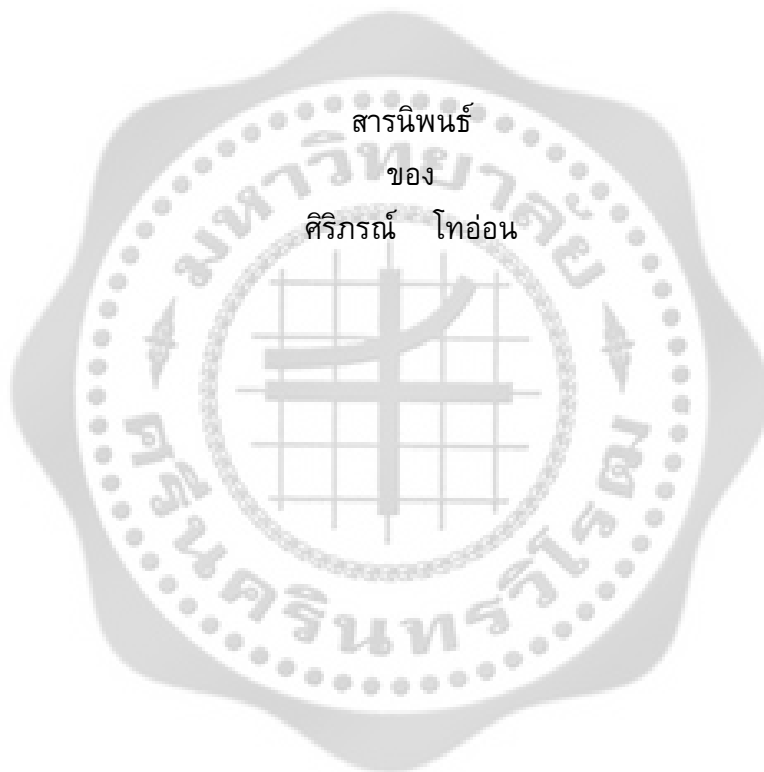


การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2556

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์



สารนิพนธ์
ของ
ศิริภรณ์ โทอ่อน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2556

ศิริภรณ์ โทอ่อน. (2556) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จำนวน 45 คน โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยร้อยละและค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 86.44/87.11

THE DEVELOPMENT OF WEB BASED INSTRUCTION ON DATA COMMUNICATION
SYSTEMS FOR COMPUTER NETWORKS, INFORMATION TECHNOLOGY SUBJECT
FOR MUTTAYOMSUKSA 4 STUDENTS, BUNGSAMPHANWITTAYAKHOM SCHOOL,
PHETCHABOON PROVINCE



Present in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

May 2013

Siriporn To-on. (2013) **The Development of Web-based Instruction on Data Communication Systems for Computer Networks, Information Technology Subject for Muttayomsuksa 4 student, Bungsamphanwittayakhom School, Phetchabun Province.** Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Dr.Rathapol Pradubwate.

The purpose of this research was to develop web-based instruction on data communication systems for computer networks, information technology subject for muttayomsuksa 4 students, bungsamphanwittayakhom school, which had 85/85 based on efficiency criteria.

The sample were 45 mathayomsuksa 4, bungsamphanwitayakom school in the second semester of 2012 academic year by a simple random. The instrument were the web-based instruction on data communication systems for computer networks, an achievement test and quality assessment for experts. The statistics used in data analysis were percentage, mean and E_1/E_2

The results revealed that the web-based instruction on data communication systems for computer networks had a good quality as evaluated by content experts and educational technology experts, efficiency of the web-based instruction was 86.44/87.11.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้
พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ของ ศิริภรณ์ โทอ่อน ฉบับนี้
แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

คณะกรรมการสอบ

ประธาน

(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.นันทธีรัตน์ พิระพันธ์)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับ-
เวทย์ ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้
ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นันทิรัตน์ พิระพันธ์ และอาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์
และอาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยี ตลอดจน
เป็นกรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ และได้ให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยใน
ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พณณา ตั้งวรรณวิทย์ รองผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริม
และพัฒนางานวิจัย อาจารย์ศรัณญา ตรีเทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และ
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ คุณครูลำแพน ภูกันงาม ครูวิทยฐานะ
ชำนาญการ โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและประเมิน
คุณภาพ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ เพื่อดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อชูศิลป์ โทอ่อน คุณแม่สมบูรณ์ โทอ่อน และครอบครัวทุกๆ คนที่
คอยเป็นกำลังใจ รวมถึงช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน และมอบโอกาสการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม และเพื่อนๆ ปรียัญญา
โท ภาคพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่คอยเป็นกำลังใจ
เสมอมา และผู้ที่อยู่เบื้องหลังในการจัดทำงานวิจัยที่ได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ ซึ่งเป็นส่วน
สนับสนุนที่สำคัญที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ศิริภรณ์ โทอ่อน

สารบัญ

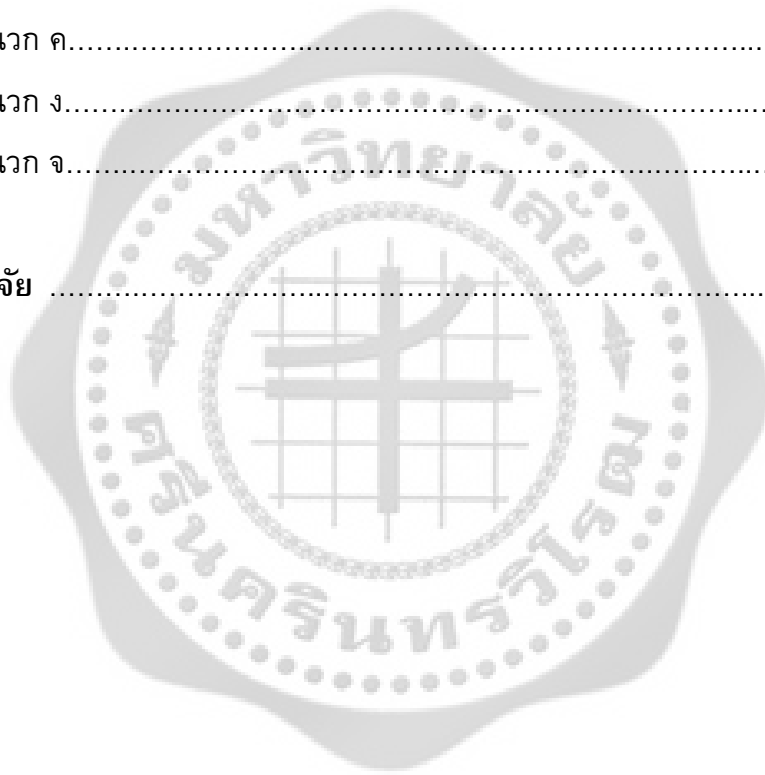
บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา	
1.1 ความหมายของการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา.....	7
1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	7
1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา	9
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.2 ประเภทของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	22
2.3 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	23
2.4 การออกแบบบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	27
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .	35
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล	
3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล	37
3.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการสอนรายบุคคล	38
3.3 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล	40
3.4 ประเภทของการเรียนแบบรายบุคคล	41
3.5 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
3.6 บทบาทของสื่อการสอนเป็นรายบุคคล	42
3.7 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบรายบุคคล	43
3.8 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์	44
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการงานอาชีพและเทคโนโลยี	
4.1 โครงสร้างหลักสูตรการงานอาชีพและเทคโนโลยี	46
4.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	46
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
5.1 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย	48
5.2 การสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ	49
5.3 งานวิจัยต่างประเทศ	50
3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ.....	56
4 ผลการวิจัย	58
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน.....	58
ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพบทเรียน.....	61
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	63
สรุปผลการวิจัย.....	65
อภิปรายผล.....	65
ข้อเสนอแนะ	67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	72
ภาคผนวก ก.....	75
ภาคผนวก ข.....	81
ภาคผนวก ค.....	141
ภาคผนวก ง.....	146
ภาคผนวก จ.....	150
ประวัติย่อผู้วิจัย	160



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์.....	55
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	59
3 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 2	62
4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 3	63



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	15
2 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ	17
3 ผังโครงเรื่อง (Story board)	54



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็วและได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือขั้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้โดยนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การสื่อสารและสารสนเทศ (ICT: Information and Communication Technology) เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษาสมัยใหม่ ได้นำเทคโนโลยีการศึกษามานำมาใช้ร่วมกับการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงมีส่วนสำคัญในการพัฒนาการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารสำหรับการเรียนรู้และสามารถตอบสนององวัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 (บุปผชาติ ทัทพิกรณ์ . 2544)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 9 ได้กล่าวถึงการให้ความสำคัญของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นการรวมเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมาใช้เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2549)

แต่เดิมในระบบการศึกษาด้านการเรียนการสอน ใช้กลยุทธ์ที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered Approach) ซึ่งหมายถึง สถานการณ์การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมและปรากฏโดยทั่วไปที่ครูผู้สอนทำหน้าที่กำหนด สั่งการ และถ่ายทอดเนื้อหาวิชาให้กับผู้เรียนทั้งชั้นตามโครงสร้างเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนดไว้ หรือแม้แต่เนื้อหาที่ผู้สอนเข้าใจเอาเองว่าเป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด วิธีการเรียนการสอนเป็นแบบบรรยาย โดยผู้เรียนนั่งหันหน้าไปทางหน้าชั้นซึ่งมีครูทำหน้าที่อยู่จนแทบจะไม่มีที่ยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงใดๆ ระบบการสอนเป็นไปในรูปแบบของสถาบันการสอนอย่างแท้จริง ไม่มีความพยายามหรือมีน้อยมากที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน และวิธีการถ่ายทอดของครู เพื่อขจัดความยุ่งยากในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล (สุดใจ เห่งสี-ไพโร. 2547 : 218) โดยวิธีการสอนที่ครูใช้ส่วนใหญ่เป็นวิธีการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ซึ่งเมื่อมีการวิเคราะห์ลักษณะการเรียนของผู้เรียนแล้วพบว่าวิธีการเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางก่อให้เกิดลักษณะด้อยหรือเกิดผลเสียต่อผู้เรียนหลายอย่าง เช่น ขาดความเชื่อมั่นและนับถือตนเอง ขาดลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีม ขาดความรับผิดชอบ เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 8-13) จึงส่งผลให้มีการคิดค้นกลยุทธ์ทางการศึกษาขึ้นมาทดแทนกลยุทธ์เดิม

การนำประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนจึงเป็นการจัดสภาพแวดล้อม การเรียนการสอนที่ประยุกต์คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ในเวิลด์ ไรด์ เว็บ (Word Wide Web) มาเป็นสื่อกลางเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ส่วนที่แตกต่างของบทเรียนบนระบบ เครือข่ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การใช้คุณสมบัติ และเทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์ นำเสนอองค์ความรู้ ได้แก่ ส่วนของการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ผู้สอนกับผู้เรียน และ ผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน และส่วนของการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งการประยุกต์ใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสิ่งที่จะพัฒนาการเรียนการสอน ในรูปแบบใหม่สร้าง ผู้เรียนให้มีศักยภาพตรงกับความต้องการของสังคม โดยอินเทอร์เน็ตจะช่วยขยายขอบเขตของการ เรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นจึงมีการคาดการณ์ไว้ว่าบทเรียนที่เรียนผ่าน ระบบเครือข่ายจะเข้ามามีบทบาทต่อระบบการศึกษามากขึ้นในยุคสารสนเทศเช่นปัจจุบัน และการ เรียนการสอนในลักษณะนี้ยังทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษาและช่วยให้การเรียนการสอนมี คุณภาพ และมาตรฐานที่ดีขึ้น (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.2549)

ในการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ที่ดีนั้น ผู้สอนควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนที่ เป็นประสบการณ์ตรง การสอนคอมพิวเตอร์ควรสอนทฤษฎีน้อย ฝึกปฏิบัติการมาก เนื่องจาก นักเรียนนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ย่อมต้องการใช้เครื่องมากกว่าจะฟังคำอธิบายจากครู ถ้า จำเป็นต้องสอนทฤษฎีไม่ควรใช้เวลามาก อธิบายเฉพาะทฤษฎีที่จำเป็นที่ต้องใช้ในครั้งนั้น ๆ แล้วจึง ลงมือปฏิบัติการ ถ้าผู้เรียนคนใดพบปัญหาและมีข้อซักถาม ผู้สอนควรเข้าไปอธิบายที่เครื่องโดยตรง จะดีกว่า (อำพล สงวนศิริธรรม. 2538:193)

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ซึ่งมีการจัดหลักสูตรเป็นการวัดผลรายภาค เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้จัดกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก ออกเป็น 8 กลุ่มสาระ และได้กำหนดสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กำหนดมาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ที่ต้องจัดให้ผู้เรียนเรียนตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี โดยแบ่งออกเป็น 12 ชั้นปี ตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551. หน้า 28) มีเนื้อหาที่ค่อนข้าง จะต้องให้นักเรียนเข้าใจพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วยเนื้อหา

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงปัญหาจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและ คอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ปรากฏว่าปัญหาหนึ่งที่สำคัญมากที่สุดคือ

กระบวนการจัดการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี เรื่อง ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใน รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนใช้วิธีการบรรยาย ประกอบการใช้เอกสารต่างๆ เช่น หนังสือ รูปภาพ การค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุด ซึ่งสามารถ ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้ดีระดับหนึ่ง แต่ปัญหาที่พบคือ การใช้เอกสารและ ภาพประกอบ ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการสูง พร้อมทั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเวลา เรียนไม่เพียงพอ เพื่อทำความเข้าใจกับเนื้อหาและรายละเอียดของเนื้อหาที่ประกอบไปด้วยทฤษฎี และปฏิบัติ นักเรียนจึงไม่สามารถจดจำและเข้าใจได้ในชั่วโมงเรียนปกติบางครั้งอาจต้องการทบทวน เนื้อหานอกสถานที่ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับการควบคุมนักเรียนซึ่งมีความสามารถสูงและต่ำปะปน กันไป

การเลือกเนื้อหาเรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เนื่องจากระบบการสื่อสารสำหรับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานของการติดต่อสื่อสารข้อมูลต่างๆ ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นที่เกิดจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ โดยทบทวนบทเรียนได้ ทุกเวลา ทุกสถานที่ และสามารถนำความรู้พื้นฐานไปศึกษาต่อในระดับชั้นสูงขึ้นไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นการ ปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายมาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าวโดยคาดหวังว่าบทเรียนดังกล่าว ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จะเป็นสื่อช่วยสอนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความพร้อมของแต่ละบุคคล ตามหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ เรื่องการใช้บทเรียนวิชาอื่นๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้แพร่หลายในวงการศึกษาต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งครูสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว สามารถเรียนได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 6 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมด 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยจับสลากเลือกห้อง และจับสลากเลือกนักเรียนตามห้องที่จับสลากมาได้ โดยในแต่ละครั้งห้องเรียนจะไม่ซ้ำกัน แบ่งออกเป็นดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	3	คน
การทดลองครั้งที่ 2	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	12	คน
การทดลองครั้งที่ 3	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	30	คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบประสมบรรจุข้อมูลในลักษณะที่ประกอบด้วย ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยงสามารถเข้าถึงได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การสร้างและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองพร้อมกับแก้ไขจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 หรือสูงกว่า

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 หรือสูงกว่า

3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาเรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ปีการศึกษา 2555

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์การสอนด้านวิชาคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 6 ปี ระดับปริญญาโทมีประสบการณ์การสอนด้านวิชาคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 4 ปี หรือระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การสอนด้านวิชาคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 3 ปี

5. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาอย่างน้อย 6 ปี ระดับปริญญาโทมีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาอย่างน้อย 4 ปี หรือระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาอย่างน้อย 3 ปี

6. คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษาแล้วว่า มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.2 ประเภทของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.3 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.4 การออกแบบบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 3.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการสอนรายบุคคล
 - 3.3 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 3.4 ประเภทของการเรียนแบบรายบุคคล
 - 3.5 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล
 - 3.6 บทบาทของสื่อการสอนเป็นรายบุคคล
 - 3.7 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบรายบุคคล
 - 3.8 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 4.1 โครงสร้างหลักสูตรการงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 4.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

5.2 การสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. การพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เกย์ (Gay. 1986: 8) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนายังหมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสื่อการสอนและระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนายังครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

คักตา ไชยลาภ (2544: 8) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นกระบวนการและการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์และระเบียบวิธีทางการศึกษา โดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ ซึ่งมีองค์ประกอบในการวิจัยและพัฒนาคือ วัตถุประสงค์ บุคลากรและระยะเวลาในการทำผลของการพัฒนาจะต้องถูกตรวจสอบและหาประสิทธิภาพจนอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall.1990: 782) ได้กล่าวว่าการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาหมายถึง กระบวนการที่นำมาเพื่อพัฒนา และตรวจสอบความถูกต้องของผลิตผลทางการศึกษา โดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ คำว่าผลิตผลในที่นี้ไม่ได้หมายถึงสิ่งที่อยู่ในหนังสือในภาพยนตร์ ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึง ระเบียบ วิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในการสอนโปรแกรมการสอน

จากความหมายข้างต้นการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง กระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาทางการศึกษาไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสื่อการสอนต่างๆ แผนการสอน บุคลากร โดยที่ทุกด้านต้องมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือตามเกณฑ์ระดับที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง อีกทั้งการจะสร้างสื่อหรือวิทยาการใหม่ๆ จำเป็นต้องอาศัยวิธีการวิจัยและพัฒนาเป็นพื้นฐานในการสร้างงานด้วย

1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1990: 771-798); มอริช (Morrish. 1978: 55-57); พัทธศรี ศิริบรรณพิทักษ์ (2531: 21-24) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา(Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development)

เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา(Education Product) หมายถึงวัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือ แบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531: 21-25) ได้เปรียบเทียบการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาว่าแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ ดังนี้

1. การวิจัยทางการศึกษามีจุดมุ่งหมายค้นหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์แต่การวิจัยและพัฒนามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เช่นการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ผลผลิตเหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้โดยทั่วไป

2. การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริง อย่างกว้างขวาง กล่าวคือผลการวิจัยการศึกษาจำนวนมากไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวด้วยวิธีการที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็ไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้ เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลดีขึ้นต่อการจัดการศึกษาและเป็นตัวเชื่อมเพื่อนำไปสู่ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในสถานศึกษา ดังนั้นการใช้ยุทธวิธีการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

มนตรี จุฬาวัดนทล (2537 : 21-22) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า วิทยาการต่างๆ ในโลกปัจจุบันมีมากมาย และมักได้มาจากการวิจัยค้นคว้าในประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีความเจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง มักมีความสนใจแสวงหาความรู้ใหม่และภูมิปัญญาใหม่ๆ ด้วยตนเอง โดยการวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วกันว่า หากต้องการความรู้ใหม่วิทยาการใหม่ ควรต้องทำการวิจัยและพัฒนา ความมุ่งหวังของการวิจัย และพัฒนา มักได้แก่ การประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่นั้นให้เกิดประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือสร้างเทคโนโลยีใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่สิ่งที่ต้องคำนึงคือเทคโนโลยีใหม่ๆ นั้นมักต้องใช้ความพยายามคิดเป็นหลายร้อยพันคน / ปี (Man/Year) แต่หากต้องการผลการวิจัย และพัฒนามาช่วยปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม เวลาหรือ ความพยายามที่จำเป็นต้องใช้อาจน้อยกว่าการวิจัยและพัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นกระบวนการเพียงกระบวนการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยซึ่งส่งผลต่อการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ทันสมัยทัน

ต่อเทคโนโลยีใหม่ๆ และเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาจากผลการวิจัยการศึกษาให้เป็นประโยชน์และเหมาะสมกับผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall.1996: 784-785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาสี่ข้อไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1) การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัย และพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

2) วางแผนวิจัยและพัฒนา ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

- (1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
- (2) ประมาณค่าใช้จ่ายกำลังคน เวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้
- (3) พิจารณาผลสืบเนื่องผลิตภัณฑ์

3) พัฒนารูปแบบขั้นตอนผลิตภัณฑ์

ขั้นนี้เป็นการออกแบบ และจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษา ตามที่วางแผนไว้เช่นถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุของหลักสูตร คู่มือผู้ฝึก อบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

4) ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

5) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

6) ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

7) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2 นำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 6 มา

พิจารณาปรับปรุงใหม่

8) ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3

9) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย) นำข้อมูลจากการทดลองขั้น 8 มา

พิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิต และเผยแพร่ต่อไป

10) เผยแพร่และนำไปใช้

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงาน เกี่ยวกับผลการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

เอสพิช;และวิลเลียมส์ (Espich; & Williams.1967 : 75-79) ได้ให้แนวความคิดในการปรับปรุงสื่อที่พัฒนาขึ้น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบทีละคน (One to One Testing) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนแรก แต่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 90 ตัวแรกคือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของทั้งหมด สามารถทำข้อสอบหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง ถ้าผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ทำการปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป หากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะดำเนินการด้วยวิธีเดิมของกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับทดลองแต่จะอาศัยผู้ดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่สอง

เมเยอร์ (Mayer. 1984 : 305-344) ได้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้การศึกษาคู่มือที่ละชุดหลัง การศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาคู่มือตอบแบบสอบถามแบบประเมินค่าและแบบปลายเปิดเพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3-5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังศึกษาเสร็จผู้ศึกษาคู่มือจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงข้อบกพร่องของชุดฝึกเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trail with Representation Class or Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือ ให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดสอบใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ไม่สะดวกในการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถามจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

โดยสรุปแล้ว การวิจัยและพัฒนาเป็นกระบวนการใช้เหตุผลทางการศึกษามาแก้ไขปัญหาและประยุกต์ใช้ได้จริง การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ใช้ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีการที่จะเพิ่มศักยภาพของการศึกษาให้ใช้ประโยชน์ได้จริง

2. การออกแบบพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Base Instruction)

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในกระบวนการจัดการเรียนการสอนว่าองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลให้การเรียนรู้อำนาจตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางที่มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้ได้มีการประยุกต์ใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Media) สื่อแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media) เป็นต้น สื่อเหล่านี้จะถูกรังสรรค์ขึ้น โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมซึ่งวงการศึกษาในปัจจุบันมีความตื่นตัวอย่างมากเกี่ยวกับพัฒนาการและการใช้งานของบทเรียนดังกล่าวนี้ เนื่องจากทุกฝ่ายได้ตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญในการใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้ สถานศึกษาและสถานประกอบการ ดังจะเห็นได้จากสถานศึกษาหลายแห่งได้ริเริ่มโครงการพัฒนาบทเรียนเหล่านี้ขึ้น เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะต่างๆ ทั้งการสอนเสริมในกรณี que ผู้เรียนขาดเรียน เรียนไม่ทันเพื่อน หรือใช้สอนแทนผู้สอนในกรณีที่เนื้อหาสลับซับซ้อน ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นแนวความคิดที่ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาวะของโลกที่เปลี่ยนไปในยุคสารสนเทศเช่นปัจจุบัน

อย่างไรก็ตาม แนวโน้มของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในอนาคตอันใกล้นี้ คาดการณ์กันไว้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงจากระบบที่ใช้งานโดยลำพัง (Standalone Based System) ไปเป็นระบบที่ใช้งานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Net Based System) เนื่องจากอัตราการขยายตัวของการใช้งานทางด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีจำนวนมากขึ้นทุกขณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประมาณการไว้ว่าจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตปัจจุบันทั่วโลกมีเกินกว่า 500 ล้านคน พัฒนาการของบทเรียน จึงปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอและการจัดการรูปแบบใหม่ไปเป็นบทเรียนที่นำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานและกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน ซึ่งได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายนั่นเอง ทั้งบทเรียนทั้งสองประเภท ล้วนมาจากแนวความคิดเดียวกัน แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายเป็นการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เสนอแนะจัดการบทเรียนรวมทั้งมีระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย (Web Base Instruction Web Base Training : WBI/WBT)

David M. Merrill แห่ง Utah State University สหรัฐอเมริกา (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 354; อ้างอิงใน David) ได้นิยามความหมายของบทเรียน WBI/WBT ว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ อินทราเน็ตขององค์กร โดยใช้บราวเซอร์ (Browser)

Tim Kilby แห่ง WBI Training Information Center (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 355; อ้างอิงใน Tim) ได้นิยามความหมายของบทเรียน WBI/WBT ไว้ใกล้เคียงกันว่า เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ TCP/IP , HTTP และ บราวเซอร์ โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Parson (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545: 355; อ้างอิงใน Parson) ได้นิยามความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย ว่าเป็นการเรียนการสอนบนเว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน ซึ่งการเรียนการสอนในลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ เช่น Online Learning , Distance Education Online เป็นต้น

Relan and Gillani (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545: 355; อ้างอิงใน Relan & Gillani) ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการต่างๆ เป็นจำนวนมาก โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย เป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับแพร่กระจายการศึกษาไปชุมชนต่าง ๆ

ส่วน Clack (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545: 355; อ้างอิงใน Clack) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายไว้ว่าเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนรายบุคคลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนบุคคล ในการค้นหาและเข้าถึงข้อมูลต่างๆผ่านทางเครือข่าย

สำหรับ Khan (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545: 355; อ้างอิงใน Khan) ได้นิยามบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายไว้ว่า เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่นำเสนอในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายโยงแมงมุมมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 11) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547: 10-11) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึงการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์ เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนต้องมาอยู่พร้อมกันในสถานที่ใดที่หนึ่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นในเวลาและ

สถานที่ที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก สามารถแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยได้ทันที สามารถนำเสนอ เผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมการเรียน สามารถเก็บข้อมูลและผลการเรียน

บุพผชาติ ทัพทิกรณ์ (2544 : 141) กล่าวถึงการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) หรือ WBI เป็นการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตอาศัยการเชื่อมต่อเข้ากับบริษัทหรือองค์กรที่เป็นผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อที่นิยมในปัจจุบันอาจผ่านทางระบบเครือข่ายท้องถิ่นหรือระบบ อินทราเน็ตขององค์กรซึ่งต่อเข้ากับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยอุปกรณ์โมเด็มและสายโทรศัพท์ ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลมักจะถูกจำกัดตรงส่วนที่มีความเร็วในการส่งถ่ายช้าที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นที่ข้อจำกัดของความเร็วของอุปกรณ์โมเด็ม การเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถใช้กับ โปรแกรมที่ให้บริการมากมาย เช่น บริการเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) บริการเกณฑ์วิธี ถ่ายโอนแฟ้ม หรือบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน คือ โปรแกรมเว็บ บราวเซอร์ เช่น โปรแกรม Internet Explorer

กล่าวโดยสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ เป็นตัวจัดการจึงมีความแตกต่างกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System) เป็นต้น เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย นำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบ ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นแฟ้มๆ โดยแบ่งออกเป็น แฟ้มหลักหรือเรียกว่า โหนดหลัก (Main Node) และโหนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยงแต่ละโหนดซึ่งกันและกันที่ เรียกว่าไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) สำหรับส่วนที่ไม่แตกต่างกันระหว่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย ก็คือ หลักการนำเสนอองค์ความรู้ ที่ยึดหลักการ และประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการ เนื่องจากเป้าหมายของบทเรียนทั้ง 2 ประเภทก็ เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจากที่ทำได้ไม่ได้หรือที่ไม่รู้ไปเป็นการที่ทำได้หรือรู้

นอกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย แล้ว ยังมีบทเรียนอื่น ๆ ที่นำเสนอผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ตัวอย่างได้แก่ IBT (Internet Based Training) NBI (Net Based Instruction) NBL (Net Based Learning) OT (Online Training) บทเรียนสมัยใหม่ดังกล่าวนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อ สนับสนุนระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นับวันจะยังมีบทบาทมากขึ้นต่อระบบ การศึกษา เช่น การเรียนทางไกล(Distance Learning) มหาวิทยาลัยเสมือน (Virtual University) การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ e – Education และ e – Learning เป็นต้น

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสรุปได้ว่า การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เชื่อมเข้ากับเครือข่ายเวิลด์ ไรด์ เว็บ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่และทุกเวลา สามารถแก้ไขและบันทึกผลได้ รวมทั้งผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมที่เรียนด้วย

2.1.2 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย

จากนิยามความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย ดังกล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาถึงการใช้เทคโนโลยีของเว็บ และใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอ ภายใต้กรอบของระบบการเรียนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายจะประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

2.1.2.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) หมายถึง ตัวบทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้เรียนในลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- ก) ข้อความ (Text)
- ข) ภาพนิ่ง (Still Image)
- ค) กราฟิก (Graphic)
- ง) ภาพเคลื่อนไหว (Animation)
- จ) วิดิทัศน์ (Video)
- ฉ) เสียง (Sound)

2.1.2.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง การโต้ตอบที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2.1.2.3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) หมายถึง การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนเริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนจนถึงการประเมินผลการเรียน

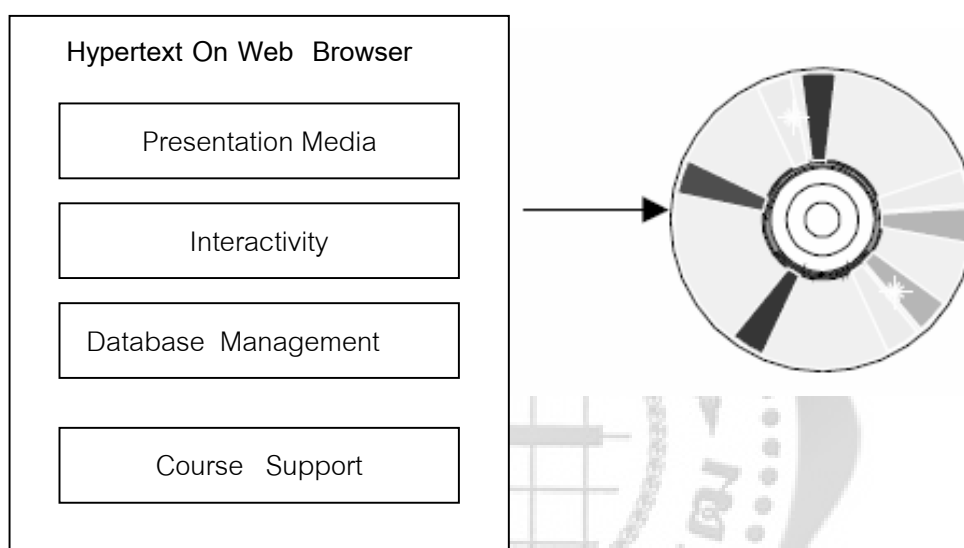
2.1.2.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) การบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ก. Asynchronous หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ Off - line สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

ข. Synchronous หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ On - line สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ยังมีส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งเป็นการใช้เครื่องมือหรือการบริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอำนวยความสะดวกในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย ได้แก่ เครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูล เครื่องมือสำหรับเข้าสู่ระบบเครือข่ายส่วนประกอบ 3 ส่วนแรก เป็นสื่อ

ต่างๆ ที่ใช้ในการนำเสนอโดยใช้หลักการของไฮเปอร์เท็กซ์โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์ พร้อมทั้งมีระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียนอันได้แก่ ระบบการลงทะเบียน การตรวจเช็คข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน และการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นต้น ในขณะที่ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นส่วนที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้ดูแลบทเรียนหรือใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมของบทเรียน เช่น การอภิปรายปัญหาพร้อมกันผ่านบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) รวมทั้งการซักถามปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งในส่วนนี้จะไม่มีการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพประกอบ 1 แสดงส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ที่มา : ศิริสิทธิ์ จำปาขาว ,2549. ออนไลน์ : ภาพนิ่ง

2.1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย จำแนกออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยากได้แก่

2.1.3.1 บทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิก (Embedded WBI) เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติ ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2.1.3.2 บทเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive WBI : IWBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง

ๆ ทั้งข้อความ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับจึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic , Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl เป็นต้น

2.1.3.3 บทเรียนแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia WBI : IMMWBI)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของ บทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ นั้นมีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูล ระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java , ASP , JSP และ PHP เป็นต้น

2.1.4 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย

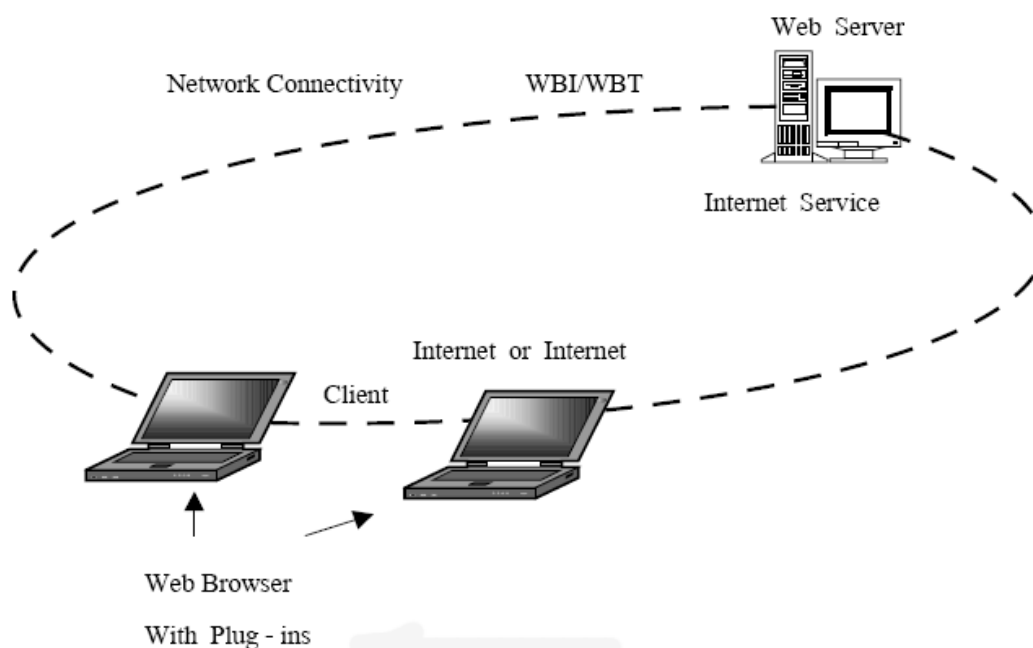
สถาปัตยกรรมของระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1.4.1 เครื่องไคลเอนท์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่จะต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยความเร็ว โดยมีความสามารถด้านมัลติมีเดียประกอบด้วยซีพียูที่มีความเร็วสูงและมีหน่วยความจำหลักขนาดใหญ่พอ ติดตั้งแผงวงจรเสียงพร้อมลำโพง รวมทั้งมีแผงวงจรเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1.4.2 การต่อเชื่อมเข้าระบบเครือข่าย (Network Connectivity) เป็นการเชื่อมต่อเครื่องไคลเอนท์เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตผ่านบริษัทที่บริการด้านอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider) โดยใช้โมเด็ม และคู่สายโทรศัพท์ หรือให้สายเช่า

2.1.4.3 เว็บเบราว์เซอร์และปลั๊กอิน (Web Browser and Plug – ins) เป็นโปรแกรมนำเสนอบทเรียนโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ Hypertext Transfer Protocol โดยใช้โพรโตคอลแบบ TCP/IP เช่น Netscape Navigator , Internet Explorer , NetCaptor และ NCSA Mosaic เป็นต้น

2.1.4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายติดตั้งไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต



ภาพประกอบ 2 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ
ที่มา : ศิริสิทธิ์ จำปาขาว ,2549. ออนไลน์ : ภาพนิ่ง

2.1.5 ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย

แม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย จะมีแนวความคิดและหลักการ ออกแบบเช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ แต่ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย จะมีความแตกต่างกันโดยธรรมชาติ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.5.1 สามารถขยายพื้นที่การเรียนการสอนได้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์บน เครือข่ายปกติหรือการเรียนสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ทำงานหรือที่ บ้านก็สามารถต่อเชื่อมเข้าระบบได้ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบ เครือข่าย มีพื้นที่ไม่จำกัด นอกจากนี้ไม่มีชั้นเรียนแล้ว ยังแพร่ขยายไปยังพื้นที่ห่างไกลได้สะดวกกว่า บทเรียนชนิดอื่น ๆ

2.1.5.2 ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ง่ายจากเครือข่ายเวิลด์ไวด์ (world Wide Web) ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดเฉพาะหนังสือหรือเอกสารที่ผู้สอน เตรียมมาเท่านั้น

2.1.5.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย สร้างความรู้สึกแปลกใหม่และ สร้างความสนใจกับผู้เรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่อง

ตลอดเวลา ส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนาน และท้าทาย ทำให้องค์ความรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นตลอดเวลาและมีประสิทธิผล

2.1.5.4 ช่วยให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความถนัดและความชอบของตนเอง โปรแกรมการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าบทเรียนชนิดอื่น ๆ

2.1.5.5 ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้สะดวก โดยใช้เครื่องมือสนับสุนหรือบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในลักษณะ Asynchronous และ Synchronous ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย จึงได้รับการแก้ไขที่ทันเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนเพียงลำพัง

2.1.5.6 สามารถจัดการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) หรือระบบการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ที่แปลกไปจากเดิมเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2.1.6 รูปแบบของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายสามารถใช้กับการเรียนการสอนได้ทุกสาขาวิชา ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายนั้น นักคอมพิวเตอร์ศึกษา จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

2.1.6.1 Standalone Course หมายถึง การเรียนการสอนด้วยบทเรียนและส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดถูกนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเพียงแต่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบโดยป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก็จะสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนได้ เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนการเลือกวิชาเรียน การศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย การวัดผลและประเมินผลและการรายงานผลการเรียน ขั้นตอนทั้งหมดนี้จะดำเนินการโดยระบบการจัดการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปศึกษาในชั้นเรียนจริงก็สามารถศึกษาจนจบหลักสูตรได้ การเรียนการสอนลักษณะนี้เปรียบเสมือนเป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ที่ไม่มีกำแพงกัน หรือที่เรียกว่า No Wall School หรือ No Classroom องค์ความรู้ทั้งหมดจะถูกนำเสนอผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย ผู้เรียนเพียงที่ต่อเชื่อมมาจากสถานที่แตกต่างกันก็สามารถเข้าศึกษาในชั้นเรียนเดียวกันได้ จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Cyber Class หรือ Cyber Classroom ปัจจุบันในมหาวิทยาลัยต่างประเทศมักจะจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนแบบ

ปกติ เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้เรียนในชุมชนห่างไกลจึงจัดว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล

2.1.6.2 Web Supported Course หมายถึง การเรียนการสอนปกติแบบเผชิญหน้า ในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน แต่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายสนับสนุน หรือสอนเสริมเพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้หลากหลายชั้น ไม่เฉพาะทางด้าน การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการทำกิจกรรม การทำกรณีศึกษา การแก้ปัญหา หรือการติดต่อสื่อสาร ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนปกติตามรูปแบบนี้ กำลังมีบทบาทอย่างสูงต่อระบบการศึกษาในปัจจุบันอันเนื่องมาจาก ความไม่พร้อมของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ และการแพร่ขยายของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การจัดการเรียนการสอนในลักษณะของ Standalone Course ยังทำไม่ได้ในบางชุมชน การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย สนับสนุนการเรียนการสอนปกติจึงเป็นทางเลือกใหม่ในการจัดการศึกษาปัจจุบัน ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการที่ผู้เรียนนั่งฟังคำบรรยายจากผู้สอนเฉพาะเพียงแต่ในชั้นเรียนเท่านั้น

2.1.6.3 Collaborative Learning หมายถึง การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย โดยที่ผู้เรียนจากชุมชนต่าง ๆ ทั้งใน และนอกประเทศ ต่อเชื่อมระบบเข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวกันพร้อมกันหลาย ๆ คน และศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกัน ซึ่งสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถาม แก้ปัญหา ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และ ดำเนินการต่าง ๆ ในการร่วมกันสร้างสรรค์ บทเรียนกันทำให้เกิดเป็นเครือข่ายองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่ทำ ทายและชวนให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2.1.6.4 Web Pedagogical Resources หมายถึงการนำแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่บน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ แหล่งเว็บไซต์ที่เก็บ รวบรวม ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง รวมทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบเครือข่าย ลักษณะของการใช้สนับสนุนจึงสนับสนุนจึงสามารถใช้ได้ทั้งการใช้ประกอบการ เรียนการสอน และการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ

2.1.7 ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1.7.1 ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อ ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายโดยตรง ปัจจุบันซอฟต์แวร์ประเภทนี้สามารถนำไป พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย ได้เช่นกัน เนื่องจากมีการปรับปรุงให้สามารถ

นำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ ได้แก่ Authorware, Multimedia Toolbooks II , Icon Author , Quest IBTAutor , CBIQuick , Macro media Flash เป็นต้น

2.1.7.2 ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมใช้งานทั่วไป ได้แก่ HTML , Java , ASP , JSP PHP , Perl และ ASP+ เป็นต้น

2.1.8 ข้อแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนปกติกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย

การเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน มีลักษณะที่ ผู้เรียนถูกจำกัดด้วยเวลา ชั้นเรียนสถานที่ โดยที่ผู้เรียนกับผู้สอนมีการเผชิญหน้ากันโดยตรง มีข้อจำกัดด้านการจัดกลุ่มกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากจากปัญหาด้านจำนวนผู้เรียน เวลา และสถานที่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย มีลักษณะที่ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามสะดวกทั้งที่บ้านหรือที่ทำงาน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนติดต่อสื่อสารกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่มีการควบคุมเวลาและเรียนตามความสามารถของตนเอง การเรียนการสอนสามารถใช้ได้ทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย และแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายใยแมงมุมสำหรับข้อแตกต่างระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย มีดังนี้

2.1.8.1 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นการใช้งานในลักษณะโดยลำพัง มีการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบ Asynchronous เพียงอย่างเดียวไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือได้ (Collaborative Learning) ไม่มีระบบพี่เลี้ยง (Mentoring) ในการเรียนการสอนสามารถเข้าถึงบทเรียนหรือสังคมแห่งการเรียนรู้แต่ไม่ก่อให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายเป็นการใช้งานในลักษณะเครือข่ายสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronousสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างสมบูรณ์ มีระบบพี่เลี้ยงช่วยเหลือผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุก ๆ ส่วน และเปิดโอกาสให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้ได้ง่ายและกว้างไกล

2.1.9 เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้ เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย

เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายที่แสดงไว้ในคู่มือ Multimedia and Internet Training Awards ประกอบด้วยข้อกำหนดจำนวน 10 ข้อ ได้แก่

2.1.9.1 เนื้อหา (Content) เป็นการพิจารณาทั้งปริมาณและคุณภาพของเนื้อหาของบทเรียนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เนื่องจากเนื้อหาที่เหมาะสมจะต้องมีความเป็นสารสนเทศซึ่งเป็นองค์ความรู้ (Information) ไม่ใช่เป็นข้อมูล (Data) อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์

บนระบบเครือข่าย

2.1.9.2 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) บทเรียน WBI/WBT ที่จะต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบ เพื่อพัฒนาเป็นระบบการเรียนการสอน ไม่ใช่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) ที่นำเสนอผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์

2.1.9.3 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายจะต้องนำเสนอ โดยยึดหลักการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นแต่ละเฟรม ควรจะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียน เช่น การตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม เป็นต้น ไม่ได้เป็นการนำเสนอในลักษณะของการสื่อสารแบบทางเดียว (One-way Communication)

2.1.9.4 การสืบห้องข้อมูล (Navigation) ด้วยหลักการนำเสนอในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายควรประกอบด้วยเนื้อหาทั้งเฟรมหลักหรือโหนดหลัก และเชื่อมโยงไปยังโหนดย่อยที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้วิธีการสืบห้องข้อมูลแบบต่างๆ เช่น Bookmarks , Backtracking , History Lists หรือวิธีอื่นๆ อันเป็นคุณลักษณะเฉพาะของเว็บเบราว์เซอร์

2.1.9.5 ส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน (Motivational Components) เป็นการพิจารณา ด้านการใช้คำถาม เกม แบบทดสอบ หรือกิจกรรมต่างๆ ในขั้นของการกล่าวนำหรือการนำเข้าสู่บทเรียน ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหา

2.1.9.6 การใช้สื่อ (Use of Media) เป็นการพิจารณาความหลากหลายและความสมบูรณ์ของสื่อที่ใช้ในบทเรียนว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง หรือการใช้ภาพกราฟิก เป็นต้น

2.1.9.7 การประเมินผล (Evaluation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายที่ดี จะต้องมีส่วนของคำถาม แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลทางการเรียนของผู้เรียน อีกทั้งยังต้องพิจารณาระบบสนับสนุนการประเมินผลด้วย เช่น การตรวจวัด การรวบรวมคะแนนและการรายงานผลการเรียน เป็นต้น

2.1.9.8 ความสวยงาม (Aesthetics) เป็นเกณฑ์พิจารณาด้านความสวยงามทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับตัวอักษร กราฟิก และการใช้สี รวมทั้งรูปแบบการนำเสนอ และการติดต่อกับผู้ใช้

2.1.9.9 การเก็บบันทึก (Record Keeping) ได้แก่ การเก็บบันทึกประวัติผู้เรียน การบันทึกผลการเรียนและระบบฐานข้อมูลต่างๆ ที่สนับสนุนกระบวนการเรียนการสอน เช่น การออกไปประกาศนียบัตรหลังจากเรียนจบ

2.1.9.10 เสียง (Tone) ถ่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย สนับสนุน มัลติมีเดียด้วย ก็ควรพิจารณาด้านเสียง เกี่ยวกับลักษณะของเสียงที่ใช้ ปริมาณการใช้ และความเหมาะสม (มนต์ชัย, 2545)

2.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 14 -15) กล่าวถึง การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนมักพบได้ 5 ลักษณะ

2.2.1 เว็บเพื่อส่งเสริมการสอนรายวิชา

การเรียนโดยใช้เว็บเพื่อการสอนเสริม เป็นการจัดทำเว็บเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลหรือสารสนเทศเพิ่มเติมเสริมจากการเรียนปกติ รวมทั้งอาจมีการจัดกิจกรรมการสื่อสารนอกเวลาการเรียน โดยใช้เว็บเป็นช่องทางการสื่อสารหลัก ซึ่งอาจเปิดเฉพาะให้กับผู้เรียนรายวิชานั้น อาจเผยแพร่ให้กับผู้สนใจทั่วไปเข้าไปศึกษา

2.2.2 เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร เป็นการกำหนดเว็บรายวิชาประกอบเข้าเป็นหลักสูตรมีการจัดการเป็นระบบการเรียนการสอน การติดตามผลการเรียนการบริหารจัดการ และบริการสนเทศให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนในหลักสูตรดังกล่าว เว็บในลักษณะนี้มักปรากฏในลักษณะการศึกษาทางไกล ซึ่งอาจกำหนดเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเครือข่ายหรือควบคู่ไปกับการศึกษาจากสื่อการเรียนหรือการเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนต้องพบปะกันจริง (On line/ off line)

2.2.3 เว็บเพื่อการจัดการเรียนในแบบดิกิริร่วม

การจัดการเรียนแบบดิกิริร่วมด้วยเว็บเป็นการพัฒนาเว็บเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างการเรียนการสอนของสถาบันมากกว่าหนึ่งสถาบันร่วมกัน โดยทั่วไปมักเกิดขึ้นระหว่างสถาบันในและต่างประเทศ

2.2.4 เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล

เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษาและบทเรียน ที่จัดไว้เพื่อให้ผู้สนใจทั่วไปเข้าศึกษาอาจอยู่ในลักษณะของแหล่งข้อมูลหรือฐานข้อมูลบทความห้องสมุด

2.2.5 เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร

เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร อาจปรากฏในรูปของสารสนเทศ การจัดการความรู้ (Knowledge management) การฝึกอบรมบนเว็บ (Web – based training) หรือระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานด้วยเว็บ (Web Performance support system)

2.3 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 10 -17) กล่าวถึงการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับการเรียนการสอน เป็นการ

ผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบ การเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัด ทางด้านสถานที่และเวลา

การจัดการสอนบนเว็บ

- 1) การจัดการสอนบนเว็บ โดยที่ไม่ต้องมีการเข้าชั้นเรียน
- 2) การสอนบนเว็บเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ยังมีการนัดหมายมาเข้าชั้นเรียนบ้าง
- 3) การจัดการสอนบนเว็บ เพื่อเสริมการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติก็ได้

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้องค์ประกอบทางเทคโนโลยีหลัก 2 ส่วน คือ ไฮเปอร์มีเดียและคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

2.3.1 ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ

ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ หมายถึงสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ เสียงที่เชื่อมโยงถึงกัน (Link) และสามารถแสดงผลทางจอภาพ ที่ผู้ใช้สามารถเลือกรับเนื้อหาสาระตาม การเชื่อมโยงที่ได้ กำหนดไว้ คุณสมบัติของสื่อหลายมิตินี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสาระ ความรู้ที่ให้ทาง เลือกกับผู้เรียน สามารถศึกษาเนื้อหาสาระตามเป้าหมายของตนเองและรวม ถึงการ เรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองตอบ ความแตก ต่างของ บุคคลในการเรียนรู้มีการสร้างกิจกรรม เพื่อการทบทวนความรู้ความเข้าใจหรือจำลอง สถานการณ์ การฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน รวมทั้งมีการประเมินการเรียนอย่างเป็น ระบบ

2.3.2 การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายคอมพิวเตอร์เครือข่าย หมายถึง การ เชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเป็นเครือข่ายและรวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย การ ขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขอบข่ายกว้างขวางทั่วโลก เปิดโอกาสทางการเรียนการสอนที่ ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเครือข่ายใน 2 ลักษณะคือการใช้สารสนเทศและการใช้ประโยชน์

2.3.2.1 การร่วมใช้ทรัพยากร (Resources sharing)

การร่วมใช้ทรัพยากร หมายถึง การร่วมใช้สารสนเทศ บทเรียนอื่น ๆ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายทำให้สารสนเทศ บทเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบ อิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อหลายมิติที่พัฒนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้บริการ (Computer server) สามารถ เผยแพร่และอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียนและร่วมกิจกรรมทางการเรียนเหล่านั้น ผ่าน คอมพิวเตอร์ ที่ตั้ง ณ ที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมโยงเข้าเป็นเครือข่าย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก (any time - any place) บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตนั้น มีคุณสมบัติ ดังนี้

- สามารถแก้ไข ปรับปรุง บทเรียน ให้ทันสมัยได้ทันที

- สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา
- สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมการเรียนรู้ สามารถเก็บข้อมูล และผลการเรียน เพื่อการเรียกดูจากผู้เรียนและผู้สอน
- สามารถอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอดเวลา

2.3.2.2 การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง (Computer- Mediated communication)

การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการสื่อสารโดยใช้โปรแกรมที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารติดต่อกัน 2 มิติในเวลา คือ

1) มิติประสานเวลา (Synchronous mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนที่ต้องนัดหมายออนไลน์พร้อมกัน เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้ลุล่วงตามวัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเรียนรู้ร่วมกันโดยไม่ต้องอยู่ ณ สถานที่เดียวกันและสื่อสารด้วยการใช้โปรแกรมที่สนับสนุนการสื่อสารโต้ตอบแบบทันที (real time) เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการตอบสนองกลับทันที เพื่อการตัดสินใจหรือสรุปความในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น โปรแกรมการบรรยายทางไกลด้วยเสียงหรือผ่านกล้องวีดิทัศน์

2) มิติต่างเวลา (Asynchronous mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันด้วยการฝากข้อความหรือไฟล์ประเภทต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้บริการซึ่งผู้รับสารสามารถเลือกรับสารตามเวลาที่สะดวกของตนเอง เพื่อการเรียนรู้สะท้อนความคิดตามลำพัง ด้วยการ ใช้ โปรแกรม เช่น เว็บเมล (ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ) โปรแกรมเว็บบอร์ด (กระดานข่าว)

2.3.3 องค์ประกอบของเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน

เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนโดยทั่วไปมักจะพบองค์ประกอบดังนี้

2.3.3.1 โฮมเพจ (Home Page) หน้าแรก que ผู้เรียนพบโดยมีสาระเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้น ๆ หรือสถาบันนั้น que ผู้เรียนควรทราบ เรียกว่า โฮมเพจโดยทั่วไปจะเสนอสารสนเทศแนะนำหลักสูตร และรายวิชานั้น ๆ มีภาพลักษณะที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจ มีภาพและข้อความแสดงการต้อนรับโฮมเพจที่ดีจะต้องสามารถสื่อสารถึงผู้เยี่ยมชมได้ว่า เว็บนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีความทันสมัยคือทำการสร้างและปรับปรุงบ่อยเพียงใด สถาบันหรือผู้ใดที่มีความน่าเชื่อถือเป็นผู้พัฒนา แนะนำแนวทางในการศึกษาเว็บ และความรู้หรือสิ่งที่สามารถคาดหวังได้จากเว็บนั้น (What When Where How Why)

2.3.3.2 เนื้อหาสาระของรายวิชาเพ็จฉสารบัญญ (Index) มักจะทำหน้าที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระในรายวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ บางครั้งก็มักจะรวมเพ็จฉของการแนะนำวิธีการเรียนและโฮมเพจอยู่ในเฟรมเดียวกัน

2.3.3.3 เพ็จฉบันทึก (Note page) ลักษณะของเพ็จฉเช่นนี้ มักจะเป็นเพ็จฉที่มีสารสนเทศข้อความเป็นส่วนใหญ่

2.3.3.4 ประมวลรายวิชา (Course syllabus) เพ็จฉนี้ให้รายละเอียดของรายวิชาทั้งหมด กำหนดเวลา กิจกรรมการเรียนรู้ งานที่มอบหมาย การสอบ การให้คะแนนและเกณฑ์ อาจรวมทั้งหนังสือ หรือเอกสารประกอบการเรียน ประมวลรายวิชาโดยทั่วไปจะคัดลอกมาจากประมวลรายวิชาที่ใช้อย่างเป็นทางการในห้องเรียนปกติจัดทำเป็นเว็บเพ็จฉ

2.3.3.5 แหล่งข้อมูล (Resource) มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลในเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียนโดยทั่วไปได้ให้เครื่องมือเพื่อค้นหาว่าสะดวกของผู้เรียน

2.3.3.6 ข้อบังคับของวิชา (Course requirement) บอกรายการสื่อ หนังสือ คู่มือ แหล่งการเรียนรู้ การเชื่อมโยงและเครื่องมืออื่น ๆ ซึ่งอาจรวมอยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือประมวลรายวิชา

2.3.3.7 แนะนำการเรียนรู้ (Study guide) เป็นเพ็จฉที่ทำหน้าที่แนะนำว่าเรียนอย่างไร (How to learn) แนะนำวิธีการเรียนออนไลน์ในวิชานั้น ๆ รวมทั้งอธิบายวิธีการเรียนหรือการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ในเว็บไซต์หรือเป็นส่วนที่อธิบายงานมอบหมายในวิชานั้น ๆ

2.3.3.8 หน้าที่และความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นสิ่งที่กำหนดให้ผู้เรียนรับผิดชอบ เช่น การส่งงาน แนวทางการประเมินผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่รวมกับการแนะนำวิธีการเรียน

