มีปัญหาในด้านนี้มาก โดยเฉพาะในเขตนอกเมืองใหญ่
- ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่น ๆ ประกอบเพื่อสร้างเว็บไซต์การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน
- ความพร้อมของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจ และความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตื่นตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นและศึกษาความรู้ใหม่ๆ
- ความพร้อมของผู้สอน ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหาและแหล่งค้นคว้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิตบทเรียนออนไลน์ และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- เนื้อหาบทเรียน เนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลาย ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม และเหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้นคว้าอื่นๆ ที่เหมาะสม

ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

ข้อดี

- เชื้ออำนาจให้การติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล
- ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน
- ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
- ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะทางในการเรียน ได้เป็นอย่างดี

- ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Web board, Chat, Newsgroup แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ
- เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน
- สนับสนุนการเรียนการสอน
- เกิดเครือข่ายความรู้
- เน้นการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตรงตามหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา
- ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างเมืองและท้องถิ่น

ข้อเสีย

- ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิกริยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน
- ไม่สามารถสื่อความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
- ผู้เรียน และผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ ทักษะการใช้งาน
- ผู้เรียนบางคน ไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

ส่วนที่ 2 : เกณฑ์การประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ด้านการออกแบบ

เนื่องด้วยเว็บไซต์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ที่เรียกว่า Home Page ในส่วนของ Home Page ต้องมีจุดเด่นมาก เพื่อดึงดูดให้ผู้ชมเข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ และเกิดความประทับใจ อยากเข้ามาเยี่ยมชมอยู่เรื่อย ๆ และส่วนที่เป็นเนื้อหาหลายหน้ารวมกัน เรียกว่า Web Page

เกณฑ์การประเมินสำหรับหน้าแรก (Home Page)

- แนวคิดในการออกแบบ
 - สำหรับเด็กนักเรียน
 - สำหรับนักศึกษา
 - สำหรับบุคคลทั่วไป
 - บริการฟรี

- เก็บค่าลงทะเบียน
- องค์ประกอบ
 - ชื่อเรียกเว็บไซต์สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา
 - ชื่อหัวข้อเรื่องแต่ละเรื่องเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา
 - มีการสมัครเป็นสมาชิกเข้าไป (Member Login)
 - มีกระดานข่าว (Webboard) เพื่อเสนอเนื้อหาปรับปรุงที่น่าสนใจ รวมถึงการ ถามปัญหา การแสดงความคิดเห็น ฯลฯ
 - มีระบบ Web Counter Summary นับจำนวนสมาชิกเพื่อประเมินความนิยม
 - มีข้อแนะนำในการใช้เว็บไซต์
 - มีการออกแบบหน้าโฮมเพจที่โดดเด่น แปลกใหม่ เป็นเอกลักษณ์ของตัวเองแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ และไม่ซ้ำกับหน้าโฮมเพจอื่น ๆ
 - มีการออกแบบที่สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ดึงดูดความสนใจ เช่น มีภาพการ์ตูนสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็ก
 - ไม่ใช่ภาพ ข้อความ เนื้อหาหรือส่วนใดส่วนหนึ่งที่ละเมิดลิขสิทธิ์
- การประเมินด้านตัวอักษรควรมี ดังนี้
 - ชนิดตัวอักษร (Font) ต้องเป็นมาตรฐาน ไม่ต้องลง Font เพิ่มเติมในบางเครื่อง
 - ชนิดตัวอักษรไม่ควรหลากหลายเกินกว่า 3 ชนิดใน 1 หน้าเว็บเพจ
 - ชนิดตัวอักษรต้องเป็นแบบที่อ่านง่ายชัดเจน
 - รูปแบบตัวอักษร ตัวเอียง ชิดเส้นได้ หนาบาง แตกต่างตามความเหมาะสม เช่น ถ้าเป็นหัวข้อใช้ตัวหนา ตัวบางใช้สำหรับเนื้อหาปกติ
 - ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เช่น เด็กเล็กใช้ขนาดตัวอักษรใหญ่ ระดับมัธยม อุดมศึกษา ตัวอักษรขนาดเล็กลง
 - ชนิดตัวอักษรและแบบตัวอักษรที่ใช้มีความกลมกลืนเป็นระบบในทุกหน้าของเว็บไซต์
- การใช้สี ประกอบด้วย
 - สีตัวอักษร
 - สีพื้นเว็บ
 - สีภาพประกอบ
 - สีวัตถุอื่นๆ ที่นำมาประกอบ
 - ใช้สีสวยงามสบายตาไม่หลากหลายสีเกินไป
 - ใช้สีสื่อความหมายได้ เช่น สีแดงแทนเรื่องราวใหม่ ๆ ที่น่าติดตาม

- ความแตกต่างระหว่างสีพื้นและสีข้อความ สีภาพประกอบ เหมาะสม
- มีความแตกต่างระหว่างสีข้อความและข้อความที่ลิงค์ได้
- ความกลมกลืนในการใช้สีในทุกหน้าของเว็บไซต์
- ภาพกราฟิก (Graphic)
 - ชนิดของภาพเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ภาพวาดการ์ตูนใช้กับเด็ก ภาพถ่ายใช้กับบุคคลทั่วไป
 - ภาพต้องสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรือสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่าตัวหนังสือ
 - ขนาดของภาพที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม
 - ชนิดและขนาดของไฟล์ภาพไม่ใหญ่เกินไป
- การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)
 - ควรใช้ในกรณีที่ไม่สามารถหาภาพจริงได้ เช่น ภาพการไหลเวียนของโลหิต หรือการอธิบายเรื่องที่เป็นนามธรรมหรือเรื่องที่ซับซ้อนเพื่อให้ดูง่ายขึ้น
 - ภาพต้องสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรืออธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่า หนังสือ
 - ขนาดของภาพที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม
 - ชนิดและขนาดของไฟล์ภาพไม่ใหญ่เกินไป
 - ความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติ
 - จำนวนของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ไม่มากเกินไป
- การประเมินด้านภาพวิดีโอ (Video)
 - ใช้ในกรณีที่เนื้อหาต้องการนำเสนอถึงความต่อเนื่องของขั้นตอนวิธีการอย่างใด อย่างหนึ่ง หรือแสดงสภาพจริงที่เกิดขึ้น
 - ขนาดของภาพวิดีโอที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม
 - ชนิดและขนาดของไฟล์ไม่ใหญ่เกินไป
 - ภาพวิดีโอที่แสดงเคลื่อนไหวเหมือนจริง
 - บอกวิธีการเปิดดูวิดีโอหรือโปรแกรมที่จะใช้ในการดู
- การประเมินด้านเสียง (Sound)
 - ทั้งเสียงบรรยายและเสียงประกอบ (Background) ชัดเจน
 - ใช้เสียงเหมาะสมไม่รบกวนผู้ใช้เว็บไซต์
 - มีความจำเป็นในการใส่เสียงลงในเว็บไซต์
 - ขนาดและชนิดของไฟล์เสียงไม่ใหญ่เกินไป

- เสียงมีความสอดคล้องสมจริงเข้ากับเนื้อหา
- คำแนะนำประกอบว่าจะใช้อย่างไรเปิดด้วยโปรแกรมอะไร
- สามารถเลือกได้ว่าจะฟังเสียงหรือไม่
- การประเมินด้านปุ่ม (Buttons) และสัญลักษณ์ (Icon)
 - ขนาดเหมาะสมตามกลุ่มเป้าหมาย
 - ตำแหน่งที่จัดวางเหมาะสมและตรงกันในทุกๆ หน้า
 - สื่อความหมายได้เพียงพอ มีความเป็นสากลตามกลุ่มเป้าหมาย
 - รูปแบบและขนาดของปุ่มเหมือนกันทุกหน้า
- การประเมินด้านการจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ภาพข้อความ ฯลฯ ควรมีดังนี้
 - มีความสมดุลเหมาะสม
 - มีความเป็นสากล เช่น จากบนมาล่าง ซ้ายไปขวา
 - มีความกลมกลืนในทุกๆ หน้า

เกณฑ์การประเมินสำหรับเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page)

ด้านการออกแบบการสอน (Instructional Design)

- การประเมินด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียนควรมีดังนี้
 - เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดผลได้ เช่น การบอกได้ อธิบายได้ ไม่ใช่ การรู้ได้ เข้าใจได้
 - วัตถุประสงค์สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย
 - วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา สั้นกะทัดรัดและชัดเจน
- การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหาควรมีดังนี้
 - นำเสนอเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปยาก
 - นำเสนอเนื้อหาจากภาพรวมใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย
 - นำเสนอเนื้อหาจากรูปร่างไปสู่นามธรรม
 - นำเสนอเนื้อหาจากประโยชน์ที่ได้รับไปสู่ทฤษฎีที่จำเป็นต้องเรียนรู้ประกอบ
- การประเมินด้านการใช้ภาษาควรมีดังนี้
 - สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
 - เป็นภาษาเขียนที่สุภาพไม่ใช่ภาษาเฉพาะกลุ่ม
 - ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์
 - มีการเรียบเรียงภาษาให้ผู้ชมเข้าถึงอารมณ์และบรรยากาศ

- กรณีเป็นสาขาวิชาการเช่นสูตรทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ต้องพิมพ์ถูกต้องตามตำแหน่งบังคับไม่ใช่สัญลักษณ์อื่นแทน
- การประเมินด้านกิจกรรมการสอนควรมีดังนี้ หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เจตคติและมีทักษะตามจุดมุ่งหมายของบทเรียน
 - เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
 - เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการปฏิสัมพันธ์ระดับต่างๆ รวมถึงการติดต่อกับผู้สอนผ่านเว็บ เช่น e-mail, chat, web board เป็นต้น
 - เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น ผู้เรียนสามารถสร้างโครงงานผ่านเว็บ เพื่อประเมินได้ หรืออื่น ๆ ในลักษณะเดียวกัน
 - เป็นกิจกรรมที่เน้นบทบาทครูเป็นสำคัญ
 - เป็นกิจกรรมที่ไม่ต้องใช้ทรัพยากรประกอบเพิ่มเติม เช่น ซอฟต์แวร์ไมโครโฟนฯ
 - เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
- การประเมินด้านเวลาที่ใช้ควรมีดังนี้
 - จำกัดเวลาเพียงพอเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
 - ไม่จำกัดเวลายืดหยุ่นตามระดับความสามารถของบุคคล
 - ไม่จำกัดเวลาแต่บอกมาตรฐานที่ควรใช้และมีการบันทึกเวลาที่ใช้
- การประเมินด้านการทดสอบและการประเมินผล ควรมีดังนี้
 - ตรงตามจุดประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาวิชา
 - รูปแบบการทดสอบเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
 - รูปแบบการทดสอบหลากหลายวิธี เช่น การจับคู่ เลือกตอบ เป็นต้น
 - ผู้ทดสอบสามารถเลือกระดับการทดสอบได้อย่างมี ง่าย ปานกลาง และยาก
 - การประเมินหลายช่วง เช่น เริ่มเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน
 - จำนวนข้อทดสอบเหมาะสม
 - ข้อทดสอบมีความเป็นปรนัย มีความเที่ยงตรง
 - การให้คำเฉลยหรืออธิบายเพิ่มเติม
 - การรายงานผลการทดสอบ
 - การกำหนดระยะเวลาการทดสอบ
- การประเมินด้านประโยชน์ในการนำไปใช้มีดังนี้
 - ประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติมหรือให้ความรู้ทั่วไปในวงกว้าง
 - ประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติมหรือให้ความรู้เฉพาะกลุ่มเฉพาะคณะ

- ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนที่ต้องมีครูช่วยจัดการดูแล
- ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้านเนื้อหาบทเรียน

- เนื้อหามีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชา
- เนื้อหาเป็นเรื่องเดียวกันมีความสมบูรณ์จบในตัวเอง
- เนื้อหามีความกว้างลึกเหมาะสมไม่ยาวหรือสั้นเกินไป
- เนื้อหามีความทันสมัย
- เนื้อหาสอดคล้องคุณธรรมจริยธรรม
- มีความน่าเชื่อถืออ้างอิงแหล่งที่มา
- สร้างระบบคิด วิเคราะห์ให้กับผู้เรียน

ด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์

- การกำหนดโครงสร้างของเว็บไซต์
 - การตั้งชื่อไฟล์และโฟลเดอร์
 - การกำหนดโฟลเดอร์หลักและโฟลเดอร์ย่อย
- การแสดงผลภาษาไทย
 - การแสดงผลภาษาไทยผ่านเบราว์เซอร์ต่าง ๆ
 - การตั้งค่าการเข้ารหัสและถอดรหัสภาษา
 - แสดงผลภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง ไม่ผิด
- การสนับสนุนโปรแกรมค้นหาต่างๆ (Search Engine)
 - การกำหนดชื่อเว็บไซต์ (Title)
 - การกำหนดค่าสำหรับเว็บค้นหาผ่าน Meta Tag ต่างๆ
- ความถูกต้องในการเชื่อมโยง (Link)
 - ความถูกต้องในการเชื่อมโยงกับไฟล์เอกสารเว็บ
 - ความถูกต้องในการเชื่อมโยงไปหาเว็บอื่น ๆ
 - ความถูกต้องในการดาวน์โหลดไฟล์หรือโปรแกรม
 - ความถูกต้องในการเชื่อมโยง
- การประเมินด้านการเชื่อมโยงควรมีดังนี้



- ความถูกต้องในการเชื่อมโยงกับไฟล์เอกสารภายในเว็บไซต์
- ความถูกต้องในการเชื่อมโยงกับเว็บไซต์อื่น ๆ
- ความถูกต้องในการเชื่อมโยงกับ plug-in และโปรแกรมต่าง ๆ
- ความจำเป็นในการเชื่อมโยง
- การประเมินด้านเทคนิคอื่นๆ
 - เทคนิคการนำเสนอภาพได้อย่างรวดเร็ว เช่น การตัดภาพขนาดใหญ่ให้เป็น ชิ้นเล็กๆ ทำให้เรียกดูได้อย่างรวดเร็ว หรือการลดรายละเอียดของภาพ ฯลฯ
 - ความถูกต้องในการดาวน์โหลดไฟล์ และสามารถบอกขนาดของไฟล์ที่ดาวน์โหลดได้
 - ความสามารถในการเลือกใช้ลักษณะเด่นของโปรแกรมต่างๆ ที่นำมาพัฒนา เว็บไซต์
 - สามารถเข้าถึงโดยผู้พิการทางสายตาได้

ส่วนที่ 3 : งานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

การจัดระบบการเรียนการสอนทางไกลในประเทศไทยในปัจจุบัน ได้ก้าวเข้าสู่การใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการนำเสนอ โดยมีรูปแบบการนำเสนอผลงานแบ่งได้ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

- การนำเสนอในลักษณะ Web Based Instruction
- การนำเสนอในลักษณะ e-Learning

Web Based Instruction (WBI)

WBI เป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีเว็บเพจเป็นสื่อในการนำเสนอ และเป็นรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาอย่างหลากหลายทั้งจากหน่วยงานและส่วนบุคคล ทั้งที่เป็นบุคลากรด้านการ ศึกษาโดยตรงและบุคลากรที่ไม่ใช่ครูอาจารย์แต่มีความสนใจเป็นส่วนตัว โดยสามารถแบ่งลักษณะ ของเนื้อหาที่นำเสนอได้ 3 รูปแบบใหญ่ คือ

