การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ ซีดีเอ็มเอ สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION LESSON ON CDMA WIRELESS TECHNOLOGY FOR SALES STAFF OF HUTCHISON CAT WIRELESS MULTIMEDIA LIMITED

บุษฎี ศรีชุ่ม

BUDSADEE SRICHOOM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2242-8

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ ซีดีเอ็มเอ สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION LESSON ON CDMA WIRELESS TECHNOLOGY FOR SALES STAFF OF HUTCHISON CAT WIRELESS MULTIMEDIA LIMITED

บุษฎี ศรีชุ่ม

BUDSADEE SRICHOOM

วน.
21672
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 61674
วัน,เดือน,ปี 19 ก.ค. 2549

b 11601346
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2242-8

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION LESSON ON CDMA WIRELESS TECHNOLOGY FOR SALES STAFF OF HUTCHISON CAT WIRELESS MULTIMEDIA LIMITED

BUDSADEE SRICHOOM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2006

ISBN 974-15-2242-8

COPYRIGHT 2006

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
นักศึกษา	นางสาวบุษฎี ศรีชุ่ม
รหัสนักศึกษา	46065717
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานขายประจำสาขาในเขตกรุงเทพฯ ของบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 และความเชื่อมั่น 0.86

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด มีประสิทธิภาพ 82.87/86.25 ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่กำหนดไว้

Thesis	Development of Web-Based Instruction Lesson on CDMA Wireless Technology for Sales Staff of Hutchison CAT Wireless Multimedia Limited
Student	Miss. Budsadee Srichoom
Student ID	46065717
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2006
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, and to determine efficiency of development of web-based instruction lesson on CDMA wireless technology for sales staff of Hutchison CAT Wireless Multimedia Limited. The research hypothesis were set and tested to determine whether the lesson's quality would be higher than good level, and whether its efficiency E_1/E_2 would be not less than the 80/80 criterion.

The samples were 30 people sales staff of Hutchison CAT Wireless Multimedia Limited and were selected by employing simple random sampling technique.

Research instrument were the development of web-based instruction lesson on CDMA wireless technology for sales staff of Hutchison CAT Wireless Multimedia Limited and the achievement test. The achievement test consisted of 40 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.25-0.80, the degree of discrimination between 0.40-0.80 and the reliability coefficient of 0.86.

The result of this research revealed that the efficiency of the web-based instruction lesson on CDMA wireless technology for sales staff of Hutchison CAT Wireless Multimedia Limited was 82.87/86.25, which reached the standard criteria.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ. พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ รศ. นิภา ลีลารุจิ ผศ.กิติพงค์ มะโน คุณพาคร วงศ์อนุตรโรจน์ คุณจตุพร เปลี่ยนเจริญ อาจารย์พิเศษ ตันติมาลา และคุณนเรศ ศรีจาด ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้คำแนะนำ ในการแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนถ่ายทอดประสบการณ์ และให้ข้อคิดต่างๆ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณพนักงานฝ่ายฝึกอบรม และพนักงานฝ่ายขาย ของบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอทีไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง ที่สนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณเพื่อนๆ และคนใกล้ชิดทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพี่น้องที่ร่วมทำวิจัยมาด้วยกันสำหรับน้ำใจ ความช่วยเหลือเกื้อกูล และความรู้ที่แบ่งปันให้กันเรื่อยมา

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

บุษฎี ศรีชุ่ม

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย 3

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 4

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 หลักสูตรเรื่องเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA 7

2.2 เนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA 8

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 16

2.4 วิธีการและเทคนิคพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 32

2.5 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 36

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน 38

2.7 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 46

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 49

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 49

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 49

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล 59

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 60

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 62

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 64

5.1 สรุปผลการวิจัย 64

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย 66

5.3 ข้อเสนอแนะ 67

บรรณานุกรม 69

ภาคผนวก 73

ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด 75

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา) 83

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) 86

ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา) 89

ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) 91

ภาคผนวก ฉ ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สาย ระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด 93

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ช คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สาย ระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด 95

ภาคผนวก ซ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สาย ระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด... 97

ประวัติผู้เขียน 106

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ขอบเขตเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA 8

2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI 27

3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียน 57

3.2 หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียน ที่คัดเลือกไว้.....60

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด.. 63

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 Mobile Network 8

2.2 FDMA, TDMA, CDMA Multiple Access 10

2.3 Frequency Division Multiple Access 11

2.4 Time Division Multiple Access 12

2.5 Code Division Multiple Access 13

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและโทรคมนาคมในยุคปัจจุบันเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงจากยุคอุตสาหกรรมมาสู่ยุคข่าวสารข้อมูล จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลและโทรคมนาคมเป็นอย่างมาก เพื่อการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ทั้งรูปแบบของการสื่อสารแบบเสียงอย่างเดียว ไปจนถึงการสื่อสารแบบสามารถมองเห็นกัน การสื่อสารอีกประเภทหนึ่งเป็นการสื่อสารข้อมูล โดยมนุษย์ในสังคมยุคนี้มีความต้องการบริโภคข้อมูลข่าวสารหรือความรู้จากสื่อต่างๆ เพื่อสามารถดำเนินชีวิตเป็นไปตามกฎเกณฑ์ของสังคมได้ โดยขอบเขตของความต้องการในการบริโภคข่าวสารข้อมูลนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับอาชีพ อายุ เพศ ทัศนคติ เชื้อชาติ และรูปแบบในการดำเนินชีวิตของแต่ละคน ช่องทางในการรับข้อมูลอีกช่องทางหนึ่งในยุคนี้ ได้แก่ การถ่ายทอดข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ยิ่งผู้บริโภคสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากเท่าไร ก็ยิ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศชาติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา ซึ่งถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญมาก ในการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เป็นบริการเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่ายขึ้น ในเวลาที่ต้องการข้อมูลอย่างเร่งด่วน ตัวอย่างการใช้อินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้ในการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคลหรือบุคคลต่อกลุ่ม การค้นหาข้อมูลผ่านเว็บไซต์ (Web Site) โดยอาศัยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ถูกจัดทำขึ้นมาจากองค์กร บริษัท หรือเป็นเว็บไซต์ส่วนตัวเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆได้ ลักษณะเหมือนกับห้องสมุดสามารถค้นหาตำรา หนังสือ หรือวารสาร เป็นต้น ข้อมูลที่ต้องการสืบค้นเป็นทั้งรูปแบบตัวอักษรหรือเป็นการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย ผู้ใช้สามารถเข้ามาสืบค้นได้ทุกสถานที่ ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และได้ทุกเวลาที่ผู้ใช้ต้องการ ผู้ใช้ไม่เพียงแต่มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลหรือผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ยังสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อได้ทางเลือกที่เพิ่มขึ้นผ่านทางกระดานข่าว (Web Broad) ห้องสนทนา (Chat Room) ผ่านทางเครือข่ายเดียวกัน โดยทั่วไปเว็บไซต์ที่มีความรู้ เนื้อหาในลักษณะเดียวกัน จะมีการส่งข้อมูลข่าวสาร การประชุมผ่านเครือข่ายร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม บางครั้งเพื่อเป็นการเปิดกว้างในการรับข้อมูลสามารถให้บุคคลทั่วไปที่มีความสนใจเข้าร่วมสนทนาด้วยก็ได้

อินเทอร์เน็ต (Internet) นั้นมาจากคำว่า Inter Connection Network หมายถึง เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบต่างๆ ที่เชื่อมโยงกัน ลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนใยแมง

มุมที่ครอบคลุมทั่วโลก การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมีทั้งแบบใช้สาย (Wire Internet) รูปแบบเป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตรายบุคคล (Individual Connection) ต้องอาศัยคู่สายโทรศัพท์กับโมเด็มเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และเป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบองค์กร (Corporate Connection) จะมีเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network: LAN) เป็นของตัวเอง การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอีกลักษณะคือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wirelcss Internet) สามารถเชื่อมต่อผ่าน Air Card แบบ PCMCIA หรือ USB ซึ่งเป็นการใช้งานอินเทอร์เน็ตอีกรูปแบบหนึ่ง และกำลังนิยมมากในปัจจุบัน การใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือโดยตรง (Mobile Internet) เช่น WAP (Wireless Application Protocol) เป็นโปรโตคอลมาตรฐานของอุปกรณ์ไร้สายที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต รับส่งข้อมูลที่ 9.6 kbps ระบบ GPRS (General Packet Radio Service) เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้โทรศัพท์มือถือสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง รับส่งข้อมูลที่ 40 kbps ระบบ CDMA (Code Division Multiple Access) สามารถรองรับการสื่อสารไร้สายความเร็วสูงได้เป็นอย่างดี สามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 153 kbps บลูทูธ (Bluetooth) ถูกพัฒนาเพื่อใช้กับการสื่อสารแบบไร้สายใช้หลักการการส่งคลื่นวิทยุ