2.3.3.9 ประกาศ (Announcement) เป็นหน้าที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบข่าวสารใหม่เกี่ยวกับวิชา หรือบางครั้งเพื่อแจ้งการนัดพบ หรือมอบหมายงาน

2.3.3.10 แผนที่วิชา (Course map/site map) เป็นการทำให้ภาพโครงสร้างของวิชา ทำหน้าที่คล้ายกับระบบนำทาง

2.3.3.11 การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and assignments) แสดงรายการงานทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ อาจแยกเป็นเพ็จฉอื่น ๆ ในรายการแสดงกิจกรรมควรมีวันและเวลา กำหนดส่งรายงานความก้าวหน้าของกิจกรรม

2.3.3.12 ตารางเรียน (Course Schedule) แสดงปฏิทินการเรียนตลอดภาค การศึกษา แสดงกำหนดเวลาของกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น เช่น วันส่งงาน วันสอบย่อย วันสอบ ปลายภาค และกิจกรรมอื่น ๆ

2.3.3.13 ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) เพื่งนี้ทำหน้าที่แสดงตัวอย่าง คำถามในแบบ ทดสอบ หรือการเชื่อมโยงไปยังตัวอย่างงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

2.3.3.14 การประเมินผลวิชาหรือโปรแกรม (Course or Program Evaluation) แบบสอบถามให้ผู้เรียนประเมินรายวิชา

2.3.3.15 สารสนเทศที่จำเป็น (Vital Information) ที่อยู่ของผู้สอนที่สามารถส่ง ไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ พร้อมที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชั่วโมงทำงานบนออนไลน์ (e- office hours) การเชื่อมโยงไปยังบริการอื่น เช่น การลงทะเบียน การบริการ คำแนะนำ ห้องสมุด และ นโยบายอื่น ๆ ของสถาบัน

2.3.3.16 ประวัติบุคคล (Biography) ประวัติของผู้สอนโดยย่อ และผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

2.3.3.17 ดัชนีและคำศัพท์ (Glossary and index) คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียงลำดับ ไล่ให้สืบค้น

2.3.3.18 ส่วนการประชุม (Conference Area) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนสามารถ อภิปรายร่วมกันทั้งในแบบประชุมเวลาเดียวกัน และต่างเวลา

2.3.3.19 กระดานข่าว (Bulletin board) กำหนดเป็นพื้นที่ให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถติด ประกาศข่าว หรือเปิดประเด็นคำถามไว้เป็นสาธารณะให้ผู้อ่านทั่วไปทราบ

2.3.3.20 คำถาม (FAQ Page) คำถามที่มีผู้ถามบ่อย ๆ พร้อมคำตอบ ทั้งที่ผู้เรียน อาจมีคำถามเช่นเดียวกันก็สามารถค้นหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการได้

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถให้คุณค่า ทางด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก ผู้สอนจึงควรพิจารณานำการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไปประยุกต์ใช้เพื่อ ปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของแต่ละบุคคล ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นจะ ก่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริงได้นั้น จะต้องอาศัยปัจจัย สำคัญหลายประการ อันได้แก่ ความพร้อมของการเข้าถึงการสอน คุณลักษณะของผู้เรียนและของผู้สอน

2.4 การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 การออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย โยแมงมุม นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ทางการเรียนการสอนในห้องเรียน ที่ใช้ประโยชน์ของเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต เข้ามาเป็นสื่อในการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา บทเรียนและผู้สอนเหมือนนักบออยู่ในห้องเรียนจริงในลักษณะของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) คือ สามารถที่จะเรียนเนื้อหา อภิปราย สัมมนา ชักถาม และตอบปัญหาการเรียน โดยการเรียนการสอน จะกระทำได้ด้วยการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน (Client) ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server) โดยการเชื่อมโยงนี้สามารถทำได้ทั้งในรูปแบบของการ เชื่อมโยงระยะใกล้ผ่านเครือข่ายภายใน (LAN) หรือการเชื่อมโยงระยะไกล (Remote Login) ผ่านโมเด็ม ก็ได้ การดำเนินการสอนจะดำเนินไปโดยผ่านเว็บไซต์ (Web site) โดยการนำเสนอในลักษณะของสื่อ ประสมที่นำเสนอทั้งข้อความ (Text) ภาพถ่าย (Picture) ภาพกราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหวเหมือนจริง (Video) เสียง (Sound) และเสียงประกอบ (Effect) โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ แบบในทันทีทันใด เช่น การสนทนาผ่านกลุ่มสนทนา (Chat of IRC) และการปฏิสัมพันธ์แบบไม่ ทันทีทันใด เช่น การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การตอบปัญหาผ่านกลุ่มข่าว (News Group)

แมคมานัส (Mcmanus : 1996) ได้เสนอแนะรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้แบบการเรียนการสอนที่เรียก เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Modal) ประกอบด้วย

2.4.1.1 การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับตาม ความเหมาะสมกับเวลา เป็นการกำหนดว่าขอบเขตของการเรียนการสอนควรมีแค่ไหน ระบบการ เรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อนมีเส้นทาง การเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อนและซับซ้อนหลายเส้นทาง

2.4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่จะทำ ให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งรวมทั้งข้อความ กราฟิก เสียง และวิดีโอ ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายที่ สำคัญ กรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรมีความเหมาะสมในทุก ๆ ด้านของขอบเขตการเรียน

2.4.1.3 กำหนดหัวข้อและแนวคิด

ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ เลือกรูปแบบ การเรียนที่เหมาะสม และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมาย ของการออกแบบเค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้

2.4.1.4 รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง

ในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งจะเป็นเส้นทางนำไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการเรียนการสอน

2.4.1.5 ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่าง

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้โดยใช้แนวความคิดทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องเดินตามแนวความคิดที่ผู้สอนวางไว้ แต่ผู้เรียนสามารถจะคิดคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการค้นหาด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมาเองก็ได้

2.4.1.6 ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกกำหนดค้นหาข้อมูลความรู้ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงควรมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ โดยผู้สอนควรออกแบบเครื่องช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

2.4.2 องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

แมกกริล (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543: 41; อ้างอิงใน Mcgreal, 1997 The internet: a Learning environment. Teaching and Learning at a Distance : What it takes to Effectively Design, Deliver and Evaluate Programs.) แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะโครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์สำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังต่อไปนี้

2.4.2.1 โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้น ๆ เฉพาะที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลนาน

2.4.2.2 เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

2.4.2.3 เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

2.4.2.4 เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในเครือข่าย (Online Resources) เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

2.4.2.5 เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงเว็บเพจ การลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ คำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

2.4.2.6 เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุนเป็นต้น

2.4.2.7 เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ภาระงานที่มอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

2.4.2.8 เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น

2.4.2.9 เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

2.4.2.10 เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Simple Test) แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

2.4.2.11 เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงานสิ่งที่น่าสนใจ

2.4.2.12 เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

2.4.2.13 เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

2.4.2.14 เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริงและสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ผู้เรียนส่งคำถามเข้าไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่จะตอบคำถามหรือและเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

2.4.2.15 เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

2.4.2.16 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชาโปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

2.4.2.17 เว็บเพจแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

2.4.3 องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังประกอบด้วย

2.4.3.1 การพัฒนาเนื้อหา

- 1) ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน
- 2) การออกแบบระบบการสอน
- 3) การพัฒนาหลักสูตร

2.4.3.2 มัลติมีเดีย

- 1) ข้อความและกราฟิก
- 2) ภาพเคลื่อนไหว
- 3) การออกแบบการปฏิสัมพันธ์

2.4.3.3 เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

- 1) เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร
- 2) แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, กลุ่มข่าว ลิสเซิร์ฟ (Listservs) เป็นต้น
- 3) แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat, IRC, MUDs แบบเสียงแบบภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting, conferece Tools เป็นต้น

2.4.3.4 เครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- Telnet, File Transfer Protocol เป็นต้น

2.4.3.5 เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)

- Gopher, Lynx , เป็นต้น

2.4.3.6 เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่น ๆ

- 1) Search Engine
- 2) Counter Tool

2.4.3.7 เครื่องมือคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์

- 1) ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix, Window NT, Window 98, Dos, Macintosh
- 2) ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น

2.4.3.8 อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

1) โมเด็ม

2) รูปแบบการเชื่อมต่อความเร็ว 33.6 Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN, T1,

Satellite เป็นต้น

3) ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต,เกตเวย์

2.4.3.9 เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

1) โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language, JAVA, JAVA Script CGI Script, Perl, Active X)

2) เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น Front Page, Frontpage Express, Hotdog, Home site เป็นต้น

2.4.3.9.10 ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต

1) HTTP Servers, Web Site, URL

2) CGI Common (Gateway Interface)

2.4.3.9.11 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

2.4.4 ข้อพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อเล็กซ์ซานเดอร์ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2542: 41; อ้างอิงใน Alexander, 1996 ; Duchastel, 1997 ; Harasim, et.al, 1995 ; Jonassen & Marra. 1997 ; Madux, 1994 ; McManus, 1997 ; Richie & Hoffman, 1996)

ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องคำนึงถึงลักษณะการออกแบบการเรียนการสอนที่เข้ากับคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์หรือเครือข่าย ข้อพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะพิจารณาในประเด็นดังนี้

2.4.4.1 การกำหนดเป้าหมาย (Goal)

2.4.4.2 เนื้อหาการเรียน (Content)

2.4.4.3 แรงจูงใจ (Motivation)

2.4.4.4 สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนเสมือน (Classroom setting)

2.4.4.5 ยุทธวิธีการสอน (Teaching Strategies)

2.4.4.6 การประเมินผล (Evaluation)

2.4.4.1 การกำหนดเป้าหมาย (Goal)

ในการเรียนการสอนมีการกำหนดเป้าหมาย (Goal) และวัตถุประสงค์ย่อยพร้อมทั้งเนื้อหาเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หลัก แต่ในการเรียนผ่านเครือข่ายการสอนโดยให้เพียงเนื้อหาหลักโดยไม่คำนึงถึงเนื้อหาสนับสนุนอื่นๆ จะเป็นการจำกัดคุณสมบัติของเครือข่าย ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายควรจะทำให้มีความยืดหยุ่นกับผู้เรียน โดยมีการจัดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสนับสนุนการเรียนเพื่อวัตถุประสงค์หลัก ผู้เรียนบางคนไม่มีพื้นฐานความรู้ ซึ่งการเตรียมการนี้อานบางเรื่องที่เป็น หรือสนับสนุนต่อการเรียนในเรื่องนั้นมีโอกาสที่จะเข้าไปศึกษาในเรื่องพื้นฐานดังกล่าวก่อนที่จะกลับมาศึกษาเรื่องหลักนั้น ซึ่งการเตรียมการนี้อาจทำได้โดยสร้างเนื้อหาและทำการเชื่อมโยงไว้ (Internet Link) หรือร่วมใช้เนื้อหาของกลุ่มผู้อื่นๆ ที่ได้ตรวจสอบแล้วว่า จะให้เนื้อหาที่เป็นประโยชน์สนับสนุนเนื้อหาหลักได้และทำการเชื่อมโยงสู่ภายนอกได้

การเรียนการสอนชนิดนี้มุ่งเน้นที่ผู้เรียนซึ่งจะเป็นผู้เลือกควบคุมเนื้อหาและผสมผสานต่อรองเป้าหมายประสงค์หลักของผู้สอนและวัตถุประสงค์การเรียน ปลายทางแห่งการเรียนการสอนจึงมีผลออกมาที่แตกต่างในผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างเช่น การกำหนดเนื้อหาการสอนอย่างหนึ่งโดยผู้สอนให้เนื้อหาและแนะแนวทางแก่ผู้เรียน จากประสบการณ์ที่แตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนทำให้ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและสังเคราะห์ผลลัพธ์ทางการเรียนที่ต่างกัน แม้ว่า ต่างก็บรรลุเป้าหมายหลักเช่นเดียวกัน ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จึงมีเป้าหมายหลักที่จะเป็นการนำทางให้กับผู้เรียน และส่วนวัตถุประสงค์ย่อยเป็นการเปิดโอกาสให้เป็นการควบคุมของผู้เรียนเอง ผู้สอนยังคงต้องทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดแนะแนวทางเนื้อหาหลัก สรรหาเทคนิควิธีการสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถใช้สิ่งแวดล้อมที่ยืดหยุ่นนี้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.4.2 เนื้อหาการเรียน (Content)

ในการนำเสนอบทเรียนควรต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ 3 ตัวแปรหลัก คือ เนื้อหา วัตถุประสงค์ และผู้เรียน กล่าวคือ การเรียนที่เน้นวัตถุประสงค์และเนื้อหาจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ แต่ต้องเป็นวิธียืดหยุ่นและเอื้อต่อการติดตามตามประสบการณ์ของผู้เรียนรู้ด้วยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮเปอร์มีเดียและการเชื่อมโยง (Link) ซึ่งมีการโยงใยแบบไม่เป็นลำดับ (Non-linear) อาจทำให้ผู้เรียนสับสน ดังนั้นเมื่อเข้าสู่ข้อมูลและผ่านการโยงใยในหลายชั้น ควรใช้การช่วยของ Concept map คือ ผู้เรียนสามารถเห็นการเชื่อมโยงของเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกเนื้อหาหนึ่งซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดของการใช้พื้นฐานความรู้อย่างหนึ่งที่เอื้อต่อเนื้อหาใหม่ เพื่อการเรียนแบบต่อยอด และสังเคราะห์ความรู้ ความรู้ขั้นใหม่ วิธีการเช่นนี้สามารถใช้เครื่องมือโปรแกรมประเภท Advance Navigation Tool เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดตามโครงข่ายการโยงใยของเนื้อหาที่ตนเองได้เข้าดูหรือศึกษาแล้ว

และยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างการเชื่อมโยงของผู้สอนและผู้เรียนเองไม่สับสน ในการเข้าดูเนื้อหา และสามารถเรียงลำดับเนื้อหาสาระเพื่อการเรียนรู้และสังเคราะห์ความรู้ใหม่

2.4.4.3 แรงจูงใจ (Motivation)

แรงจูงใจภายในมีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนสูงกว่าแรงจูงใจภายนอก ดัชแฮสเทล (ใจทิพย์ ฌ สงขลา, 2542. หน้า 43 ; อ้างอิงใน Duchastel, 1997 A Motivational Framework for Web-based Instruction [On-line].) ได้อ้างถึงปัจจัย Effin Factor (Effort-to-Interest) ว่าความพยายามจะมีมากขึ้น เมื่อสิ่งที่ได้รับคุ้มกับความพยายามนั้น และเมื่อทำให้สิ่งที่ได้รับไม่ต้องใช้ความพยายามหรือการเข้าถึง มากก็จะเป็นแรงจูงใจที่ให้ผู้เลือกใช้สิ่งที่เข้าใช้ข้อมูลนั้น จากพื้นฐานความคิดนี้ ความสัมพันธ์หรือ ปฏิกริยาของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ (User Interface) จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน ในความหมายนี้ไม่ใช่เพียงแต่ในกรณีของการออกแบบบนจอภาพ ซึ่งยังไม่อาจควบคุมให้มีการ ปรากฏบนจอได้เช่นเดียวกันในผู้รับทุกเครื่อง แต่หมายถึงความพยายามในการออกแบบบนจอให้ง่ายใน การเข้าถึงข้อมูล และง่ายต่อการติดตามทั้งในแง่ของเนื้อหาและองค์ประกอบ การนำเสนอเนื้อหาที่ง่าย ต่อการติดตามก็ต้องแฝงด้วยความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การออกแบบ การสอนเนื้อหาโดยใช้วิธีค้นพบ (Discover-Based Instructional Strategies) นอกจากแรงจูงใจจาก การที่ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์โดยผู้สอนแล้ว แรงจูงใจต่อเนื่องยังได้มาจากการ ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนอื่นด้วย

2.4.4.4 สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนเสมือน (Classroom setting)

คุณลักษณะการเรียนผ่านเครือข่ายนั้น มีจุดเด่นที่แตกต่างจากการเรียนโดยปกติ คือ นอกจาก ผู้เรียนจะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แล้วยังมีโอกาสได้สื่อสารกับผู้เรียนอื่นเพื่อการศึกษา รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องนั้นๆ ในการสื่อสารนี้บางครั้งได้พัฒนาการปฏิสัมพันธ์จนเป็นชุมชนเสมือน (Virtual Community) การมีสังคมเสมือนมีผลทั้งในทางที่เกื้อกูลต่อการเรียน หรืออาจเป็นได้ทั้งข้อด้อย คือ การ ยากต่อการจัดการปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้

ความแตกต่างและความเหมือนของการปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทั้งสองชนิดว่า การปฏิสัมพันธ์ แบบกลุ่มโดยการพบปะกันจริง ผู้ร่วมกลุ่มอภิปรายได้พบปะกันซึ่งหน้ามีสถานภาพทางสังคม และบริบท ทางสังคมในการปฏิบัติต่อกัน พร้อมทั้งมีภาษาท่าทางในการสื่อความหมาย ส่วนในรูปแบบในชั้นเรียนที่ ไร้การปรากฏตัวตนจริงนั้นก็ยังมีบริบททางสังคมเข้ามาเกี่ยวข้อง แม้จะมีความหนักแน่นของทางบริบท ทางสังคมน้อยกว่าหรือแตกต่างไปจากกลุ่มที่ได้มีการพบปะกันจริง ซึ่งอาจส่งผลได้ทั้งสองทาง ทั้งที่เป็น ทางบวกคือ ทำให้การอภิปรายเพื่อการเรียนรู้แน่นได้ที่เนื้อหาสาระเพียงอย่างเดียว โดยลดข้อจำกัดเรื่อง บทบาทและสถานภาพทางสังคม หรือที่เป็นส่วนด้อยคือ ผู้ร่วมประชุมไม่สามารถสังเกตเห็นปฏิกริยา

ของผู้อื่นได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการจัดปฏิสัมพันธ์ เพื่อการเรียนรู้ด้วยกลุ่มผ่านเครือข่ายนี้จึงควรคำนึงถึงบทบาทและปฏิภริยาของสมาชิกกลุ่มเดียวกัน กับการจัดการพลวัตกลุ่มทั่วไป

2.4.4.5 ยุทธวิธีการสอน (Teaching Strategies)

เครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) สนับสนุนการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน Spoon Feed หรือมุ่งเน้นที่เนื้อหาจากผู้สอนและเนื้อหาข้อมูลจากการตอบโต้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยขาดการจัดการเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายจึงเป็นการใช้การเรียนที่ไม่ได้ใช้คุณสมบัติของเว็บอย่างเต็มรูปแบบ จากสถานการณ์นี้กลยุทธ์การสอนบนเครือข่ายที่ออกแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จึงให้ความสำคัญกับตารางเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของผู้เรียน เทคนิควิธีการสอนที่พบว่าเอื้อต่อการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจึงได้รับการประยุกต์เข้ากับการเรียนการสอนบนเครือข่าย เช่น การเรียนการสอนแบบค้นพบ แบบบทบาทสมมติ แบบโครงการร่วม บทบาทของผู้สอนจึงมีแนวโน้มที่เปลี่ยนไปเป็นผู้แนะแนวทาง ชี้นำวิธีเรียน เป็นพี่เลี้ยงให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่การเรียนรู้สามารถฟังฟังและตรวจสอบตนเองได้

2.4.4.6 การประเมินผล (Evaluation)

โดยการประเมินผลแบบเนื้อหาโดยได้รับการป้อนกลับจากคอมพิวเตอร์ หรือโดยให้ผู้สอนประเมินและป้อนผลกลับ และชี้แนะเป็นรายบุคคลยังไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ใน การประเมินผลควรจะมีแนวทางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบและประเมินตนเองกลับเป้าประสงค์หลัก และการเรียนรู้ที่ได้รับนอกเหนือจากที่กำหนดไว้กับบทเรียนการสอน

โดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นสิ่งใหม่ที่ต้องการการพัฒนา รูปแบบและวิธีการเรียนการสอนที่ตอบรับและใช้คุณสมบัติของเครือข่ายเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ได้นำเอาแนวคิดและหลักการของการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเครื่องมือ เช่น ในเรื่องของโฮมเพจ เว็บแนะนำ เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ เป็นต้น

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็น

ร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Even 1/ Even 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E1 และ E2 เท่านั้น เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย

สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

ร้อยละ 95–100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90–94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85–89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fairly Good)

ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนบรรลุถึงเกณฑ์กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไปซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน สามารถกำหนดคร่าว ๆ ได้ดังนี้

2.5.1 บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95 – 100

2.5.2 บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการ มโนคติ และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่น ๆ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90 – 95

2.5.3 บทเรียนมีเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90

2.5.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีที่ปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 – 85

2.5.5 บทเรียนสำหรับบุคคลโดยทั่วไปไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้งและได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้เกณฑ์ ดังกล่าววัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตรงที่สุด โดยที่ E1 และ E2 ได้จากค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

E1 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือ

แบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุดหรือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด จากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

E2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)

ดังนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนจึงมีค่าเท่ากับ E1/E2 เช่น 88/86 ซึ่งสามารถแปล

ความหมายได้ว่า บทเรียนมีความสามารถในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88 และสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86 แสดงว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพบทเรียนในขั้นดีพอใช้ (Fairly Good) สามารถนำไปใช้งานได้โดยปกติค่าของ E2 จะมีค่าต่ำกว่าค่าของ E1 เนื่องจาก E1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียนซึ่งเป็นวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาหรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่องระดับคะแนน จึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ E2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว ซึ่งอาจเป็นเวลาหลายชั่วโมงหรือหลายสัปดาห์ จึงอาจเกิดความสับสนหรือลืมเลือน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 จึงมักหาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน (Retention Of Learning) ควบคู่กันไปด้วยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลคะแนนที่ได้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545)

สรุปสาระสำคัญของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัย ได้ศึกษาและรวบรวมจากเอกสารต่าง ๆ ทำให้คณะผู้ศึกษาสามารถสรุปแนวคิดดังกล่าวเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์ เชื่อมเข้ากับเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ ซึ่งสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา มีการแก้ไขและบันทึกผลได้ รวมถึงมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมที่เรียนอีกด้วย

ประเภทของการเรียนผ่านเว็บ มี 5 ลักษณะได้แก่ เว็บเพื่อการส่งเสริมการสอนรายวิชา, เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร, เว็บเพื่อการจัดการเรียนในรูปแบบดีกรีสอง, เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูลและเว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร

องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่าย มีลักษณะดังนี้คือ แบบไฮเปอร์มีเดีย หรือสื่อหลายมิติ และคอมพิวเตอร์เครือข่าย มีภาพ เสียง ข้อความ เรียนรู้และประเมินผลได้รวมถึงสามารถเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก

การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มี 2 ลักษณะคือ การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และองค์ประกอบของการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการ

ออกแบบเว็บไซต์จะต้องคำนึงถึงความสวยงาม น่าสนใจ ใช้งานง่ายและสะดวก ใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา ชัดเจน ถูกต้อง ใช้ตัวอักษรขนาดพอเหมาะ อ่านง่าย มีรูปภาพประกอบ

การหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถของบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งจะใช้ตามกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 มีดังนี้ 80/80 85/85 90/90 อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 ไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80

3. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2525 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

ชม ภูมิภาค (2543 : 49) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรายบุคคลไว้ว่า เทคนิควิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เป็นวิธีการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีการสอนที่เรียนศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง ประสบการณ์ในการเรียนรู้ ออกแบบเฉพาะสำหรับผู้เรียนแต่ละคน โดยมีรากฐานมาจากการวิเคราะห์ความสนใจและความต้องการของแต่ละคน ผู้เรียนจะควบคุมเวลาตามความสนใจและความสะดวกของผู้เรียนเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังและความสามารถของตน ตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้

มาลี นิสสัยสุข (2535 : 440) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลไว้ว่า การสอนเด็กเป็นรายบุคคลโดยให้เด็กได้ศึกษาด้วยตนเองและมุ่งหวังให้เด็กได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล รู้จักวิธีการเรียนและฝึกการศึกษาด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดการเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความต้องการ ความพร้อมของผู้เรียนของแต่ละบุคคล โดยผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเรียนได้สามารถเรียนได้ตามอิสระเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่

ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการเรียนด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การเรียนการสอนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนแบบโมดูล การสอนแบบ PSI ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่ (โสมวรรณ พันธุ์สกุล, 2551 : 31-32)

วัตถุประสงค์ของการจัดการสอนรายบุคคล

การสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยา พัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการสอนรายบุคคลจึงมุ่งอยู่ในแนวดังนี้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 161-162)

1. มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียนสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อตัวเองและสังคม ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ได้เรียนบรรลุผลกันทุกคน การสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่าคนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญาหรือว่าความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการคือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนและทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถพิเศษต่างๆ ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ในวิถีทางที่แตกต่างกัน ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน เช่นนี้ ครูจึงต้องจัดกิจกรรม การ เรียนในลักษณะต่าง ๆ กันไว้ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนด้วยตนเองเพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อแน่ว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียน ด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเอง จะเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้โดยที่ครูไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามขีดความสามารถและความพร้อม

4. ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความ

สนใจแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน เมื่อเป็นเช่นนั้น การกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียวจึงไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาเรียนด้วยตนเอง และควรจะได้มีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนด้วยกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

5. มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาจะมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนนั้นสั้นขึ้น ถ้ายากมากก็จัดย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ และใช้วิธีการและสื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

นอกจากนี้ มาลี นิสสัยสุข (2535 : 440) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลว่า จุดมุ่งหมายและหลักการพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุถึงเป้าหมายของการศึกษา วิธีการสอนแต่ละรูปแบบ เช่น การบรรยาย การอธิบาย และการเรียนแบบกลุ่มเล็ก ก็มีความเหมาะสมต่อเป้าหมายการศึกษาแต่ละชนิด แต่ก็มีอาจครอบคลุมถึงทุกชนิดได้ ทั้งนี้เป็นเพราะความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เด็กบางคนมีความถนัดและบางคนไม่สามารถเรียนรู้ด้วยคำอธิบายของครูอย่างเดี่ยวได้ แต่ต้องมีการศึกษาทบทวนด้วยตนเองอีกจึงจะเรียนรู้ได้ เป็นต้น การจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล จึงมีหลักการและจุดมุ่งหมายเพื่อจัดการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนตามลักษณะเฉพาะของตนเองและส่งเสริมให้เด็กรู้จักเรียนด้วยตนเอง

ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 : 2-3)

- 1) ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)
- 2) ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)
- 3) ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)
- 4) ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)
- 5) ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)
- 6) ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)
- 7) ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการจัดที่ร่วมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่ผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วย

หรือแต่ละบทแล้ว โดยจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่านจึงจะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยต่อบทเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำให้รูปของชุดการเรียน การสอน (Instructional Package) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือโมดูล (Instructional Module) สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น เนื่องจาก

- 1) ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่มีอยู่
- 2) การเน้นถึงความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่ยังไม่พร้อม หรือนักเรียนที่มีปัญหา

- 3) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งจะพัฒนาโปรแกรมการเรียน

- 4) ความสามารถที่เป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนรายบุคคล

- 5) การขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมวัสดุ

- 6) การขยายตัวของทุนต่าง ๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยเราจะใช้การเรียนการสอนรายบุคคลสำหรับการฝึกฝน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขบวนการศึกษา การเรียนการสอนแบบนี้จะใช้เมื่อเราต้องการช่วยผู้เรียนให้เรียนทักษะเบื้องต้น เช่น ทักษะทางด้านช่าง ทักษะการเขียนอ่านคำ เป็นต้น และใช้ในเนื้อหาวิชาที่ต่อเนื่องกัน เช่น วิชาช่าง วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