- Text Online เป็นลักษณะของเว็บไซต์ WBI ที่นำเสนอด้วยข้อความทั้งที่อยู่ในรูปของ Text หรือเอกสาร PDF หรือ PPT เพื่อให้ดาวน์โหลดไปเรียกดู เช่น เว็บไซต์
 - www.drkanchit.com
 - www.vcharkarn.com
 - www.school.net.th/library
 - www.geocities.com/inno_thai
 - www.uni.net.th

6. 71339

เลขทะเบียน.....	111085
วันที่.....	- 5 ส.ค. 2547
เลขหมู่.....	971.391

961861

- Low Cost Multimedia Online เป็นลักษณะของเว็บไซต์ WBI ที่นำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหว ตลอดจน Flash แต่ยังไม่มียระบบสมาชิก และ Web Programming ควบคุม เช่นเว็บไซต์
 - www.nectec.or.th/courseware
 - www.geocities.com/Eureka/Business/4452
 - www.geocities.com/tpssoft2000/topic.html
 - soothi.hypermart.net/
 - www.kradandum.com/classroom/index.htm
- Full Multimedia Online จัดเป็น WBI ที่ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย รวมทั้งการใช้ Web Programming มาควบคุมการนำเสนอ เช่น ระบบสมาชิก ระบบทดสอบและรายงานผล แต่ยังคงขาดระบบติดตาม ตรวจสอบและรายงานผลการใช้งานและบริหารจัดการเนื้อหา (Course/Learning Management System: CMS/LMS) เช่น เว็บไซต์
 - www.thaiwbi.com
 - www.ramacme.org

e-Learning

เทคโนโลยีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ล่าสุดที่ได้รับการพูดถึงมากที่สุด และหลายๆ หน่วยงานในประเทศไทยต่างก็สนใจที่จะนำมาพัฒนาเป็นระบบการเรียนการสอนของหน่วยงานนั้นๆ โดยเป็นระบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI และเพิ่มเติมระบบจัดการ บริหารหลักสูตรและการเรียนรู้ (Course/Learning Management System: CMS/LMS) เข้ามาเพื่อให้สามารถบริหารเนื้อหาและติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียน สำหรับประเทศไทย มีการพัฒนา e-Learning จากหน่วยงานใหญ่ๆ 3 หน่วยงาน ได้แก่

- e-Learning ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภายใต้ชื่อโครงการ ChulaOnline มี URL ในการเรียกดูคือ www.chulaonline.com โดยปัจจุบันเปิดบริการให้ความรู้หลากหลายวิชา ทั้งสำหรับนักศึกษาและบุคคลภายนอก
- e-Learning ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ภายใต้ชื่อโครงการ NOLP มี URL ในการเรียกดูคือ www.thai2learn.com ปัจจุบันร่วมกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เปิดบริการให้ความรู้ในวิชา English for Office Staff เว็บไซต์โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (NOLP : NSTDA Online Learning Project) www.thai2learn.com เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้นโดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หรือ National Science and Technology

Development Agency (NSTDA) โครงการมีหน้าที่ในการวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และให้บริการการเรียนรู้รูปแบบใหม่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะเรียนผ่าน Web Browser ซึ่งจะเรียกการเรียนรู้รูปแบบใหม่นี้ว่า "การเรียนรู้แบบออนไลน์" มีความมุ่งหมายที่จะเป็นผู้นำศูนย์บริการทางการศึกษา การฝึกอบรม และการพัฒนาสื่อการสอนด้วยการนำคอมพิวเตอร์มาพัฒนาเพื่อใช้ในการผลิตและให้บริการ จึงถือเป็นการเรียนแบบออนไลน์ อีกทั้งยังได้ร่วมกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาคเอกชน บุคคล และกลุ่มบุคคล ที่มีความสนใจและต้องการนำเอาความรู้ทั้งทางวิชาการ วิชาชีพและอื่นๆ ที่มีอยู่ มาพัฒนา และเผยแพร่ในระบบการเรียนแบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อตอบสนองความต้องการที่จะพัฒนาความรู้ ความสามารถของประชาชน โดยทั่วไป ปัจจุบันให้บริการวิชาภาษาอังกฤษ English for Office Staff และทีมพัฒนาได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบจัดการบริหารหลักสูตร ภายใต้ชื่อ "ระบบบริหารการเรียนแบบออนไลน์ (e-Learning Management System)" ขึ้นมาเอง

- e-Learning ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ภายใต้ชื่อโครงการ Learn Online มี URL ในการเรียกดูคือ www.learn.in.th โดยเปิดวิชาต่างๆ 10 วิชา โดยเป็นวิชาเลือกของนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาโท และปริญญาเอกของทุกมหาวิทยาลัย เป็นเว็บไซต์ที่ดำเนินงาน โดยสถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่เกิดขึ้นจากการประชุมระดมสมอง "Virtual Education Workshop" เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2542 ณ โรงแรมเซ็นจูรี พาร์ค กรุงเทพฯ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นศูนย์รวมของหลักสูตรวิชาที่สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่เป็นสมาชิกและไม่ได้เป็นสมาชิกของ Thailand Virtual Education Consortium (TVEC) ปัจจุบันได้ดำเนินการเปิดสอนหลักสูตรต่างๆ รวม 10 วิชา ได้แก่ FPGA for Synthesis and Verification, CMOS IC Layout Design, ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย, การเขียนแผนธุรกิจ Business Plan Online, Bioinformatics, เทคโนโลยีวัสดุก่อสร้างงานคอนกรีตสมัยใหม่ การใช้ถั่วลอยจากถ่านหิน (Construction Materials Technology of Modern Concrete : Coal Fly Ash Usage), การออกแบบระบบดิจิทัลด้วยภาษา VHDL (Digital Design with VHDL), Cybertools for Research, ความเสี่ยงและอันตราย จากวัตถุเคมี (Risks and Dangers of Chemical Products) และวิชา GMOs และลายพิมพ์ดีเอ็นเอ จัดเป็นเว็บไซต์ e-Learning ที่มีระบบบริหารจัดการหลักสูตร (Course Management System) ที่ดี

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้นเป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) เชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ (Achievement)ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น และในบทนี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

เครื่องมือในการวิจัย (Materials)

1. ฮาร์ดแวร์
 - CPU รุ่น Pentium III 166 MHz
 - RAM ขนาด 128 MB
 - Hard Disk 10 GB
 - Monitor Super VGA 1.6 ล้านสี
 - CD-ROM ขนาด 52x
 - Sound card 16 bit พร้อมชุดมัลติมีเดีย
2. ซอฟต์แวร์
 - โปรแกรมระบบปฏิบัติการ ใช้โปรแกรม Windows XP
 - โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX , ASP และ JavaScript
 - โปรแกรมในการสร้างงานกราฟฟิก (graphics) และตกแต่งรูปภาพให้สวยงาม ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop
 - โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (animation) ต่าง ๆ ใช้โปรแกรม Macromedia Flash
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement)ทางการเรียนของนักศึกษา เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ และหลังเรียน (Posttest) จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice)
4. แบบสอบถาม ใช้แบบประเมินค่า (Likert scale) เพื่อให้หาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น เป็นคำถามปลายปิด จำนวน 20 ข้อ และปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย (Population and Samples)

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ของสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ทำการศึกษาวิจัยหากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ของเรื่องที่วิจัย ประกอบด้วย

- 1) นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 3 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ที่เคยเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อนำไปทดลองแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น
- 2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ที่กำลังเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 30 คน เพื่อใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้ ใช้หลักการและทฤษฎีการออกแบบ และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต รวมถึงหลักการการวิเคราะห์และออกแบบ (System Analysis and Design) ของการสร้างโปรแกรมมาใช้ ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analysis and design of content)

1. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น
2. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็นส่วน ๆ ดังนี้
 - ส่วนของเนื้อหา ได้แก่ ตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ
 - ส่วนของการพัฒนาและออกแบบบทเรียน ได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน สื่อสำหรับการทำกราฟิก
 - ส่วนของการนำเสนอบทเรียน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และคู่มือต่าง ๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตที่ต้องการใช้
3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในส่วนที่จะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. วิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมว่าจะนำเสนอเนื้อหาส่วนใดก่อนหรือหลัง และวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งเป็นการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียด และตัดเนื้อหาในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปหรือทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไป เพื่อให้ได้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนมากที่สุด และเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 2 : ออกแบบบทเรียน (Design instruction)

1. เป็นการนำเสนอลำดับขั้นตอนและโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น
2. Create Storyboard เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบ multimedia ต่างๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป รวมไปถึงการเขียน script คือเนื้อหาข้อความในบทเรียน ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอซึ่งได้แก่ เนื้อหา คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น
3. Screen Design โดยพิจารณาจากเนื้อหาวิชา เริ่มตั้งแต่กำหนดความละเอียดของการแสดง ภาพ รูปแบบตัวอักษร ตลอดจนภาพประกอบ ส่วนของการควบคุมบทเรียน ส่วนของพื้นที่การใช้งานของจอภาพ และส่วนอื่น ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับจอภาพโดยขอคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนในการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 3 : การออกแบบแบบทดสอบและแบบสอบถาม (Test and Questionnaire design)

ทำการแบ่งขั้นตอนการออกแบบออกเป็น 2 อย่าง ดังนี้

แบบทดสอบ (Test)

1. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบและการเขียนแบบทดสอบจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ที่ครอบคลุมเนื้อหา และตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 45 ข้อ
3. นำแบบทดสอบไปทดลอง (Tryout) กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 30 คนที่ได้ผ่านการเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น มาแล้ว
4. นำคะแนนที่ได้มาแยกในลักษณะกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามหลักของ Kelly Technique 27% (วิเชียร, ศิริชัย) โดยพิจารณาจากนักศึกษาจำนวน 30 คน ซึ่งวิธีคิด $(30 \times 27) / 100 = 8.1$ ดังนั้น จะได้กลุ่มสูงจำนวน 8 คน และกลุ่มต่ำสุดจำนวน 8 คน
5. นับจำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนสูงสุดลงมาตามลำดับให้ได้เท่ากับ 8 คน ดึงออกมาเป็นกลุ่มสูง (N_H)
6. นับจำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นไปตามลำดับให้ได้เท่ากับ 8 คน ดึงออกมาเป็นกลุ่มต่ำ (N_L)

7. นำผลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบเป็นรายข้อ เลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป
8. นำผลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยคำนวณตามสูตรของ Kuder-Richardson (KR_{20})
9. ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งผ่านการหาค่าความยากง่าย (p) ที่อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ในบทเรียน

แบบสอบถาม (Questionnaire)

1. สร้างแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Likert scale) จำนวน 25 ข้อ และแบบปลายเปิด (Open Ended Question) 1 ข้อ เพื่อนำไปสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียน โดยแบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)

(2) ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page) ได้แบ่งคำถามออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- ด้านเนื้อหา (Content)

- ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

- ด้านแบบทดสอบ (Test) และทั่วไป

และแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
4	หมายถึง	เห็นด้วย
5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. นำแบบสอบถามไปให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม หลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น
3. นำผลจากการตอบแบบสอบถามที่ได้ไปวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 4 : การสร้างบทเรียน (Program lesson)

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตาม script ที่องค์ประกอบของตัวบทเรียนประกอบด้วย ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home page)

- วัตถุประสงค์โครงการ
- แนะนำรายวิชา
- บทเรียนโดยสังเขป
- กระดานถาม-ตอบ (Web board)
- ลงบันทึกสมุดเยี่ยม (Guest book)
- ผู้จัดทำ
- มีการนับจำนวนสมาชิกผู้เข้าเรียน (Web Counter)
- มีการสมัครเป็นสมาชิกเข้าไป (Member Login)
- มีข่าวประชาสัมพันธ์
- มีการค้นหาข้อมูล (Search)

ส่วนของเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web page) ประกอบด้วยเนื้อหา 5 บท ดังนี้

- บทที่ 1 Introduction to Database System
- บทที่ 2 Database Environment
- บทที่ 3 The Relational Model
- บทที่ 4 Entity-Relationship Model
- บทที่ 5 Normalization

2. ใส่รูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ลงไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปติดตั้งใน Web Server ของสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ในเมนู E-Learning เพื่อใช้ในการเรียนต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 : การทดลองและการประเมินผล (Experiment and evaluation)

1. ให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 3 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ทำการทดลองแบบทดสอบ จำนวน 45 ข้อ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. ให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ทำการสมัครสมาชิก และทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) แล้วทำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เมื่อเรียนเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) และให้นักศึกษาทำแบบสอบถาม
4. นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ มีดังนี้

- 1.1 หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) (ศิริชัย, 175)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

p คือ ค่าความยากง่าย (Difficulty)

r คือ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

R_H คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

- 1.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR_{20}) (สุมาลี, 106)

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

r_{ii} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q คือ $1-p$

σ^2 คือ ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้หาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

2.1 ค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็นของนักศึกษาแต่ละข้อที่ตอบแบบสอบถาม

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด

n คือ จำนวนนักศึกษา

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของนักศึกษาแต่ละข้อที่ตอบแบบสอบถาม

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง

n คือ จำนวนนักศึกษา

3. สถิติ t-test แบบ Paired-Samples T Test ที่ใช้เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (Achievement)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

t คือ ค่า t-test

D คือ ผลต่างของคะแนนในแต่ละคู่

n คือ จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

การวิจัยนี้ เป็นการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏ เพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน และเพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียน ซึ่งได้ผลการวิจัยและมีการอภิปรายผล ดังนี้

1. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ทาง การเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น จากการเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบ Paired Samples Statistic ได้ผลดังนี้

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	13.77	30	2.66	.49
	POSTTEST	21.03	30	3.65	.67

อภิปรายผลจากตารางที่ 1

Mean	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน = 13.77 คะแนน ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน = 21.03 คะแนน
N	หมายถึง นักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 30 คน
Std. Deviation	หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียน = 2.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังเรียน = 3.65
Std. Error Mean	หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียน = 0.49 ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนหลังเรียน = 0.67

ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ได้ผลดังนี้

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	30	.494	.006

อภิปรายผลจากตารางที่ 2

หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation) ของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร Pretest กับ Posttest ตามสมมติฐาน

H_0 = ตัวแปร Pretest และ Posttest ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 = ตัวแปร Pretest และ Posttest มีความสัมพันธ์กัน

ปรากฏว่า ค่า significance ของการทดสอบ มีค่าต่ำกว่า 0.05 (sig. = 0.006) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 สรุปว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง (correlation = 0.494) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อย่างมีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 แสดงค่า Paired Samples Test ได้ผลดังนี้

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-7.27	3.29	.60	-8.50	-6.04	-12.098	29	.000

อภิปรายผลจากตารางที่ 3

ปรากฏว่า ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) เท่ากับ 7.27 คะแนน

และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยใช้ Paired-Samples T Test ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (sig. = 0.000) ซึ่งมีค่า $t = -12.098$ โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเฉลี่ยก่อนเรียน สรุปว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้นและนักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น

2. เพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

ตารางที่ 4 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ในแต่ละคำถามของความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้บท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

คำถาม	5 (%)	4 (%)	3 (%)	2 (%)	1 (%)
ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)					
1. การออกแบบหน้าโฮมเพจ โดดเด่น แปลกใหม่ เป็นเอกลักษณ์ของ ตัวเอง แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์	28	60	12	-	-
2. บทเรียนมีระบบสมาชิก (Member Login) ที่ดี และเหมาะสม	36	52	12	-	-
3. มีระบบ Counter ที่ดี เพื่อนับจำนวนสมาชิก ใช้ประเมินความนิยม	40	32	28	-	-
4. มีกระดานข่าว (Web board) เพื่อเสนอเนื้อหา รวมถึงการถาม ปัญหา การแสดงความคิดเห็น ที่เหมาะสม	44	32	20	4	-
5. ชนิดตัวอักษรเป็นมาตรฐาน ขนาดเหมาะสม และอ่านง่าย ชัดเจน	48	44	8	-	-
6. การใช้สี สวยงาม สบายตา และสื่อความหมายต่าง ๆ ได้	24	52	16	4	-
7. ใช้ภาพกราฟฟิกได้เหมาะสม และสื่อความหมายตรงกับบทเรียน	32	48	20	-	-
8. ภาพเคลื่อนไหว ไม่ใหญ่เกินไป ดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ดี	20	56	20	4	-
9. ด้านปุ่ม หรือ Icon ต่าง ๆ มีขนาดและจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้สื่อความหมายได้ดี	16	72	12	-	-
10. มีความเป็นสากล จัดวางจากบนลงล่าง และซ้ายไปขวา	44	48	8	-	-

คำถาม	5 (%)	4 (%)	3 (%)	2 (%)	1 (%)
ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page)					
<u>ด้านเนื้อหา (Content)</u>					
11. บทเรียนนี้ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหา วิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมากขึ้น	16	76	4	4	-
12. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน	20	64	8	8	-
13. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทำให้การเรียนเข้าใจมากขึ้น	16	60	20	-	-
14. การอธิบายเนื้อหา มีความถูกต้อง และชัดเจน	16	64	16	4	-
15. ภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม และสัมพันธ์กับเนื้อหา	24	64	8	4	-
<u>ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)</u>					
16. เมนูต่าง ๆ ในบทเรียน ใช้งานง่ายและสะดวก	28	56	4	12	-
17. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความแตกต่างที่เหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน	24	68	8	-	-
18. สีที่ใช้ในบทเรียน สวยงาม สบายตา และมีความกลมกลืนในการใช้สี	32	48	8	12	-
19. ภาพกราฟฟิก และภาพเคลื่อนไหวสื่อความหมายได้ดี และช่วยดึงดูด ความสนใจมากขึ้น	16	64	20	-	-
20. การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ใช้งานง่าย	24	60	12	4	-
<u>ด้านแบบทดสอบ (Test) และทั่วไป</u>					
21. แบบทดสอบ มีความสอดคล้องตรงกับเนื้อหา ง่ายหรือยากจนเกินไป	20	68	4	8	-
22. แบบทดสอบ สามารถวัดความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนี้ได้ดี	32	60	8	-	-
23. นักศึกษาชอบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น	28	52	16	4	-
24. นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการเรียนตลอดเวลา ทำให้น่าสนใจ ไม่เบื่อ	36	56	4	4	-
25. นักศึกษาอยากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ตวิชาอื่น ๆ อีก	36	40	24	-	-

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

คำถาม	Mean	SD
ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)		
1. การออกแบบหน้าโฮมเพจ โดดเด่น แปลกใหม่ เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์	4.16	0.62
2. บทเรียนมีระบบสมาชิก (Member Login) ที่ดี และเหมาะสม	4.24	0.66
3. มีระบบ Counter ที่ดี เพื่อบันทึกจำนวนสมาชิก ใช้ประเมินความนิยม	4.12	0.83
4. มีกระดานข่าว (Web board) เพื่อเสนอเนื้อหา รวมถึงการถามปัญหา การแสดงความคิดเห็น ที่เหมาะสม	4.16	0.90
5. ชนิดตัวอักษรเป็นมาตรฐาน ขนาดเหมาะสม และอ่านง่าย ชัดเจน	4.40	0.65
6. การใช้สี สวยงาม สบายตา และสื่อความหมายต่าง ๆ ได้	4.00	0.78
7. ใช้ภาพกราฟฟิกได้เหมาะสม และสื่อความหมายตรงกับบทเรียน	4.12	0.73
8. ภาพเคลื่อนไหว ไม่ใหญ่เกินไป ดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ดี	3.92	0.76
9. ด้านปุ่ม หรือ Icon ต่าง ๆ มีขนาดและจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้สื่อความหมายได้ดี	4.04	0.54
10. มีความเป็นสากล จัดวางจากบนลงล่าง และซ้ายไปขวา	4.36	0.64

คำถาม	Mean	SD
ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page)		
<u>ด้านเนื้อหา (Content)</u>		
11. บทเรียนนี้ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหา วิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมากขึ้น	4.04	0.61
12. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน	3.96	0.79
13. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทำให้การเรียนเข้าใจมากขึ้น	3.96	0.62
14. การอธิบายเนื้อหา มีความถูกต้อง และชัดเจน	3.92	0.70
15. ภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม และสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.08	0.70
<u>ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)</u>		
16. เมนูต่าง ๆ ในบทเรียน ใช้ง่ายและสะดวก	4.00	0.91
17. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความแตกต่างที่เหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน	4.16	0.55
18. สีที่ใช้ในบทเรียน สวยงาม สบายตา และมีความกลมกลืนในการใช้สี	4.00	0.96
19. ภาพกราฟฟิก และภาพเคลื่อนไหวสื่อความหมายได้ดี และช่วยดึงดูดความสนใจมากขึ้น	3.96	0.61
20. การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ใช้งานง่าย	4.04	0.73
<u>ด้านแบบทดสอบ (Test) และทั่วไป</u>		
21. แบบทดสอบ มีความสอดคล้องตรงกับเนื้อหา ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป	4.00	0.76
22. แบบทดสอบ สามารถวัดความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนี้ได้ดี	4.16	0.80
23. นักศึกษาชอบการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฐานข้อมูลเบื้องต้น	4.04	0.79
24. นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการเรียนตลอดเวลา ทำให้น่าสนใจ ไม่เบื่อ	4.24	0.72
25. นักศึกษาอยากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตวิชาอื่น ๆ อีก	4.12	0.78

อภิปรายผลจากตารางที่ 4 และ 5

จากตารางที่ 4 และ 5 เป็นผลการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาหลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น จากแบบสอบถามทั้งหมด 25 ข้อ ที่เป็นแบบ Likert scale ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
4	หมายถึง	เห็นด้วย
5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

และแบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)
2. ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page) ได้แบ่งคำถามออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้
 - ด้านเนื้อหา (Content)
 - ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)
 - ด้านแบบทดสอบ (Test) และทั่วไป

จากค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของนักศึกษาหลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้นทั้ง 2 ส่วน ปรากฏว่า

1. ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page) ได้ค่าเฉลี่ย 4.15 สรุปได้ว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นด้วยในการออกแบบหน้าโฮมเพจ ที่มีความโดดเด่น แปลกใหม่ เป็นเอกลักษณ์แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ บทเรียนมีระบบสมาชิกที่ดี มีระบบ counter เพื่อนับจำนวนสมาชิกเพื่อใช้ประเมินความนิยม มีกระดานข่าวเพื่อเสนอเนื้อหา รวมถึงการแสดงความคิดเห็นได้ มีการออกแบบที่ดี เหมาะสม สวยงาม เป็นมาตรฐาน มีภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวที่เหมาะสม ทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และบทเรียนมีความเป็นสากล
2. ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page) ได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ปรากฏว่า
 - ด้านเนื้อหา (Content) ได้ค่าเฉลี่ย 3.99 สรุปได้ว่า นักศึกษาค่อนข้างเห็นด้วยในการออกแบบเนื้อหาของบทเรียน ลำดับขั้นตอนของการนำเสนอมีความต่อเนื่อง อธิบายเนื้อหา มีความถูกต้องและชัดเจน มีภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบเนื้อหาได้เหมาะสม เมื่อเรียนแล้วทำให้นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

- ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ได้ค่าเฉลี่ย 4.03 สรุปได้ว่า เห็นด้วยในการออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้ เมนูต่าง ๆ ในบทเรียนใช้ง่ายและสะดวก ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม สีที่ใช้สวยงาม สบายตา มีการออกแบบหน้าจอได้เหมาะสมกับบทเรียน
- ด้านแบบทดสอบ (Test) และทั่วไป ได้ค่าเฉลี่ย 4.11 สรุปได้ว่า ค่อนข้างเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่งในการสร้างแบบทดสอบ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียน และนักศึกษาชอบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตและมีความต้องการให้พัฒนาบทเรียนในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ภาพรวมทั้งหมด ปรากฏว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ระดับ 3.92 และค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับ 4.40 สรุปได้ว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และมีความพึงพอใจค่อนข้างมากในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

หมายเหตุ แบบสอบถามที่มี Missing value มีข้อ 6 จำนวน 1 คน และข้อ 13 จำนวน 1 คน

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้นตามหลักสูตรของสถาบันราชภัฏ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (Achievement) จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) และเพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ หมายถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง
2. ซอฟต์แวร์ หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ทางการเรียนของนักศึกษา เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ และหลังเรียน (Posttest) จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice)
4. แบบสอบถาม ใช้แบบประเมินค่า (Likert scale) เพื่อใช้หาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น เป็นคำถามปลายปิด จำนวน 25 ข้อ และปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ทำการทดลองทั้งหมด 2 ครั้ง ดังนี้

1. ครั้งแรก ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คนทดลองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple choice) จำนวน 45 ข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows จึงได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.42-0.77 และค่า r อยู่ระหว่าง 0.38-0.65 และแบบสอบถามนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 ตามสูตรของ Kuder-Richardson (KR_{20}) ซึ่งนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ต่อไป
2. ครั้งที่สอง ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ทำการทดลองด้วยการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น เริ่มแรกต้องทำการสมัครสมาชิกก่อน และทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ จึงจะเข้าสู่บท

เรียนได้ หลังจากเรียนเสร็จให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ และทำแบบสอบถามจำนวน 25 ข้อ นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อไป

จากผลการทดลองทั้งหมด สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pretest) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. นักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีและมีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น และบทเรียนนี้ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สถานศึกษาควรมีการสนับสนุนเงินงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถรองรับเทคโนโลยี multimedia ให้เพียงพอกับความต้องการในการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ในอนาคต
2. ควรมีการคำนวณเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น ของนักศึกษาแต่ละคน เพราะนักศึกษามีความสามารถไม่เท่ากัน กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากัน

ข้อเสนอแนะของงานวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษา กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น เพื่อศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ จะได้จัดสร้างบทเรียน ให้เหมาะสมในการเรียนแต่ละกลุ่ม ต่อไป
2. ควรมีการพัฒนาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ให้นักศึกษานำไปใช้เรียนซ่อมเสริมได้ด้วยตัวเอง และสามารถแก้ปัญหาในการเรียนไม่ทันได้อีกด้วย ซึ่งจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ควรมีการสร้างแบบทดสอบให้นักศึกษาสามารถออกแบบฐานข้อมูลในบทเรียนด้วย เนื่องจากวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ จึงทำให้ผู้ทำวิจัยสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ได้น้อยข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2546.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. ทักษะไอที. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ; 2540. 69-70, 130-131.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. การสัมมนาคอมพิวเตอร์กับการศึกษานิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีการศึกษา 2525; มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร; 2527.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2533.
- ยี่น ภูววรรณ. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. วารสารจันทร์เกษม 2539; 2-3.
- นิรชรา ทองธรรมชาติ. การปฏิรูปการศึกษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ. สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ 2541; 5(25): 34.
- ชนม์ชนก วีรวรรณ. ก้าวฝ่าอุปสรรคของมัลติมีเดีย. สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ 2539; 3(11): 30.
- จิราภรณ์ แจ่มชัดใจ. ทำอย่างไรให้เด็กสนใจคอมพิวเตอร์. สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ 2540; 4(17): 49.
- ก้วาน สีตะธณี, พรณี พนิตประชา และณัฐธินี ฉันทโรจน์ศิริ. สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ 2542; 6(30): 37-38.
- ถนอมพร ดันพิพัฒน์. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2541.
- ยี่น ภูววรรณ. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. วารสารไมโครคอมพิวเตอร์ 2531; 16(กุมภาพันธ์): 121.
- บุรณะ สมชัย. ระบบการสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2531. 18-19.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช; 2531. 25-26.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2538; 3(มิถุนายน8).
- สมบัติ เครือทอง. คู่มือการใช้โปรแกรม Multimedia ToolBook 4.0 สำหรับ Window. กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น; 2540. 19-20.

सानิตย์ กายาผาด. สร้างโปรแกรมมัลติมีเดียด้วย Multimedia ToolBook. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น; 2542. 31.

เลาวคนธ์ อุ่นยนต์. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น [วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา ครุศาสตร์เทคโนโลยี]. บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ; 2541.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช; 2530. 99.

ศิริชัย กาญจนวลี. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตร Mini M.ED สำหรับอาจารย์โรงเรียนนายร้อยตำรวจสามพราน จังหวัดนครปฐม; กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2535. 174-175.

สมาลี จันทร์ชลอ. การวัดและประเมินผล. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2542. 106.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. ระบบสื่อการสอน. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย; 2520. 52,136.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม: โอเดียนสโตร์. 2533. 139.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540.

สุนทร นิสากร และ บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/index.html>.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ <http://www.thai2learn.com>.

Pisonthi Chongtrakul. Role of computer assisted instruction and multimedia in education. Chulalongkorn University;1994 (copy).

Nucharee Putrasreni. Effectiveness of using computer assisted instruction (C.A.I) to support self studying of the fifth year medical students in Section of Nuclear Medicine, Department of Radiology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University [M.S. Thesis in Medical Art]. Bangkok: Faculty of Medicine, Mahidol University; 1992.

Campbell Cheryl Samuels. CAI 101. In George M. Piskurich(ed.), The ASTD hand book of instructional technology. New York: McGraw-Hill; 1993.

- Somsak Jeewattana. Creating the computer assisted instruction package on the subject of data communication system of Rajabhat Institute [M.S. Thesis in Industrial Education]. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology Thonburi; 1998.
- Taylor R. The computer in the school: Tutor Tool Tutee. New York: Teacher College Press; 1980.
- Alessi M., Trollip S. Computer-based instruction, methods and development. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall; 1991. 245-8.
- Jones K.M. Human-computer interaction: A design guide. Englewood Cliffs, New Jersey: Education Technology; 1989. 7,62.
- Brown R., Cunningham S. Programming the user interface: Principles and examples. John Wiley & Sons; 1987. 6,124,171.
- Aluri R., Kemp D.A., Boll J.J. Subject analysis in online catalogs. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited; 1991. 225.
- Rowley E.J. The basic of system analysis and design for information managers. London: Clive Bingley; 1990. 92-93,105,111.
- Mayhew J.D. Principles and guidelines in software user interface design. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall; 1992. 8-25.
- Shneiderman B. Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction. 2nd ed. Addison-Wesley; 1992.
- Wittaya Watcharawittayakul. Development of user interface for NIDA process-oriented simulation tool. Bangkok: Research Center, National Institute of Development Administration; 1991. 12.
- Agnew W., Kellerman S., Meyer M. Multimedia in the classroom. Allyn&Bacon; 1996. 312,315.
- Paiboon Jungsuwadee. Computer assisted instruction: asthma and therapy [M.S.Thesis in Pharmacy]. Bangkok: Faculty of Pharmacy, Mahidol University ; 1995.