วิวัฒนาการการเจริญเติบโตของการสื่อสารไร้สาย มีการเติบโตสูงขึ้นเรื่อยๆ เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 หรือ 3G (Third Generation Mobile) เป็นความก้าวหน้าที่สำคัญของอุตสาหกรรมการสื่อสารโทรคมนาคมไร้สาย ระบบ CDMA เป็นระบบหนึ่งที่พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการใช้งาน ซึ่งมีขีดความสามารถในการรับส่งข้อมูลไม่ใช่แค่เสียงพูด (Non-Voice) ยังสนับสนุนการรับส่งข้อมูลระบบมัลติมีเดียได้ด้วย ในประเทศไทยระบบ CDMA เปิดให้บริการอย่างเต็มรูปแบบประมาณต้นปี พ.ศ. 2546 ภายใต้เครื่องหมายการค้า HUTCH จุดมุ่งหมาย คือ การให้บริการสื่อสารข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีคุณภาพและประสิทธิภาพในการใช้งาน

ปัจจุบัน บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด หรือชื่อภายใต้เครื่องหมายการค้าฮัทช์ (HUTCH) ได้เปิดให้บริการข้อมูลหลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในพื้นที่บริการหลัก เช่น เกมส์ ความบันเทิง บริการด้านข้อมูล ข่าวสารอื่นๆ ในการให้บริการระบบ CDMA ซึ่งเป็นระบบใหม่ในประเทศไทย โดยส่วนสำคัญในการให้บริการคือการให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องแก่ลูกค้า ลูกค้าจำนวนมากที่ยังมีความสงสัยเกี่ยวกับระบบ CDMA นั้น มีความแตกต่างจากระบบที่มีอยู่ในท้องตลาดอย่างไร ทำไมระบบ CDMA ไม่สามารถใช้งานร่วมกับระบบ GSM ได้ ซึ่งพนักงานขายเป็นผู้ตอบข้อสงสัยต่างๆ ของลูกค้าโดยตรง บริษัทมีการอบรมเกี่ยวกับเรื่องระบบ CDMA เพียงส่วนหนึ่งในการอบรมเท่านั้น เพราะระยะเวลาและบุคลากรในการอบรมมีจำกัด ทำให้พนักงานขายส่วนใหญ่ยังไม่มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ส่งผลให้ไม่สามารถตอบข้อสงสัยของลูกค้าได้ชัดเจนเท่าที่ควร ทำให้พนักงานขายเกิดความไม่มั่นใจในการปฏิบัติงาน

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะวิเคราะห์ พัฒนาเนื้อหา ในเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA ซึ่งเป็นความรู้ที่พนักงานขายต้องทราบ เพื่อให้พนักงานขายสามารถนำไปใช้ในการ

ปฏิบัติงาน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA นี้จะช่วยให้พนักงานขายมีความเข้าใจใน ระบบ CDMA มากขึ้น ส่งผลให้พนักงานขายสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน ตอบข้อสงสัยของลูกค้าได้ และเพิ่มความเชื่อมั่นในการทำงานได้มากขึ้น อีกทั้งเป็นการยกระดับมาตรฐานในการฝึกอบรมสูงขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ที่มีประสิทธิภาพ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด มีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ผู้วิจัยได้แบ่งกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนาของ พรเทพ เมืองแมน (2544:46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน
ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน
ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป.: 45-49) มาใช้เป็นกรอบแนวคิด ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มุ่งเน้นทางด้านพุทธพิสัย (Cognitive Domain) เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลจำแนกออกเป็น 6 ส่วน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ผู้วิจัยใช้ครั้งนี้ คือ พนักงานขายประจำสาขา ของบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 350 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองครั้งนี้ คือ พนักงานขายประจำสาขาในเขตกรุงเทพฯ ของบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ปี พ.ศ. 2549 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มประชากร ด้วยวิธีการจับสลาก

1.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.3.1 ตัวแปรต้น

ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.3.2 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลองวิจัย

ระยะเวลาในการทดลองวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัดประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียน ระยะเวลาทดลอง 1 วัน หน่วยการเรียนละ 30 นาที โดยใช้

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ในการทดลองกลุ่มตัวอย่าง

1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ผู้วิจัยต้องการพัฒนาเนื้อหาใน 5 หน่วยการเรียน ดังนี้

1. โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
3. โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
4. วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
5. ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. CDMA มีชื่อเต็มว่า Code Division Multiple Access เทคโนโลยีโทรคมนาคมระบบหนึ่งในระบบดิจิตอล ที่ได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้ความถี่เดียวกัน ในการส่งข้อมูลพร้อมๆ กัน ตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จะมีรหัสเฉพาะของตนเองเพื่อทำการเข้ารหัสและแปลงข้อมูล ระบบ CDMA ใช้คลื่นความถี่ที่กว้าง 1.25 MHz เพื่อให้สามารถบริหารความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการโทรเข้า-ออก และรองรับการใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ

2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ผ่านระบบข้อมูลสารสนเทศเครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) เพื่อใช้สำหรับการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด หมายถึง การนำเสนอความรู้เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Dream weaver MX, Flash MX, Switch, Adobe Photoshop, Appserve, WM Tool CD และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากเนื้อหาในการบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ

CDMA รวม 5 หน่วยการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ไว้เป็น E_1 / E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 โดยที่

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ หาได้จาก คะแนนเฉลี่ยร้อยละที่พนักงานทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หาได้จาก คะแนนเฉลี่ยร้อยละที่พนักงานทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

5. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สำหรับประเมินผล โดยแบ่งออกแบบเป็นทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ใช้ทดสอบทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนและแบบทดสอบรวมที่ใช้เมื่อพนักงานเสร็จสิ้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่พนักงานตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ที่ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครบทุกบทเรียน ซึ่งวัดพฤติกรรมในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ในเรื่องเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA และข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น ซึ่งแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยต่างๆ ดังนี้

2.1 หลักสูตรเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

2.2 เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 วิธีการและเทคนิคพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.7 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

หลักสูตรเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด เป็นหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหา และเขียนหลักสูตรขึ้นมาเพื่อให้มีความสอดคล้อง เหมาะสม กับการเรียนรู้ของพนักงานขายบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด เพื่อช่วยให้พนักงานขายมีความรู้เพิ่มมากขึ้นในเรื่องของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA และกระตุ้นให้พนักงานเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา

คำอธิบายหลักสูตร

ศึกษาเกี่ยวกับระบบ โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA และข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMAเปรียบเทียบกับระบบอื่น

จุดประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายความหมาย แนวคิดของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA

3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA

4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจวิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้

5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

การเรียนการสอนสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ขอบเขตเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

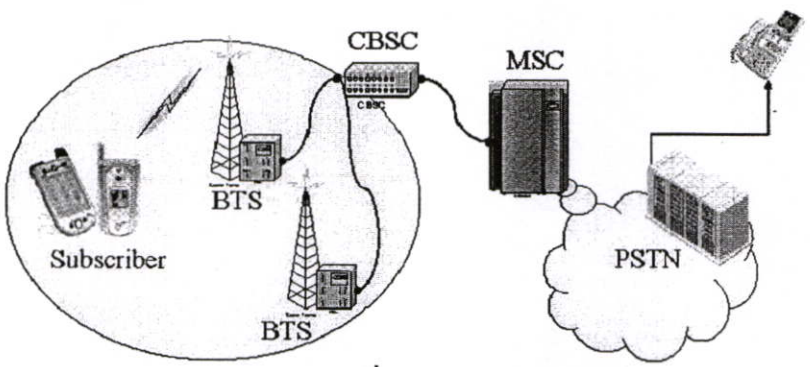
หน่วยการเรียนที่	ขอบเขตเนื้อหา
1	โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
2	รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
3	โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
4	วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
5	ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMAเปรียบเทียบกับระบบอื่น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA ตั้งแต่หน่วยการเรียนที่ 1-5 มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

2.2 เนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

2.2.1 โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

การสื่อสารของโทรศัพท์เคลื่อนที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆคือ



ภาพที่ 2.1 Mobile Network

- Public Switch Telephone Network (PSTN) หรือ เครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

- Mobile Switching Center (MSC) ชุมสายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ทำหน้าที่ สลับสายเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้โทรศัพท์ในระบบกับโครงข่ายภายนอก

- Central Base Station Controller (CBSC) หรือเครื่องควบคุมสถานีฐาน อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดการสัญญาณวิทยุของสถานีฐาน

- Base Transceiver Station (BTS) หรือสถานีฐาน อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณวิทยุออกอากาศ เพื่อสื่อสารกับโทรศัพท์เคลื่อนที่