นอกจากนี้ กาเย่ และเบอร์ไลเนอร์ (Gagne ;& Berliner. 1988 : 456) ได้อธิบายหลักการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนแต่ละคนได้ทำกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสมกับความสามารถ และความสนใจของนักเรียน
- 2) ใช้เทคนิควิธีและลักษณะการเรียนที่เหมาะสมกับความถนัดตามธรรมชาติของนักเรียน
- 3) ให้นักเรียนได้เรียนรู้ หรือมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้บทเรียนต่าง ๆ ตามอัตราการเรียนรู้ของนักเรียนเอง

จากที่กล่าวมาจึงพอสรุปได้ว่า การแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลอันสืบเนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงควรมุ่งเน้นที่การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละคนเพราะผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน ดังที่ได้กล่าวมาแต่ต้น

ประเภทของการเรียนแบบรายบุคคล

กาเย่ และบริกส์ (Gagne ;& Briggs. 1974 : 187) ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนแบบรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภท คือ

การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) ซึ่งจะมีข้อตกลงระหว่างครูและนักเรียนในเรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ นักเรียนจะเตรียมตัวเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้าย จะเตรียม

อย่างไรก็เป็นเรื่องของนักเรียน อาจจะมีขอบข่ายของรายวิชาหรือไม่มีก็ได้

การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเอง ครูอาจจะแนะนำการอ่านและวัสดุศึกษาให้แล้วแต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากเขาผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้

โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered Programs) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายเองวิธีการศึกษาเอง

การยืดจังหวะของนักเรียนเอง (Self-pacing) มีการกำหนดจุดมุ่งหมายเอาไว้ตลอดจนเกณฑ์ต่าง ๆ เอาไว้ทุกคนเหมือนกัน ต่างกันแต่เวลาศึกษา การสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้

การสอนที่นักเรียนกำหนดเอง (Student-determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง และมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้

การสอนเป็นรายบุคคลเป็นเรื่องที่เกิดมาพร้อมกับการศึกษา ในยุคจักรวรรดิโรมันและยุคการเรียนรู้การสอนดำเนินโดยครูที่สอนกันเป็นรายบุคคลเป็นส่วนมาก ต่อมาการศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนจำนวนมาก การสอนกับคนกลุ่มใหญ่จึงได้เกิดขึ้น แต่การสอนรายบุคคลก็มีความจำเป็นที่ต้องใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อสนองความแตกต่างของบุคคลซึ่งมีด้วยกันหลายด้าน อาทิ (ชม ภูมิภาค. 2525 : 93-97)

1) แตกต่างกันในเรื่องบุคลิกภาพ บุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อการตอบสนองต่อการสอน

2) แตกต่างกันในด้านพุทธิพิสัย บุคคลย่อมแตกต่างกันในด้านความรู้ การรับรู้ ความเข้าใจ และสมรรถภาพทางสมอง

3) แตกต่างกันในด้านวิธีการสืบสวนสอบสวน นั่นคือ ความแตกต่างกันในเรื่องของความอยากรู้อยากเห็น

4) แตกต่างกันในเรื่องของการจัดลำดับความรู้

การสอนรายบุคคลจึงมีความจำเป็นและต้องมีการพิจารณากันอย่างจริงจัง ซึ่งทำให้เกิดวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ขึ้น เช่น บทเรียนโปรแกรม การสอนด้วยเครื่องช่วยสอน ชุดการสอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคล

วัสดุการเรียนมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการสอนรายบุคคล เพราะวัสดุการเรียนจะทำหน้าที่เป็นผู้สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 162-163)

วัสดุการเรียนที่จะใช้ในการสอนรายบุคคลควรมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

1) ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง

2) มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ วัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียนรู้ (ที่จัดลำดับไว้เป็นอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มความรู้ทีละน้อย ๆ เป็นขั้นตอน จูงใจผู้เรียนในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหามีความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้จะได้ทบทวนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นระยะจนจบบทเรียน) และมีการประเมินผลหลังการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หลังการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น

3) มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีคำตอบเฉลย สำหรับข้อทดสอบนั้น ๆ ไว้อย่างชัดเจนจะเห็นได้ว่า วัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคลนั้นจะมีความสมบูรณ์สำเร็จรูปในตัวเองผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปชวนหาหาสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการเรียนเพิ่มเติมอีก

บทบาทของสื่อกับการสอนเป็นรายบุคคล

ชม ภูมิภาค (2543 : 53) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อกับการสอนเป็นรายบุคคลว่า การสอนเป็นรายบุคคลนั้น มีหลักจะต้องพิจารณาอยู่หลายประการ อาทิ

- 1) ขบวนการที่ใช้ต้องวิธีระบบ
- 2) ธรรมชาติและปริมาณของวัสดุที่ต้องการ วัสดุที่ใช้ในส่วนเกี่ยวกับเทคโนโลยีนั้นต้องพิจารณาให้ดีกว่าอะไรที่มีอยู่แล้วมีจำหน่ายในท้องตลาด อะไรที่ต้องผลิตเอง
- 3) จะนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ตอนใด ใช้อย่างไร จะต้องฝึกการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ให้นักเรียนอย่างไร ฝึกตอนไหน

การสอนเป็นรายบุคคลนั้น สื่อมีบทบาทมาก จะต้องใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาช่วยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสอนเป็นรายบุคคลนั้นแตกต่างจากการสอนเป็นกลุ่มแบบปกติอยู่เป็นอันมาก

เทคโนโลยีการสอนเป็นรายบุคคล มีลักษณะพิเศษดังนี้

- 1) แตกต่างกันในความเฉพาะเจาะจงของจุดมุ่งหมาย การสอนเป็นรายบุคคลนั้น จุดมุ่งหมายเขียนเฉพาะเจาะจงเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 2) การสอนเป็นรายบุคคลย้ำเรื่องการพัฒนาส่วนบุคคล
- 3) การสอนเป็นรายบุคคลเน้นเรื่องวิธีการเรียนรู้

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบรายบุคคล

คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2539 : 34) ได้กล่าวสรุปถึงข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบรายบุคคลไว้ดังนี้

ข้อดี

- 1) ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน มีความเป็นตัวของตัวเอง
- 2) ผู้สอนใช้สื่ออย่างอื่นแทนการเข้าห้องเรียน
- 3) ผู้เรียนประสบความสำเร็จมากกว่าความล้มเหลว
- 4) ผู้เรียนสามารถเลือกประสบการณ์ที่เหมาะสมกับตนเอง
- 5) ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา
- 6) ผู้เรียนไม่ต้องแข่งขันกับผู้อื่น
- 7) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทันที

ข้อจำกัด

- 1) การสอนแบบรายบุคคลค่าใช้จ่ายสูง
- 2) ผู้เรียนที่ไม่มีวินัยในตนเอง มักไม่ประสบความสำเร็จ
- 3) การสอนแบบรายบุคคลประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยผู้สอนที่มีความพร้อมและ

เห็นคุณค่าของการให้อิสระผู้เรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์

บรูเนอร์ (Bruner.1996) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งรับรู้ที่ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้นๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบเนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ยิ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียนมี 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) วิธีการที่เรียกว่า เอนแอคทีฟ (Enactive Mode) ซึ่งเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือผลัดกัน รวมทั้งการที่เด็กใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดคือการกระทำของเด็กเอง

2) วิธีการที่เรียกว่า ไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อผู้เรียนสามารถที่จะสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลกโดย Iconic Mode เด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริงนอกจากนี้เด็กสามารถจะรู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป เด็กที่มีอายุประมาณ 5-8 ปี จะใช้ Iconic Mode

3) วิธีการที่ใช้สัญลักษณ์ หรือ Symbolic Mode วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

บรุนเนอร์ (Bruner) กล่าวว่า แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยการค้นพบมี 3 วิธีและขึ้นอยู่กับผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะพ้นจากการคิดขั้น Enactive หรือขั้น Iconic อย่างเด็ดขาดเพียงแต่ว่าผู้ใหญ่มักจะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถ ผู้เรียนต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้น Enactive

บรุนเนอร์ (Bruner) เชื่อว่าถ้าครูจะเข้าใจพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กและจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของตน หรือใช้วิธีการที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับวัย เด็กจะสามารถเรียนรู้ได้

บรุนเนอร์ (Bruner) ให้เสนอแนะการจัดหลักสูตรที่เรียกว่า Spiral Curriculum ซึ่งหมายถึงการสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ทุกวัยตามขั้นพัฒนาการเชาวน์ปัญญา

บรุนเนอร์ (Bruner) เชื่อว่าวิชาต่างๆ สอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัยถ้าครูสามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ เนื่องจากการเรียนรู้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง คือมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลข่าวสารความรู้ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน กับผู้เรียน กับผู้สนใจ กับผู้เชี่ยวชาญทั่วโลก ที่มีความสนใจในความรู้เรื่องเดียวกัน ผู้เรียนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติ ซึ่งเป็นผลของการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมบนอินเทอร์เน็ต การเปลี่ยนแปลงนั้นนอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมด้วย กล่าวคือผู้เรียนมีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดเห็นเรื่องที่ตนเชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้เรียนในอินเทอร์เน็ตแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกันจึงมีการแลกเปลี่ยนความรู้และมีผลต่อการสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจให้กับผู้อื่นที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเวทีในการแลกเปลี่ยนความรู้ข่าวสาร ข้อมูล (บุญเรือง เนียมหอม. 2540 : 55-60)

บลอคเก็ตต์ และฮิมสตรา (บุญเรือง เนียมหอม.2540 : 58 ;อ้างอิงจาก Hiemstra ;& Brockett.1994) ได้สังเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และนำเสนอแบบการเน้นความรับผิดชอบส่วนบุคคล ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึงบุคคลมีความเป็นเจ้าของความคิดและการกระทำ เป็นของตนเอง สามารถควบคุมศักยภาพในการนำตนเองในทิศทางที่ได้เลือกจากทางเลือกหลายๆ ทาง และยอมรับผลการกระทำจะเกิดจากทางเลือกที่ตนได้ตัดสินใจเลือกไว้ สามารถควบคุมโต้ตอบ กับสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง

2. กระบวนการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมีลักษณะดังนี้

2.1 มีเป็นศูนย์กลางที่เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น

2.2 มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่พร้อม

2.3 มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 มีการประเมินผลการเรียนรู้

2.5 เป็นการสอนรายบุคคลซึ่งมีลักษณะของการเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการเรียน

3. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองที่เป็นลักษณะและบุคลิกภาพของผู้เรียน คือลักษณะ บุคคลที่นำไปสู่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นทั้งปัจจัย ภายในที่จูงใจให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำ และเป็นปัจจัยภายนอกที่ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ

4. การนำตนเองในการเรียนรู้ เป็นลักษณะที่มองเห็นได้ในสภาพของการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง และจะได้ผลสูงสุดเมื่อการชี้นำตนเองสอดคล้องสมดุลงกับโอกาสการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จากแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญมี 2 ประการ คือ ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียนที่มีค่านิยม เจตคติ และความสามารถที่จะ รับผิดชอบควบคุมจัดการกับตนเองได้ กับลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ ตัวผู้เรียน ที่มีความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ กระบวนการคิด การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติดำเนินไปตามแผน และประเมินผลการ เรียน

จากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง น่าจะเป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความเจริญก้าวหน้า ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดหาทรัพยากร แหล่งข้อมูลให้พร้อม และดำเนินการ สร้างกระบวนการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้กับกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดให้ทำให้มีความ สอดคล้องกัน ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนประเมินความก้าวหน้าได้ ด้วยตนเอง

4. เอกสารเกี่ยวข้องกับหลักสูตรการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

อธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ง 3.1 ม.4-6/3)

ตัวชี้วัด : สิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้

ง 3.1 (9) ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

ง 3.1 (10) ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ

ง 3.1 (11) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์

ของงาน

ง 3.1 (12) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

ง 3.1 (13) บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระสำคัญ

1. ระบบสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วยข่าวสาร แหล่งกำเนิดข่าวสาร สื่อหรือตัวกลาง และแหล่งรับข่าวสาร

2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันได้ต้องใช้โพรโตคอลชนิดเดียวกัน

3. วิธีการถ่ายโอนข้อมูลทำได้แบบขนานและแบบอนุกรม

ผลการเรียนรู้

1. บอกและอธิบายเกี่ยวกับระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

2. อธิบายเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

3. อธิบายการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายได้

4. อธิบายเกี่ยวกับการถ่ายโอนข้อมูลแบบต่างๆ ได้

สาระการเรียนรู้ เรื่อง ระบบการสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 1.1 ความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.2 องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 1.3 ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 2.1 ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.3 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 เครือข่ายอินทราเน็ต
- 2.5 เครือข่ายเอกซ์ทราเน็ต

ตอนที่ 3 การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 3.1 อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.2 สื่อหรือตัวกลางของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.3 โพรโทคอล
- 3.4 รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4 การถ่ายโอนข้อมูล

- 4.1 วิธีการส่งสัญญาณ
- 4.2 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
- 4.3 การถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน
- 4.4 การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม

5. เอกสารงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องโดยสรุปดังนี้

5.1 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ชุมพล (2547) ทำการวิจัยการพัฒนบทเรียน WBI สำหรับเครือข่าย KMITNBONLINE วิชาคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรสถาบันราชภัฏ (Web-Based Instruction on Mathematics for Computer of Rajabhat Institute) และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน WBI ที่สร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นนักศึกษาสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียน WBI แบบทดสอบก่อนเรียนแบบการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียน WBI แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียนแบบทดสอบรวม แบบสอบถามสำหรับผู้เรียน และแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียน WBI ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.21/80.0 4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังบทเรียน WBI สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดี

ภูวดล ภูดิน (2551) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐานสำหรับงานเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เก็บข้อมูลจากการทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพโดยใช้เวลาในการทดลองวันละ 1 เรื่อง แบ่งการทดลองเป็น 3 ครั้ง นักศึกษาจะต้องศึกษาบทเรียนและทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ครบทั้ง 3 เรื่อง กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยผู้สอนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ ผ่านทางเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สามารถนำไปใช้ได้จริง

พรทิพย์ อินโท (2550) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดการสื่อสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดการสื่อ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรการจัดการสารสนเทศ ระดับปริญญาตรี มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านสื่อมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 87.80/86.30

5.2 การสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

ชนพล ดิตติลาภานนท์ (2550) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดพิบูล

เงิน ตำบลบางม่วง อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละและ ค่าเฉลี่ย

จากการศึกษาค้นคว้าดังกล่าว มีข้อเสนอแนะทั่วไปดังต่อไปนี้

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยควรศึกษาถึงพฤติกรรมของเด็กนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความซุกซน ไม่ควรใส่เนื้อหามากเกินไปควรมีการสอดแทรกกิจกรรมให้นักเรียนได้ร่วมกันทำ เพื่อมิให้เกิดความน่าเบื่อและความไม่น่าสนใจในบทเรียน
2. คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาของไทยในปัจจุบันอย่างมาก จึงควรมีการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษาทุกระดับ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรออกแบบในส่วนของคุณภาพแบบฝึกหัดแทรกอยู่ระหว่างเนื้อหาในเรื่องนั้นๆ และควรมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้นๆ ทันทีที่เรียนจบในแต่ละเรื่อง เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถกลับไปเรียนซ้ำได้ถ้ายังมีเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
4. ควรมีการรวบรวมสื่อการเรียนการสอนที่ได้จากการทำปริญญานิพนธ์และสารนิพนธ์ โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจัดทำเป็นศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นการสนับสนุนให้มีการนำงานวิจัยที่ได้มาตรฐาน มีความทันสมัย น่าสนใจและเป็นประโยชน์ดังกล่าวมาใช้มากขึ้น

ณรงค์เดช ชัยวรรณ และคณะ (2546) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า

1. องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 ทั้ง 14 องค์ประกอบมีความเหมาะสมในระดับมาก ได้แก่ คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ ภาพรวมรายวิชา การเตรียมตัวของผู้เรียน เนื้อหาของบทเรียน กิจกรรมที่มอบหมาย แบบทดสอบก่อนเรียน / หลังเรียน วิธีการวัดผลประเมินผล กระดานข่าว แหล่งสืบค้นข้อมูล เว็บเพจ การอภิปราย การติดต่ออาจารย์ผู้สอน เอกสารประกอบการเรียนและคำแนะนำ ความช่วยเหลือ
2. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 81.00/83.50 และคุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

3. ความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับดี

งานวิจัยต่างประเทศ

วู (Wu, 1998 : 1895 – A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาและการประเมินบทเรียนบนเว็บ (Web Based Instruction) ในรายวิชาสถิติเชิงพรรณนา” โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัย เพื่อประยุกต์เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายเพื่อเป็นการช่วยให้ความรู้เบื้องต้นในรายวิชาสถิติเชิงพรรณนาแก่นักศึกษา และในการวิจัยในครั้งนี้อย่างศึกษาเจตคติของ

ผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่าย ในด้านต่างๆ ของระบบอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกระดานข่าว เป็นต้น ข้อมูลป้อนกลับของบทเรียน (การใช้ Java Script) การออกแบบบทเรียน (ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์และการออกแบบหน้าจอ)

การสัมภาษณ์ถึงความคิดเห็นต่างๆ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยพิตซ์เบิร์ก (University of Pittsburgh) ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายจนเสร็จสมบูรณ์ในครั้งนี้ พบว่า ทศนคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุง การออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างและเนื้อหาส่วนประกอบและ ลักษณะของการออกแบบหน้าเว็บเพจ และส่วนของมัลติมีเดียต้องเป็นไปในเชิงบวกด้วยเมื่อ พิจารณาถึงประโยชน์ของการมีส่วนร่วมในการวิจัยแล้วจะสามารถช่วยให้ผู้สอนสร้างปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนได้มากขึ้น และสภาพแวดล้อมทางการเรียนเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ อุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์น้อยลง (Software) ความเห็นของผู้เรียนนั้นทำให้ทราบถึง ความต้องการต่างๆ ของผู้เรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และประโยชน์ที่ได้จากการเรียนการสอนในลักษณะ นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์และข้อมูลป้อนกลับ

อะบูลัม (Abuloum. 1998) ได้ศึกษาเรื่องการใช้เว็ลด์ ไซด์ เว็บ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อ กิจกรรมทางการศึกษา เพื่อศึกษาว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสื่อสารระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอนหรือไม่ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียน 115 คน ผู้สอน 2 คน โดยออนไลน์การสอนที่ <http://unl.edu.tcweb/Course/359Site/359Page.html> ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การออกแบบการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งสำคัญ เช่น วิธีการใช้ที่ง่าย ความดึงดูดใจ จะช่วยให้การเรียน การสอนประสบความสำเร็จและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ผู้เรียนไม่พึงพอใจจาก การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือเวลาในการตอบสนองของระบบ

กาตัน (Gaton. 1999) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนใน การเรียนรู้ของนักเรียน โดยการฝึกหัดให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในการส่งงานใน

ระดับอุดมศึกษา ซึ่งการใช้เทคโนโลยีนอกจากจะสร้างบรรยากาศใหม่ๆ กับการเรียนแบบปกติแล้วยังเป็นการขยายประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นที่นิยมของคนทั่วไป นั่นคือ อินเทอร์เน็ตที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในมหาวิทยาลัย ในระดับชาติ การวิจัยนี้ใช้เวลาศึกษาข้อมูล 2 ภาคเรียนของการศึกษาทางไกล ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่มีต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของนักศึกษา 2 กลุ่มพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนผ่านทางไกลกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติไม่แตกต่างกันแต่เจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองนั้นเป็นไปในทางที่ดีเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับ และยังกล่าวเพิ่มเติมถึงการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนว่า ผู้เรียนเป็นผู้ฝึกปฏิบัติ ในขณะที่ผู้สอนทำหน้าที่เปรียบเสมือนผู้แนะนำที่คอยเตรียมทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

ซู (Su.1999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในไต้หวัน พบว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลในทางที่ดีต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่านักเรียนชายมีเจตคติในทางที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากกว่านักเรียนหญิง

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการจัดการเรียนในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ในด้านของบทเรียนมีความน่าสนใจทำท่ายความสามารถ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนตลอดเวลา ดังนั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้นการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังตอบสนองความต้องการของการเรียนรายบุคคลได้ ทั้งยังเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ผู้วิจัยจึงได้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 6 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมด 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยจับสลากเลือกห้อง และจับสลากเลือกนักเรียนตามห้องที่จับสลากมาได้ โดยในแต่ละครั้งห้องเรียนจะไม่ซ้ำกัน แบ่งออกเป็นดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	3	คน
การทดลองครั้งที่ 2	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	12	คน
การทดลองครั้งที่ 3	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	30	คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
- 2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ได้กำหนดขึ้น

3.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา คัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาลำดับก่อนหลัง และปริมาณของเนื้อหา สร้างบทเรียนโดยใช้รูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Modal) (Mcmanus : 1996) ประกอบด้วย

3.1.3.1 กำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน โดยได้ทำการเลือก และเรียงลำดับเนื้อหาตามหัวข้อให้เหมาะสมดังนี้

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.1.3.2 กำหนดองค์ประกอบ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอที่เกี่ยวข้อง

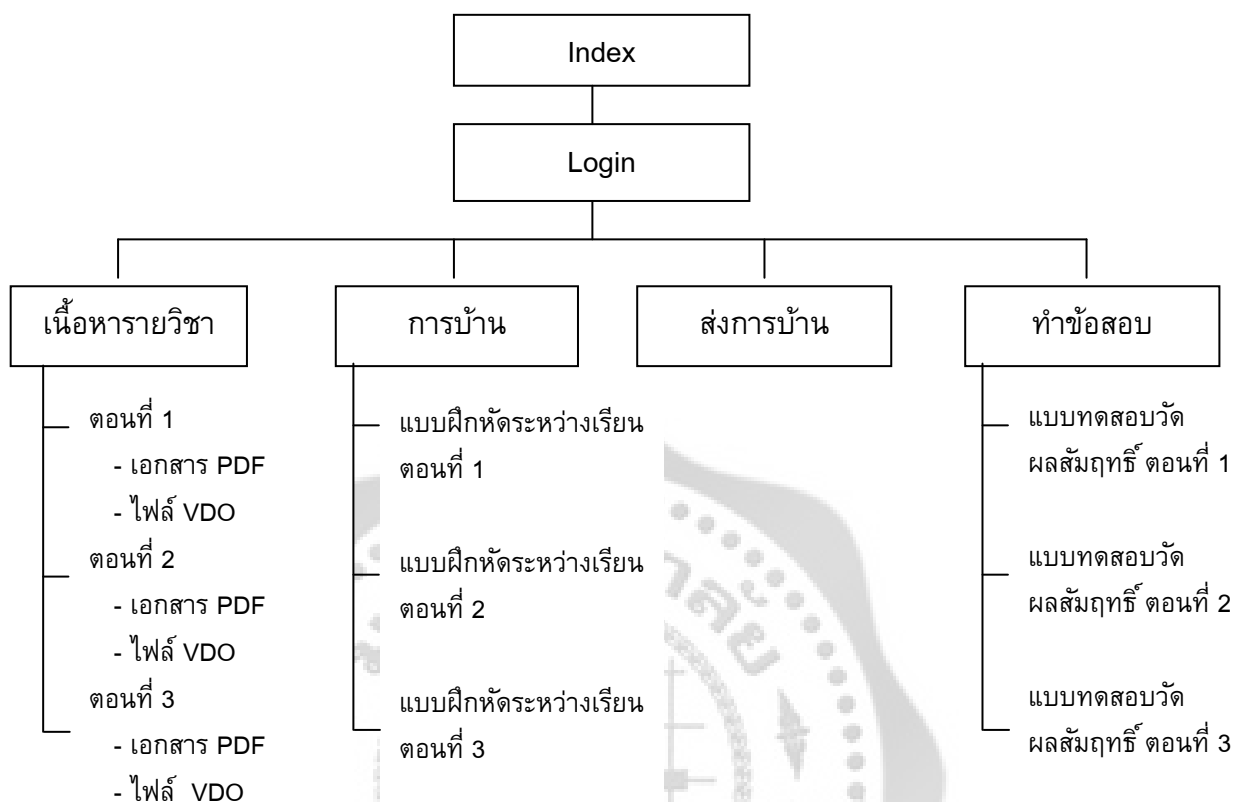
3.1.3.3 กำหนดหัวข้อและแนวคิด รูปแบบการเรียนผ่านระบบเครือข่าย เช่น การเข้าสู่เนื้อหา การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

3.1.3.4 รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนที่กำหนดเนื้อหาดังกล่าวไว้

3.1.3.5 ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนโดยการออกแบบโปรแกรมให้ครูสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และสามารถเลือกบทเรียนได้จากเมนู

3.1.3.6 ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสามารถตรวจสอบคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากบทเรียน

3.1.4 จัดทำเป็นผังโครงเรื่อง (Storyboard) และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินเนื้อหาในการสร้างบทเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 0.50 ขึ้นไป โดยได้ผลการประเมินเป็นค่าความสอดคล้อง (IOC) คือ 0.78 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ คือ เนื้อหาที่เจาะลึกมากเกินไป หรือรายละเอียดที่ไม่สำคัญให้ตัดออกและใช้คำศัพท์เทคนิคให้น้อยลง



ภาพประกอบ 3 ผังโครงเรื่อง (Story Board)

3.1.5 นำผังโครงเรื่องที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้วส่งขึ้นสู่เครื่องแม่ข่าย (server) และตรวจสอบผลการนำเสนอจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Internet Explorer

3.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยพบว่าได้ค่าเฉลี่ย 4.01 คุณภาพอยู่ในระดับดี จากนั้นนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

3.2.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และผลการเรียนรู้

3.2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ และผลการเรียนรู้ จำนวน 3 ตอน ตอนละ 20 ข้อ จำนวน 60 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านตรวจสอบคุณภาพ พร้อมปรับปรุง โดยข้อสอบที่ได้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 0.50 ขึ้นไป จากผลการตรวจสอบปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องโดยรวม 0.78 (รายละเอียดในภาคผนวก ค) แล้วจึงนำไปทดลองหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ที่เคยเรียนรู้เรื่องระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาแล้ว จำนวน 100 คน ตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

3.2.7 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการตรวจสอบพบว่า มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.40-0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30-0.78 และนำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 197 - 199) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นโดยรวม 0.81 จากนั้นนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียน เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (r _{tt})
ตอนที่ 1	10	0.40 - 0.64	0.41 - 0.78	0.82
ตอนที่ 2	10	0.52 - 0.72	0.30 - 0.75	0.81
ตอนที่ 3	10	0.54 - 0.78	0.38 - 0.78	0.81
รวม	30	0.40 - 0.78	0.30 - 0.78	0.81

รายละเอียดแสดงในภาคผนวก

3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนขึ้น โดยมีวิธีการสร้าง ดังนี้

3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา แบบใช้ค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยมีค่า 3 ระดับ แล้วจึงนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มาหาค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง (IOC) โดยในแต่ละตอน มีค่า 0.50 ขึ้นไปจึงสามารถนำเนื้อหาไปใช้ได้

3.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคโนโลยี แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ระดับ	3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีคุณภาพน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

3.3.3 ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 ฉบับ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

3.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียน โดยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้น