- Chatree Jindamane. The development of computer assisted instruction on "Teenagers Jointly Conquer Environmental Problems" for lower secondary school students. [M. Ed. Thesis in Environmental Education]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 1998.
- Vorawan Vanicharoenchai. The development of multimedia computer-assisted instruction on cardiopulmonary resuscitation for nursing students [M.S.Thesis in Technology of Information System Management]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 1998.
- Anak Karnpisit. Construction of computer assisted instruction for waste water and BOD analysis [M. S. Thesis in Technology of Information System Management]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 1999.
- Burasakorn Sunkamin. Computer assisted instruction for digital circuit design [M.S. Thesis in Technology of Information System Management]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 1999.
- Oden R.L. An assessment of the effectiveness of computer assisted instruction on altering teacher behavior and the achievement and attitude of ninth grade pre-algebra Mathematics students, Dissertation Abstracts International; 1982. 355-A.
- Merritt R.L. Achievement with and without computer assisted instruction in middle school, Dissertation Abstracts International; 1983. 34-A.
- Wright, Pamela A. Study of computer assisted instruction for remediation in asthmatics on the secondary level, Dissertation Abstracts international; 1984. 1063-A.
- Lee J.L. The effectness of a computer-assisted program design of teach verbal - descriptive skills upon an aural sensation of music, Dissertation Abstracts International; 1988. 1108-A.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat Surin University

ภาคผนวกที่ 1

แบบสอบถาม

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น : The Development of Web Based Instruction (WBI) on Introduction to Database

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

15-20 ปี

21-25 ปี

26-30 ปี

31 ปีขึ้นไป

3. วุฒิสูงสุด

ม. 6 หรือ ปวช.

ปวส. หรือ อนุปริญญา

ปริญญาตรี

สูงกว่าปริญญาตรี

ตอนที่ 2 คุณลักษณะของบทเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1 หมายถึง

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2 หมายถึง

ไม่เห็นด้วย

3 หมายถึง

ไม่แน่ใจ

4 หมายถึง

เห็นด้วย

5 หมายถึง

เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำถาม	5	4	3	2	1
<p style="text-align: center;">ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบหน้าโฮมเพจ โดดเด่น แปลกใหม่ เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ 2. บทเรียนมีระบบสมาชิก (Member Login) ที่ดี และเหมาะสม 3. มีระบบ Counter ที่ดี เพื่อบันทึกจำนวนสมาชิก ใช้ประเมินความนิยม 4. มีกระดานข่าว (Web board) เพื่อเสนอเนื้อหา รวมถึงการถามปัญหา การแสดงความคิดเห็น ที่เหมาะสม 5. ชนิดตัวอักษรเป็นมาตรฐาน ขนาดเหมาะสม และอ่านง่าย ชัดเจน 6. การใช้สี สวยงาม สบายตา และสื่อความหมายต่าง ๆ ได้ 7. ใช้ภาพกราฟฟิกได้เหมาะสม และสื่อความหมายตรงกับบทเรียน 8. ภาพเคลื่อนไหว ไม่ใหญ่เกินไป ดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ดี 9. ด้านปุ่ม หรือ Icon ต่าง ๆ มีขนาดและจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้สื่อความหมายได้ดี 10. มีความเป็นสากล จัดวางจากบนลงล่าง และซ้ายไปขวา 					
<p style="text-align: center;">ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page)</p> <p><u>ด้านเนื้อหา (Content)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 11. บทเรียนนี้ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหา วิชาฐานข้อมูลเบื้องต้นมากขึ้น 12. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน 13. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทำให้การเรียนเข้าใจมากขึ้น 14. การอธิบายเนื้อหา มีความถูกต้อง และชัดเจน 15. ภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม และสัมพันธ์กับเนื้อหา 					

คำถาม	5	4	3	2	1
<u>ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)</u>					
16. เมนูต่าง ๆ ในบทเรียน ใช้ง่ายและสะดวก					
17. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความแตกต่างที่เหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน					
18. สีที่ใช้ในบทเรียน สวยงาม สบายตา และมีความกลมกลืนในการใช้สี					
19. ภาพกราฟฟิก และภาพเคลื่อนไหวสื่อความหมายได้ดี และช่วยดึงดูดความสนใจมากขึ้น					
20. การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ใช้งานง่าย					
<u>ด้านแบบทดสอบ (Test) และทั่วไป</u>					
21. แบบทดสอบ มีความสอดคล้องตรงกับเนื้อหา ง่ายหรือยากจนเกินไป					
22. แบบทดสอบ สามารถวัดความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนี้ได้ดี					
23. นักศึกษาชอบการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น					
24. นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการเรียนตลอดเวลา ทำให้น่าสนใจ ไม่เบื่อ					
25. นักศึกษาอยากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาอื่น ๆ อีก					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	15	25
2	13	20
3	15	24
4	12	22
5	10	24
6	18	17
7	14	27
8	12	24
9	10	18
10	13	16
11	14	25
12	15	17
13	10	18
14	16	21
15	11	16
16	11	18
17	16	22
18	14	19
19	18	23
20	10	15
21	12	17
22	16	26
23	18	25
24	10	19

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
25	13	22
26	16	24
27	13	16
28	14	21
29	15	23
30	19	27

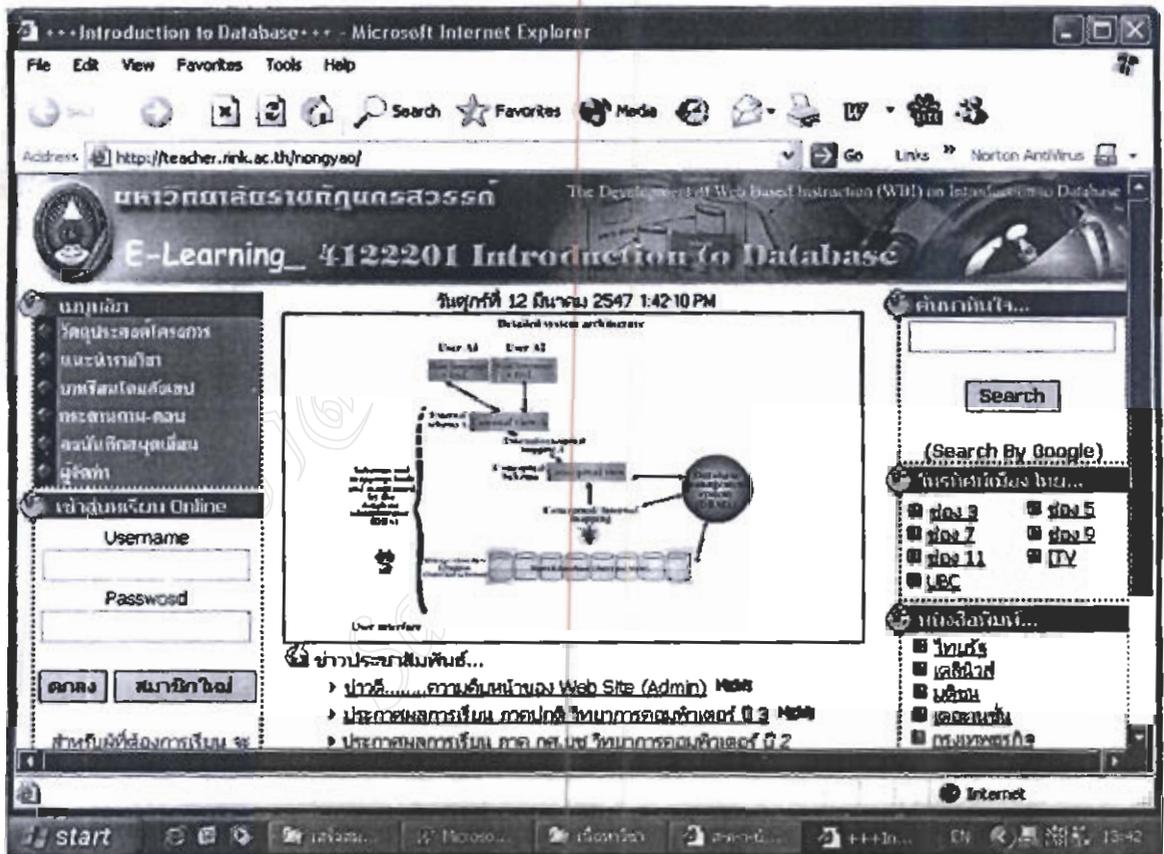
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat University
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวกที่ 3

วิธีการใช้งานบทเรียน

ส่วนของหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home page)

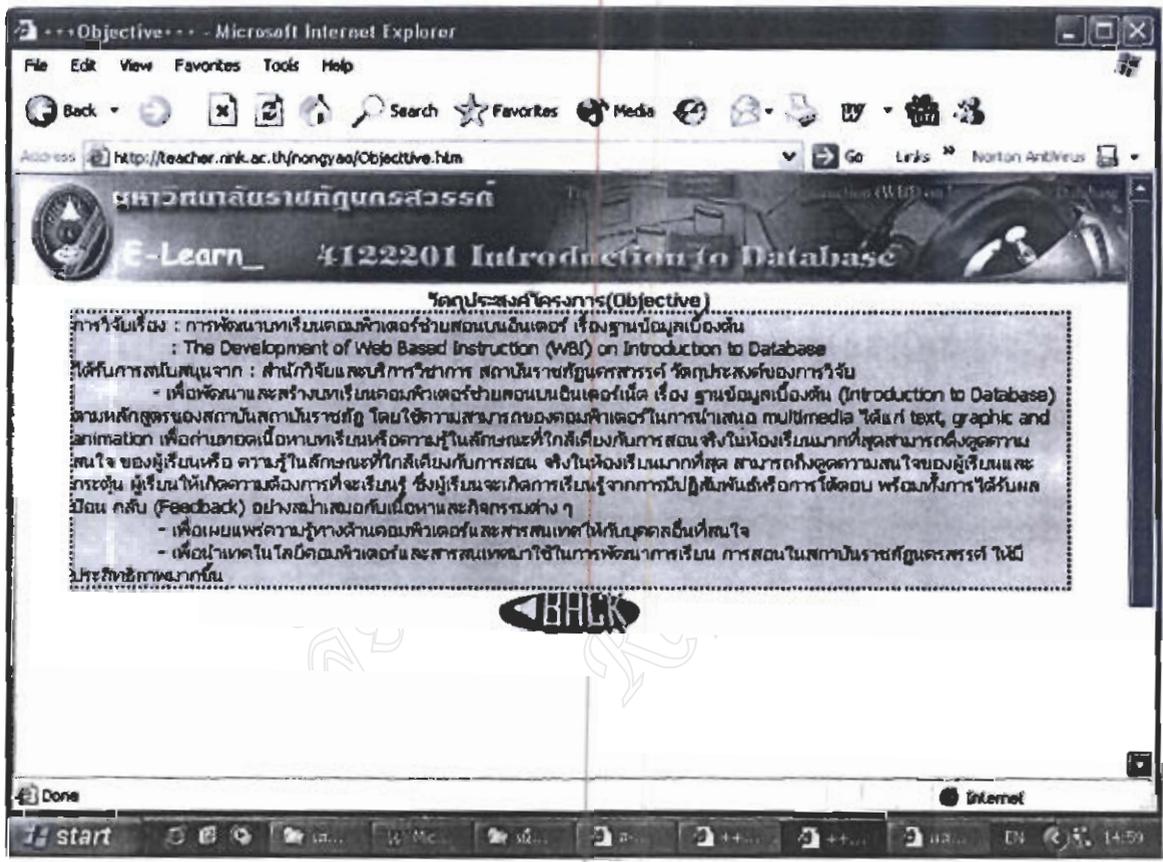
1. เมื่อต้องการเข้าไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต **เรื่องฐานข้อมูลเบื้องต้น** ให้เปิดเว็บไซต์สถาบัน <http://www.rink.ac.th>
2. คลิกไปที่เมนู E-learning และเลือกวิชา **ฐานข้อมูลเบื้องต้น**
3. จะเข้าสู่หน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page) ดังภาพ ต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)

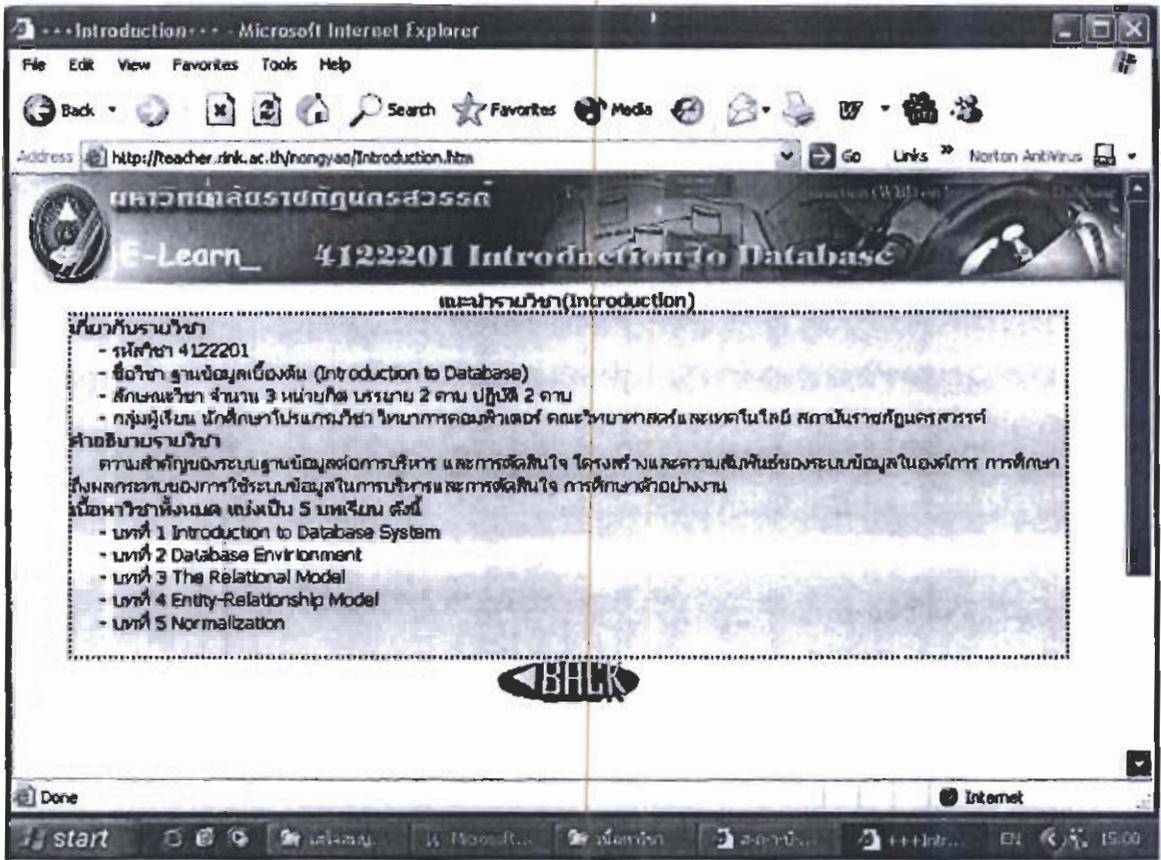
จากภาพที่ 1 เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ ประกอบด้วย