- Mobile Subscriber (MS) หรือ Mobile Terminal, Mobile Device ที่ผู้รับบริการใช้

แต่ละส่วนมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. PSTN ย่อมาจาก Public Switch Telephone Network หรือ เครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน หรือเรียกง่ายๆว่าเครือข่ายโทรศัพท์บ้าน (เช่น เครือข่ายของ TOT, TA, หรือ TT&T) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายต่างๆ ทั้งในพื้นที่เดียวกัน ทางไกลต่างจังหวัด ทางไกลต่างประเทศ และเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำเป็นที่จะต้องเชื่อมต่อกับ PSTN เพื่อจะได้ติดต่อกับโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน และ เครือข่ายโทรศัพท์อื่นๆได้

2. MSC ย่อมาจาก Mobile Switching Center หรือบางครั้งก็เรียก Mobile Telephone Switching Office (MTSO) จะเชื่อมต่อกับ PSTN การเชื่อมต่อมักจะเป็นสาย

วัตถุประสงค์ของ MSC คือ ทำหน้าที่ส่งสัญญาณ และข้อมูลจาก PSTN ไปที่จุดหมายปลายทางที่ถูกต้อง MSC จะต้องสลับสายหรือต่อสายจากโครงข่ายภายนอก กับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายปลายทางคือโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในทางกลับกันก็ทำหน้าที่ต่อสายจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยัง PSTN ด้วย

MSC ยังต้องทำหน้าที่เกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลการใช้งาน และควบคุมผู้ใช้นอกระบบที่จะมาใช้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Roaming) ด้วยการใช้ HLR และ VLR

3. CBSC หรือ Central Base Station Controller ทำหน้าที่ควบคุมสถานีฐาน (BTS) และรับสัญญาณข้อมูลมาจาก MSC และทำการเรียกไปยัง BTS ที่ถูกต้อง (โทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ในเขตสัญญาณของ BTS นั้น) CBSC จะทำหน้าที่ควบคุม BTS ประมาณ 50-100 สถานี (ในขณะเดียวกันอาจจะต้องมี CBSC มากกว่า 1 ตัวที่เชื่อมต่อกับ MSC)

CBSC กับ BTS ส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันผ่าน “Backhaul” ซึ่งอาจจะเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลด้วยวิธีอื่น ๆ ก็ได้ เช่น Microwave Link, Fiber Optic หรือช่องสัญญาณที่เช่าจาก PSTN (หรือเครือข่ายอื่น) เพื่อต่อ BTS กับ CBSC

4. BTS ย่อมาจาก Base Transceiver Station (BTS) หรือสถานีฐาน เสาอากาศและเครื่องส่งออกอากาศจะอยู่ที่ BTS เมื่อข้อมูลเดินทางมาถึง BTS ระบบถึงจะทำการเข้ารหัสสัญญาณ (Coding)

ของ CDMA และส่งออกอากาศไปยัง MS (Mobile Subscriber) ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จะต้องติดตั้งBTS ให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ สาเหตุหนึ่งที่ทำให้สัญญาณของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ดีอาจมาจากการติดตั้ง BTS ไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมกับพื้นที่

5. MS ย่อมาจาก Mobile Subscriber หรือ เครื่องลูกค่าย MS ไม่จำเป็นจะต้องเป็นโทรศัพท์เสมอไป อาจเป็นอุปกรณ์ไร้สายอื่น ๆ เช่น PDA หรือ Computer Laptop ที่มีอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ กับ BTS ได้

BTS กับ MS จะเชื่อมโยงกันด้วย 2 สัญญาณคือ

1. Forward Link หรือบางทีเรียก Downlink เป็นข้อมูลที่ส่งจากสถานีฐานไป MS
2. Reverse Link หรือบางทีเรียก Forwarding เป็นข้อมูลที่ส่งจาก MS กลับไปสถานีฐาน

เพราะว่าเราต้องการที่จะส่งและรับสัญญาณพร้อม ๆ กัน (Duplex) แบบเดียวกับโทรศัพท์พื้นฐาน ไม่ใช่ส่งแล้วรอสลับกันพูด (Simplex) แบบวิทยุสมัครเล่นหรือวิทยุตำรวจ

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำเป็นต้องใช้ความถี่ 1 คู่ ต้องมีระยะห่างกัน เช่น ที่ความถี่ 800 MHZ ความถี่ Forward link และ Reverse link ห่างกัน 45 MHZ เพื่อไม่ให้ช่องสัญญาณคู่นี้รบกวนกัน

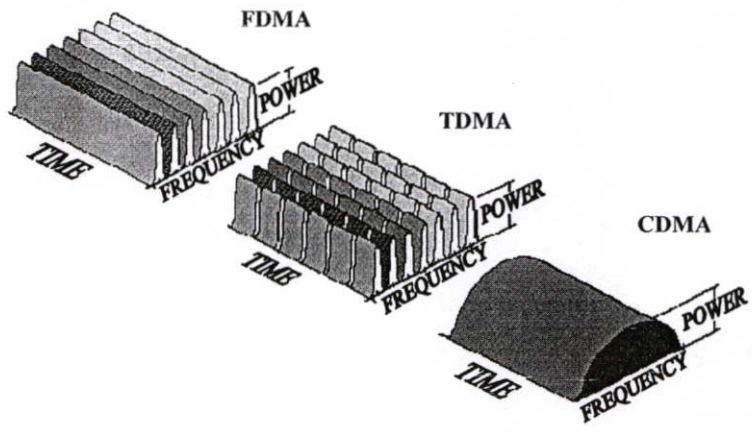
2.2.2 การส่งสัญญาณแบบร่วมใช้ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Multiple Access)

FDMA: Frequency Division Multiple Access

TDMA: Time Division Multiple Access

CDMA: Code Division Multiple Access

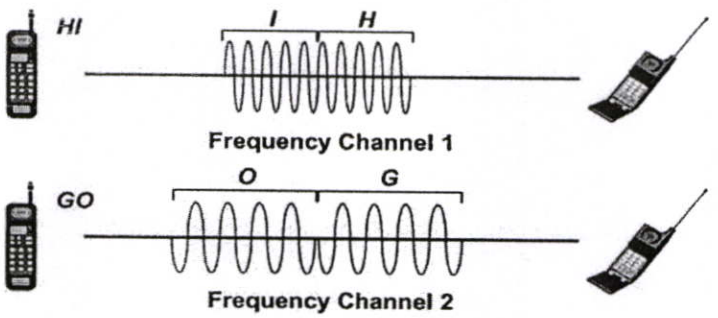
ทั้งหมดนี้เป็นเทคโนโลยีการส่งสัญญาณแบบร่วมใช้ คือ สามารถใช้งานพร้อมกันได้หลายคน ในระบบโทรคมนาคมมีข้อจำกัดหลายอย่าง ทั้งทรัพยากร คลื่นความถี่ ช่องสัญญาณ แต่มีผู้ต้องการใช้ระบบพร้อม ๆ กัน ระบบโทรคมนาคมจะต้องจัดการรองรับผู้ใช้งานด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ ข้างต้น



ภาพที่ 2.2 FDMA, TDMA, CDMA Multiple Access (CDMA Development Group. 2546) [Internet]

FDMA (Frequency Division Multiple Access)

ระบบนี้รับส่งสัญญาณเป็นแบบ Analog การร่วมใช้ช่องสัญญาณแบบความถี่ในระบบ FDMA คลื่นความถี่ถูกแบ่งเป็นหลาย ๆ ช่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบนี้อาจเปรียบเทียบได้กับการมีเครื่องรับและส่งสัณญานวิทยุอยู่ในตัวเดียวกัน ผู้ใช้จะได้รับความถี่ 2 ความถี่เพื่อใช้ รับ และ ส่งสัญญาณเสียงโทรศัพท์ ระหว่างที่ใช้งานติดต่อโทรศัพท์อยู่จะไม่มีใครสามารถใช้ความถี่นี้ได้



ภาพที่ 2.3 Frequency Division Multiple Access (CDMA Development Group. 2546) [Internet]

ระบบ FDMA ที่นิยมใช้มี 3 ระบบคือ

1. ระบบ AMPS ใช้งานเกือบทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา และมีใช้ในประเทศไทยด้วย (TAC, กสท) ใช้ความกว้างของความถี่ประมาณ 30 KHz ใช้งานที่คลื่นความถี่ 800 Mhz.