3.3.5 นำผลการประเมินหาค่าเฉลี่ย เพื่อนำมาวิเคราะห์ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การพิจารณาค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพน้อย
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพโดยใช้ค่าร้อยละเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความดี ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมได้ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.01 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ โดยในขณะที่กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ ผู้เรียนแล้วบันทึกพฤติกรรมขณะที่เรียน ตลอดจนการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของตัวอักษร รูปภาพ และเสียง ได้พบปัญหาและข้อบกพร่องคือ การเข้าสู่บทเรียนต้องเข้าลงทะเบียนและรอการยืนยันสิทธิ์ของครูผู้สอน ซึ่งทำให้ต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร แก้ไขโดยตัดขั้นตอนการยืนยันสิทธิ์ของครูผู้สอนออกไป โดยให้ผู้เรียนลงทะเบียนและสามารถเรียนได้เลย และระยะเวลาในการดาวน์โหลดวีดีโอมีความช้า เนื่องจากเป็นไฟล์ขนาดใหญ่ จึงแก้ไขโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย จึงทำให้สามารถดาวน์โหลดและศึกษาได้เร็วขึ้น หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จึงนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 จำนวน 12 คน แบบ 1 คนต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนบทเรียน โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที จากนั้นผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาแนวโน้มของประสิทธิภาพพบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 83.06/84.44 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่านักเรียนใช้เวลาในการเรียนเร็วกว่าปกติโดยการข้ามวีดีโอบางหัวข้อไปเนื่องจากเป็นสื่อที่มีเนื้อหาเดียวกันกับบทเรียน รวมถึงในการเข้าเรียนนักเรียนไม่ได้อ่านคำแนะนำในการใช้บทเรียน จึงทำให้ไม่เข้าใจในการปฏิบัติที่ถูกต้อง ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยทำการชี้แจงให้ผู้เรียนเปิดลิ้งค์หน้าที่เป็นคำแนะนำในการใช้บทเรียนก่อนที่จะศึกษาในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวิธีการใช้บทเรียนที่ถูกต้อง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน แบบ 1 คนต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนบทเรียน โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที จากนั้นผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรม

ระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีประสิทธิภาพของบทเรียนโดยรวมเป็น 86.44/87.11

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย
2. การหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุด เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 210–211)
3. สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเตอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536 :197-199)
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ ลิกขานันท์.2528 : 294–295)



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภายในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา บทเรียนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยนำเสนอเป็นตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก แหล่งสืบค้นข้อมูล การโต้ตอบภายในบทเรียน และเนื้อหาในบทเรียนสามารถเชื่อมโยงกลับไปกลับมาได้

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้ง 3 ตอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเห็นว่า รายการประเมินในด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดีมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้แสดงผลไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1.	ด้านการจัดวางรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย	3.92	ดี
	1.1 รูปแบบของบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.00	ดี
	1.2 การจัดวางเนื้อหาบทเรียน	4.00	ดี
	1.3 การจัดวางเมนูต่างๆ	4.33	ดี
	1.4 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	3.33	ปานกลาง
2.	ด้านภาพประกอบในเอกสารประกอบ	4.11	ดี
	2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพ	4.33	ดี
	2.2 การสื่อความหมายของภาพประกอบ	4.00	ดี
	2.3 ความชัดเจนของภาพ	4.00	ดี
3.	ด้านวิดีโอทัศน์	4.00	ดี
	3.1 ความชัดเจนของภาพวิดีโอทัศน์	4.00	ดี
	3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	ดี
	3.3 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.00	ดี
	3.4 ความสอดคล้องของภาพกับเสียงบรรยาย	4.00	ดี
4.	ด้านเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบวิดีโอทัศน์	4.00	ดี
	4.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.00	ดี
	4.2 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.00	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
5.	การนำทางและการเชื่อมโยง	4.0	ดี
	5.1 การนำทางภายในบทเรียน	4.0	ดี
	5.2 การเชื่อมโยงภายในบทเรียน	4.0	ดี
	5.3 การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียน	4.0	ดี
	รวมเฉลี่ย	4.01	ดี

จากตาราง 2 สรุปผลผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ในด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดีโดยมีคุณภาพในแต่ละด้านดังนี้

ด้านการจัดวางรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี รูปแบบของบทเรียนมีความน่าสนใจ , การจัดวางเนื้อหาบทเรียน , การจัดวางเมนูต่างๆ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ในเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ด้านภาพประกอบในเอกสารประกอบ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีในเรื่องความเหมาะสมของขนาดภาพ , การสื่อความหมายของภาพประกอบ , ความชัดเจนของภาพ

ด้านวีดิทัศน์มีคุณภาพโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีในเรื่องความชัดเจนของภาพวีดิทัศน์ , ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร , ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย , ความสอดคล้องของภาพกับเสียงบรรยาย

ด้านเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบวีดิทัศน์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีในเรื่องความเหมาะสมของเสียงบรรยาย , ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ

ด้านการนำทางและการเชื่อมโยง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีในเรื่องการนำทางภายในบทเรียน , การเชื่อมโยงภายในบทเรียน , การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียน และผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะว่า

- 1) ด้านเสียงบรรยาย เสียงมีความราบเรียบเกินไป
- 2) ภาพในวีดิโอควรเป็นการแสดงขั้นตอน กระบวนการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นชัดเจนและเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ไม่ควรเป็นรูปแบบเดียวกันไปทั้งหมด

ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์กำหนด 85/85 และสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ โดยในขณะที่กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยการตัดขั้นตอนการยืนยันสิทธิ์ของครูผู้สอนออกไป โดยให้ผู้เรียนลงทะเบียนและสามารถเรียนได้เลย และได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย จึงทำให้สามารถดาวน์โหลดและศึกษาได้เร็วขึ้น หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จึงนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 จำนวน 12 คน แบบ 1 คนต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนบทเรียน โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที จากนั้นผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ผลดังนี้

ตาราง 3 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	8.17	81.67	10	8.33	83.33	81.67/83.33
2	10	8.42	84.17	10	8.58	85.83	84.17/85.83
3	10	8.33	83.33	10	8.42	84.17	83.33/84.17
รวม	30	24.92	83.06	30	25.33	84.44	83.06/84.44

จากตาราง 3 แสดงผลการตรวจสอบแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยี

สารสนเทศ ครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนมีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 83.06/84.44 โดย ตอนที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 81.67/83.33 ตอนที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 84.17/85.83 และ ตอนที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 83.33/84.17 ผู้วิจัยได้พบว่า ตอนที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไข โดยทำการชี้แจงให้ผู้เรียนเปิดลิ้งค์หน้าที่เป็นคำแนะนำในการใช้บทเรียนก่อนที่จะศึกษาในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวิธีการใช้บทเรียนที่ถูกต้อง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน แบบ 1 คนต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนบทเรียน โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที จากนั้นผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ผลดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	8.63	86.33	10	8.77	87.67	86.33/87.67
2	10	8.63	86.33	10	8.67	86.67	86.33/86.67
3	10	8.67	86.67	10	8.70	87.00	86.67/87.00
รวม	30	25.93	86.44	30	26.13	87.11	86.44/87.11

จากตาราง 4 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 3 พบว่าบทเรียนมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 86.44/87.11 โดยตอนที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 86.33/87.67 และตอนที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 86.33/86.67 ตอนที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 86.67/87.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผู้วิจัยได้สรุปวิธีการวิจัย และผลการวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ครูสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว สามารถเรียนได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 6 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมด 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยจับสลากเลือกห้อง และจับสลากเลือกนักเรียนตามห้องที่จับสลากมาได้ โดยในแต่ละห้องเรียนจะไม่ซ้ำกัน แบ่งออกเป็นดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	3	คน
การทดลองครั้งที่ 2	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	12	คน
การทดลองครั้งที่ 3	ใช้กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	30	คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยค้นคว้าได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งจะดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ โดยในขณะที่กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ ผู้เรียนเก็บเป็นข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 จำนวน 12 คน แบบ 1 คนต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่ม

ตัวอย่างเริ่มเรียนบทเรียน โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนควบคู่กันไป ด้วย เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที จากนั้นผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน แบบ 1 คนต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนบทเรียน โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนควบคู่กันไป ด้วย เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที จากนั้นผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 86.44/87.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล เป็น 86.33/87.67

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูลเป็น 86.33/86.67

ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็น 86.67/87.00

อภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ซึ่งผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลจากการศึกษาวิจัยดังนี้

1. การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขึ้นในความควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา คณะผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับ

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สร้างขึ้นนี้มีการผสมผสานสื่อในรูปแบบต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ได้แก่ มีทั้งเอกสาร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดีโอ ซึ่งช่วยให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกเพลิดเพลินกับการศึกษา บทเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จ ผู้เรียนจะทราบผลทันที หากผู้เรียนได้คะแนนน้อยก็สามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาในเรื่องดังกล่าวในบทเรียนและกลับมาทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นข้อดีของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่สามารถให้อิสระกับผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนใหม่ได้เมื่อไม่เข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ ใจพิทย ฒ สงขลา (2547 : 10-17) กล่าวถึงการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบ การเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัด ทางด้านสถานที่และเวลา

2. จากการดำเนินการทดลอง โดยยึดรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วย อินเทอร์เน็ตที่ใช้แบบการเรียนการสอนที่เรียก เอชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Modal) (Mcmanus : 1996) ใช้ในการออกแบบบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย ดังนี้

- 2.1 การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน
- 2.2 การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน
- 2.3 กำหนดหัวข้อและแนวคิด
- 2.4 รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง
- 2.5 ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนโดยใช้กรณีตัวอย่าง
- 2.6 ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง

ได้พบข้อบกพร่องในบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และได้มีการนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้ค้นพบจนสมบูรณ์ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 86.44/87.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ สามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะศึกษาเรียนรู้ และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จากการอภิปรายดังกล่าวมาในข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบสื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ในครั้งนี้ พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังกล่าวมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ศึกษาวิจัยต้องมีความรู้ในด้านการเตรียมข้อมูล การออกแบบบทเรียน และควรมีความรู้ทางด้านทฤษฎีบทเรียนและการจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการส่งผลให้ผู้ศึกษาวิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เร็ว และมีประสิทธิภาพ

2. ควรมีการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสถาบันการศึกษาทุกระดับ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. ควรมีการจัดอบรมการสร้างบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับครูอาจารย์ เพื่อให้ครูอาจารย์เหล่านั้นสามารถสร้างบทเรียนในสาขาวิชาต่างๆขึ้นใช้ได้เอง และสำหรับผู้เรียนควรมีการสอนหรืออบรมวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์ก่อน ซึ่งจะส่งผลให้การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4. ควรมีการรวบรวมสื่อการเรียนการสอนที่ได้จากการทำปริญญาานิพนธ์และสารนิพนธ์ โดยเฉพาะบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจัดทำเป็นศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการสนับสนุนให้มีการนำงานวิจัยที่ได้มาตรฐาน มีความทันสมัย น่าสนใจ และเป็นประโยชน์ดังกล่าวมาใช้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1. เป็นแนวทางในการสร้างงานวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาอื่นๆอีก

2. ควรมีการสนับสนุนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสาขาวิชาอื่นๆเพื่อขยายโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามความต้องการ

3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในประเภทอื่นๆ เช่น เกม แบบฝึกหัด แบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

4. การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการเรียนการสอน ควรมี การพัฒนารูปแบบการติดตาม และการประเมินผลผู้เรียนแบบออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียน และผู้สอน สามารถติดตามพัฒนาการ การเรียนของผู้เรียน และปรับปรุงการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียน การสอนบนอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา





บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาพร้อมสมัย. กรุงเทพฯ: เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. (2543) เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์
- คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏสวนดุสิต. (2539). วิชาเทคโนโลยีการศึกษา. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ.พรินติ้ง.
- ใจทิพย์ ฌ สงขลา.(2542). การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์ เว็บ. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 27(3),35-44.
- _____. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชม ภูมิภาค. (2525). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- _____. (2543). เทคโนโลยีการสอนเป็นรายบุคคล (Individualized Instruction Technology).เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. 7(1): 49-53
- ชุมพล แพร่นาน. (2547) การพัฒนาบทเรียน WBI สำหรับเครือข่าย KMITNBONLINE วิชาคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ หลักสูตรสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ณรงค์เดช ชัยวรรณ และคณะ. (2546). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ชนพล ดิดสิลานนท์. (2550).การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- บุญเรือง เนียมหอม. (2540). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ. (2544). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: คุรุสภา.

- พรทิพย์ อินโท. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา การจัดการสื่อสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน-พฤษภาคม). การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา. รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา. 11(4): 21-25.
- ภูวดล ภูดิน. (2551) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐาน สำหรับงานเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปริญญาโท กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนตรี จุฬาวัดทนทล. (2537). ระบบการวิจัยพัฒนาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- มาลี นิสสัยสุข. (2535). รายวิชาหลักการสอน รหัส 2142305. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2543). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม. วิทยานิพนธ์ กศ.บ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศักดา ไชยลาก. (2544). การพัฒนาคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องทรัพยากรน้ำระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2525). การเรียนการสอนรายบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- _____. (2528). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Abuloum, Amjad M. (1998). **Using the World Wide Web (WWW) for Education Activities(HyperCard)**. (CD-Rom). Abstract from: ProQuest File: Dissertation Abstracts Item: 19838588.

- Borg, Walter R.; & Gall, Meredith D. (1990). **Education Research: An Introduction**. 5th ed. New York: Longman Inc.
- _____. (1996). **Education Research: An Introduction**. 6th ed. New York: White Plains.
- Bruner, Jerome S. (Jerome Seymour). (1996). **Meaning (Psychology) Cognitive Psychology--History Ethnopsychology**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Espich, J.E. and Williams, Bill. (1967). **Development Programmed Instructional Materials: A handbook for Program Writers**, Belmont, California: Feason Publishers.
- Gagne, N. L.; & Berliner, David C. (1988). **Educational Psycholog**. ,4th Edition. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Gagne, R. M.; & Briggs, Lislle J. (1974). **Principles of Instructional Design**. Holt: Rinehart & Winston.
- Gaton, Edwin M. (1999, November). **"The Effects of Internet-based Instruction on Student Learning,"** JALN. 3(2)
- Gay, L.R. (1986). **Education Research Competencies for Analysis and Application**. New York: Mweeill Publish Company.
- Mayer, G. Rey. (1984). **Modules: From Design to Impementation**. Singapore: the Colombo Plan Staff College for Technician Education.
- Morrish, Ivon. (1978). **Aspects of Education Change**. London: George Allen and Unwin.
- Su, Shun-oer. (1999). **The Effects of Enhanced Web-based Instruction on Pre-service Teachers Mathematics Achievement and Attitude Changes toward Mathematics and toward Computers in Taiwan, Republic of China (CD-ROM)**. Abstract from ProQuest File: Dissertation Abstracts; Item: 19927747.
- Wu, Kung-Ming. (1998). **"The Development Assessment of A Prototype Descriptive Statistic Segment on The Wide Web (Web-Based Instruction),"** Dissertation Abstracts International. 59(06): 1895-A: May.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและสำเนาหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พณณา ตั้งวรรณวิทย์ รองผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
2. อาจารย์ศรัณญา ตรีทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
3. คุณครูลำแพน ภูักันงาม ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. อาจารย์ ดร.นัทธีรัตน์ พิระพันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.กนกพร จันทนารุ่งภักดิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ที่ ศบ.0519.12/ 4966

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๐ มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เนื่องด้วย นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม” โดยมี
อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ
ผศ.ดร.พณณา ตั้งวรรณวิทย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ให้ นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-737-7855



ที่ ศบ.0519.12/ 4967

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุยมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๐ มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เนื่องด้วย นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม” โดยมี อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ศรัณญา ตรีทศ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒน์กุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติศาสตร์ โทรศัพท์ 086-737-7855



ที่ ศธ.0519.12/ 4965

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตูษามวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๐ มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม

เนื่องด้วย นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน นิตยระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม” โดยมี อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางลำแพน พุกกันงาม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-737-7855



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ.0519.12/ 46YS

วันที่ ๑๐ มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม” โดยมี อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.นันทธีรัตน์ พิระพันธุ์ อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งศักดิ์ และอาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒน์กุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล


ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์



แบบประเมินด้านเนื้อหา
เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
<p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายทิศทางการสื่อสารและชนิดของสัญญาณได้</p> <p>ด้านคุณธรรม/จริยธรรม</p> <p>1. เห็นความสำคัญในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ</p> <p>1. เลือกใช้ทิศทางการสื่อสารและชนิดของสัญญาณได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1.1 ความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) หมายถึง การแลกเปลี่ยน โอนย้ายข้อมูลและสารสนเทศจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยผ่านทางอุปกรณ์สื่อสารและรูปแบบวิธีของการสื่อสารข้อมูลชนิดต่างๆ (กุลรพี ศิวาพรักษ์, 2553)</p> <p>ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบการโอนถ่ายข้อมูลหรือการแลกเปลี่ยนระหว่างต้นทางหรือปลายทางโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์ โทรสาร โมเด็ม คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ ดาวเทียม การควบคุมการส่งและการไหลของข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง (สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ, 2554)</p> <p>1.2 องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ดังนี้</p>		<p>1. ข้อใดคือความหมายของการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ก. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันโดยใช้อุปกรณ์สื่อสาร</p> <p>ข. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน</p> <p>ค. ระบบที่ช่วยลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน</p> <p>ง. การแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศโดยผ่านทางอุปกรณ์สื่อสาร</p>			
			<p>2. ข้อใดไม่จัดอยู่ในองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ก. ข้อมูลหรือสารสนเทศ</p> <p>ข. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ</p> <p>ค. สายโทรศัพท์</p> <p>ง. โปรโตคอล</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p>ภาพที่ 1 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสาร (อ้างอิงจากhttp://www.nukul.ac.th/it/content/07/7-3.html)</p> <p>1.2.1 ข่าวสาร (message) เป็นข้อมูลรูปแบบต่างๆ เช่น อักขระ ภาพ เสียง ซึ่งผู้ส่งข้อมูลจะต้องนำข้อมูลเข้าสู่ระบบสื่อสารโดยผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น แผงแบนอักขระ เครื่องกราดตรวจ เครื่องอ่านรหัสแท่ง เป็นต้น</p> <p>1.2.2 แหล่งกำเนิดข่าวสาร (source) หรือเรียกว่า “ผู้ส่งข้อมูล (sender)” เป็นอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่จัดส่งข่าวสารข้อมูลซึ่งนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์แล้ว</p> <p>1.2.3 สื่อหรือตัวกลาง (media) ในการส่งข้อมูล สื่อ อาจเป็นอุปกรณ์หรือวัตถุหรือพาหะชนิดใดก็ได้ เช่น สายโทรศัพท์ สายลวดทองแดง สายใยแก้วนำแสง สัญญาณวิทยุ สัญญาณอินฟราเรด คลื่นแสง คลื่นไมโครเวฟ โมเด็ม ซึ่งสามารถ</p>		<p>3. ข้อใดที่ไม่ใช่องค์ประกอบของระบบสื่อสาร</p> <p>ก. โปรโตคอล</p> <p>ข. ผู้ส่งข่าวสาร</p> <p>ค. สายโทรศัพท์</p> <p>ง. อินเทอร์เน็ต</p>			
			<p>4. ข้อใดเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ก. ข้อมูล</p> <p>ข. ผู้ส่งข่าวสาร</p> <p>ค. สายโทรศัพท์</p> <p>ง. อินเทอร์เน็ต</p>			
			<p>5. ข้อใดเป็นการสื่อสารแบบสองทิศทางสลับกัน ด้วยการส่งผ่านช่องสัญญาณเดียวกัน</p> <p>ก. การสื่อสารแบบ Simplex</p> <p>ข. การสื่อสารแบบ Full Duplex</p> <p>ค. การสื่อสารแบบ Half Duplex</p> <p>ง. การสื่อสารแบบ Multiplex</p>			



จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เชื่อมต่อแหล่งกำเนิดข่าวสารและแหล่งรับข่าวสารด้วยกันหรือเป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล</p> <p>1.2.4 แหล่งรับข่าวสาร (receiver) หรือเรียกว่า “ผู้รับข้อมูล” ทำหน้าที่รับข้อมูลที่ถูกถ่ายทอดมาจากผู้ส่งข้อมูลผ่านสื่อที่เชื่อมระหว่างกัน การสื่อสารจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อข่าวสารที่ผู้รับข้อมูลได้รับนั้นเป็นข่าวสารเดียวกันกับข่าวสารที่ผู้ส่งข้อมูลได้ถ่ายทอดผ่านสื่อมายังผู้รับข้อมูล</p> <p>ระบบสื่อสารทุกชนิดจะต้องมีองค์ประกอบครบทั้งสี่ส่วนนี้ หากขาดส่วนใดส่วนหนึ่งแล้ว การสื่อสารจะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน เช่น การโทรศัพท์ไปหาเพื่อนแต่ไม่มีผู้รับสายหรือเป็นเสียงตอบรับจากเครื่องตอบรับโทรศัพท์แบบอัตโนมัติ ก็จะไม่มีการสื่อสารเกิดขึ้น เป็นต้น ในกรณีนี้ สิ่งที่ขาดหายไปคือ ผู้รับข้อมูล ถ้าเพื่อนตอบรับโทรศัพท์ ก็แสดงว่าการสื่อสารได้เริ่มต้นขึ้นแล้ว</p> <p>1.3 ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล หมายถึง ทิศทางของสัญญาณที่เดินทางจากอุปกรณ์ส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ยังอุปกรณ์รับข้อมูลโดยผ่านสื่อ</p>		<p>6. อุปกรณ์ข้อใดเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว</p> <p>ก. SMS</p> <p>ข. วิทยุ</p> <p>ค. โทรศัพท์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>7. ผู้รับสาร มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร</p> <p>ก. แหล่งกำเนิดข้อมูล</p> <p>ข. ข้อมูลที่สร้างขึ้น</p> <p>ค. จุดมุ่งหมายปลายทางของข่าวสาร</p> <p>ง. ผู้แลกเปลี่ยนข่าวสาร</p> <p>8. ข้อใดกล่าวถึง องค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสาร ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. ผู้ส่งข่าว =>เข้ารหัส=>ช่องสัญญาณ=>แสดงรหัส=>ผู้รับข่าว</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ข้อมูล ทิศทางของการสื่อสารข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ การสื่อสารแบบซิมเพล็กซ์ (Simplex) การสื่อสารแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์ (Half-duplex) และ การสื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full-duplex)</p>  <p>1.3.1 การสื่อสารแบบซิมเพล็กซ์ (Simplex)</p> <p>การสื่อสารแบบซิมเพล็กซ์ หรือเรียกว่า “การสื่อสารแบบทางเดียว (One-way Communication)” เนื่องจากทิศทางในการสื่อสารแบบทิศทางเดียว เมื่อฝ่ายหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ส่ง และในเวลาเดียวกัน อีกฝ่ายหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้รับ</p>		<p>ข. ผู้ส่งข่าว => ช่องสัญญาณ=>สัญญาณ=> ผู้รับข่าว</p> <p>ค. ผู้ส่งข่าว =>เข้ารหัส=>ช่องสัญญาณ=>ถอดรหัส=> ผู้รับข่าว</p> <p>ง. ผู้ส่งข่าว => ช่องสัญญาณ=> ผู้รับข่าว</p>			
			<p>9. โดยทั่วไปการสื่อสารข้อมูลมีส่วนประกอบที่สำคัญ ยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. ผู้ส่งข้อมูล</p> <p>ข. บุรุษไปรษณีย์</p> <p>ค. ข้อมูล</p> <p>ง. ผู้รับข้อมูล</p>			
			<p>10. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ก. ตัวส่ง</p> <p>ข.ช่องทางการส่ง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เช่น การกระจายเสียงจากสถานีวิทยุ การเผยแพร่ภาพและรายการต่างๆ ของสถานีโทรทัศน์ เป็นต้น</p> <p>1.3.2 การสื่อสารแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์ (Half-duplex)</p> <p>การสื่อสารแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์ หรือเรียกว่า “การสื่อสารแบบทางใดทางหนึ่ง (Ether-way Communication)” เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ทั้งสองฝ่ายสามารถเป็นได้ทั้งผู้ส่งและผู้รับ แต่ทิศทางโดยทั้งผู้ส่งและผู้รับไม่สามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกัน การสื่อสารแบบนี้ ได้แก่ การใช้วิทยุสื่อสาร เมื่อฝ่ายใดเป็นผู้ส่งข้อมูล จะต้องกดสวิทช์เพื่อขอเปลี่ยนสถานะของตนเองเป็นผู้ส่งข้อมูล และอีกฝ่ายก็จะถูกเปลี่ยนสถานะเป็นผู้รับข้อมูลทันที</p> <p>1.3.3 การสื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full-duplex)</p> <p>การสื่อสารแบบฟูลดูเพล็กซ์ หรือเรียกว่า “การสื่อสารแบบสองทาง (Both-way Communication)” เป็นทิศทางการสื่อสารสามารถส่งข้อมูลได้สองทางในเวลาเดียวกัน โดยทั้งฝ่ายผู้รับและฝ่ายผู้ส่งสามารถสื่อสารร่วมกันได้ การ</p>		<p>ค. ตัวรับ</p> <p>ง. ผู้รับข้อมูล</p> <p>11. การติดต่อสื่อสารข้อใด ที่ไม่นิยมทำได้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ก. ภาพนิ่ง</p> <p>ข. ข้อความ</p> <p>ค. เสียง</p> <p>ง. ภาษามือ</p> <p>12. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ก. เพื่อใช้ทรัพยากรร่วมกัน</p> <p>ข. เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกัน</p> <p>ค. เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลจากหน่วยงานภายนอก</p> <p>ง. เพื่อใช้ข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล</p>			




จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>สื่อสารแบบพูลดูเพล็กซ์ เช่น การสนทนาทางโทรศัพท์ โดยที่คู่สนทนาสามารถพูดคุยโต้ตอบกันได้ในเวลาเดียวกัน ไม่ต้องกดสวิตช์เพื่อเปลี่ยนสถานะก่อนที่จะสื่อสาร</p> <p>1.4 ชนิดของสัญญาณ</p> <p>รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ตัวหนังสือ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ไม่สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง ไปในระยะทางไกลๆ จึงมีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาแปลงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า เรียกว่า สัญญาณข้อมูล (Data Signal) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้</p> <p>1.4.1 สัญญาณแอนะล็อก (Analog Signal) มีลักษณะเป็นสัญญาณต่อเนื่องในรูปแบบคลื่น สามารถแทนลักษณะของสัญญาณได้ด้วยรูปกราฟคลื่นไซน์ (Sine Wave) ซึ่งมีค่าความถี่ (Frequency) เท่ากับจำนวนรอบ</p>		<p>13. ปัจจัยในการสื่อสารข้อมูลมีองค์ประกอบกี่แบบ</p> <p>ก. 3 แบบ</p> <p>ข. 4 แบบ</p> <p>ค. 5 แบบ</p> <p>ง. 6 แบบ</p>			
			<p>14. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการสื่อสาร</p> <p>ก. ผู้ส่งได้เผยแพร่ข้อมูล</p> <p>ข. ผู้รับได้ใช้ตัวกลางที่เหมาะสม</p> <p>ค. ผู้รับเข้าใจข้อมูลที่ส่งไปโดยผู้ส่ง</p> <p>ง. ผู้รับเข้าใจความต้องการของผู้ส่ง</p>			
			<p>15. “ดอกไม้ร้องเพลงให้ต้นน้ำฟัง” การสื่อสารดังกล่าวข้อใดคือข้อมูล</p> <p>ก. อากาศ</p> <p>ข. เสียงเพลง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	<p>คลื่นที่เคลื่อนที่ใน 1 วินาที เช่น คลื่นความถี่ 91.5 เมกะเฮิรตซ์ (MHz) หมายถึง ค่าของสัญญาณเสียงที่ถูกแปลงเป็นสัญญาณแอนะล็อก 91.5 ล้านรอบใน 1 วินาที ข้อเสียของสัญญาณแอนะล็อก คือ สัญญาณถูกรบกวนได้ง่าย ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล เมื่อต้องส่งข้อมูลออกไปในระยะทางไกล ระดับของสัญญาณจะอ่อนลงและมีสัญญาณรบกวน ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องทวนสัญญาณ เพื่อเพิ่มระดับสัญญาณและส่งต่อออกไป ตัวอย่างของสัญญาณอนาล็อก เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์และสัญญาณเสียงที่ส่งจากสถานีวิทยุ</p> <p>1.4.2 สัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) มีลักษณะเป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่องในรูปแบบกราฟสี่เหลี่ยม (Square Graph) สัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ปะติดปะต่อการส่งข้อมูล จะต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในแบบดิจิทัลหรือ 0 และ 1 ก่อนแล้วจึงแปลง</p>		<p>ค. ดอกไม้และต้นน้ำ ง. ข้อความที่เป็นเนื้อเพลง</p> <p>16. ข้อใดไม่ใช่การสื่อสารข้อมูลสองทิศทางสลับกัน ก. ต้นไม้แซทกับตะวัน ข. สายลมคุยกับแสงแดด ค. ไบหม่าส่งจดหมายหาลำธาร ง. ดวงจันทร์หยอกล้อกับดวงดาว</p> <p>17. ทิศทางของการสื่อสารแบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์คือข้อใด ก. นายอาทิตย์ ดูรายการเรื่องเล่าเช้านี้ทางไทยทีวีสีช่อง 3 ข. นางจันทร์ ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงเพื่อนที่อยู่ต่างประเทศ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
	<p>ให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณอีกทีหนึ่ง สัญญาณดิจิทัลมีคุณภาพและแม่นยำกว่าสัญญาณแอนะล็อก แต่การส่งสัญญาณในระยะทางไกลจะต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณรีพีตเตอร์ (Repeater) เพื่อกรองเอาสัญญาณรบกวนและเพิ่มระดับสัญญาณข้อมูลต่อไป สัญญาณดิจิทัลมีหน่วยวัดความเร็วเป็นบิตต่อวินาที หรือ bit per second (bps) หมายถึง จำนวนบิตที่ส่งได้ในช่วงเวลา 1 วินาที เช่น ความเร็ว 56 Kbps หมายถึง สามารถผลิตสัญญาณดิจิทัลได้ประมาณ 56,000 บิต ในเวลา 1 วินาที</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">สัญญาณแอนะล็อก</div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">สัญญาณดิจิทัล</div>  </div> <p style="margin-top: 10px;">ที่มา: http://www3.ipst.ac.th/research/assets/web/mahidol/computer(10)/system/data.htm</p>		<p>ค. นายอังการ เป็นตำรวจจราจร ได้ใช้วิทยุสื่อสารแจ้งข่าวอุบัติเหตุไปยังสถานีตำรวจ</p> <p>ง. นายพุฒ โทรศัพท์เชิญเพื่อนๆ มาร่วมงานวันเกิดของตนเอง</p> <p>18. ข้อใดคือทิศทางของการสื่อสารข้อมูลแบบซิมเพล็กซ์</p> <p>ก. นายอาทิตย์ ดูรายการเรื่องเล่าเข้านี้ทางไทยทีวีสีช่อง 3</p> <p>ข. นางจันทร์ ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงเพื่อนที่อยู่ต่างประเทศ</p> <p>ค. นายอังการ เป็นตำรวจจราจร ได้ใช้วิทยุสื่อสารแจ้งข่าวอุบัติเหตุไปยังสถานีตำรวจ</p> <p>ง. นายพุฒ ได้โทรศัพท์เชิญเพื่อนๆ มาร่วมงานวันเกิดของตนเอง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>แบบฝึกหัดระหว่างเรียน</p> <p>ตอนที่ 1</p> <p>คำชี้แจง พิจารณาภาพการสื่อสารข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วบันทึกข้อมูลลงในช่องว่าง</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;">  <p>เป็นอย่างไรบ้าง จะน่าสนใจ</p> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;">  <p>อ มากครับ</p> </div> </div>		<p>19. หากการสื่อสารขาดองค์ประกอบพื้นฐานข้อใดข้อหนึ่งจะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ติดต่อสื่อสารไม่ได้</p> <p>ข. ติดต่อสื่อสารได้แต่จะติดขัด</p> <p>ค. ติดต่อสื่อสารได้ปกติ</p> <p>ง. การติดต่อสื่อสารไม่สมบูรณ์</p>			
			<p>20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อมูลหรือข่าวสาร</p> <p>ก. ไฟล์นำเสนอที่สร้างจาก MS poerpoint</p> <p>ข. ภาพถ่าย</p> <p>ค. หนังสือ</p> <p>ง. MV เพลง รักนะคะ ของบี เดอะสตาร์ จาก www.youtube.com</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	1. Sender คือ..... จากภาพคือ..... 2. Receiver คือ..... จากภาพคือ..... 3. Data คือ..... จากภาพคือ..... 4. Medium คือ..... จากภาพคือ..... 5. Protocol คือ..... จากภาพคือ.....					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ตอนที่ 2</p> <p>คำชี้แจง สร้างแผนภูมิภาพแสดงทิศทางการสื่อสารโดยใช้สัญลักษณ์และเงื่อนไขที่กำหนดเติมลงในพื้นที่ว่าง</p> <p>  แทน บุคคล  แทน สื่อนำข้อมูล  แทน ทิศทางการสื่อสาร </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>เงื่อนไข การสื่อสารข้อมูลที่ผู้ส่งและผู้รับข้อมูลสามารถส่งและรับข้อมูลพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน</p> <p style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">ช่วงเวลาที่ 1</p> </div>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เงื่อนไข การสื่อสารข้อมูลที่ได้รับ ข้อมูลทำหน้าที่เพียงแต่รับข้อมูลและผู้ส่ง ข้อมูลทำหน้าที่เพียงแต่ส่งข้อมูลเท่านั้น</p> <p>ช่วงเวลาที่ 1</p>					
	<p>เงื่อนไข การสื่อสารที่ผู้ส่งและผู้รับ ข้อมูลทำหน้าที่ผลัดกันส่งและรับข้อมูลคนละ ช่วงเวลากัน</p> <p>ช่วงเวลาที่ 1</p> <p>ช่วงเวลาที่ 2</p>					

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน



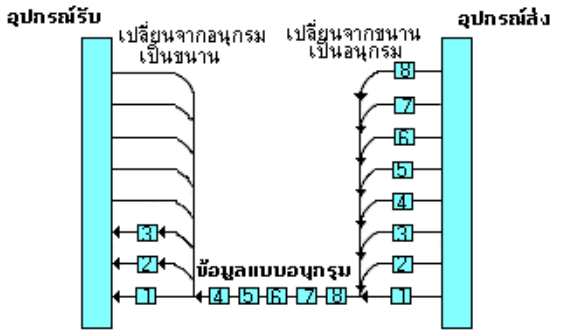
แบบประเมินด้านเนื้อหา
เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

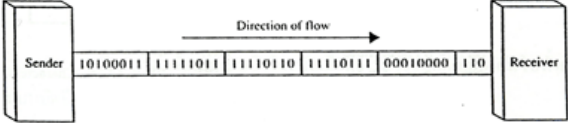
จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
<p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายหลักการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้</p> <p>2. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางได้</p> <p>3. อธิบายลักษณะการทำงาน ส่วนประกอบ และโครงสร้างของระบบบัสได้</p> <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม และ ค่านิยม</p> <p>1. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความระมัดระวัง รอบคอบ และมีระเบียบ</p>	<p>2. การถ่ายโอนข้อมูล</p> <p>2.1 รูปแบบการถ่ายโอนข้อมูล</p> <p>การถ่ายโอนข้อมูลเกิดจากการเปลี่ยนพื้นที่จัดเก็บข้อมูลจากที่หนึ่งด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการสื่อสารหรือไม่ก็ได้ เนื่องจากการถ่ายโอนข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีผู้รับและผู้ส่งข้อมูล เพียงแต่เปลี่ยนพื้นที่ที่มีข้อมูลไปยังอีกพื้นที่หนึ่งก็จัดว่าเป็นการถ่ายโอนข้อมูลได้เช่นกัน การถ่ายโอนข้อมูลจำเป็นต้องมีรูปแบบของการถ่ายโอนข้อมูลตัวกลาง และระบบบัส ดังนี้</p> <p>การถ่ายโอนข้อมูลเป็นการส่งสัญญาณออกจากเครื่องและรับสัญญาณเข้าไปในเครื่อง การถ่ายโอนข้อมูลสามารถจำแนกได้ 2 แบบ คือ</p> <p>2.1.1 การถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน</p> <p>การถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน ทำได้โดยการส่งข้อมูลออกทีละ 1 ไบต์ หรือ 8 บิตจากอุปกรณ์ส่งไปยังอุปกรณ์รับ อุปกรณ์ตัวกลางระหว่างสองเครื่องจึงต้องมีช่องทางให้ข้อมูลเดินทางอย่างน้อย 8 ช่องทาง เพื่อให้กระแสไฟฟ้าผ่านโดยมาก</p>		<p>1. ข้อใดคือลักษณะการส่งข้อมูลแบบขนาน</p> <p>ก. ส่งครั้งละ 8 บิต ทีละ 1 ตัวอักษร</p> <p>ข. ส่งครั้งละ 8 ตัวอักษร ทีละ 1 บิต</p> <p>ค. ส่งครั้งละ 1 บิต เรียงไปจนครบ 1 ตัวอักษร</p> <p>ง. ส่งครั้งละ 1 บิต เรียงไปจนครบ 8 ตัวอักษร</p> <p>2. ข้อใดคือข้อดีของสื่อนำข้อมูลแบบไร้สาย</p> <p>ก. ค่าติดตั้งต่ำ</p> <p>ข. ไม่มีสัญญาณรบกวน</p> <p>ค. สามารถส่งข้อมูลไปได้ในทุกทิศทาง</p> <p>ง. สามารถบังคับทิศทางของสัญญาณไปทิศทางใดก็ได้</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
<p>2. เลือกใช้ตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3. สังเกตส่วนประกอบของระบบบัสด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ</p> <p>1. มีทักษะในการสร้างโมเดลเพื่อประกอบการการบรรยาย</p> <p>2. ปฏิบัติการถ่ายโอนข้อมูลผ่านตัวกลางได้</p> <p>3. ยกตัวอย่างชื่อพีซีบัสที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้</p>	<p>จะเป็นสายสัญญาณแบบขนาน ระยะทางของสายสัญญาณแบบขนานระหว่างสองเครื่องไม่ควรยาวเกิน 100 ฟุต เพราะอาจทำให้เกิดปัญหาสัญญาณสูญหายไปกับความต้านทานของสาย นอกจากนี้อาจมีปัญหที่เกิดจากระดับไฟฟ้าสายดินที่จุดรับผิดไปจากจุดส่ง ทำให้เกิดการผิดพลาดในการรับสัญญาณทางฝ่ายรับ</p> <p>นอกจากแกนหลักแล้วอาจจะมีทางเดินของสัญญาณควบคุมอื่น ๆ อีก เช่น บิตพาริตี ที่ใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดของการรับสัญญาณที่ปลายทางหรือสายที่ควบคุมการโต้ตอบ (handshake)</p> <div style="text-align: center;"> <p>อุปกรณ์รับ อุปกรณ์ส่ง</p> <p>ดาต้าบิต</p> <p>บิตพาริตี</p> </div> <p>การถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน</p>		<p>3. ตัวกลางในสื่อ นำข้อมูลแบบมีสายประเภทใดมีคุณภาพมากที่สุด</p> <p>ก. สายคู่บิดเกลียว</p> <p>ข. สายโคแอกเชียล</p> <p>ค. สายใยแก้วนำแสง</p> <p>ง. สายไฟฟ้าแรงสูง</p>			
			<p>4. สื่อชนิดใดสามารถส่งสัญญาณข้อมูลได้ไกลที่สุด</p> <p>ก. ดาวเทียม</p> <p>ข. สัญญาณวิทยุ</p> <p>ค. ไมโครเวฟ</p> <p>ง. แสงอินฟราเรด</p>			
			<p>5. บัสประเภทใดมีจำนวนมากที่สุด</p> <p>ก. ดาต้าบัส</p> <p>ข. ฮาร์ดแวร์บัส</p> <p>ค. สัญญาณวิทยุ</p> <p>ง. คอนโทรลบัส</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.2.2 การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม</p> <p>ในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม ข้อมูลจะถูกส่งออกมาทีละบิต ระหว่างจุดส่งและจุดรับ การส่งข้อมูลแบบนี้จะช้ากว่าแบบขนาน การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมต้องการตัวกลางสำหรับการสื่อสารเพียงช่องเดียวหรือสายเพียงคู่เดียว ค่าใช้จ่ายจะถูกกว่าแบบขนานสำหรับการส่งระยะทางไกลๆ โดยเฉพาะเมื่อเรามีระบบการสื่อสารทางโทรศัพท์ที่ไว้ใช้งานอยู่แล้ว ย่อมจะเป็นการประหยัดกว่าที่จะทำการติดต่อสื่อสารทีละ 8 ช่อง เพื่อการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน</p> <p>การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมจะเริ่มโดยข้อมูลจากจุดส่งจะถูกเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณอนุกรมเสียก่อน แล้วค่อยทยอยส่งออกทีละบิตไปยังจุดรับ และที่จุดรับจะต้องมีกลไกในการเปลี่ยนข้อมูลที่ส่งมาทีละบิต ให้เป็นสัญญาณแบบขนานซึ่งลงตัวพอดี เช่น บิตที่ 1 ลงที่บัสข้อมูลที่ส่งมาทีละบิต ให้เป็นสัญญาณแบบขนานซึ่งลงตัวพอดี เช่น บิตที่ 1 ลงที่บัสข้อมูลเส้นที่ 1 ดังแสดงในรูป</p>		<p>6. พีซีบัสใดผลิตและพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้มีคุณสมบัติเด่นด้านการแสดงผล</p> <p>ก. PCI</p> <p>ข. AGP</p> <p>ค. EISA</p> <p>ง. VL Bus</p> <p>7. ส่วนประกอบใดของระบบบัสทำหน้าที่เชื่อมต่อกับการ์ดเสริมที่ติดตั้งภายในคอมพิวเตอร์</p> <p>ก. เส้น</p> <p>ข. สล็อต</p> <p>ค. เมนบอร์ด</p> <p>ง. ชิปควบคุม</p> <p>8. ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channel) หมายถึงสื่อ (Medium) ที่เป็นตัวกลางและอนุญาตให้ข้อมูล/สารสนเทศผ่านจากจุดส่งถึงผู้รับในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p style="text-align: center;">การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม</p> <p>การส่งข้อมูลแบบอนุกรม แบ่งได้เป็น 2 แบบ ดังนี้</p> <p>1) การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous Transmission) คือ การส่งสัญญาณข้อมูลที่ไม่มีการประสานจังหวะการทำงานระหว่างอุปกรณ์ส่งสัญญาณกับอุปกรณ์รับสัญญาณ โดยอุปกรณ์ส่งสัญญาณจะแยกข้อมูลเพื่อส่งสัญญาณทีละตัวอักษร จนครบ 1 ตัวอักษร ซึ่งเท่ากับ 8 บิต แล้วจะกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของบิตแต่ละตัวอักษรอย่างชัดเจน ตัวอย่างการส่งสัญญาณข้อมูลประเภทนี้ เช่น การใช้บริการ</p>		<p>หรือระหว่างคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายหนึ่ง ได้แก่ช่องทางใดบ้าง</p> <p>ก. สายโทรศัพท์ (Telephone Line)</p> <p>ข. สายโทรทัศน์ (Cable Television)</p> <p>ค. สายใยแก้ว (Fiber Optic Cable)</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
			<p>9. ลักษณะของการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมคือ</p> <p>ก. ถ่ายโอนข้อมูลได้เร็ว แต่ส่งได้ไถ่</p> <p>ข. ถ่ายโอนข้อมูลได้ช้า แต่ส่งได้ไถ่</p> <p>ค. ถ่ายโอนข้อมูลได้เร็ว แต่ส่งได้ไถ่</p> <p>ง. ถ่ายโอนข้อมูลได้ช้า แต่ส่งได้ไถ่</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอุปกรณ์ส่งสัญญาณไม่จำเป็นต้องมีการประสานจังหวะการทำงานกับอุปกรณ์รับสัญญาณ ก็สามารถส่งสัญญาณข้อมูลไปได้ทันที ดังนั้นอุปกรณ์รับสัญญาณจะรู้ว่ามีสัญญาณข้อมูลก็ต่อเมื่อมีการตรวจสอบเพื่อใช้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์อีกครั้งหนึ่ง</p>  <p>(ที่มา : Fourouzan, 1998 : 124)</p>		<p>10. ข้อใดเป็นสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลทั้งหมด</p> <p>ก. สายใยแก้วนำแสง สายคู่บิดเกลียว สายยาง</p> <p>ข. ดาวเทียม ดาวพฤหัสบดี คลื่นดาวเทียม</p> <p>ค. อากาศ ลม คลื่นไมโครเวฟ</p> <p>ง. เส้นลวดทองแดง สายไฟ สายเคเบิล</p>			
	<p>ข้อดีของการส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสมี 2 ประการคือ ค่าใช้จ่ายถูกและมีประสิทธิภาพ การส่งข้อมูลแบบนี้จะนำไปใช้ในการสื่อสารที่ต้องการใช้ความเร็วไม่สูงนัก</p>		<p>11. ระยะห่างระหว่างสถานีดาวเทียมกับภาคพื้นดินประมาณเท่าใด</p> <p>ก. 12,000ไมล์</p> <p>ข. 22,300ไมล์</p> <p>ค. 12,100 ไมล์</p> <p>ง. 22,400ไมล์</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2) การส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (synchronous transmission) เป็นการส่งบิต 0 และ 1 ที่ต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีการแบ่งแยก ผู้รับต้องแยกบิตเหล่านี้ออกมาเป็นไบต์ หรือเป็นตัวอักษรเอง</p>  <p>(ที่มา : Fourouzan, 1998 : 125)</p> <p>จากภาพแสดงการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส ผู้ส่งทำการส่งบิตติดต่อกันยาว ๆ ถ้าผู้ส่งต้องการแบ่งช่วงกลุ่มข้อมูลก็ส่งกลุ่มบิต 0 หรือ 1 เพื่อแสดงสถานะว่าง เมื่อแต่บิตมาถึงผู้รับ ผู้รับจะนับจำนวนบิตแล้วจับกลุ่มของบิตให้เป็นไบต์ที่มี 8 บิต</p>		<p>12. การส่งสัญญาณแบบมีสายสัญญาณแบบใดที่มีความเร็วสูงสุด</p> <p>ก. สายโคแอกเซียล</p> <p>ข. สายคู่บิดเกลียว</p> <p>ค. สายใยแก้วนำแสง</p> <p>ง. สายแกนนำโลหะ</p>			
			<p>13. การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมจะส่งข้อมูลออกมาทีละเท่าไร ระหว่างจุดส่งและจุดรับ</p> <p>ก. 8 บิต</p> <p>ข. 1 บิต</p> <p>ค. 16 ไบต์</p> <p>ง. 16 บิต</p>			
			<p>14. “มีฉนวนหุ้มข้อมูลหลายชั้น ทำให้ป้องกันสัญญาณรบกวนได้” เป็นคุณสมบัติของตัวกลางประเภทใด</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.2 ตัวกลาง</p> <p>ตัวกลางหรือสื่อ (Media) เป็นองค์ประกอบสำคัญของการถ่ายโอนและการสื่อสารข้อมูล (Communication Media) เพราะการเลือกใช้ตัวกลางที่เหมาะสม จะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประหยัดต้นทุนในการสื่อสารข้อมูล ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อสารแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สื่อนำข้อมูลแบบมีสาย (Physical Transmission Media หรือ Guided Media) เป็นตัวกลางที่สามารถบังคับให้สัญญาณข้อมูลเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนดได้ และสื่อนำข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless Media หรือ Unguided Media) เป็นตัวกลางที่ไม่สามารถกำหนดทิศทางให้ข้อมูลเดินทางไปในทิศทางที่ต้องการได้ ตัวกลางของสื่อนำข้อมูลประเภทนี้ มักจะใช้อากาศเป็นตัวกลางในการนำข้อมูล ตัวอย่างตัวกลางที่มีการใช้ในปัจจุบันมีดังนี้</p> <p>2.2.1 สื่อหรือตัวกลางประเภทไร้สาย</p> <p>2.2.1.1 สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Cable) มีลักษณะคล้ายสายไฟทั่วไป ราคาไม่แพงมากน้ำหนักเบา ติดตั้งได้ง่าย ภายในสายคู่บิด-</p>		<p>ก. สายคู่บิดเกลียว</p> <p>ข. สายโคแอกเชียล</p> <p>ค. สายไฟฟ้าแรงสูง</p> <p>ง. สายใยแก้วนำแสง</p>			
			15. สื่อนำข้อมูลแบบมีสายที่มีส่วนประกอบเป็นทองแดง เป็นคุณสมบัติของตัวกลางประเภทใด			
			16. ข้อใดเป็นสื่อนำข้อมูลแบบมีสายที่จำเป็นต้องเดินสายใส่ท่อลงใต้ดิน			
			ก. สายคู่บิดเกลียว			
			ข. สายโคแอกเชียล			
			ค. สายไฟฟ้าแรงสูง			
			ง. สายใยแก้วนำแสง			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เกลียวจะประกอบด้วยสายทองแดงพันเป็นเกลียวคู่ๆ ซึ่งอาจจะมี 2,4 หรือ 6 คู่ โดยสายทองแดงแต่ละเส้นจะมีพลาสติกสีแผ่นบางๆ หุ้มอยู่เพื่อป้องกันการสูญเสียไฟฟ้า และเพื่อให้รู้ว่าเส้นใดเป็นเส้นใด การพันสายทองแดงเป็นเกลียวทำเพื่อลดการรบกวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic) จากคู่สายข้างเคียงภายในสายเคเบิลเดียวกันหรือจากภายนอก สายคู่บิดเกลียวมีทั้งแบบไม่มีชั้นโลหะห่อหุ้ม (UTP : Unshielded Twisted Pair) และแบบมีชั้นโลหะห่อหุ้ม (STP : Shielded Twisted Pair) เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนที่มาจากภายนอก ปัจจุบันนิยมใช้สายคู่บิดเกลียวแบบที่ไม่มีชั้นโลหะห่อหุ้มมากกว่าสายคู่บิดเกลียวแบบที่มีชั้นโลหะห่อหุ้ม เนื่องจากมีราคาถูกและมีการพัฒนาคุณภาพของสายได้ดียิ่งขึ้นจนสามารถรองรับความเร็วได้สูงถึงระดับกิกะบิต (Gigabit) แต่ระยะทางในการเชื่อมต่อค่อนข้างสั้น ทำให้ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางในการเชื่อมต่อ</p>		<p>17. สื่อนำข้อมูลไร้สายประเภทใดที่มีลักษณะการส่งสัญญาณต่อเนื่องเป็นช่วง ๆ</p> <p>ก. สัญญาณวิทยุ</p> <p>ข. แสงอินฟราเรด</p> <p>ค. ระบบไมโครเวฟ</p> <p>ง. การสื่อสารผ่านดาวเทียม</p>			
			<p>18. สื่อนำข้อมูลไร้สายประเภทใดที่ใช้อากาศเป็นในการสื่อสาร</p> <p>ก. สัญญาณวิทยุ</p> <p>ข. แสงอินฟราเรด</p> <p>ค. ระบบไมโครเวฟ</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค</p>			
			<p>19. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของสื่อนำข้อมูลแบบแสงอินฟราเรด</p> <p>ก. มีความถี่ต่าง ๆ กัน</p> <p>ข. ไม่สามารถทะลุผ่านวัตถุทึบแสงได้</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p><u>สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชั้นโลหะห่อหุ้ม (UTP)</u></p> <p><u>สายคู่บิดเกลียวแบบมีชั้นโลหะห่อหุ้ม (STP)</u></p>		<p>ค. ไม่สามารถส่งข้อมูลในระยะทางไกลได้</p> <p>ง. ข้อ ข และ ค ถูก</p> <p>20. ข้อใดจัดเป็นสื่อนำข้อมูลแบบมีสายที่ป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดีที่สุด</p> <p>ก. สายไฟฟ้าแรงสูง</p> <p>ข. สายคู่บิดเกลียว</p> <p>ค. สายโคแอกเชียล</p> <p>ง. สายใยแก้วนำแสง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.2.1.2 สายโคแอกเชียล (coaxial cable) หรือที่นิยมเรียกสั้นๆ ว่า สายโคแอก เป็นสื่อหรือตัวกลางที่มีส่วนของสายส่งข้อมูลเป็นหลอดทองแดงอยู่ตรงกลาง หุ้มด้วยพลาสติก ส่วนชั้นนอกหุ้มด้วยโลหะหรือฟอยล์ถักเป็นร่างแหเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน สายโคแอกมี 2 แบบ ได้แก่ แบบหนาและแบบบาง ส่วนใหญ่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ไม่ต้องใช้อุปกรณ์รวมสายหรือฮับ (hub) แต่ในปัจจุบันมีการใช้น้อยลงเนื่องจากถูกแทนที่ด้วยสายยูทีพีที่มีราคาถูกลงกว่า และสามารถติดตั้งได้ง่ายกว่า</p>  <p><u>สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)</u></p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.2.1.3 สายใยแก้วนำแสง (fiber-optic cable) เป็นสื่อหรือตัวกลางที่ใช้ส่งข้อมูลในรูปของแสงโดยเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลหรือสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นคลื่นแสงก่อน แล้วส่งผ่านเส้นใยแก้วนำแสงที่หุ้มด้วยพลาสติกในเส้นใยนำแสงไปยังปลายทาง ลักษณะเส้นใยนำแสงจะส่งสัญญาณแสงเพื่อป้องกันความเสียหายและการสูญเสียของสัญญาณ การส่งข้อมูลผ่านเส้นใยนำแสงมีข้อดีตรงที่ส่งสัญญาณได้ในระยะทางไกล โดยไม่มีสัญญาณรบกวน มีความคุ้มค่าสูง เพราะส่งข้อมูลได้มากกว่า การส่งผ่านสายคู่บิดเกลียวและสายโคแอกเซียล สามารถติดตั้งได้ในบริเวณที่มีไฟฟ้าแรงสูง หรือเกิดฟ้าผ่าขึ้นบ่อยครั้ง และข้อมูลรั่วไหลได้ยาก จึงทำให้การลักลอบขโมยสัญญาณทำได้ยากเช่นกัน</p>  <p><u>สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)</u></p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.2.2 สื่อหรือตัวกลางประเภทไร้สาย (unguided media) เป็นสื่อกลางประเภทที่ไม่ใช้วัสดุใดๆ ในการนำสัญญาณแต่จะใช้อากาศเป็นสื่อกลาง ซึ่งจะไม่มีการกำหนดเส้นทางให้สัญญาณเดินทาง สื่อหรือตัวกลางประเภทไร้สาย มีดังนี้</p> <p>2.2.2.1 คลื่นไมโครเวฟ (microwave) เป็นสื่อหรือตัวกลางที่ใช้วิธีส่งสัญญาณที่มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง และสัญญาณของไมโครเวฟจะเดินทางเป็นเส้นตรง ดังนั้นสถานีจะต้องตั้งอยู่ในที่สูงๆ หรือมีเสาสัญญาณสูง สัญญาณจึงจะเดินทางได้สะดวก ไม่ติดขัด ระบบไมโครเวฟมีข้อดี คือ ใช้ในพื้นที่ซึ่งการเดินทางทำได้ไม่สะดวก ราคาถูกกว่าสายในแก้วนำแสงและดาวเทียม ติดตั้งง่ายกว่า มีอัตราการส่งข้อมูลรวดเร็วมาก แต่สัญญาณจะถูกบดบังได้ง่ายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากธรรมชาติ เช่น พายุหรือฟ้าผ่า เป็นต้น</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p><u>คลื่นไมโครเวฟ</u></p> <p>2.2.2.2 ดาวเทียม (satellite) เป็นสื่อ ตัวกลางที่มีสถานีรับ-ส่งอยู่บนพื้นดินส่งตรงไปยัง ดาวเทียมแล้วส่งกลับมายังตัวรับปลายทางที่พื้นดิน อีกครั้งหนึ่ง ลักษณะการสื่อสารระบบดาวเทียม เหมาะสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะไกลที่ ระบบสื่อสารอื่นๆ เข้าถึงได้ยาก เช่น กลางป่าลึก กลางทะเล กลางทะเลทราย เป็นต้น</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p><u>ดาวเทียม</u></p> <p>ระบบดาวเทียมมีข้อดี คือ ส่งสัญญาณครอบคลุมไปยังทุกจุดของโลกได้ ค่าใช้จ่ายในการให้บริการส่งข้อมูลของระบบดาวเทียมไม่ขึ้นอยู่กับระยะทางที่ห่างกันของสถานีพื้นดินแต่สัญญาณอาจผิดเพี้ยนไปเมื่อต้องทำงานในสภาพอากาศที่แปรปรวน เช่น ฝนตก มีเมฆหมอกมาก เกิดพายุ เป็นต้น</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.2.2.3 แอ็กเซสพอยนต์ (access point) เป็นสื่อหรือตัวกลางที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครื่องลูกข่ายเข้าสู่ระบบเครือข่าย เพื่อเข้าไปใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือเข้าไปยังเครือข่ายท้องถิ่นของสำนักงาน โดยการเข้าถึงเครือข่ายอาจจะมีการเข้ารหัส ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องใส่คีย์ หรือรหัสก่อนเชื่อมต่อ และแอ็กเซสพอยต์บางรุ่นอาจทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์จัดเส้นทางได้ด้วย</p> <p>2.2.3 โมเด็ม (modem) เป็นสื่อหรือตัวกลางที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับคู่สายโทรศัพท์ เพื่อเข้าใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต</p> <p>2.2.4 โพรโทคอล โพรโทคอล (protocol) คือ ข้อกำหนดหรือข้อตกลงที่ใช้ควบคุมการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้โพรโทคอลชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถติดต่อและส่งข้อมูลระหว่างกันได้ เหมือนกับการที่มนุษย์ใช้ภาษาเดียวกันในการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันนั่นเอง</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.3 ระบบบัส</p> <p>ระบบบัส (System Bus) คือ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่รับและส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างฮาร์ดแวร์ในคอมพิวเตอร์เพื่อถ่ายโอนข้อมูลและติดต่อสื่อสารระหว่างฮาร์ดแวร์ในคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นสายทองแดงวางบนแผงวงจรของคอมพิวเตอร์ โดยมีความเร็วของระบบบัส ส่วนประกอบของระบบบัส โครงสร้างของระบบบัส และพัฒนาการของพีซีบัสดังนี้</p> <p>1) ความเร็วของระบบบัส คือ ความสามารถในการรับและส่งสัญญาณข้อมูล จะขึ้นอยู่กับความกว้างของระบบบัส คิดตามขนาดของสัญญาณข้อมูล มีหน่วยเป็นบิต เช่น บัสขนาด 32 บิต หมายความว่า สามารถส่งข้อมูลได้พร้อมๆกัน 32 บิต โดยอ้างอิงตามความถี่ของช่องสัญญาณแบนด์วิดท์ (Bandwidth) คุณสมบัติของระบบบัส คือ การใช้เส้นทางในการรับและส่งสัญญาณข้อมูลร่วมกัน (Shared Transmission Medium) เช่น การรับและส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับแรม การรับและส่งข้อมูลระหว่าง</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>แรมกับฮาร์ดดิสก์ และการถ่ายโอนข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์ไปสู่แผ่นดีวีดี โดยฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อกันควรมีขนาดแบนด์วิดท์เท่ากันเพื่อป้องกันปัญหาความล่าช้าในการรับและส่งข้อมูลหรือปัญหาคอขวด จะเห็นได้ว่าระบบบัสมีผลต่อความเร็วในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่มีบัสจำนวนมากเท่าใดก็หมายถึงคอมพิวเตอร์สามารถรับและส่งสัญญาณข้อมูลได้เร็วขึ้นเท่านั้น แต่การใช้บัสจำนวนมากก็จะทำให้คอมพิวเตอร์มีความถี่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดสัญญาณรบกวนจนทำให้การรับและส่งสัญญาณข้อมูลเกิดความผิดพลาดได้เช่นกัน 32 บิต โดยอ้างอิงตามความถี่ของช่องสัญญาณแบนด์วิดท์ (Bandwidth)</p> <p>คุณสมบัติของระบบบัส คือ การใช้เส้นทางในการรับและส่งสัญญาณข้อมูลร่วมกัน (Shared Transmission Medium) เช่น การรับและส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างไมโครโพรเซสเซอร์กับแรม การรับและส่งข้อมูลระหว่างแรมกับฮาร์ดดิสก์ และการถ่ายโอนข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์ไปสู่แผ่นดีวีดีโดยฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อกันควรมีขนาดแบนด์วิดท์</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เท่ากันเพื่อป้องกันปัญหาความล่าช้าในการรับและส่งข้อมูลหรือปัญหาคอขวด จะเห็นได้ว่าระบบบัสมีผลต่อความเร็วในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่มีบัสจำนวนมากเท่าใดก็หมายถึงคอมพิวเตอร์สามารถรับและส่งสัญญาณข้อมูลได้เร็วขึ้นเท่านั้น แต่การใช้บัสจำนวนมากก็จะทำให้คอมพิวเตอร์มีความถี่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดสัญญาณรบกวนจนทำให้การรับและส่งสัญญาณข้อมูลเกิดความผิดพลาดได้เช่นกัน</p> <p>2) ส่วนประกอบของระบบบัส ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ ที่ทำงานร่วมกัน ได้แก่</p> <p>2.1) เส้น (Line) คือ เส้นทางที่สัญญาณข้อมูลต้องผ่านไปเพื่อเชื่อมต่อไปยังฮาร์ดแวร์ต่างๆ สามารถสังเกตได้ง่ายโดยเฉพาะบนเมนบอร์ด</p> <p>2.2) ชิปควบคุม (Control Chip) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบบัส โดยจัดการและดูแลสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในระบบบัสและฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ เพื่อป้องกันปัญหาการแย่งเส้นทางในการรับและส่งสัญญาณข้อมูล</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2.3) ช่องเสียบต่อขยายหรือสล็อต (Slot)</p> <p>เนื่องจากระบบบัสเชื่อมต่อสัญญาณข้อมูลจากชิ้นส่วนทั้งภายในและภายนอกของคอมพิวเตอร์ ช่องเสียบต่อขยายจึงทำหน้าที่รับและส่งสัญญาณข้อมูลจากการ์ดเสริมในระบบต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ เช่น การ์ดเสียงและการ์ดจอโดยการ์ดเสริมที่จะติดตั้งลงในช่องเสียบจะต้องออกแบบมาให้ตรงกับระบบบัสของคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ๆ เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อสัญญาณข้อมูลได้นั่นเอง</p> <p>3) โครงสร้างบัส (Bus Structure) ภายในระบบบัสจะมีเส้นที่ใช้เชื่อมต่อสัญญาณข้อมูลจำนวนมาก แต่เส้นเหล่านั้นจะถูกแบ่งออกตามลักษณะของข้อมูลที่รับและส่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ บัสข้อมูล บัสตำแหน่ง และบัสควบคุม</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>3.1) บัสข้อมูลหรือดาต้าบัส (Data Bus) มักมีจำนวนเส้นมากกว่าบัสในประเภทอื่นใช้สำหรับส่งข้อมูลในรูปของสัญญาณไฟฟ้า โดยสายบัสประเภทนี้จะเชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งบัสข้อมูลจะต้องมีค่าตำแหน่งของฮาร์ดแวร์ตรงกับบัสตำแหน่งหรือแอดเดรสบัสที่กำหนดไว้</p> <p>3.2) บัสตำแหน่งหรือแอดเดรสบัส (Address Bus) ข้อมูลที่ส่งในบัสประเภทนี้จะเป็นข้อมูลที่บอกตำแหน่งในหน่วยความจำและระบุตำแหน่งการรับและส่งข้อมูลของพอร์ตด้วย</p> <p>3.3) บัสควบคุมหรือคอนโทรลบัส (Control Bus) จะรับและส่งข้อมูลที่มีลักษณะเป็นสัญญาณควบคุมพื้นฐาน เพื่อระบุว่าจะมีฮาร์ดแวร์ใดที่ได้รับบัสข้อมูล และต้องจัดการอย่างไรกับสัญญาณข้อมูลที่ส่งมา</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>แบบฝึกหัดระหว่างเรียน</p> <p>ตอนที่ 1</p> <p>คำชี้แจง สรุปลักษณะสำคัญของการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบลงในช่องว่าง</p> <pre> graph TD A[รูปแบบของการถ่ายโอนข้อมูล] --> B[การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม] A --> C[การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน] B --> D[การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส] B --> E[การส่งสัญญาณข้อมูลแบบซิงโครนัส] D --- D1[1.] D --- D2[2.] E --- E1[1.] E --- E2[2.] C --- C1[1.] C --- C2[2.] </pre>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ตอนที่ 2</p> <p>คำชี้แจง นำชื่อตัวกลางที่กำหนดให้ เติมลงในช่องว่างหน้าข้อความที่สัมพันธ์กัน</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">ดาวเทียม</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">ไมโครเวฟ</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">แสงอินฟราเรด</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">สัญญาณวิทยุ</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">สายคู่บิดเกลียว</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">สายใยแก้วนำแสง</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">สายโคแอกเชียล</div> </div> <p>..... 1. ส่งข้อมูลได้รวดเร็วที่สุด</p> <p>..... 2. มีลักษณะคล้ายเคเบิลทีวี</p> <p>..... 3. การถ่ายทอดข้อมูลระหว่างประเทศ</p> <p>..... 4. ตัวอย่างการใช้งานได้แก่รีโมตคอนโทรล</p> <p>..... 5. มีความถี่ต่างๆ กันตามชนิดของคลื่นสัญญา</p>					


ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน



แบบประเมินด้านเนื้อหา
เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
<p>ด้านความรู้</p> <p>1. บอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ</p> <p>1. นักเรียนสามารถจำแนกและอธิบายรูปแบบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>ด้านคุณธรรม/จริยธรรม</p> <p>1. จำแนกและอธิบายประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้</p>	<p>3. เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2554 : 62) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก (computer network) หมายถึง ระบบการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ จำนวนตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศ รวมถึงใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ร่วมกัน</p>  <p>http://www.gotoknow.org/file/rattanakorn_chanhun/view/574312</p>		<p>1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึงข้อใด</p> <p>ก การรับส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>ข การนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารมาต่อกันมากกว่า 2 เครื่องขึ้นไป</p> <p>ค การติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานในระบบเครือข่าย</p> <p>ง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง ขึ้นไปเชื่อมต่อผ่านสื่อในการสื่อสารข้อมูล</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญต่อหน่วยงานต่างๆ โดยทำให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำงานพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้ สามารถใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน และใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า เช่น ใช้เครื่องประมวลผลร่วมกัน แบ่งกันใช้แฟ้มข้อมูล ใช้เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ที่มีราคาแพงร่วมกัน ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายของหน่วยงาน</p> <p>กุลรพี ศิวาพรักษ์ (2553 : 145) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ว่าหมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเชื่อมต่อกัน โดยใช้อุปกรณ์การสื่อสาร ซึ่งมีจุดประสงค์ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อใช้ทรัพยากรร่วมกัน ได้แก่ ฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์ เครื่องพิมพ์ ซีดีรอม เป็นต้น 2. เพื่อสามารถแลกเปลี่ยนและประมวลผลข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายในเครือข่ายเดียวกันได้ 		<p>2. ข้อใดคือประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ก. ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล</p> <p>ข. ช่วยในการประมวลผลข้อมูลที่แม่นยำ</p> <p>ค. ลดการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่สิ้นเปลือง</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
			<p>3. นักเรียนใช้ประโยชน์จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์การติดต่อสื่อสารอย่างไร</p> <p>ก. พิมพ์รายงาน</p> <p>ข. นำเสนอผลงาน</p> <p>ค. ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ง. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>3. เพื่อช่วยให้ประมวลผลแบบกระจายได้ การจัดการทำงานของระบบได้กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง และเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่เชื่อมต่อในระบบเครือข่ายเดียวกัน ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล เช่น ระบบการซื้อขายสินค้าในห้างสรรพสินค้ามีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับขายสินค้าให้แก่ลูกค้าจำนวนมาก เมื่อแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลการซื้อขายของลูกค้าแล้ว จะส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลาง</p> <p>4. เพื่อช่วยลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน เช่น เมื่อข้อมูลสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงจะทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลของสินค้าที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเท่านั้น</p> <p>5. เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกันเมื่อใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลและซอฟต์แวร์</p>		<p>4. เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใดที่ทำหน้าที่ขอบริการต่าง ๆ ไปยังเครื่องแม่ข่าย</p> <p>ก. เครื่องฮับ</p> <p>ข. เครื่องแม่ข่าย</p> <p>ค. เครื่องไคลเอนต์</p> <p>ง. เครื่องเซิร์ฟเวอร์</p>			
			<p>5. เครื่องคอมพิวเตอร์ในข้อใดที่ให้บริการอีเมล</p> <p>ก. เครื่องเทอร์มินัล</p> <p>ข. เครื่องไคลเอนต์</p> <p>ค. เครื่องเซิร์ฟเวอร์</p> <p>ง. เครื่องเวิร์กสเตชัน</p>			
			<p>6. เครื่องคอมพิวเตอร์ใดที่ทำหน้าที่รับข้อมูลเท่านั้น</p> <p>ก. เครื่องเทอร์มินัล</p> <p>ข. เครื่องไคลเอนต์</p> <p>ค. เครื่องเซิร์ฟเวอร์</p> <p>ง. เครื่องเวิร์กสเตชัน</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เครื่องใดในการประมวลผลข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ก็จะตรงกัน</p> <p>สรุปว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึง การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมถึงการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3.1 ประเภทของคอมพิวเตอร์</p> <p>คอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่แตกต่างกันไป จึงทำให้มีชื่อเรียกที่ต่างกันดังนี้</p> <p>1) เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) หรือเครื่องแม่ข่าย คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการต่าง ๆ แก่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย เครื่องเซิร์ฟเวอร์จึงต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องไคลเอนต์ เนื่องจากจะต้องประมวลผลและจัดการข้อมูลภายในเครือข่าย ตัวอย่างงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในเครือข่าย เช่น การให้บริการเครื่องพิมพ์ (Print Server) หรือให้บริการเมล (Mail Server)</p>		<p>7.เครื่องคอมพิวเตอร์ลักษณะใดที่สามารถประมวลผลข้อมูลได้โดยไม่ต้องรอรับผลจากเครื่องแม่ข่าย</p> <p>ก. เครื่องเทอร์มินัล</p> <p>ข. เครื่องไคลเอนต์</p> <p>ค. เครื่องเซิร์ฟเวอร์</p> <p>ง. เครื่องเวิร์กสเตชัน</p>			
			<p>8. ข้อดีของโครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบบัสคือข้อใด</p> <p>ก. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว</p> <p>ข. ใช้สายส่งข้อมูลน้อย</p> <p>ค. ไม่มีสัญญาณรบกวน</p> <p>ง. สายส่งข้อมูลมีขนาดเล็ก</p>			
			<p>9. ข้อใดจัดเป็นข้อเสียของโครงสร้างเครือข่ายแบบวงแหวน</p> <p>ก. ค่าใช้จ่ายของสายเคเบิลสูง</p> <p>ข. ถ้าฮับไม่ทำงานคอมพิวเตอร์จะไม่ทำงานด้วย</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2) เครื่องไคลเอนต์ (Client) หรือเครื่องลูกข่าย คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ร้องขอบริการไปยังเครื่องแม่ข่ายหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากการประมวลผลส่วนใหญ่จะกระทำส่วยใหญ่ที่เครื่องไคลเอนต์ เช่น การร้องขอบริการเครื่องพิมพ์และการร้องขอบริการเซ็คีเมล เครื่องไคลเอนต์สามารถแบ่งตามความสามารถได้ 2 ประเภท คือ</p> <p>2.1) เครื่องเทอร์มินัล (Terminal) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่สามารถทำการประมวลผลข้อมูลเองได้ ต้องรอการประมวลผลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น จึงทำหน้าที่เพียงรับข้อมูลเพื่อส่งไปประมวลผลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และรอรับผลลัพธ์มาแสดงผล ดังนั้น ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในเครื่องเทอร์มินัลจึงมักเป็นฮาร์ดแวร์พื้นฐานในการรับข้อมูลและกานแสดงผลข้อมูลเท่านั้น</p>		<p>ค. ถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องใดไม่ทำงานจะส่งให้ปัญหาทั้งระบบ</p> <p>ง. ถ้าคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมีมากก</p>			
			<p>10. โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่ต้องใช้สายเคเบิลในการเชื่อมต่อมาก</p> <p>ก. แบบบัส</p> <p>ข. แบบดาว</p> <p>ค. แบบตาข่าย</p> <p>ง. แบบวงแหวน</p>			
			<p>11. โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่ส่งข้อมูลได้รวดเร็วและข้อมูลไม่ชนกัน</p> <p>ก. แบบบัส</p> <p>ข. แบบดาว</p> <p>ค. แบบตาข่าย</p> <p>ง. แบบวงแหวน</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>สามารถทำได้ง่าย แต่มีข้อเสียในการใช้เวลาในการประมวลผลนานและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องมีประสิทธิภาพสูง</p> <p>2.2) เครื่องเวิร์กสเตชัน (Workstation) เกิดจากแนวคิดในการแก้ปัญหาการประมวลผลข้อมูลจากศูนย์กลางที่ใช้เวลาในการการประมวลผลนาน อีกทั้งคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีราคาถูกลงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ที่สามารถประมวลผลข้อมูลได้มาใช้ในเครือข่าย ทำให้ไม่ต้องรอรับผลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมด ทำให้แบ่งเบาภาระของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในการประมวลผลข้อมูล</p> <p>3.2 โครงสร้างเครือข่าย</p> <p>โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Topology) คือ ลักษณะหรือรูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดระบบเครือข่าย สามารถทำได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น เครือข่ายแบบบัส เครือข่ายแบบดาว เครือข่ายแบบวงแหวน และเครือข่ายแบบตาข่าย</p>		<p>12.ข้อใดเป็นลักษณะการประมวลผลข้อมูลแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์</p> <p>ก. การนำเครื่องไคลเอนต์ที่มีประสิทธิภาพมาใช้แทนเครื่องเทอร์มินัล</p> <p>ข. การนำเครื่องไคลเอนต์ที่มีประสิทธิภาพมาใช้แทนเครื่องเซิร์ฟเวอร์</p> <p>ค. การแบ่งหน้าที่การประมวลผลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องไคลเอนต์</p> <p>ง. การแบ่งหน้าที่การประมวลผลระหว่างเครื่องเทอร์มินัลกับเครื่องไคลเอนต์</p>			

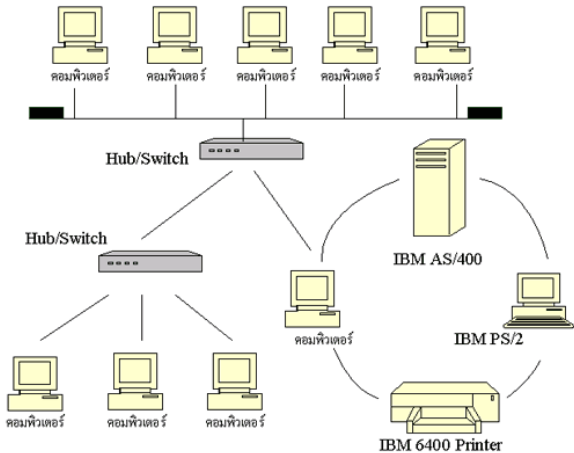
จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>1) เครือข่ายแบบบัส (BUS TOPOLOGY) เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ทุกเครื่องบนสายสัญญาณหลักเส้นเดียว ที่เรียกว่า BUS หรือ TRUNK ที่ปลายทั้งสองด้านปิดด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Terminator ไม่มีคอมพิวเตอร์เครื่องใด เครื่องหนึ่ง เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์เครื่องใดหยุดทำงาน ก็ไม่มีผลกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย การรับส่งสัญญาณบนสายสัญญาณต้องตรวจสอบสายสัญญาณ BUS ให้ว่างก่อน จึงจะสามารถส่งสัญญาณไปบน สาย BUS ได้</p>  <p>รูปแบบเครือข่ายแบบบัส http://www.cnt.obec.go.th</p>		<p>13. การประมวลผลข้อมูลที่ศูนย์กลางมีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. การประมวลผลข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยมีเครื่องไคลเอนต์เป็นเครื่องลูกข่าย</p> <p>ข. การประมวลผลข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยมีเครื่องเทอร์มินัลเป็นเครื่องลูกข่าย</p> <p>ค. การประมวลผลข้อมูลที่เครื่องเทอร์มินัล โดยมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์เป็นเครื่องลูกข่าย</p> <p>ง. การประมวลผลข้อมูลที่เครื่องเทอร์มินัล โดยมีเครื่องไคลเอนต์เป็นเครื่องลูกข่าย</p>			

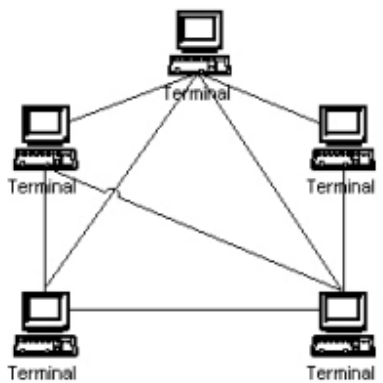
จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ข้อดีของการเชื่อมต่อแบบนี้คือ ใช้สายสัญญาณน้อย และเชื่อมต่อได้ง่าย ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ทั้งสายสัญญาณ การติดตั้งและการบำรุงรักษา สามารถเพิ่มโหนดได้ง่าย เพราะมีโครงสร้างแบบง่าย มีความเชื่อถือได้ เพราะใช้สาย สัญญาณหลักเพียงเส้นเดียว แต่มีข้อเสียคือ เมื่อเกิดข้อผิดพลาด จะหาจุดตรวจสอบได้ยาก เพราะไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลาง และในกรณีที่ สายสัญญาณบัสเกิดชำรุดเสียหาย ระบบก็จะไม่สามารถทำงานต่อไปได้</p> <p>2) การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบดาว (star network) เป็นการเชื่อมต่อสายสื่อสารจากคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องไปยังฮับ (hub) หรือ สวิตช์ (switch) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สลับสายกลางแบบจุดต่อจุดเป็นศูนย์กลางของการต่อวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารถึงกัน</p>		<p>14. ฮับ มีความสำคัญต่อโครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาวอย่างไร</p> <p>ก. ถ้าไม่มีฮับจะเกิดการชนกันของข้อมูล</p> <p>ข. ถ้าไม่มีฮับเครือข่ายจะส่งข้อมูลถึงกันไม่ได้</p> <p>ค. ถ้าไม่มีฮับจะไม่สามารถกระจายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
			<p>15. ข้อใดเป็นเครื่องลูกข่ายของเครื่องเซิร์ฟเวอร์</p> <p>ก. เครื่องเทอร์มินัล</p> <p>ข. เครื่องไคลเอนต์</p> <p>ค. เครื่องเซิร์ฟเวอร์</p> <p>ง. เครื่องเวิร์กสเตชัน</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p>รูปแบบเครือข่ายแบบดาว</p> <p>http://www.cnt.obec.go.th/huairot/network/lesson3/net4.htm</p> <p>ข้อดีของการเชื่อมต่อแบบนี้คือ ง่ายต่อการให้บริการ เพราะมีศูนย์กลาง อยู่ที่คอมพิวเตอร์แม่ข่าย อยู่เครื่องเดียว และเมื่อเกิดความเสียหาย ที่คอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นก็จะมีผลกระทบ อันใด เพราะใช้สายคนละเส้น แต่มีข้อเสียคือต้องใช้สายสัญญาณจำนวนมาก เพราะแต่ละสถานี มีสายสัญญาณ</p>		<p>16. ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างกันอย่างไร</p> <p>ก. จำนวนเครื่องที่เชื่อมต่อ</p> <p>ข. ระยะทางของการเชื่อมต่อ</p> <p>ค. ลักษณะการใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>17. ข้อใดควรใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น</p> <p>ก. ภายในตัวอาคารเดียวกัน</p> <p>ข. ภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เดียวกัน</p> <p>ค. พื้นที่ใกล้เคียงมีระยะเชื่อมต่อประมาณ 10 กิโลเมตร</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ของตนเองเชื่อมต่อกับศูนย์กลาง จึงเหมาะกับการขยายระยะไกล มากกว่าการเชื่อมต่อเครือข่ายระยะไกล การขยายระบบยุ่งยาก เพราะต้องเชื่อมสายจากศูนย์กลางออกมา ถ้าศูนย์กลางเสียหายระบบจะใช้งานไม่ได้</p> <p>3) แบบวงแหวน (RING TOPOLOGY) มีลักษณะการเชื่อมต่อคล้ายวงแหวน โดยจะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องถัดไปเรื่อยๆ จนคอมพิวเตอร์เครื่องสุดท้ายเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องแรก การส่งข้อมูลในเครือข่ายรูปแบบนี้จะทำการส่งข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปเรื่อยๆ ในทิศทางเดียวกัน จนครบทุกเครื่องในเครือข่าย ทำให้เกิดข้อดีที่ข้อมูลภายในสายส่งสัญญาณจะไม่ชนกัน และใช้สายส่งสัญญาณน้อยกว่าเครือข่ายแบบดาว แต่ถ้าคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเครื่องใดเครื่องหนึ่งหรือสายสัญญาณจุดใดจุดหนึ่งชำรุดจะทำให้เครือข่ายทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้</p>		<p>18. การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นที่ใช้อากาศเป็นสื่อ ใช้อะไรเป็นตัวกระจายสัญญาณ</p> <p>ก. ฮับ</p> <p>ข. บลูทูธ</p> <p>ค. แอ็กเซสพอยท์</p> <p>ง. การ์ดเครือข่ายแบบไร้สาย</p>			
			<p>19. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะทางไกล</p> <p>ก. มีชื่อเรียกว่า แวน (WAN)</p> <p>ข. เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่มาก</p> <p>ค. เชื่อมโยงเครือข่ายครอบคลุมทั่วโลก</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			