- เมนูหลัก
 - วัตถุประสงค์โครงการ ดังภาพ ต่อไปนี้



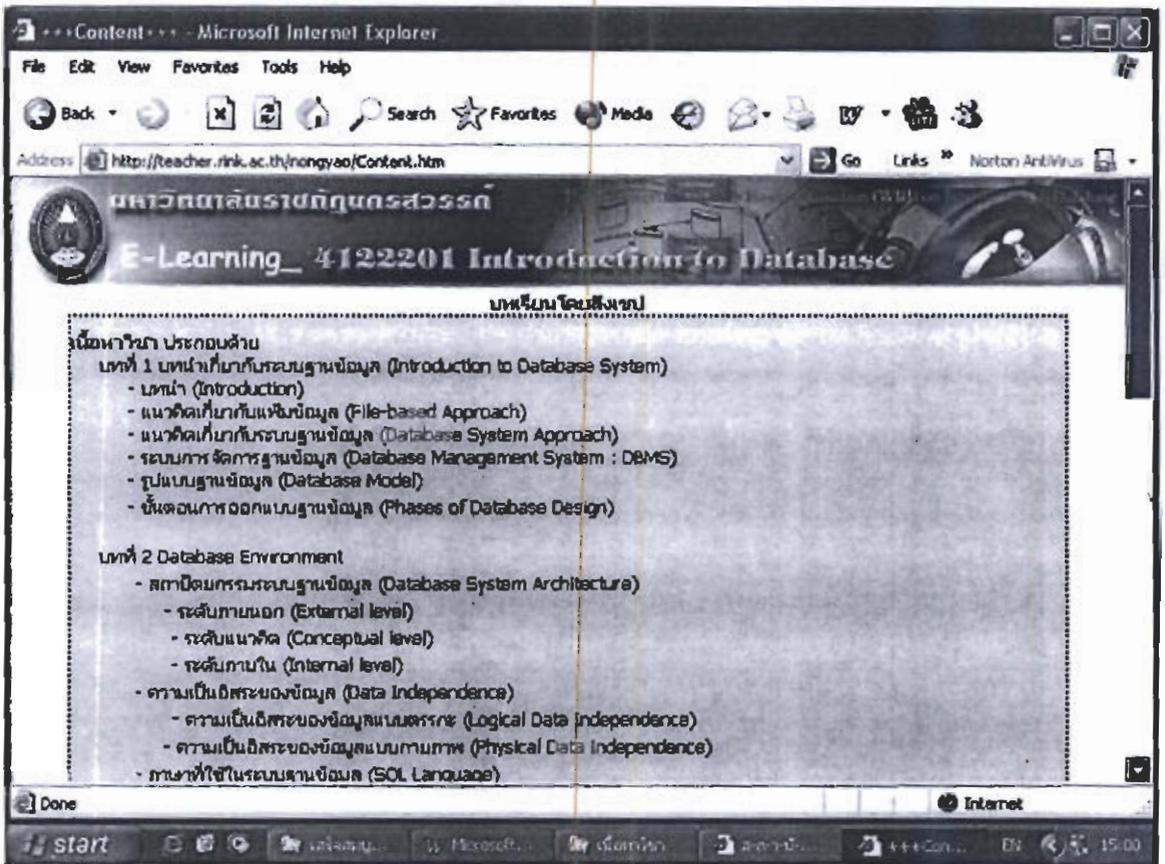
ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอของวัตถุประสงค์โครงการ

- แนะนำรายวิชา ดังภาพ ต่อไปนี้



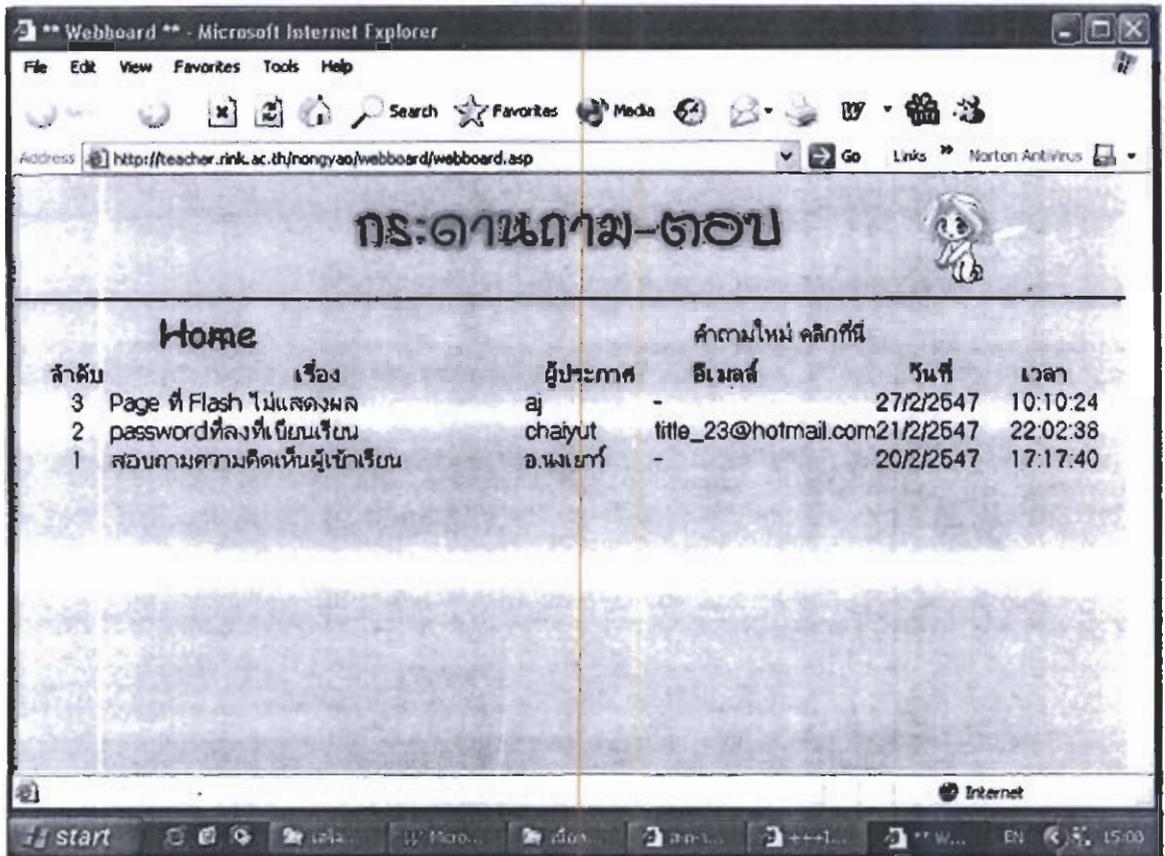
ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอของแนะนำรายวิชา

- บทเรียนโดยสังเขป ดังภาพ ต่อไปนี้



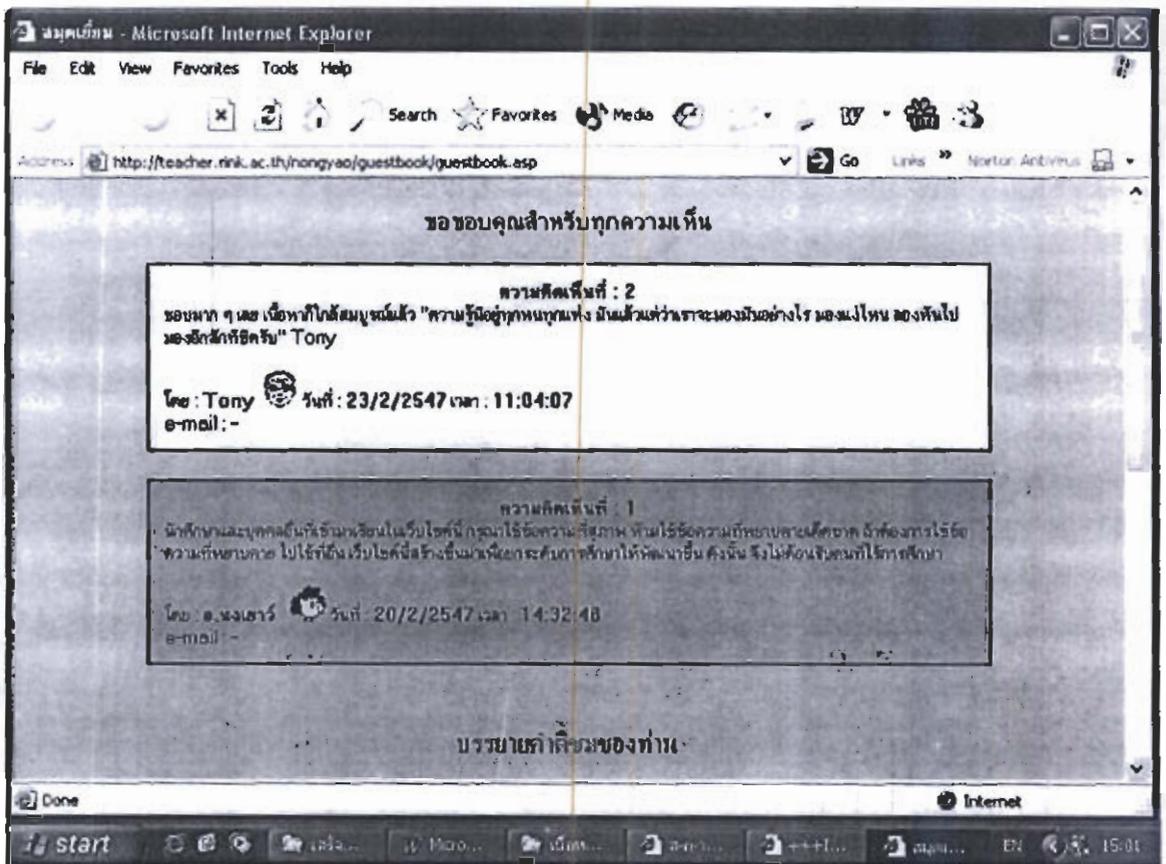
ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอบทเรียนโดยสังเขป

- กระดานถาม – ตอบ (web board) ดังภาพ ต่อไปนี้



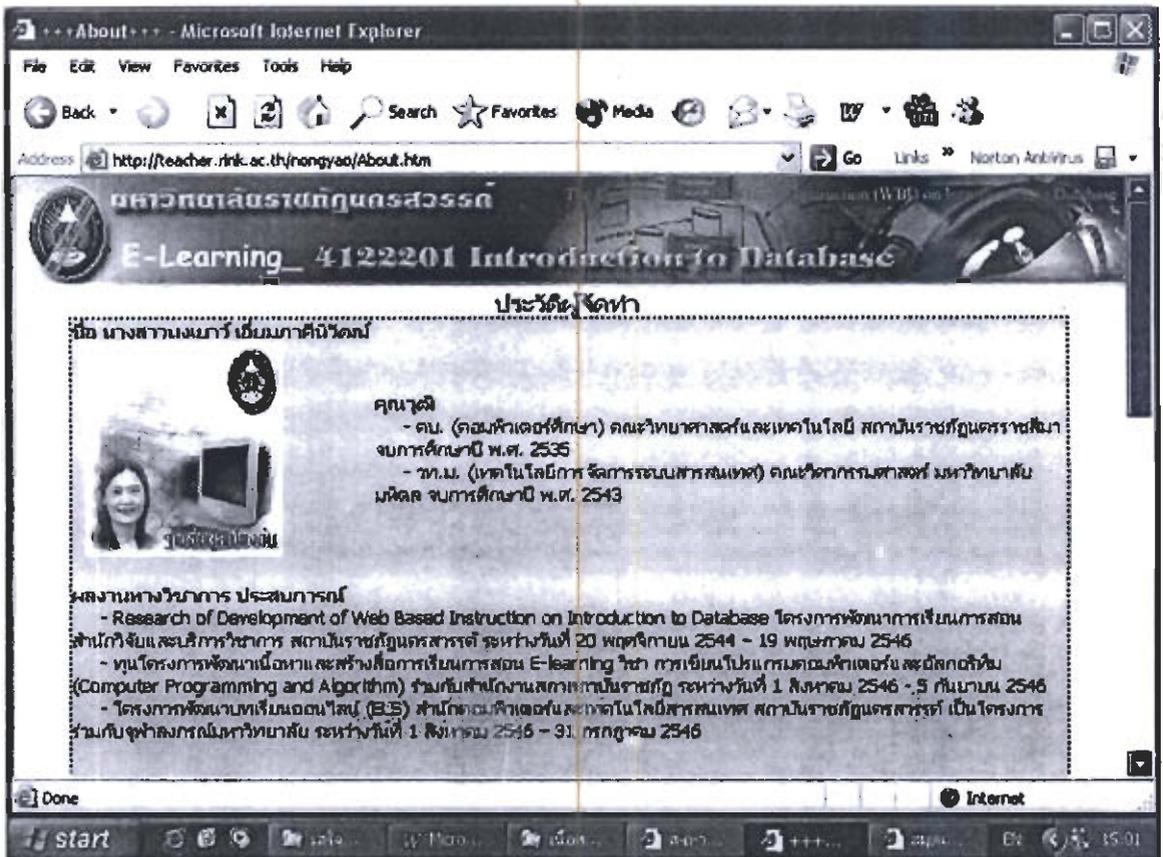
ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอกกระดานถาม - ตอบ

- ลงบันทึกสมุดเยี่ยม (guest book) ดังภาพ ต่อไปนี้



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอลงบันทึกสมุดเยี่ยม

- ผู้จัดทำ ดังภาพ ต่อไปนี้



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอผู้จัดทำ

- มีการนับจำนวนสมาชิกผู้เข้าเรียน (web counter)
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- มีการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ (search)
- มี link ไปยังรายการโทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์ ต่าง ๆ ได้

4. เมื่อต้องการเข้าสู่บทเรียน ต้องทำการสมัครสมาชิกก่อน (member login) เท่านั้นจึงจะเรียนได้ เพื่อทำการเก็บข้อมูลผู้เข้าเรียนในฐานะข้อมูล ดังภาพ ต่อไปนี้

The screenshot shows a web browser window titled "Sign Up - Microsoft Internet Explorer". The address bar displays "http://teacher.rink.ac.th/nongyao/member/signup.asp". The page content is a sign-up form with the following fields and options:

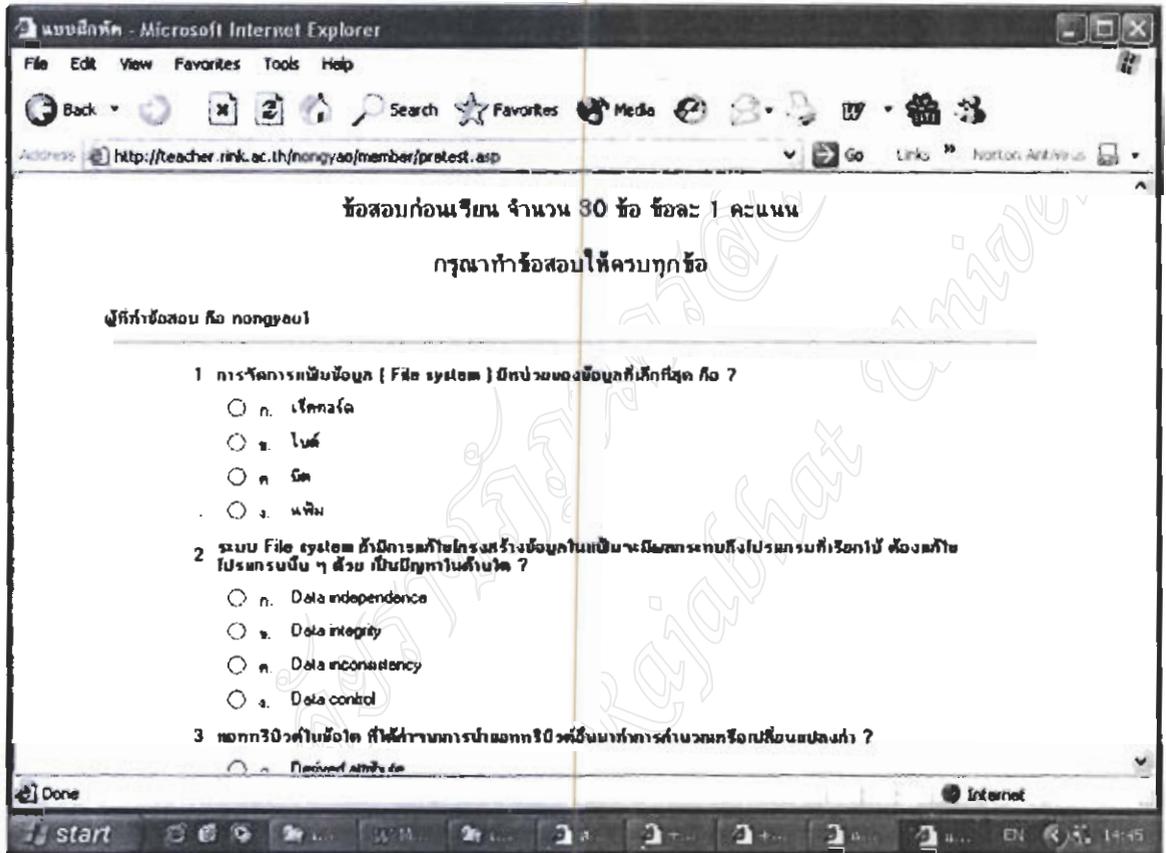
- ชื่อ - นามสกุล (Name - Surname): Text input field.
- Username: Text input field.
- Password: Text input field.
- เพศ (Gender): Radio buttons for "ชาย" (Male) and "หญิง" (Female).
- โปรแกรมวิชา (Program): Dropdown menu with "วิทยาการคอมพิวเตอร์" (Computer Science) selected.
- คณะ (Faculty): Dropdown menu with "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" (Science and Technology) selected.
- สถาบัน (Department): Dropdown menu with "มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา" (Rajabhat Nakhon Ratchasima) selected.
- E - Mail Address: Text input field with a note "หากไม่มีโปรดเว้นไว้" (If none, please leave blank).

Buttons: "ตกลง" (OK) and "ยกเลิก" (Cancel).

ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอการสมัครสมาชิกใหม่

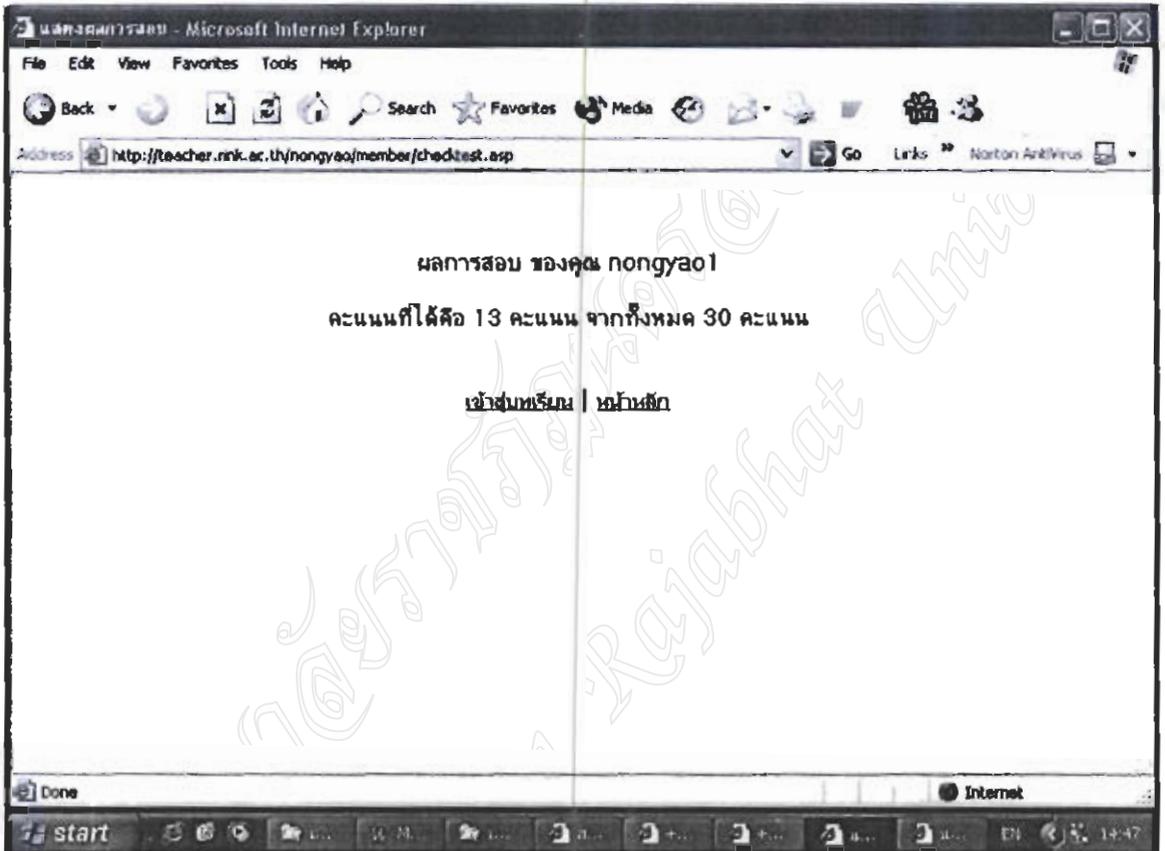
จากภาพ เป็นหน้าจอการสมัครสมาชิกใหม่ ผู้เข้าเรียนต้องทำการใส่ข้อมูล ชื่อ-นามสกุล, username, password, เพศ, โปรแกรมวิชา, คณะ, สถาบัน และ E-mail address ลงในช่องที่กำหนดให้ แล้วคลิก ตกลง

5. เมื่อสมัครสมาชิกเสร็จแล้ว โปรแกรมจะบังคับให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ เมื่อทำเสร็จแล้วคลิก ตรวจสอบข้อสอบ ดังภาพ ต่อไปนี้



ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

6. หลังจากนั้นจะแสดงผลการสอบว่าได้กี่คะแนน และนำคะแนนที่ได้เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล ผู้เรียนจะทราบผลการเรียนทันทีเป็นการให้ผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ทำให้เกิดความรวดเร็วในการประเมินผล ดังภาพ ต่อไปนี้

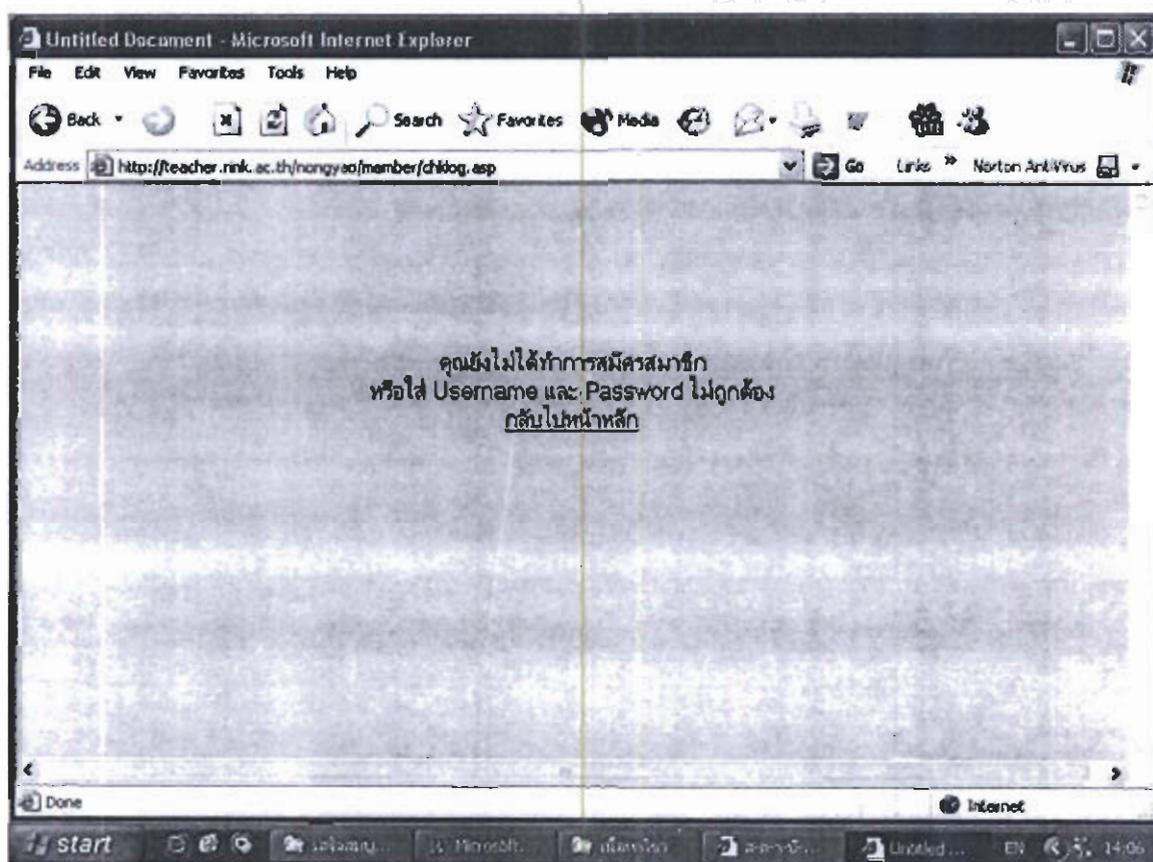


ภาพที่ 10 แสดงหน้าจอผลการสอบก่อนเรียน

7. ให้เลือกว่าจะคลิกเข้าสู่บทเรียน หรือกลับหน้าจอหลักก็ได้

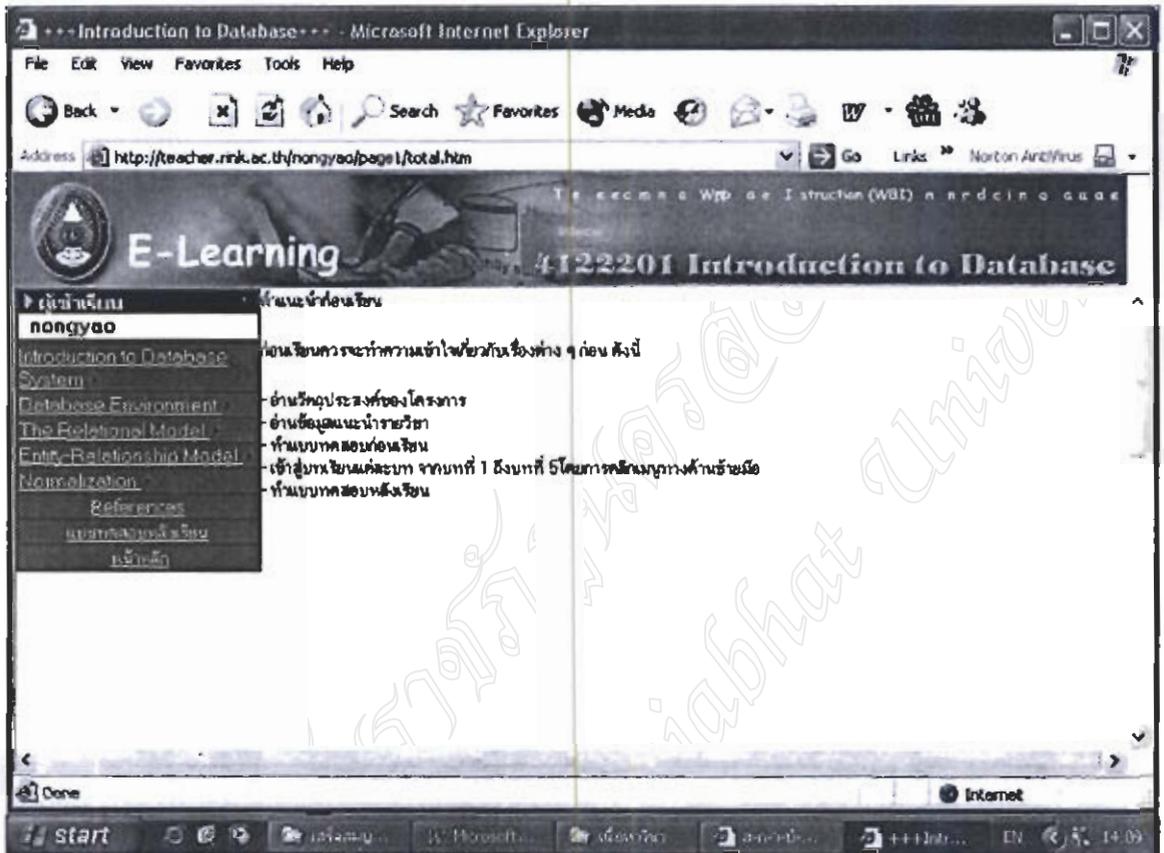
ส่วนเว็บเพจหน้าเนื้อหา (Web Page)

1. เมื่อทำการสมัครสมาชิกใหม่เสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้ username และ password สำหรับการเข้าสู่บทเรียน
2. ผู้เรียนต้องใส่ข้อมูล username และ password ถ้าใส่ข้อมูลไม่ถูกต้องจะแสดงหน้าจอ ดังภาพ ต่อไปนี้



ภาพที่ 11 แสดงหน้าจอใส่ username และ password ไม่ถูกต้อง

3. ถ้าใส่ข้อมูลถูกต้องจะเข้าสู่เมนูของบทเรียน ดังนี้



ภาพที่ 12 แสดงหน้าจอเมนูหลัก

จากภาพ แสดงหน้าจอเมนูหลักของบทเรียน ประกอบไปด้วย 5 บท และมีเนื้อหาย่อย ๆ ของแต่ละบทเรียน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

บทที่ 1 Introduction to Database System

- Introduction
- File-based Approach
- Database System Approach
- Database Management System : DBMS
- Database Model
- Phases of Database Design