2. ระบบ NMT ใช้งานในแถบแสกนดิเนเวียที่ความถี่ 450Mhz และ 900Mhz ในเมืองไทยก็มีใช้ (Cellular 900)

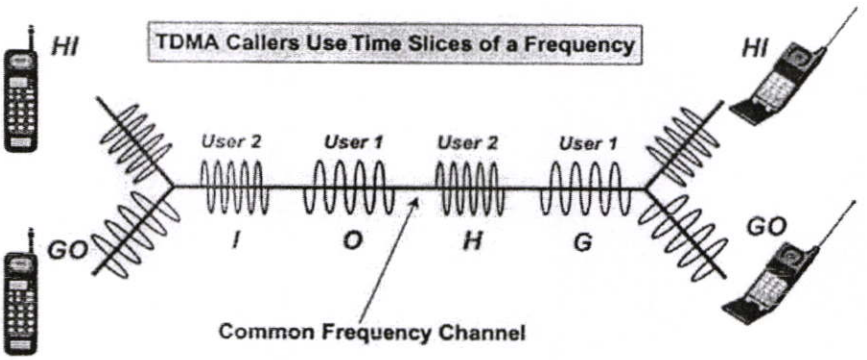
3. ระบบคือ TACS (Total Access Communication System) ใช้ในประเทศอังกฤษ แต่ใช้ความกว้างของความถี่ประมาณ 25 KHz ใช้งานที่คลื่นความถี่ 800 Mhz (TAC ในเมืองไทยใช้ชื่อคล้ายกันแต่ว่าระบบที่ใช้เป็นระบบ AMPS 800)

FDMA ถือได้ว่าเป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 (1 G)

TDMA (Time Division Multiple Access)

เพื่อปรับปรุงระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้สามารถรองรับผู้ใช้ที่มากขึ้น จึงเริ่มมีการนำเทคโนโลยีแบบ TDMA มาใช้งาน ในระบบ TDMA วิศวกรนำเอาความถี่มาแบ่งเป็นช่อง แต่แทนที่จะให้ใช้ทั้งช่องก็แบ่งช่องความถี่เป็นช่วงเวลา (Timeslot) และให้ผู้ใช้แต่ละคนได้ใช้ 1 Timeslot Timeslot หนึ่งจะสั้นมาก 30 - 40 Millisecond (1000 MS = 1 Sec) และวนใช้กันระหว่างผู้ใช้โทรศัพท์บนความถี่เดียวกัน

สัญญาณเสียงจะถูกแปลงเป็น Digitalก่อน ที่จะถูกแบ่งใส่ใน Timeslot และส่งออกอากาศ เมื่อได้รับสัญญาณที่ปลายทางแล้ว Timeslot ก็จะถูกแยกและรวมส่งให้ผู้รับโดยที่ ระบบรับเสียงของมนุษย์ไม่สามารถแยกความแตกต่างของข้อมูล (เสียงที่ผ่าน Timeslot) ได้



ภาพที่ 2.4 Time Division Multiple Access (CDMA Development Group. 2546) [Internet]

GSM เป็นระบบ TDMA ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด GSM เป็นมาตรฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุโรปที่กำหนดรายละเอียดตั้งแต่ สัญญาณวิทยุไปจนถึงการติดต่อระหว่าง BTS กับ CBSC และ CBSC กับ MSC และครอบคลุมทั้งระบบ GSM ใช้ความถี่กว้าง 200 MHz ต่อช่องและแบ่งช่องเป็น 8 Timeslot

FDMA และ TDMA นี้ใช้งานความถี่อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพนัก เพราะ ระหว่างที่ใช้โทรศัพท์จะมีเพียงคนเดียวที่พูดและอีกคนเป็นผู้ฟัง แต่เราใช้สองความถี่ หมายความว่าระหว่างที่ช่องหนึ่งมีการใช้งานอีกช่องหนึ่งก็จะไม่ได้ใช้ (มีการจัดให้ใช้ 2ช่องแต่ว่าใช้จริง ใช้เพียงทีละช่องระหว่างการสนทนา) แต่ว่าเราไม่สามารถจะนำช่องที่ยังไม่ได้ใช้ ไปใช้ประโยชน์ได้

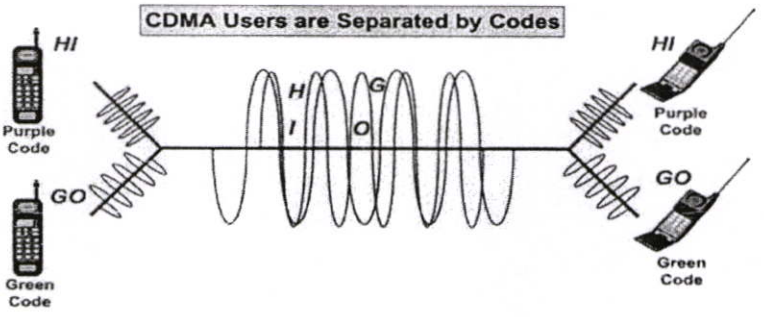
FDMA และ TDMA จึงมีจุดอ่อนอยู่ที่ช่องสัญญาณมี "การใช้" เพียงครึ่งเดียว ระหว่างการสนทนา ครึ่งที่ใช้งานนั้นก็ถูกใช้งานจริงเพียง 25% เพราะVoice Activityของคน ถ้าหากสามารถนำเอาทรัพยากรความถี่ (Bandwidth) ที่ไม่ได้ใช้มาแบ่งใช้ก็จะสามารถเพิ่มความจุให้มากขึ้นได้

CDMA (Code Division Multiple Access)

CDMA หรือนิยมเรียกกันว่า IS-95 แต่ชื่ออย่างเป็นทางการคือ TIA/EIA-95B บริษัท Qualcomm จาก Sandi ago, California USA เป็นผู้พัฒนาระบบ CDMA โดยใช้ Spread Spectrum Technique.

ใน Spread Spectrum แทนที่จะให้ช่องสัญญาณ หรือแบ่งเป็น Timeslot แบบระบบTDMA แต่ว่า CDMA กับใช้วิธีให้ทุกคนใช้ความถี่เดียวกันพร้อมกัน!!! เหมือนกับว่าให้สถานีวิทยุออกอากาศที่ความถี่เดียวกันพร้อมๆ กัน ในเมืองเดียวกัน !!!

CDMA มีวิธีคือ ทำการแบ่งแต่ละสัญญาณด้วยรหัส (Code Division) ผู้ใช้โทรศัพท์ CDMA จะได้รับ Code ที่แตกต่างจากผู้ใช้ท่านอื่น และจะไม่มีคนที่ใช้ Code ซ้ำกันเลยเพราะ วิศวกรได้ออกแบบให้มีถึง 4.4 Trillion Code (ล้าน ล้าน) ในข้อกำหนดของ CDMA (PN Long Code) ในขณะเดียวกันสถานีฐานก็มี Code อีกต่างหาก เพื่อจะแยกว่าเป็นสถานีฐานไหน (PN Short Code) หลังจากที่เครื่อง CDMA ทำการเข้ารหัสแล้วก็จะส่งสัญญาณออกอากาศ



ภาพที่ 2.5 Code Division Multiple Access (CDMA Development Group. 2546) [Internet]

ระบบ CDMA ใช้ความถี่กว้าง 1.25 MHz (1,250 Hz) เทียบกัน 30 KHz (Amps) หรือ 200 KHz (GSM) CDMA ใช้ช่องความถี่กว้างกว่าระบบอื่นมาก แต่ CDMA ให้ผู้ใช้ทุกคนใช้ความถี่เดียวกันแล้ว เอาความถี่เดิมไปใช้อีกได้ (Universal Frequency Reuse) ทำให้ผู้ให้บริการระบบ CDMA ไม่ต้องกังวลกับ การวางแผนความถี่ (Frequency Planning)

CDMA ใช้วิธี Spreading signal คือสัญญาณเสียงถูกเปลี่ยนเป็นดิจิตอล และจะถูกขยาย (Spread) ด้วย Code ที่เป็น Pattern ประกอบด้วย 0 และ 1 ข้อมูล (เสียงหรือ Data) จะถูกขยายด้วย Code ทำให้จำนวนบิตจะถูกเพิ่มมากขึ้นก่อนที่จะส่งออกอากาศ ทำให้ต้องใช้ช่องสัญญาณที่กว้างมากขึ้น

ข้อดีของการ Spreading คือ สัญญาณจะถูกประมวลผลให้มีกำลังขยายมากขึ้นถึง 21 dB ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้กำลังสูง กำลังส่งเพียงเล็กน้อยก็สามารถส่งสัญญาณได้ ทำให้ประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ CDMA ยังมีการควบคุมกำลังส่งที่ดีมาก ช่วยให้การส่งสัญญาณเป็นไปอย่างเหมาะสม (ถ้า MS อยู่ใกล้กับ BTS ก็ใช้กำลังส่งน้อย) ผู้ใช้บริการสามารถสนทนาได้นานขึ้น สิ้นเปลืองพลังงานของแบตเตอรี่น้อยลง และ ช่วยยืดระยะเวลาใช้งานของโทรศัพท์

ทั้ง TDMA และ CDMA ถือได้ว่าเป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 (2G)

2.2.3 ข้อดีของระบบ CDMA

1. ความสามารถในการรองรับปริมาณผู้ใช้งานที่มากกว่า (Capacity)

CDMAเป็นเทคโนโลยีที่แก้ไขข้อจำกัดของการสื่อสารแบบไร้สายในเรื่องของความจุ เพราะระบบ CDMA จะลดข้อมูลในการส่งสัญญาณลงเมื่อผู้ใช้ไม่มีการพูด หรือหยุดพูด ดังที่กล่าวถึงในเรื่อง Voice activity เมื่อไม่มีข้อมูลที่จะส่งหรือมีน้อย กำลังส่งก็ลดลง สัญญาณรบกวนในระบบก็ลดน้อย ความยืดหยุ่นในรูปแบบการส่งข้อมูล (Radio Configuration) ทำให้ CDMA สามารถรองรับผู้ใช้บริการได้มากกว่า และใช้ทรัพยากรได้ดีกว่าระบบอื่น