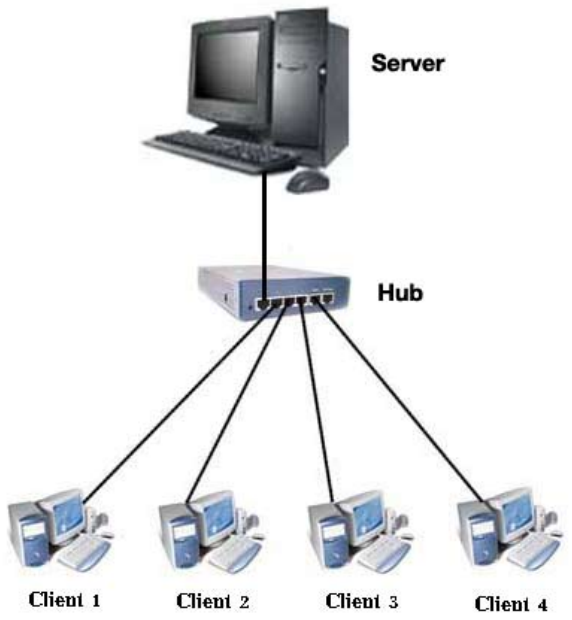
จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p>รูปแบบเครือข่ายแบบวงแหวน</p> <p>http://www.cnt.obec.go.th/huaikrot/network/lesson3/net4.htm</p> <p>4) เครือข่ายแบบผสม (Hybrid network) เป็นเครือข่ายที่ไม่มีรูปร่างที่แน่นอนเป็นการผสมเครือข่ายหลายๆ แบบเข้าด้วยกัน เช่น เครือข่ายแบบบัสผสมกับแบบวงแหวนและเครือข่ายแบบดาว</p>		<p>20. ฮับ (Hub) ทำหน้าที่ในข้อใด</p> <p>ก. ควบคุมจำนวนคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย</p> <p>ข. เป็นตัวกลางสำหรับการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ เข้าด้วยกัน</p> <p>ค. ควบคุมจำนวนอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย</p> <p>ง. ประสานงานการทำงานของคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย</p>			

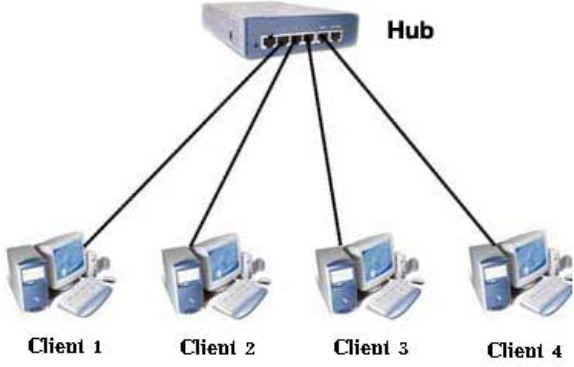
จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	 <p>รูปแบบเครือข่ายแบบผสม</p> <p>http://www.chakham.ac.th/krusuriya</p> <p>5) เครือข่ายแบบตาข่าย (Mesh Topology) มีลักษณะการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายถึงกันหมดทุกเครื่อง เครือข่ายรูปแบบนี้จะมีการส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ที่เป็นผู้รับโดยตรง ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สามารถดูแลรักษาและซ่อมแซมเครือข่ายได้ง่าย แต่มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง เนื่องจากใช้สายสัญญาณใน</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ปริมาณมาก และการเพิ่มจำนวนคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทำได้ยาก เพราะจะต้องเชื่อมต่อสายสัญญาณใหม่ไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องเดิมทุกเครื่อง</p>  <p>รูปแบบเครือข่ายแบบตาข่าย</p> <p>http://www.chakham.ac.th/krusuriya</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>3.3 ชนิดของเครือข่าย</p> <p>ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบ่งตามลักษณะการเชื่อมต่อทางภูมิศาสตร์ หรือระยะทางการเชื่อมต่อ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ</p> <p>1) ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN) หมายถึง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระยะใกล้ภายในสำนักงาน หรืออาคารเดียวกัน หรืออาคารที่อยู่ใกล้กันโดยใช้ สายสัญญาณ ได้แก่ สายโทรศัพท์ สายโคแอกเชียล หรือ สายใยแก้วนำแสง ตัวอย่างเช่น เครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย ภายในอาคารหรือ การปฏิบัติงาน ในด้านการใช้ทรัพยากรของระบบ ร่วมกันหรือสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้</p>  <p>ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN)</p> <p>http://www.cnt.obec.go.th/huakrot/network/</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เครือข่ายแบบท้องถิ่นสามารถแบ่งตามลักษณะของการเชื่อมต่อได้ 2 ลักษณะ คือ</p> <p>(1) Client/Server หมายถึง ระบบเครือข่ายที่กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่หนึ่งเครื่องขึ้นไป ทำหน้าที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) มีหน้าที่หลักในการแบ่งทรัพยากรให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) โดยทั่วไปเครื่อง Server มักมีสิทธิ์และหน้าที่พิเศษกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ คือ สามารถควบคุม การใช้ทรัพยากรแก่เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายตามที่กำหนดได้</p> <p>เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) เป็นคอมพิวเตอร์ที่นำมาต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายเพื่อทำหน้าที่เป็น สถานี งาน ซึ่งถูกใช้โดยบุคคลทั่วไป ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ ในระบบเครือข่าย</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>เครื่องคอมพิวเตอร์นี้จะทำ การประ มวลผล ส่วนใหญ่จะกระทำที่สถานีงาน และใช้ทรัพยากรที่เก็บอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)</p>  <p>แสดงการเชื่อมต่อแบบ Client to Server</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>(2) Peer to peer หมายถึง ระบบเครือข่ายที่กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทำหน้าที่เป็นทั้ง Client และ Server พร้อมๆ กัน กล่าวคือเครื่องทุกเครื่องมีสิทธิ์หน้าที่เท่าเทียมกัน</p>  <p>แสดงการเชื่อมต่อแบบ Peer to Peer</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>2) ระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network : MAN) หมายถึง การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีระยะทางการเชื่อมต่อไกลกว่า ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) แต่ระยะทางยังคงใกล้กว่า ระบบ WAN (Wide Area Network) ได้แก่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกันภายในเมืองเดียวกันหรือ จังหวัด เดียวกัน ในเขตเดียวกัน เป็นต้น</p>  <p>ระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network : MAN)</p> <p>http://www.cnt.obec.go.th/huairot/network/</p> <p>3) ระบบเครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network : WAN) หมายถึง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ระยะไกล เช่น ระหว่างประเทศ การเชื่อมต่อเครือข่ายทั่วโลก</p>					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
				-1	0	1
	<p>ผลิตผลได้สูง การสื่อสารระยะไกล จำเป็นต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ คือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร และสามารถนำเครือข่าย LAN มาเชื่อมต่อกัน เป็นเครือข่ายระยะไกลได้ ตัวอย่างของเครือข่ายระยะไกล เช่น อินเทอร์เน็ต เครือข่ายระบบงานธนาคารทั่วโลก เครือข่ายของสายการบิน เป็นต้น</p>  <p style="text-align: center;">WAN Wide Area Network Reti geografiche</p> <p>ระบบเครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network : WAN)</p> <p>http://www.cnt.obec.go.th/huaikrot/network/</p>					


จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง																			
				-1	0	1																	
	<p>แบบฝึกหัดระหว่างเรียน</p> <p>คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมายในช่องถูก หน้าประโยค ที่เห็นว่า ถูก หรือทำเครื่องหมายในช่องผิด หน้า ประโยค ที่เห็นว่า ผิด</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ถูก</th> <th>ผิด</th> <th>ประโยค</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ มาเชื่อมต่อกันทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2. ระบบเครือข่ายประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีหน้าที่รับบริการจากเครื่องลูกข่าย</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4. เครือข่ายแบบ Peer to Peer จะต้องมีการคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลาง</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5. เครือข่าย Bus จำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางของระบบ</td> </tr> </tbody> </table>	ถูก	ผิด	ประโยค			1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ มาเชื่อมต่อกันทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้			2. ระบบเครือข่ายประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง			3. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีหน้าที่รับบริการจากเครื่องลูกข่าย			4. เครือข่ายแบบ Peer to Peer จะต้องมีการคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลาง			5. เครือข่าย Bus จำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางของระบบ				
ถูก	ผิด	ประโยค																					
		1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ มาเชื่อมต่อกันทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้																					
		2. ระบบเครือข่ายประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง																					
		3. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีหน้าที่รับบริการจากเครื่องลูกข่าย																					
		4. เครือข่ายแบบ Peer to Peer จะต้องมีการคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลาง																					
		5. เครือข่าย Bus จำเป็นต้องมีคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางของระบบ																					

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา			ข้อเสนอแนะ	แบบทดสอบ	ความสอดคล้อง		
						-1	0	1
	ถูก	ผิด	ประโยชน์					
			6. เครือข่ายแบบ Star มี Hub เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย					
			7. เครือข่ายแบบ Ring ใช้สายส่งสัญญาณน้อยกว่าเครือข่าย Star					
			8. ระบบเครือข่าย Lan คือ เครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในอาคาร					
			9. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จัดเป็นระบบเครือข่ายแบบ Wan					
			10. ระบบเครือข่าย Man เล็กกว่าเครือข่าย Wan					

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน



ภาคผนวก ค

ตารางสรุปแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา

- ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC)
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ตารางผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผลการเรียนรู้	เนื้อหา ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าความ สอดคล้อง (IOC)
		1	2	3	
1. อธิบายทิศทางการสื่อสารและชนิดของสัญญาณได้ (K) 2. เห็นความสำคัญในการสื่อสารข้อมูล (A) 3. เลือกใช้ทิศทางการสื่อสารและชนิดของสัญญาณได้อย่างเหมาะสม (P)	ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล	1	0	1	0.67
1. อธิบายหลักการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้ (K) 2. อธิบายลักษณะการทำงาน ส่วนประกอบ และโครงสร้างของระบบบัสได้ (K) 3. เลือกใช้ตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างเหมาะสม (A) 4. สังเกตส่วนประกอบของระบบบัสด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ (A) 5. ปฏิบัติการถ่ายโอนข้อมูลตัวกลางได้ (P)	ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล	1	1	0	0.67
1. บอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถจำแนกและอธิบายรูปแบบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ (A) 3. จำแนกและอธิบายประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ (P)	ตอนที่ 3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์	1	1	1	1.0
ค่าเฉลี่ย					0.78

ตาราง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.45	0.52
2	0.40	0.55
3	0.52	0.65
4	0.64	0.72
5	0.55	0.41
6	0.45	0.76
7	0.47	0.42
8	0.53	0.78
9	0.58	0.57
10	0.62	0.49

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ = 0.82

ตาราง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ตอนที่ 2 การถ่ายโอนข้อมูล

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.58	0.45
2	0.65	0.30
3	0.67	0.55
4	0.72	0.52
5	0.56	0.75
6	0.70	0.72
7	0.58	0.68
8	0.55	0.45
9	0.52	0.64
10	0.65	0.56

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ = 0.81

ตาราง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ตอนที่ 3 เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.78	0.48
2	0.65	0.45
3	0.54	0.52
4	0.52	0.38
5	0.54	0.56
6	0.67	0.72
7	0.75	0.65
8	0.69	0.64
9	0.55	0.78
10	0.72	0.45

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ = 0.81



ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำแบบประเมินคุณภาพนี้เป็นแนวทางในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินคุณภาพนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3. ระดับคุณภาพในแบบประเมินนี้มี 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

4 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

3 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

2 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ต้องปรับปรุง

1 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ใช้ไม่ได้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัด เพชรบูรณ์

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงตามระดับคุณภาพ

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1.	<p>ด้านการจัดวางรูปแบบของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบ เครือข่าย</p> <p>1.1 รูปแบบของบทเรียนมีความ น่าสนใจ</p> <p>1.2 การจัดวางเนื้อหาบทเรียน</p> <p>1.3 การจัดวางเมนูต่างๆ</p> <p>1.4 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน</p>					
2.	<p>ด้านภาพประกอบในเอกสาร ประกอบ</p> <p>3.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพ</p> <p>3.2 การสื่อความหมายของ ภาพประกอบ</p> <p>3.3 ความชัดเจนของภาพ</p>					
3.	<p>ด้านวิดีโอทัศน์</p> <p>3.1 ความชัดเจนของภาพวิดีโอทัศน์</p> <p>3.2 ความเหมาะสมของขนาด ตัวอักษร</p> <p>3.3 ความเหมาะสมของภาพในการ สื่อความหมาย</p> <p>3.4 ความสอดคล้องของภาพกับ เสียง บรรยาย</p>					

ข้อ ที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
4.	ด้านเสียงบรรยายและเสียงดนตรี ประกอบวีดิทัศน์					
	4.1 ความเหมาะสมของเสียง บรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....
	4.2 ความเหมาะสมของ เสียงดนตรีประกอบ	.....	.....	.....	.....	.....
5.	การนำทางและการเชื่อมโยง					
	5.1 การนำทางภายในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
	5.2 การเชื่อมโยงภายในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
	5.3 การเชื่อมโยงภายนอก บทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในการทำแบบประเมินคุณภาพและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

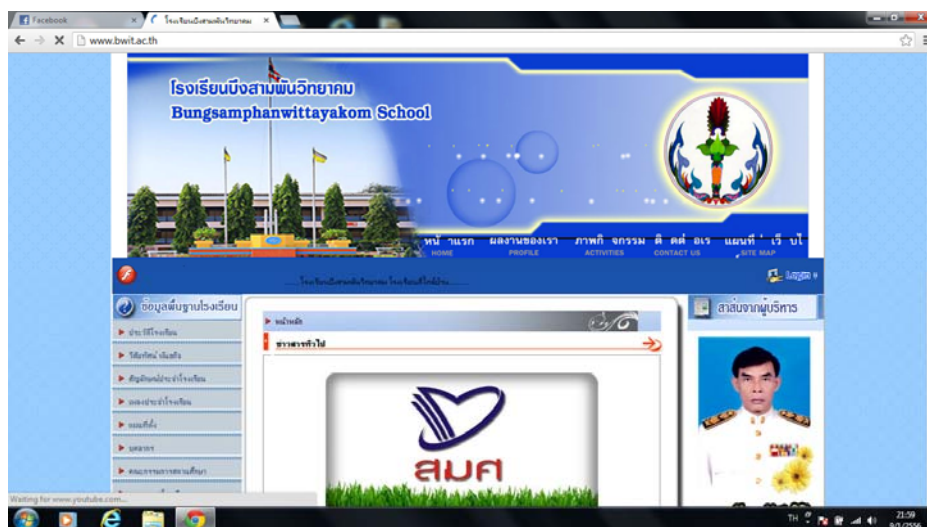
วันที่ เดือน..... พ.ศ.....

ภาคผนวก จ
คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการ
สื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม
จังหวัดเพชรบูรณ์

คู่มือการใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับ
เครือข่ายคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจ)

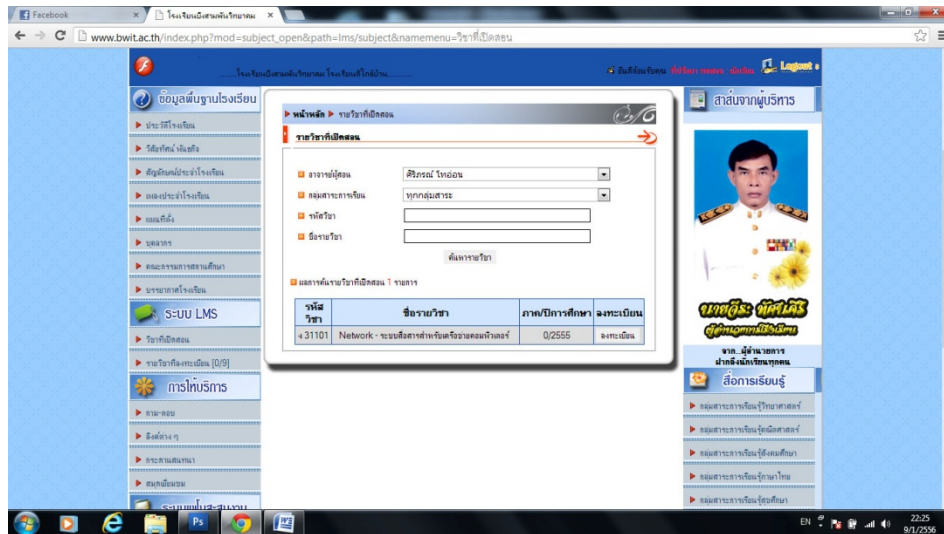
1. เข้าสู่บทเรียนผ่านทางเว็บไซต์โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม www.bwit.ac.th



2. คลิกที่ปุ่ม Login เพื่อเข้าสู่ระบบก่อนการเข้าสู่บทเรียน (ถ้ายังไม่ได้สมัครเป็นสมาชิกให้สมัครเป็นสมาชิกก่อนและรอการยืนยันจากผู้ดูแลระบบ)

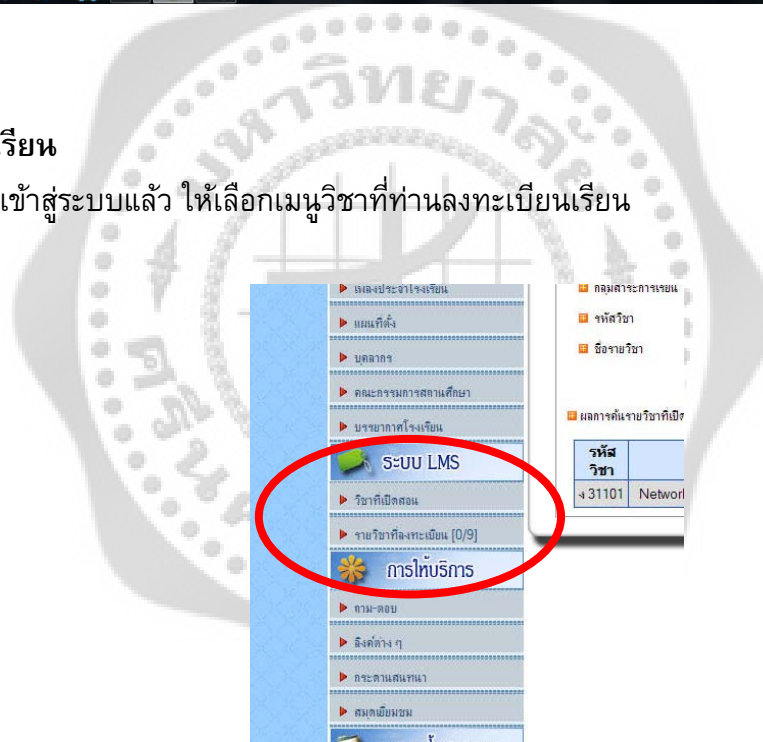


3. สำหรับการเข้าเรียนครั้งแรก นักเรียนต้องเลือกวิชาที่ต้องการเรียนและลงทะเบียน แล้วรอการยืนยันจากครูผู้สอนจึงจะเข้าใช้ระบบได้

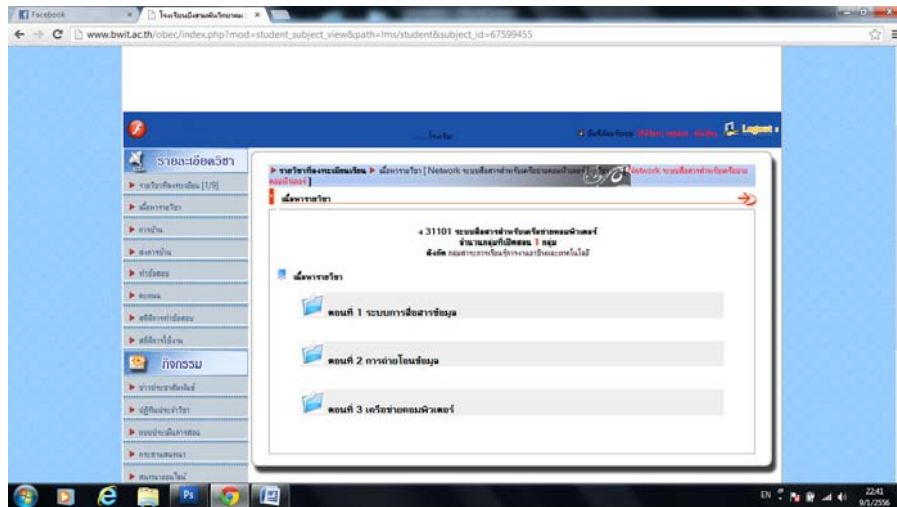


การเข้าสู่บทเรียน

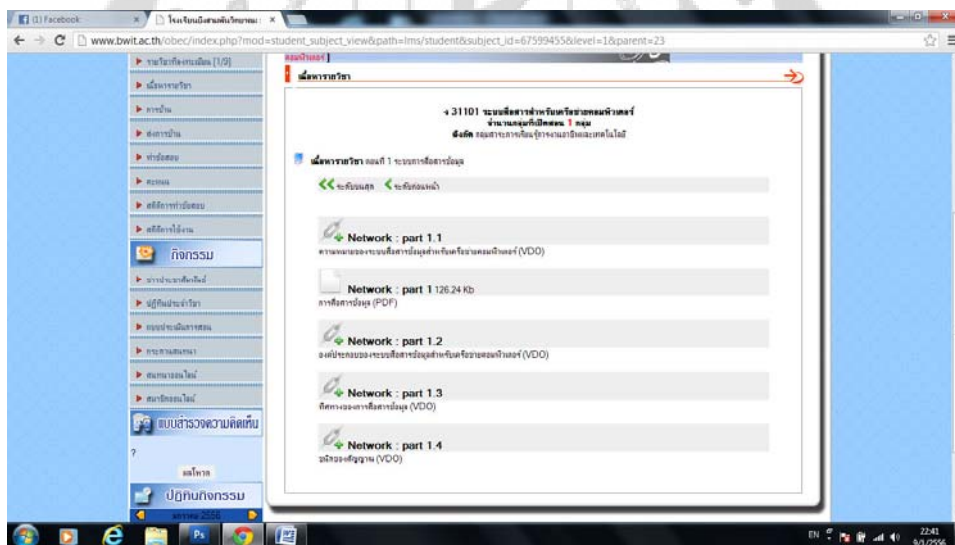
1. เมื่อ Login เข้าสู่ระบบแล้ว ให้เลือกเมนูวิชาที่ท่านลงทะเบียนเรียน



2. คลิกที่ชื่อวิชา “การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์” จะพบหน้าต่างเนื้อหารายวิชาแบ่งเป็น 3 ตอน ดังรูป



3. ให้คลิกศึกษาเนื้อหาตอนที่ 1 จะพบเนื้อหาที่เป็นไฟล์ PDF ให้ดาวน์โหลดเพื่อนำไปศึกษา และไฟล์วีดิโอลิงค์ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม เรียงตามลำดับ



part1.pdf - Adobe Reader

File Edit View Document Tools Window Help

1 / 3 100% Find

ตอนที่ 1 ระบบการสื่อสารข้อมูล


1. ความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) หมายถึง การแลกเปลี่ยน โอนย้ายข้อมูลและสารสนเทศจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยผ่านทางอุปกรณ์สื่อสารและรูปแบบวิธีการสื่อสารข้อมูลชนิดต่างๆ (กุลรพี ศิวาพรวิกรม, 2553)

ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบการโอนถ่ายข้อมูลหรือการแลกเปลี่ยนระหว่างต้นทางหรือปลายทางโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์ โทรสาร โมเด็ม คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ ดาวเทียม ควบคุมการส่งและการไหลของข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง (สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ, 2554)

2. องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ



ภาพที่ 1 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสาร
(อ้างอิงจาก <http://www.nukul.ac.th/it/content/0777-3.html>)


23:46 24/4/2556

ตัวอย่างเอกสารเนื้อหาบทเรียนเป็นไฟล์ .PDF

elp

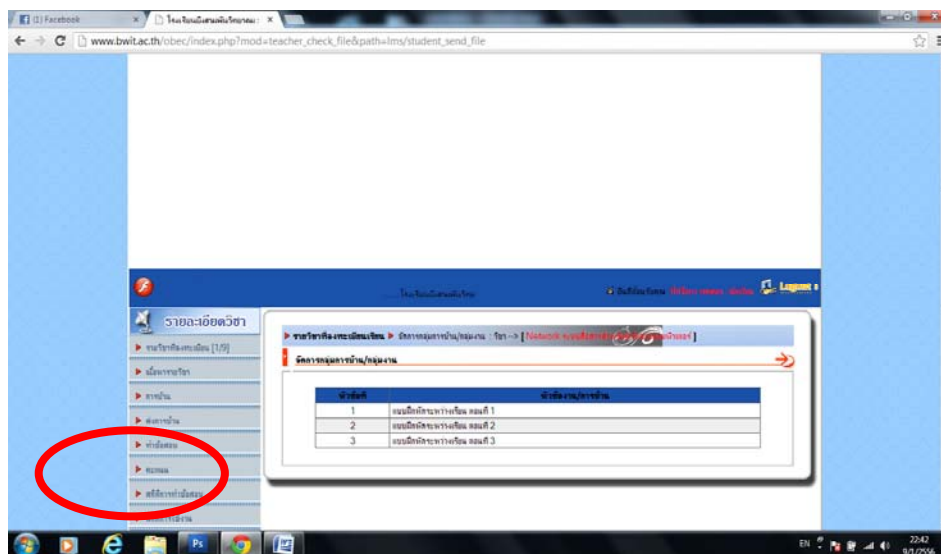
ระบบการสื่อสารข้อมูล

1.2 องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล
สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

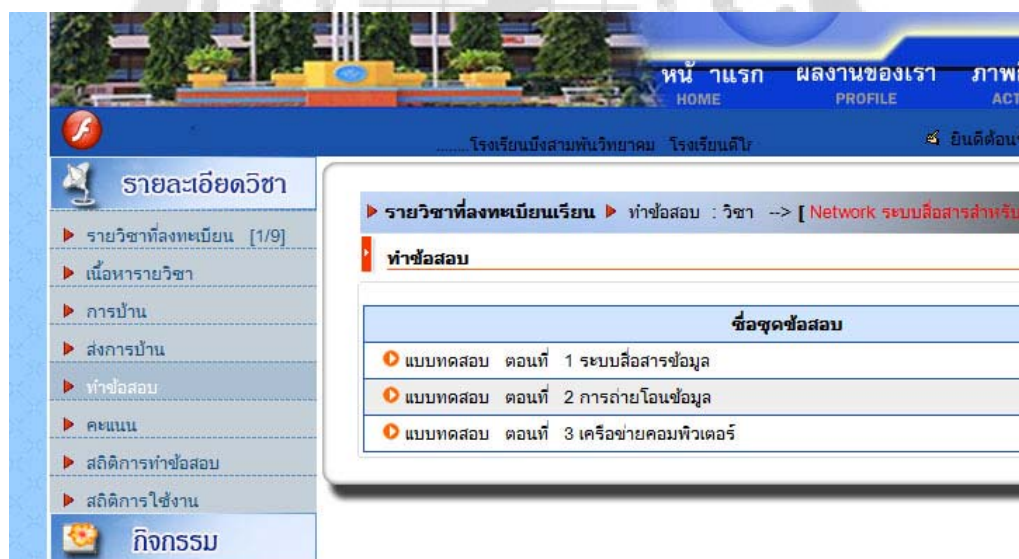


ตัวอย่าง วิดีโอประกอบการศึกษาในแต่ละบทเรียน

4. เมื่อศึกษาเนื้อหาตอนที่ 1 เรียบร้อยแล้วให้คลิกที่เมนู “การบ้าน” เพื่อ ดาวนโหลด แบบฝึกหัดระหว่างเรียนตอนที่ 1



5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งที่ระบุไว้ในไฟล์แบบฝึกหัดระหว่างเรียนตอนที่ 1
6. เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนตอนที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่เมนู “ทำข้อสอบ” โดยให้เลือกทำข้อสอบตอนที่ 1 ก่อน



7. ให้กลับเมนูเนื้อหา รายวิชา และให้ศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 และทำตามขั้นตอนเหมือนกับตอนที่ 1 ต่อไป



ภาคผนวก จ

ภาพถ่ายการทดลองเครื่องมือการวิจัย

การทดลองครั้งที่ 1



การทดลองครั้งที่ 2



การทดลองครั้งที่ 3





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวศิริภรณ์ โทอ่อน
วันเดือนปีเกิด	22 มิถุนายน 2524
สถานที่เกิด	อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	12 หมู่ 9 ตำบลซับสมอทอด อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ 67160
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ. 2
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม ตำบลซับสมอทอด อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2547	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2548	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2556	ศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