บทที่ 2 Database Environment

- Database System Architecture
 - External level

- Conceptual level
- Internal level
- Data Independence
 - Logical Data Independence
 - Physical Data Independence
- SQL Language
 - Data Definition Language : DDL
 - Data Manipulation Language : DML
 - Data Control Language : DCL

บทที่ 3 The Relational Model

- Terminology
 - Relational Data Structure
 - Database Relation
 - Properties of Relation
 - Relation keys
- Relational Integrity

บทที่ 4 Entity-Relationship Model

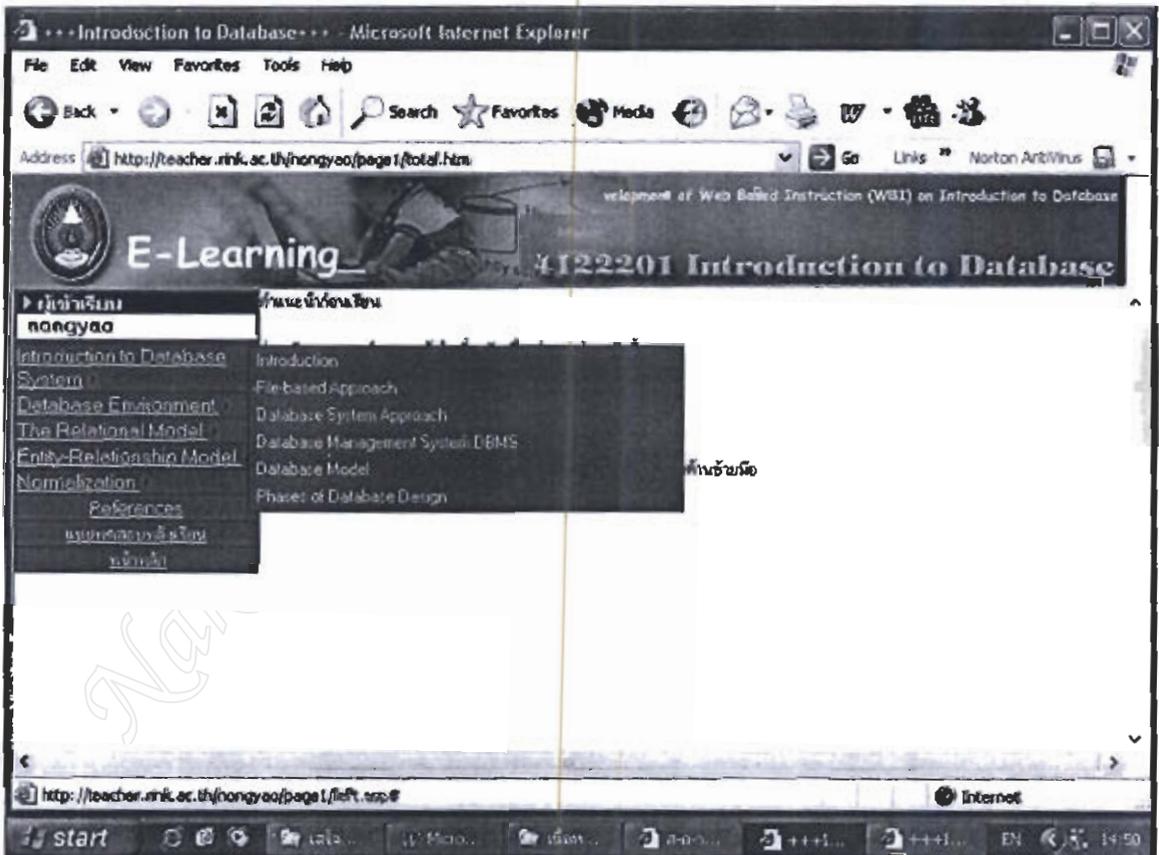
- ER Model : Terminology
 - Entity
 - Attributes
 - Relationships
 - Structure Constraints
- Problems with ER Model
 - Fan Traps
 - Chasm Traps
- Converting ER Diagram to Relational Table
- Example of ER Diagram

บทที่ 5 Normalization

- The Purpose of Normalization

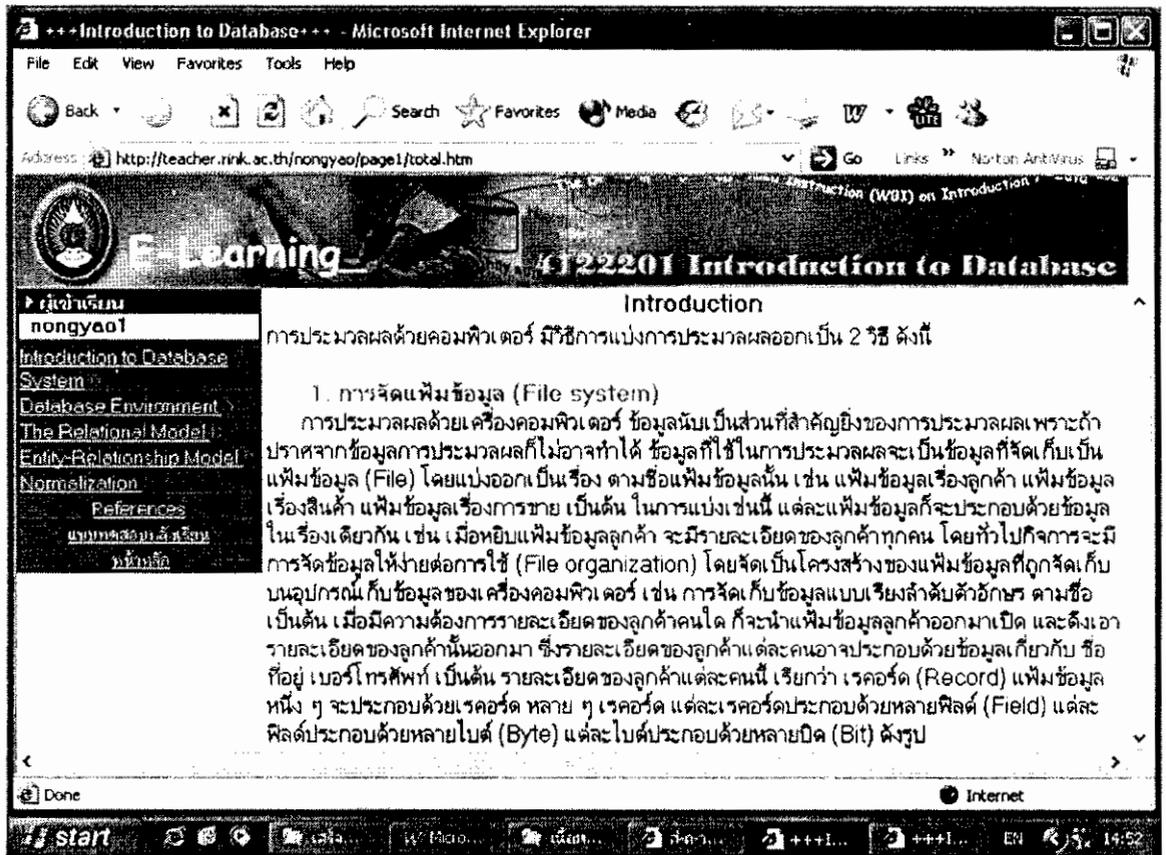
- Data Anomalies
- Functional Dependencies
- The Process of Normalization
 - First Normal Form (1NF)
 - Second Normal Form (2NF)
 - Third Normal Form (3NF)
 - Boyce-Codd Normal Form (BCNF)
 - Fourth Normal Form (4NF)
 - Fifth Normal Form (5NF)
- Denormalization

4. เมื่อต้องการจะเรียนเรื่องใด ให้เลือกเมนูหลัก และเมนูย่อยของแต่ละบทเรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้



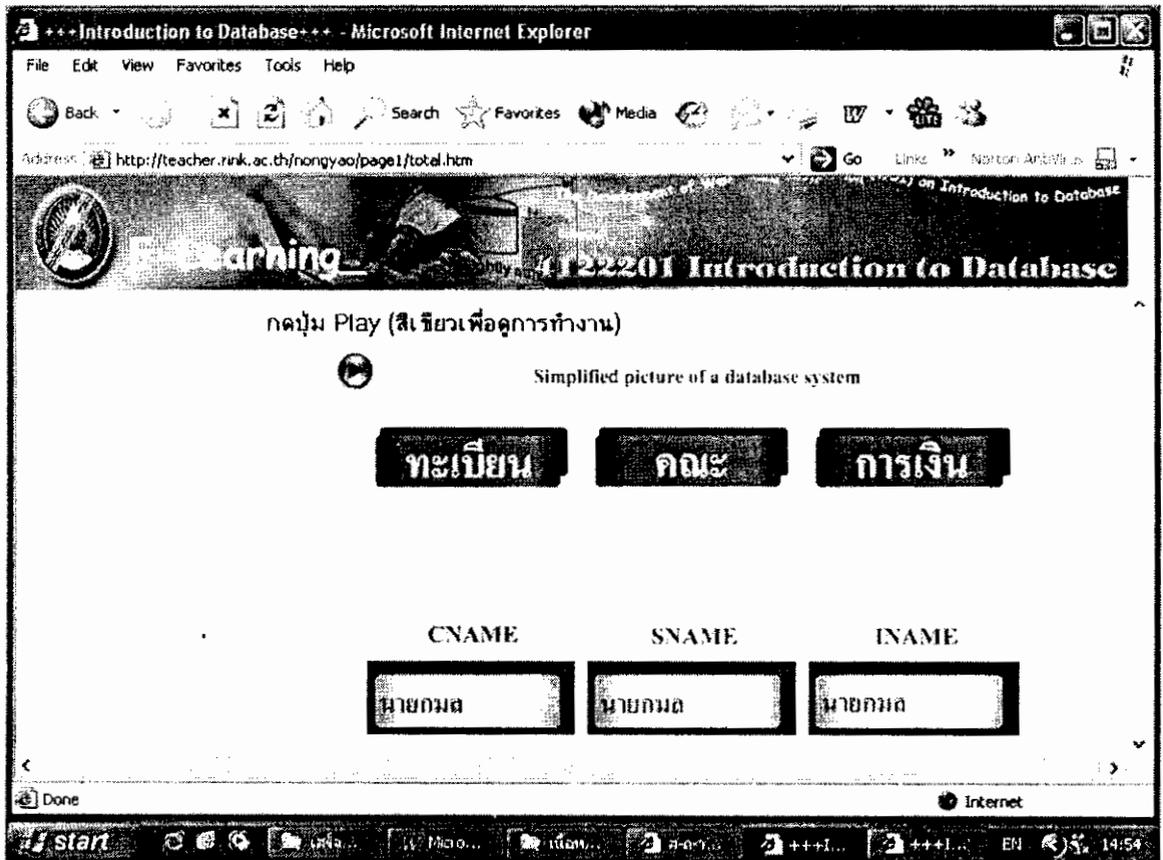
ภาพที่ 13 แสดงหน้าจอเมนูย่อย

5. หลังจากคลิกเมนูแล้วจะมีการแสดงเนื้อหาของบทเรียน ดังภาพ ต่อไปนี้



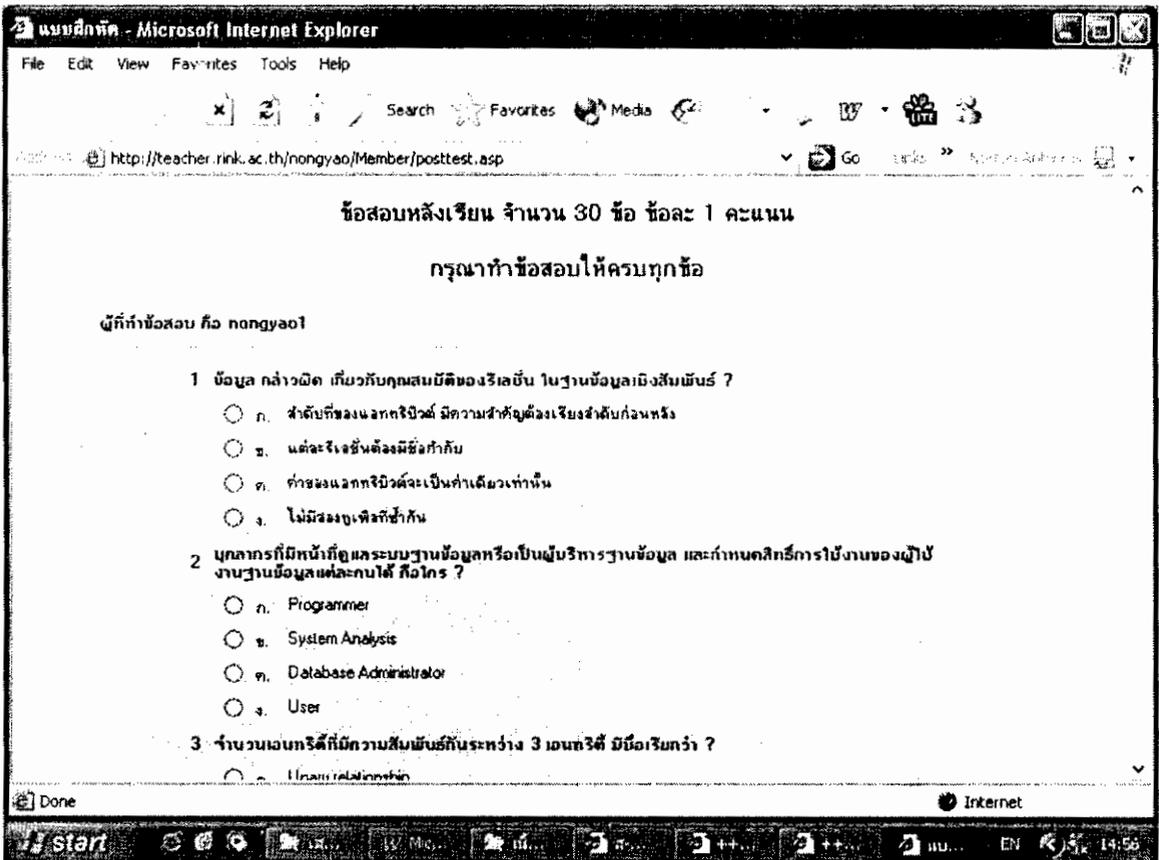
ภาพที่ 14 แสดงหน้าจอเนื้อหาของบทเรียน

6. เนื้อหาบางเรื่องจะแสดงรูปภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ด้วยการคลิกปุ่ม play เพื่อแสดงการทำงาน ดังภาพต่อไปนี้