2. การส่งผ่านสัญญาณที่ราบรื่น ลดปัญหาสายหลุด (Soft hand-off)

การส่งผ่านสัญญาณ (Handoff) บนเครือข่าย CDMA ในบริเวณที่มีการเชื่อมต่อระหว่างสถานีฐาน เครื่องลูกค่ายจะทำการส่งสัญญาณเชื่อมต่อกับหลายๆ สถานีฐานพร้อมกัน (Soft handoff) เพื่อให้ได้สัญญาณที่ชัดเจนที่สุด ก่อนที่จะเลือกส่งผ่านสัญญาณไปที่สถานีฐานที่มีสัญญาณชัดเจนที่สุด

ต่างจากระบบอื่นที่เชื่อมต่อสัญญาณได้เพียงครั้งละสถานีฐาน (Hard Handoff) การมี Soft Handoff สามารถลดจำนวนครั้งและความถี่ของปัญหาสายหลุด ลดการรบกวนของสัญญาณ ผู้ใช้บริการจะได้รับการสื่อสารที่ราบรื่น ต่อเนื่องไม่สะดุด

3. ความคมชัด และคุณภาพของเสียงในการติดต่อสื่อสาร (Rake Receiver)

ความคมชัดและคุณภาพของเสียงในการติดต่อสื่อสารที่เหนือกว่าระบบอื่นๆ ในเทคโนโลยี 2G ด้วยเทคโนโลยีการรวมสัญญาณจากทิศทางต่างๆ (Multi-path Advantage) เพื่อให้ได้สัญญาณที่เข้มและหนาแน่น โดยธรรมชาติสัญญาณวิทยุจะมีการสะท้อนกับวัตถุโดยรอบ (ภูเขา, ตึก, สิ่งก่อสร้าง, พื้นน้ำ) สัญญาณตรง และสัญญาณสะท้อนมักจะรบกวนกัน แต่ระบบ CDMA มีชุดรับสัญญาณถึง 3ชุด (Rake Receiver) ในการรับสัญญาณแต่ละครั้ง โดยเครื่องจะเลือกประมวลสัญญาณที่ชัดเจนที่สุด รวมทั้งเทคนิคการประมวลสัญญาณเสียงเฉพาะตัวของระบบ ทำให้ได้คุณภาพเสียงที่ดี การสนทนาชัดเจน และลดเสียงรบกวน

4. ลดความสิ้นเปลืองพลังงานของแบตเตอรี่ (Power Control)

ด้วยเทคโนโลยีการประมวลสัญญาณเสียง และการตรวจสอบสัญญาณระหว่างเครื่องลูกข่ายและสถานีฐานอย่างต่อเนื่อง และทำการควบคุมกำลังส่ง (Power control) เมื่อเครื่องลูกค่ายอยู่ใกล้สถานีฐานหรือสัญญาณมีความชัดเจนมากก็จะถูกลดกำลังส่ง โดยการใช้กำลังส่งที่เหมาะสมเพียงพอกับการสื่อสาร ทำให้การรบกวนของสัญญาณลดลง ช่วยให้การส่งสัญญาณเป็นไปอย่างยืดหยุ่นในอัตราที่เหมาะสม ผู้ใช้บริการสามารถสนทนาได้นานขึ้น สิ้นเปลืองพลังงานของแบตเตอรี่น้อยลง และประหยัดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

5. ความปลอดภัยของสัญญาณออกอากาศ

ผู้ใช้บริการสามารถมั่นใจได้ว่าทุกการติดต่อสื่อสารและการรับส่งข้อมูลจะปลอดภัยและเป็นส่วนตัว ด้วยโครงสร้างการส่งสัญญาณของระบบ CDMA ที่เป็นตัวเลขรหัส (codes) หลายชุด เช่น PN Long Code, PN Short Code, Walsh code โดยเฉพาะ PN Long Code มีขนาดมากถึง 4.4 ล้านล้านหลัก รหัสต่างๆนอกจากจะช่วยในการแบ่งแยกผู้ใช้งานในระบบ CDMA แล้ว ยังจะช่วยป้องกันการลอกเลียนแบบ และลดความผิดพลาดในการสื่อสารของระบบ CDMA

2.2.4 เทคโนโลยี 3G

3G หรือ Third Generation เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 จะเป็นอุปกรณ์ที่จะผสมผสานการนำเสนอข้อมูล กับเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีในปัจจุบัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman, กล้องถ่ายรูป หรือ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

3G เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ซึ่งเป็นยุคที่มีการให้บริการระบบเสียงและการส่งข้อมูลในขั้นต้นที่ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก

การพัฒนา 3G ทำให้มีการใช้บริการมัลติมีเดียและบริการส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยความเร็วที่สูงขึ้น

2.2.5 ลักษณะการทำงานของ 3G

เมื่อเทียบกับ 2G แล้ว 3G มีช่องสัญญาณความถี่และความจุในการรับส่งข้อมูลที่มากกว่า ทำให้ประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ และบริการระบบเสียงดีขึ้น และยังสามารถใช้บริการแบบมัลติมีเดียได้อย่างเต็มที่และสมบูรณ์แบบมากขึ้น เช่น บริการส่งแฟกซ์ โทรศัพท์ข้ามแดน บริการรับส่งข้อความที่มีขนาดใหญ่ การประชุมทางไกลผ่านหน้าจออุปกรณ์สื่อสาร บริการดาวน์โหลดเพลงฟัง บริการดูหนังขนาดสั้น เป็นต้น

จากการที่ 3G สามารถรับส่งข้อมูลในความเร็วสูงทำให้การติดต่อสื่อสารต่างๆ เป็นไปได้รวดเร็วและมีรูปแบบใหม่ๆ มากขึ้น ประกอบกับการที่เครื่องอุปกรณ์สื่อสารไร้สายในระบบ 3G สามารถให้บริการระบบเสียงและแอพพลิเคชั่นรูปแบบใหม่ๆ เช่น จอแสดงภาพสี เครื่องเล่น mp3 และเครื่องเล่นวิดิโอ การดาวน์โหลดเกมส์และกราฟฟิก ต่างๆ การแสดงแผนที่ตั้งต่างๆ ทำให้การสื่อสารเป็นไปแบบอินเตอร์แอคทีฟ สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินและสมจริงมากขึ้น

3G ช่วยให้การดำเนินชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายและคล่องตัวมากขึ้น โดยทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของเราเป็นเหมือนคอมพิวเตอร์แบบพกพา วิทยุส่วนตัว หรือแม้แต่กล้องถ่ายรูป

"Always On" คุณสมบัติหลักอันหนึ่งของ 3G คือ มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ 3G ตลอดเวลาที่เราเปิดโทรศัพท์มือถือ (always on) นั่นคือ เราไม่จำเป็นต้องต่อโทรศัพท์เข้าเครือข่ายและ Log-in ทุกครั้งเวลาที่จะใช้บริการรับส่งข้อมูล ซึ่งการเสียค่าบริการแบบนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลผ่านเครือข่ายเท่านั้น โดยจะต่างจากระบบทั่วไปที่จะเสียค่าบริการตั้งแต่เราล็อกอินเข้าในระบบเครือข่าย

อุปกรณ์สื่อสารไร้สายระบบ 3G สำหรับ 3G อุปกรณ์การสื่อสารไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่โทรศัพท์มือถือเท่านั้น แต่ยังอยู่ในรูปแบบของอุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ เช่น Palmtop, Personal Digital Assistant (PDA), Laptop, PC และโทรศัพท์มือถือที่มีจอภาพสี โทรศัพท์ติดกล้องถ่ายรูป โทรศัพท์ที่เล่น MP3 ได้และอื่นๆ อีกมากมาย

2.2.6 ทางเลือกของ 3G คือ CDMA

เมื่อประมาณปี 1999 The International Telecommunication Union (ITU) ซึ่งเป็นองค์กรกลางของ United Nation (UN) ได้รับรองมาตรฐานของเครือข่ายโทรคมนาคมไร้สายยุคที่ 3 เป็นมาตรฐานในส่วนของสัญญาณการส่งออกอากาศ เรียกว่า International Mobile Telecommunication 2000 (IMT-2000) มาตรฐานที่ตกลงกันมีทั้งหมด 5 แบบ

3 ใน 5 แบบนี้มีพื้นฐานและมีการพัฒนามาจาก CDMA แต่มีความแตกต่างกันมีชื่อที่เรียกกันทั่วไปว่า WCDMA, CDMA200, และ TD-SCDMA ในมาตรฐานของ IMT-2000 นี้ ระบบ WCDMA

และ CDMA2000 เป็นแบบที่มีความโดดเด่นและมีการตกลงจากบริษัทโทรคมนาคมต่างๆ ที่จะใช้ทั้ง 2 ระบบนี้มากที่สุด

ในประเทศแทบทวีปยุโรปที่ผู้ให้บริการส่วนใหญ่เป็นระบบ GSM มีการตกลงกันที่จะใช้ WCDMA เป็นแบบที่จะใช้ และมีการตกลงกันสร้างมาตรฐานที่เรียกว่า UMTS: Universal Mobile Telecommunication System โดยมีข้อกำหนดที่สำคัญคือการใช้ความถี่ที่ 2 GHzในทุกประเทศที่จะใช้ UMTS และจะใช้ความกว้างของความถี่ที่ 5 MHz ต่อช่องสัญญาณ

CDMA20001x สามารถเพิ่มความสามารถในการรองรับผู้ใช้โทรศัพท์ได้มากกว่าระบบ CDMAOne ถึงเท่าตัว สามารถรับส่งข้อมูลได้สูงสุด 153 Kbps (Release 0) และ 307 Kbps (Release 1) เครื่องลูกค่ายของ CDMA2000 สามารถใช้งานกับNetwork CDMAOne ของระบบเดิมได้ และเครื่องลูกค่ายของ CDMAOne ก็สามารถใช้งานกับ Network ของ CDMA2000 ได้ ทำให้การอัพเกรดระบบมีผลกระทบกับผู้ใช้บริการน้อยมาก

CDMA2000 ยังสามารถพัฒนาเพิ่มความเร็วไปได้อีกเป็นแบบ CDMA20001x EV-DO และ CDMA20001x EV-DV ที่ให้บริการได้ที่ความเร็วมากกว่า 2 Mbps ค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็ถูกกว่าระบบ UMTS เพราะบริษัท KDDI (Japan) ลงทุนเพียง25% สำหรับค่าใช้จ่ายในการอัพเกรดระบบจาก CDMAOne ให้เป็น CDMA20001x, เมื่อเทียบกับที่ NTT DoCoMo ลงทุนในระบบ FOMA (WCDMA)

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) มาจากคำว่า Interconnection Network หมายถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยมีมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลเป็นแบบเดียวกัน ซึ่งคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายแต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียง เป็นต้น (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2545) [Internet]

ลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ต เป็นเสมือนใยแมงมุม ที่ครอบคลุมทั่วโลก ในแต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้น สามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทางตามความต้องการ ไม่กำหนดตายตัว และไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรง อาจจะผ่านจุดอื่นๆ หรือ เลือกไปเส้นทางอื่นได้หลายๆ เส้นทาง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นอาจเรียกว่า การติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติ หรือ Cyberspace (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545) [Internet]

2.3.2 ลักษณะการทำงานบนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมาก ต่อเชื่อมเข้าด้วยกันจนกลายเป็นเครือข่ายขนาดมหึมา เครือข่ายย่อยในอินเทอร์เน็ต มักเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (Local Area

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Network) ที่อาจใช้เทคโนโลยีทางฮาร์ดแวร์ในเครือข่ายแตกต่างกันไป แต่ซอฟต์แวร์ในเครือข่ายจะทำงานภายใต้หลักสากล ทำให้ทุกเครือข่ายสามารถ แลกเปลี่ยน และส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันได้ การส่งข้อมูลระหว่างเครื่องต้องมีการกำหนดชื่อผู้รับส่ง ในทำนองเดียวกับการส่งจดหมายทางไปรษณีย์ คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตต้องมีหมายเลขประจำตัวผู้ใช้อินเทอร์เน็ต

2.3.3 อุปกรณ์พื้นฐานในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต อุปกรณ์พื้นฐานในการเชื่อมต่อมีดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์
2. โมเด็ม
3. คู่สายโทรศัพท์
4. โปรแกรมสื่อสาร
5. ISP

(วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545 : 153)

2.3.4 ผู้ให้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ISP)

ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจะถูกส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบการสื่อสารซึ่งในแต่ละพื้นที่ หรือแต่ละประเทศซึ่งจะต้องรับผิดชอบกันเอง เพื่อเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ของโลกให้ได้ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของ Internet Service Proviceders (ISP) ซึ่งได้แก่ องค์กรที่ทำหน้าที่ให้บริการเชื่อมต่อสายสัญญาณจากแหล่งต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการ เช่น จากที่บ้าน สำนักงาน สถานบริการ และแหล่งอื่น ๆ เพื่อเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ออกไปนอกประเทศได้ ผู้ให้บริการ (ISP) ในประเทศ มีหลายที่ เช่น KSC, Loxinfo, Samart และอีกหลาย ๆ แห่งที่เปิดให้บริการ (วชิราพร พุ่มบานเย็น.2545: 154)

2.3.5 บริการอินเทอร์เน็ต

บริการบนอินเทอร์เน็ตมีมากมายหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นทางการสืบค้นข้อมูลหรือการสื่อสาร ทำให้ก่อเกิดความสะดวกสบายในการดำเนินงาน บริการสำคัญที่เราจะได้ศึกษาในหน่วยการเรียนนี้ ได้แก่ E-Mail, FTP, Chat, Usenet, Telnet, Gopher, www

E-Mail หรือ **บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์** เป็นบริการในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ที่มีผู้นิยมใช้บริการกันมากที่สุดสามารถส่งตัวอักษร ข้อความ แฟ้มข้อมูล ภาพ เสียง ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้รับอาจจะเป็นคนเดียวหรือกลุ่มคน โดยทั้งที่ส่งและผู้รับเป็นผู้ใช้ที่อยู่ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดียวกัน ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ทั่วโลกมีความสะดวกรวดเร็วและสามารถสื่อสารถึงกันได้ตลอดเวลา การรับส่ง E-mail นั้น ทั้งผู้รับและผู้ส่งต้องมีที่อยู่อีเมล์ (E-mail Address) ของตนเอง ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ ชื่อผู้ใช้ (User Name)

61674

และ โดเมนเนม (Domain Name) ซึ่งเป็นชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีรายชื่อของผู้ใช้อีเมล์ โดยที่ชื่อผู้ใช้จะคั่นด้วยเครื่องหมาย @ (แอ็ท) ตัวอย่าง E-Mail Address: **budsadee.s@hcwml.com**

การถ่ายทอดโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol: FTP) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถที่จะรับและ ส่งแฟ้มข้อมูล ข่าวสาร ข้อความ และโปรแกรมต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การโอนย้ายแฟ้มข้อมูลที่มักจะพบบ่อย ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การโอนย้ายจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์สู่คอมพิวเตอร์ส่วนตัว (Download) และการโอนย้ายแฟ้มข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราไปยังคอมพิวเตอร์หลักในระบบเครือข่าย (Upload) ได้ทั่วโลก (เสาวคนธ์ คงสุข. 2544. 16)

การสนทนาผ่านเครือข่าย (Chat) เป็นการประชุมหรือสนทนาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรียกย่อ ๆ ว่า IRC (Internet Ralay Chat) มีลักษณะคล้าย ๆ กับการทอล์ค (Talk) ซึ่งสามารถคุยเป็นการส่วนตัว ข้อความนั้นจะไปปรากฏบนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ที่ติดต่อด้วย ในเวลาอันรวดเร็ว หรือบางทีถ้ามีระบบไมโครโฟนและลำโพงสามารถรับฟังสียงพูดกันได้ (ช่วงโชติ พันธุเวช. 2542 : 211) โปรแกรมยอดฮิต เช่น ICQ, IRC, PIRCH, MSN, NetMeeting, Internet Phone

บอร์ดข่าวสารบนอินเทอร์เน็ต (Newsgroups หรือ Usenet) เป็นการรวมกลุ่มข่าว หรือ Newsgroup ของผู้ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน โดยเก็บข่าวสารต่าง ๆ ไว้ใน News Server ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เก็บข่าวสารต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ส่งมา

เวิลด์ ไวด์ เว็บ หรือเครือข่ายใยแมงมุม หรือ WWW เป็นการใช้งานแบบหนึ่งใน Internet ที่ทำงานในระบบ Client-Server นั้นคือมีฝ่ายหนึ่งเป็นผู้ร้องขอข้อมูล (Client) จากฝ่ายที่เป็นผู้ให้ข้อมูล (Server) โดยผู้ใช้ค้นหาข้อมูลเอกสารจากแฟ้มข้อความในรูปข้อความหลายมิติ

ลักษณะของเวิล์ดไวด์เว็บ จะนำเสนอข้อมูลในลักษณะหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่าเว็บเพจ (Web Page) เปรียบเสมือนหน้าหนังสือ หรือหน้านิตยสาร ซึ่งสามารถบรรจุข้อความ รูปภาพและเสียงไว้ด้วย หน้าแรกของเว็บเพจเราเรียกว่า โฮมเพจ (Home Page)