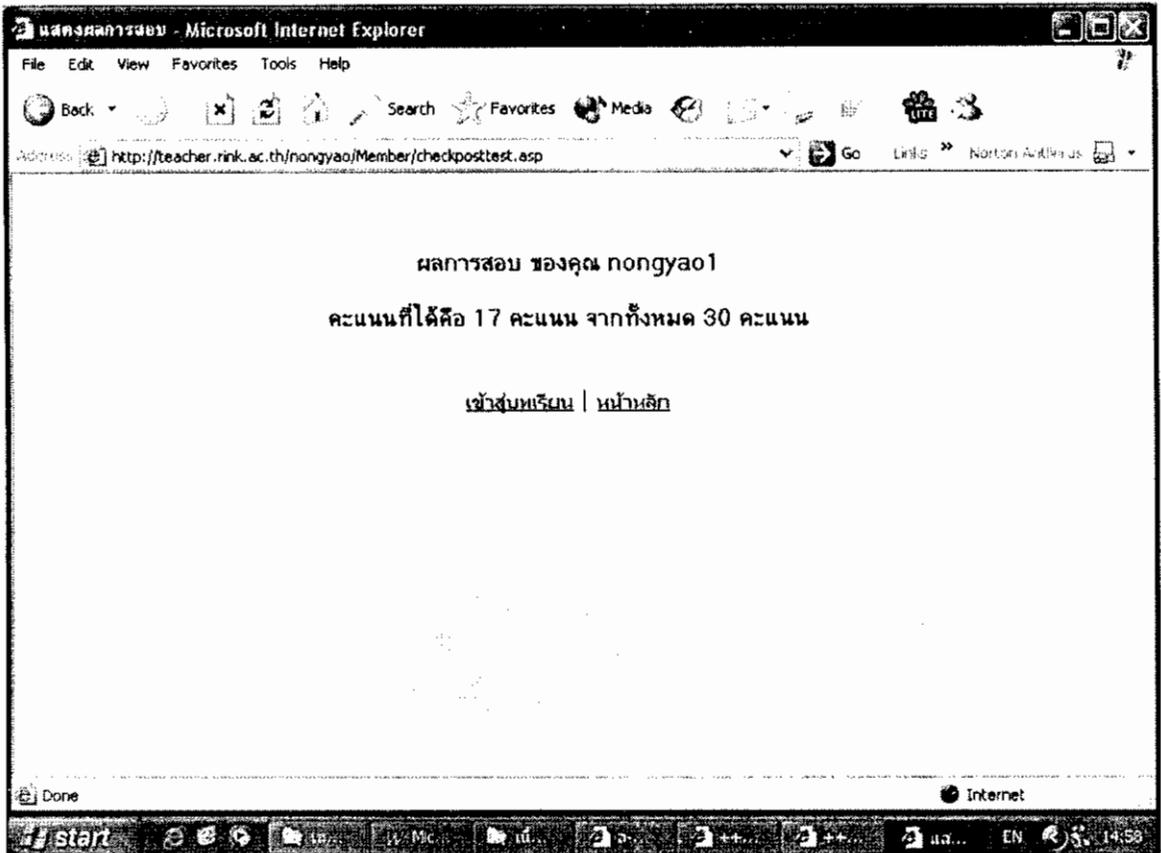
ภาพที่ 15 แสดงหน้าจอเนื้อหาที่มีภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวประกอบ

7. เมื่อเรียนครบทุกบทแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ดังภาพ ต่อไปนี้



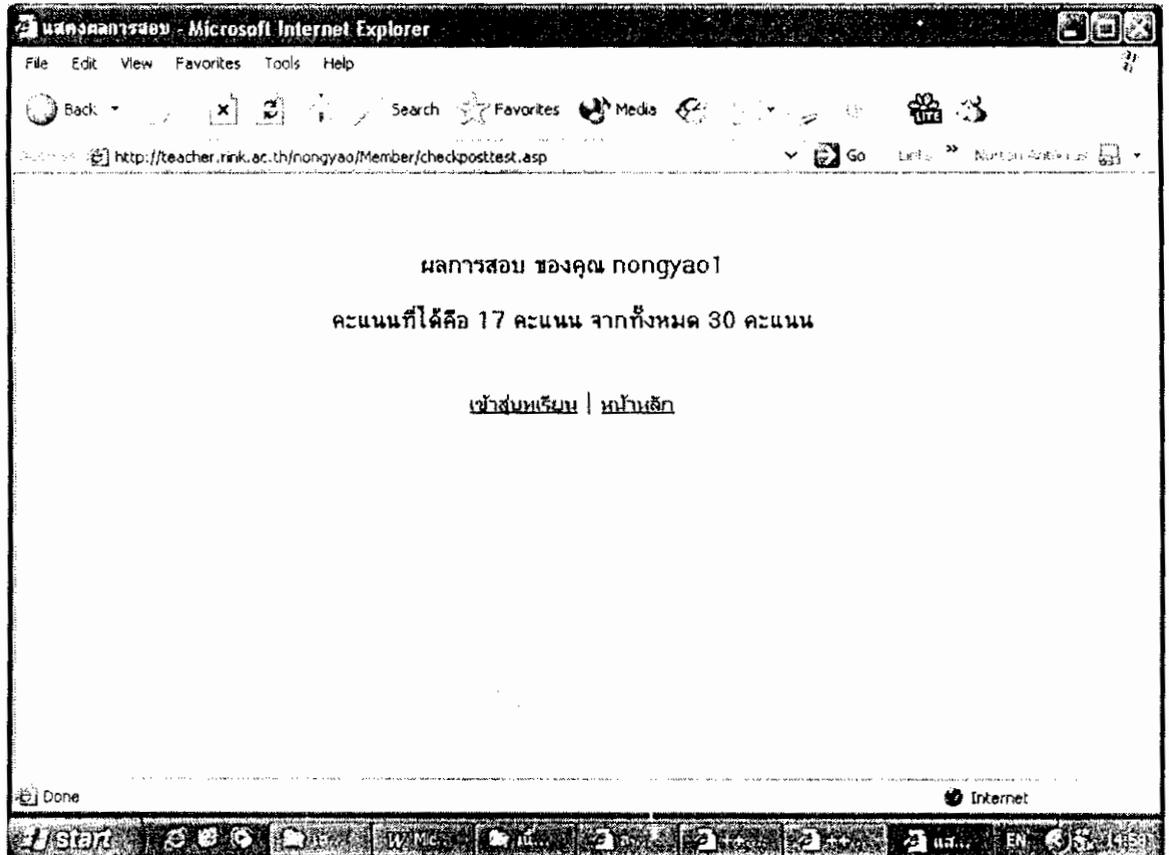
ภาพที่ 16 แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน

8. เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แล้ว คลิก ตรวจสอบ จะได้ผลการสอบทันที ดังรูปต่อไปนี้



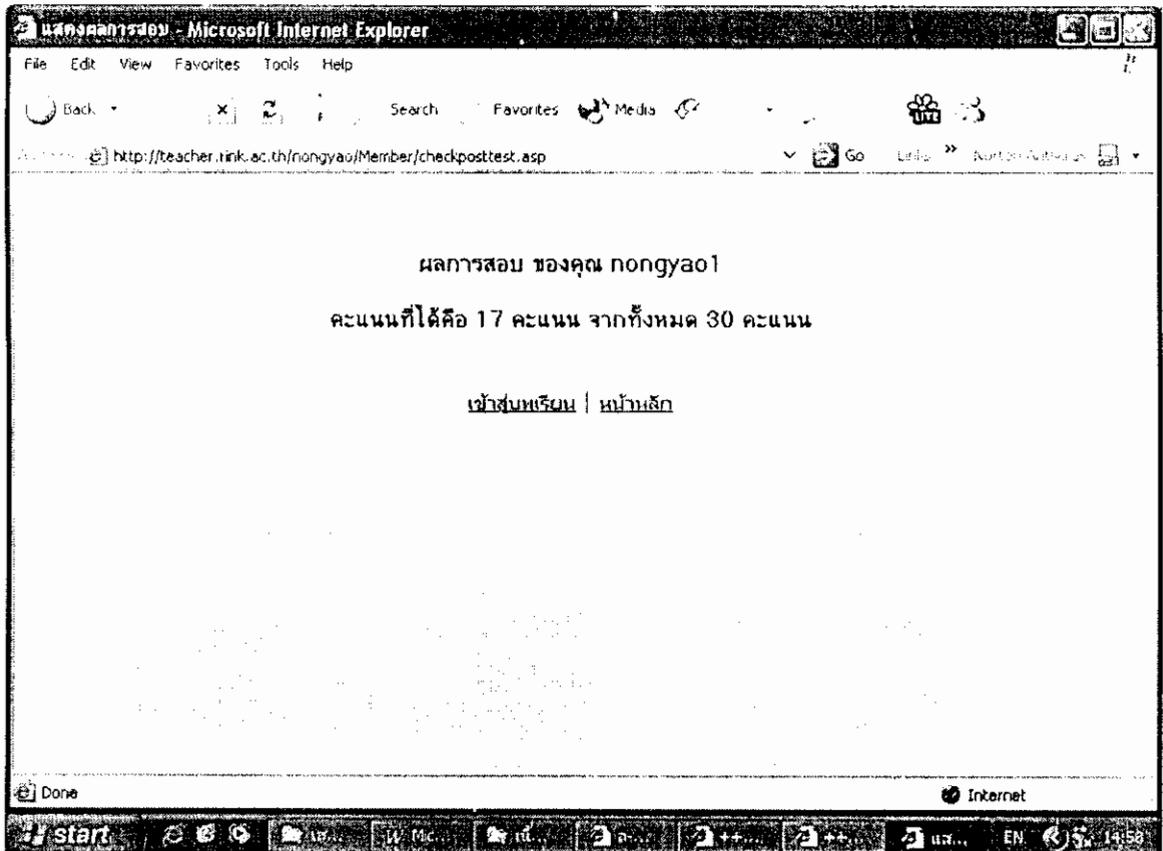
ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอผลการสอบหลังเรียน

8. เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แล้ว คลิก ตรวจข้อสอบ จะได้ผลการสอบทันที ดังรูปต่อไปนี้



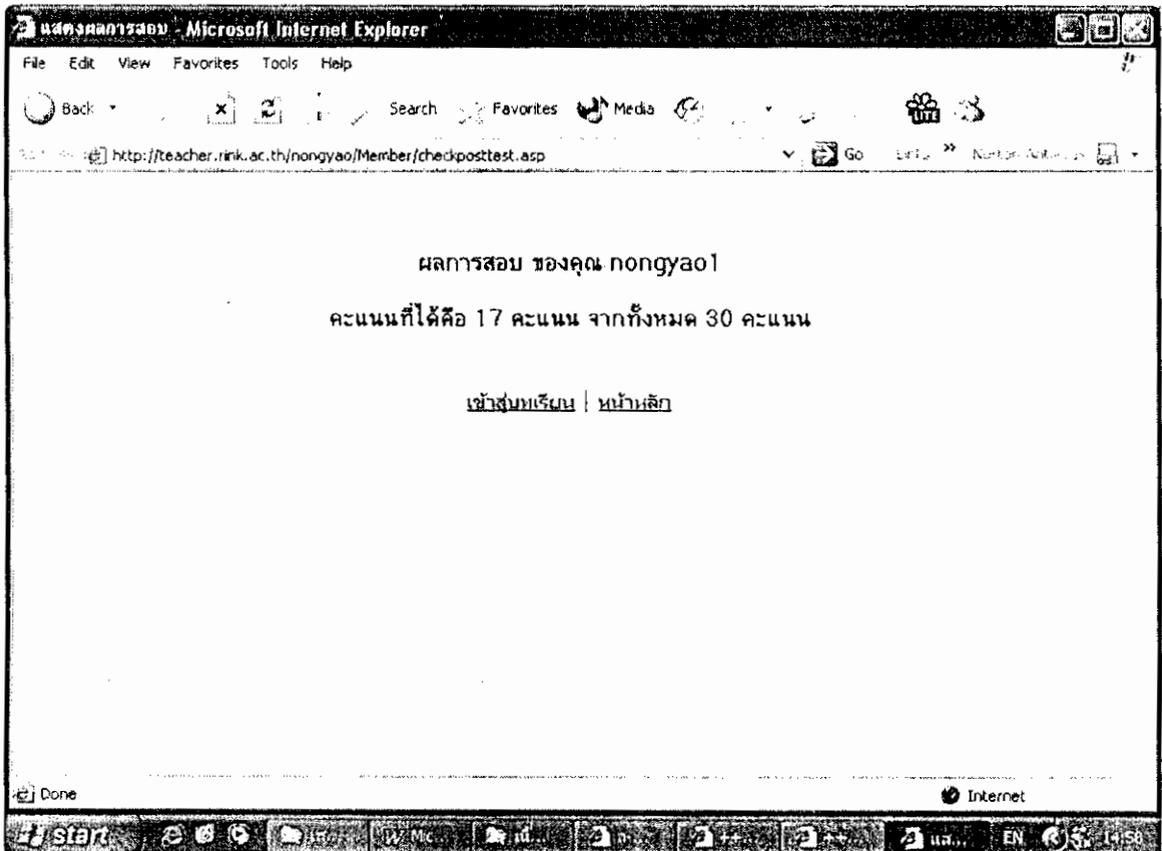
ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอผลการสอบหลังเรียน

8. เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แล้ว คลิก ตรวจข้อสอบ จะได้ผลการสอบทันที ดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอผลการสอบหลังเรียน

8. เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แล้ว คลิก ตรวจข้อสอบ จะได้ผลการสอบทันที ดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอผลการสอบหลังเรียน

ประวัติผู้ทำวิจัย

ผู้ทำ

Nakhon

ประวัติผู้ทำวิจัย

ชื่อ นางสาวนงเยาว์ เขี่ยมภาคินีวัฒน์

สังกัด โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏนครสวรรค์

คุณวุฒิ

- คบ. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)
- วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

ผลงานทางวิชาการ

- ทุนโครงการพัฒนาเนื้อหาและสร้างสื่อการเรียนการสอน e-learning วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึม (Computer Programming and Algorithm) ร่วมกับสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม 2546 - 5 กันยายน 2546
(<http://www.rink.ac.th> คลิก e-Learning วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึม)
- โครงการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (ELS) สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ เป็นโครงการร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม 2546 – 31 กรกฎาคม 2546
(<http://www.rink.ac.th> คลิก ELS online)

การฝึกอบรม

- ผ่านการอบรมวิทยากร โครงการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์แก่ข้าราชการตามมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 17 มิถุนายน 2539 จาก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)
- Certificate Distributed Database System 18-21 May, 1996 from National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC)
- Certificate การใช้โปรแกรม SPSS และการวิเคราะห์ผลทางสถิติ วันที่ 12 – 18 ธันวาคม 2544 สถาบันประมวลข้อมูลเพื่อการศึกษาและการพัฒนา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- Certificate Software On Multimedia 25 – 27 April, 2001 from National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC)
- Certificate Advance microsoft Visual Basic Database Programming วันที่ 4 – 8 พฤศจิกายน 2545 สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- Certificate การสร้างและออกแบบ Web ด้วยโปรแกรมชุด Macromedia วันที่ 18 – 26 กุมภาพันธ์ 2546 สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ประสบการณ์สอน

- สอนระดับปริญญาโท วิชา 4125101 คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา (Computer for Graduate students)
- สอนนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสวรรค์ประชารักษ์ และวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครสวรรค์ หลักสูตร การใช้โปรแกรม SPSS
- สอนในโครงการพัฒนาครูประจำการให้ได้วุฒิปริญญาตรีทางการศึกษา ร่วมกับ กระทรวงศึกษาธิการ วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับครูประถม และ เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้

วิชาที่สอน

- 4122201 ฐานข้อมูลเบื้องต้น (Introduction to Database)
- 4121103 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึม (Computer Programming and Algorithm)
- 4122502 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)
- 4123612 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)
- 4000107 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต (Information Technology for Life)
- 4000108 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Information Technology for Learning)