การที่จะใช้บริการ www ได้นั้นจำเป็นจะต้อง มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. แหล่งข้อมูลหรือเว็บไซต์ (Web Site)
2. โปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (Web Browser)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือ เว็บไซต์ (Web Server/Web Site) คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นแหล่งเก็บเว็บเพจ (Web Page) ผู้ใช้บริการสามารถเรียกดูเว็บเพจที่เก็บอยู่ในเว็บไซต์นั้นได้ ผู้เป็นเจ้าของเว็บไซต์ จะจัดสร้างเว็บเพจของตนเก็บไว้ที่เว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้คนอื่นทั่วโลก สามารถเข้ามาดูเว็บเพจที่เก็บไว้ในเว็บไซต์นั้นได้ เช่น เว็บไซต์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจะเก็บอยู่ที่เว็บไซต์ http://www.kmitl.ac.th ซึ่งนิยมเขียนด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language) โดยมีนามสกุลเป็น htm หรือ html

โปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2544 182-183) เป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเข้าสู่ www และเปิดดูเว็บเพจ ผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลนั้นขึ้นมาแสดงได้ โดยใช้โปรแกรมประเภท Web Browser เช่น Netscape หรือ Internet Explorer โปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อมาแสดงบนจอภาพแก่ผู้ใช้ และสามารถเชื่อมโยงไปยังลิงค์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ซึ่งทำให้สามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้เว็บบราวเซอร์ ยังสามารถใช้เชื่อมต่อเข้ากับแหล่งข้อมูลที่ให้บริการประเภทอื่น ๆ ในอินเทอร์เน็ตได้ด้วย เช่น Telnet , Gopher , Usenet News , FTP เป็นต้น

บริการต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ นับได้ว่าเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีค่ายิ่ง ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการอย่างมีขั้นตอนเป็นระบบ จึงเกิดประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาอย่างแท้จริง

2.3.6 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

จากบริการบนอินเทอร์เน็ต ก่อให้เกิดประโยชน์มากมายหลายด้าน ทั้งการศึกษา ธุรกิจ ความบันเทิงและอื่นๆ ดังนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545) [Internet]

1. สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านวิชาการต่างๆหรือธุรกิจ อินเทอร์เน็ตก็เปรียบเสมือนห้องสมุดขนาดยักษ์ ที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปค้นคว้า และดึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่ายและรวดเร็ว มีแหล่งข้อมูลความรู้จำนวนมหาศาลที่มีกระจายอยู่ทั่วโลก

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ E-Learning เป็นอีกหนึ่งกระแสของการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตที่กำลังนิยมมากในปัจจุบันนี้

3. สามารถซื้อสินค้าผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก คือ E-Commerce ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ของการธุรกิจผ่านเว็บ

4. ผู้ใช้เป็นหน่วยงานหรือองค์กรธุรกิจต่างๆ สามารถเปิดให้บริการและสนับสนุนลูกค้าของตนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การให้คำแนะนำต่างๆ สอบถามปัญหาให้แก่ลูกค้าโดยแจกจ่ายตัวโปรแกรมทดลองใช้ (Shareware) หรือ โปรแกรมแจกฟรี (Freeware) เป็นต้น

5. การพักผ่อนหย่อนใจ สันทนาการ เช่น การค้นหาวารสารต่างๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า Magazine Online รวมทั้งหนังสือพิมพ์และข่าวสารอื่นๆ

6. เป็นแหล่งรวมความบันเทิง ไม่ว่าจะดูหนัง ฟังเพลง และเล่นเกมออนไลน์ โต้ตอบกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2.3.7 โทษของอินเทอร์เน็ต

โทษของอินเทอร์เน็ต มีหลากหลายลักษณะ ทั้งที่เป็นแหล่งข้อมูลที่เสียหาย,ข้อมูลไม่ดี ไม่ถูกต้อง , แหล่งซื้อขายประกาศของผิดกฎหมาย , ขายบริการทางเพศ หรือที่รวมและกระจายของไวรัสคอมพิวเตอร์ต่างๆ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545) [Internet]

1. อินเทอร์เน็ตเป็นระบบอิสระ ไม่มีเจ้าของ ทำให้การควบคุมกระทำได้ยาก
2. ข้อมูลที่มีผลเสียเผยแพร่อยู่ปริมาณมาก
3. ไม่มีระบบจัดการข้อมูลที่ดี ทำให้การค้นคว้ากระทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร
4. เติบโตเร็วเกินไป
5. ข้อมูลบางอย่างอาจไม่จริง ต้องดูให้ดีเสียก่อน อาจถูกหลอกลวงจากเพื่อนใหม่
6. ถ้าเล่นอินเทอร์เน็ตมากเกินไปอาจเสียการเรียนได้
7. ข้อมูลบางอย่างก็ไม่เหมาะกับเด็กๆ
8. ขณะที่ใช้อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์จะใช้งานไม่ได้

2.3.8 วิธีการรักษาความปลอดภัยระบบเครือข่าย

การรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่าย มีวิธีการกระทำได้หลายวิธีคือ (วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545 : 158)

1. ความระมัดระวังในการใช้งานการติดไวรัส มักเกิดจากผู้ใช้ไปใช้แผ่นดิสก์ร่วมกับผู้อื่นแล้วแผ่นนั้นติดไวรัสมา หรืออาจติดไวรัสจากการดาวน์โหลดไฟล์มาจากอินเทอร์เน็ต
2. สำเนาข้อมูลอยู่เสมอ การป้องกันการสูญหาย และการทำลายของข้อมูลที่ดี
3. ติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัส วิธีการนี้สามารถตรวจสอบ และป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ได้ระดับหนึ่ง แต่ไม่ใช่การป้องกันได้ทั้งหมด เพราะว่าไวรัสคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา
4. การติดตั้งไฟร์วอลล์ (Firewall) ไฟร์วอลล์จะทำหน้าที่ป้องกันบุคคลอื่น บุกรุกเข้ามาเจาะเครือข่ายในองค์กร เพื่อขโมยหรือทำลายข้อมูลระยะที่ทำหน้าที่ ป้องกันข้อมูลของเครือข่ายในการควบคุมหรือตรวจสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายภายในกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. การใช้รหัสผ่าน (Username & Password) การใช้รหัสผ่านเป็นระบบความปลอดภัยขั้นแรกที่ใช้กันมากที่สุด เมื่อมีการติดตั้งระบบเครือข่ายจะต้องมีการกำหนดบัญชีผู้ใช้ และรหัสผ่าน หากเป็นผู้อื่นที่ไม่ทราบรหัสผ่าน ก็ไม่สามารถเข้าไปใช้เครือข่ายได้ หากเป็นระบบที่ต้องการความปลอดภัยสูง ก็ควรมีการเปลี่ยนรหัสบ่อยๆ เป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง

2.3.9 การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (WBI)

ความหมายและลักษณะบทเรียนผ่านเว็บ Web Based Instruction มีคำนิยาม และการให้ความหมายเกี่ยวกับ Web Based Instruction มีความแตกต่างกันบ้างในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างจะเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Bradrul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web-Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Web Based Instruction (WBI) คือ “โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ที่มีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงสื่อหลายมิติ ซึ่งสามารถจะใช้ทรัพยากร และเครื่องมือต่าง ๆ ของเวิร์ดไวด์

เว็บในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนต่อ การเรียนการสอน" (Khan, 1997; Relan & Gillami, 1997)

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ช่วยในการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Clark (1966) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บบราวเซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Ralan and Gillami (1997: 43) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อการสอนมีสภาพการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเวิล์ดไวด์เว็บ

Dyrowed (1997) [Internet] ได้นิยามว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดเนื้อหาและหลักสูตรให้ครอบคลุมสาระสำคัญ ที่ให้หลักสูตรที่ซับซ้อนเสนอโดย นักศึกษา หรือ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ บางหลักสูตรเป็นการเรียน โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม แต่บางหลักสูตรจำเป็นต้องมีค่าธรรมเนียม เว็บเป็นสื่อกลางที่จะส่งผ่านหลักสูตร เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้และหัวข้อเนื้อหาทั้งหมดในเว็บจะเป็นการบรรจุความต้องการ ที่เหนือจากขอบเขตของการศึกษาและได้เสนอความท้าทายในการจัดการศึกษา

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิล์ดไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ธวัชชัย อดิเทพสถิต (2545) [Internet] Web-Based Instruction (WBI) เป็นเครื่องมือที่ทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติยูสเซอร์ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom เลยก็ได้ และนั่นคือการกระทำใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนกระทั่งจบการศึกษา

น้ำมนต์ เรืองฤทธิ์ (2545) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า WBI หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่ทำงานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัด

สถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom ด้วยลักษณะการเรียนที่ต้องใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางในการสื่อสาร ผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องมีความรู้ทักษะ เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี พื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยแท้จริง ดังนั้นควรทำความเข้าใจก่อนว่า อินเทอร์เน็ตมีความสามารถในการทำงานอย่างไร จึงจะนำมาใช้ในการเรียนทางเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากนิยามเป็นเพียงการให้ความหมายนัยกว้าง ๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจงสภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน การจะเป็น WBI จะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ (ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2545) [Internet]

1. ความเป็นระบบ สามารถแบ่งเป็น

Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียน สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและกิจกรรม การประเมินผล อื่นๆ ฯลฯ

Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

2. ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไขเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิกำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว จะต้องทำแบบประเมินการเรียนการสอน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่นๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียน เกิดการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail, Chat, Web board และ Search เป็นต้น ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

4. Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทางการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้รับ (Doherty. 1998: 61-63) นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพเคลื่อนไหวภาพกราฟิก เสียงและภาพยนตร์หรือวีดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมล์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

2.3.10 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งแตกต่างกันออกไป Hannum (1998: 155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่ปรากฏอยู่ว่ามี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model) สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) รูปแบบนี้จะเป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วย รายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ การรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนแบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บชนิดนี้ได้จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรที่ออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย, สไลด์, นิยามและคำศัพท์, ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอน

โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียน ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวังของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหาและรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรมรูปแบบนี้ มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติการเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์(Computer Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนอก็มีหลากหลายรูปแบบซีดีรอม มีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์ , รูปแบบปฏิสัมพันธ์ , การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐาน, สำหรับการเรียนการสอน , ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ, มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไข ที่กำหนดไว้และมีมัลติมิเดียรวมอยู่ด้วย การสอนควรเป็นการฝึกหัด และทบทวนการเรียนในตามสถานการณ์

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตคือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับListserv, เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งชี้ทรัพยากรสากล และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกันเป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบ ผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model) รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ Hiltz, Starr (1999 :71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ลักษณะเด่นการเรียนการสอนรูปแบบนี้ การลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมา

หลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือและมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใด สถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ และคณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย

Parson (1997) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-Alone Courses) เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆเป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุดิบ และรวมรายวิชาต่างๆ ไว้ด้วยกัน รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการบริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบผสมผสานรูปแบการเรียนการสอนหลายๆรูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน (ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545: 3-4)

ตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและให้ห้องเรียนเสริม ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียน เพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอนผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ

รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้น ๆ เสริม WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่าง ๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการเรียน อาจมีบทเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียน WBI ในช่วงหลังอาจเป็นการฝึกปฏิบัติ

รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวกหรือสนับสนุนการใช้ WBI เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียน ที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนหรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนให้ห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอน ควรจะต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย)

2.3.11 เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนใน WBI

เวิล์ด ไวด์ เว็บ (www) มีเครื่องมือเอื้อต่อการนำเสนอข้อมูลและการสื่อสารจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนดังตัวอย่างต่อไปนี้ (ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2545. [Internet]; ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545: 5-6)

ตารางที่ 2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Web Site/ Web Page	เว็บไซต์ หรือ เว็บเพจ	นำเสนอข้อมูลข่าวสารความรู้ได้ในรูปหลายสื่อและหลายมิติ(Hypermedia) สามารถสร้างเว็บเพจให้มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ที่ใช้เว็บได้ (Interactive)
Search Engines	เครื่องมือในการสืบค้น	เครื่องมือในการสืบค้นเว็บเพจหรือเว็บไซต์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาที่ต้องการได้กว้างขวางและรวดเร็ว
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้(Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกันใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Web board	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นตามอาจารย์หรือนักเรียนจะกำหนดเพื่อช่วยกันอภิปราย

ตารางที่ 2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบReal-Timeและ Past Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่า ในขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์และผู้เรียน(Three Way)โดยการสนทนาแบบReal-Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้นๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุด	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนดเช่น เขียนรายงานโดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนน
Conference	การบ้านที่ติดตัวตลอดเวลาใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์และผู้เรียน (Three Way)แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริง ๆ

2.3.12 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการเยนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภายของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแล้ว ลดปัญหาเรื่องการกำหนดเวลา สถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงได้ (Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997 : 463)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์

หาก ผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan. 1977: 463)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับ ของประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาของครูผู้สอนที่มีกับนักเรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย นักเรียนที่มีความตั้งใจจะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง (Khan. 1997: 464)

4. รูปแบบมัลติมิเดีย เวิล์ด ไวด์ เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อมัลติมิเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วีดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิล์ด ไว์ด เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997: 464)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายองค์เนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลาย ๆ แหล่ง ตัวแปรที่สองคือข้อความหลามมิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ตั้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลายมิติ ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมาก มักจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนี้

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสนักเรียนที่เสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ (Hunnum. 1998: 165)

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่ง ทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนเพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum. 1998:165)

นอกจากนี้ Pollack and Masters. (1997: 28-33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนมีลักษณะ ที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ

9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต

10. ไม่มีพิธีการมากนัก

2.3.13 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบการเข้าถึงมัลติมิเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อโต้เถียง ที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายแอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ วีดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียงหรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันทีไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall. 1997) [Internet] ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วีดีทัศน์กำลังบรรจุลง จะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของการเชื่อมโยงเว็บเพจ รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บด้วยการเชื่อมโยง ไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงได้ (Hall. 1997 [Internet] ; Khan. 1997 : 465)

3. การขาดการติดต่อ นักเรียนบางคน ยังคุ้นเคยกับสภาพของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีปฏิสัมพันธ์ กับผู้สอนและเพื่อน นักเรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม

4. นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียน จะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียนและอาจต้องสอบไม่ผ่าน ในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบของข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการเรียนการสอนไม่แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน, การให้ผลย้อนกลับโดยทันที, ความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันของการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในการเรียนการสอน

2.3.14 ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลากัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หาค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจการเรียน หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียน (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถบรรจุเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. WBI ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. WBI เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการโต้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้เวลาในการคิดเพื่อถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ซักถาม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียนได้มากกว่ารูปแบบการเรียนการสอนอย่างอื่น และเป็นระบบที่

เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงานการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียน ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน การสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัย ที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่าย มาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอนและกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

2.3.15 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1.ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์ และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. การเรียนการสอนผ่าน WBI ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ขึ้นกับเทคโนโลยี

3. ผู้เรียนและผู้สอน ควรจะสามารถเข้าใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน WBI ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลา ไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียนและผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนจาก passive learning เป็น active learning มากขึ้น ขณะเดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่ออิเล็คทรอนิคส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ

6.ในรูปแบบการเรียนการสอนWBI แบบเต็มระบบ ทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (face to face interaction) อาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (human touch)

7. การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็คทรอนิคส์อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งผู้สอนและผู้เรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอน WBI อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียนรบกวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้

2.4 วิธีการและเทคนิคพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544: 30-31) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.1. การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนบทเรียน

1.3. การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนและได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพ ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์ หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authroware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น แต่ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อสอนทบทวนครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนครั้งนี้ จึงเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver สร้างบทเรียนดังกล่าว

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียน สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้งาน การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุป ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือ จากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็นข้อเสนอแนะ แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียนจะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

2.4.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบต่อไปนี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้ใช้งานง่าย สะดวก เป็นการสื่อสารเนื้อหากับการนำเสนอให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น

2. ความสม่ำเสมอ การใช้รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน และโทนสี ที่ควรจะมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3. ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เนื้อหา เช่น การออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารไม่ควรจะดูเหมือนกันสวนสนุก การใช้ชุดสี ชนิดตัวอักษรรูปภาพกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์อย่างมาก ผู้ออกแบบจึงต้องเลือกใช้องค์ประกอบเหล่านี้อย่างเหมาะสม

4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดดังนั้น ในเว็บไซต์ควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ถูกต้องโดยต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ

5. ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ระบบเนวิเกชันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของเว็บไซต์คุณจึงต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายและใช้งานสะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันของทุก ๆ หน้า อาจเพิ่มเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ตอนท้ายของหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกขึ้น

2.4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการสอน

ในการจัดทำบทเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการสอนต่อไปนี้

การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) เป็นกระบวนการเรียนที่ผู้เรียนมีความรับผิดชอบวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง วางแผนการเรียน ตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหาผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช่ในการเรียนรู้ และประเมินการเรียนรู้ของตน การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานความรู้มาจากกลุ่มมานุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ เชื่อว่ามนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมความดี มีความเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเองสามารถหาทางเลือกของตนเอง การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง สามารถหาทางเลือกของตนเอง มีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพของตนเอง อย่างไม่มีขีดจำกัด มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อผู้อื่น เป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับนักจิตวิทยา และนักมานุษยนิยมที่แสดงแนวคิดไว้เหมือนกันว่า มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพและมีแนวโน้มเอียง ที่จะใส่ใจใฝ่รู้ ขวนขวายการเรียนรู้ด้วยตนเอง มนุษย์สามารถรับผิดชอบพฤติกรรมของตนเอง เป็นคนที่มีค่า (Roger. 1969. อ้างในบุญเรือง เนียมหอม. 2543 : 58)

สมคิด อิสระวัฒน์ (2531: 33) ได้เสนอแนะลักษณะของคน ซึ่งเรียนรู้ด้วยตนเองว่าควรมีลักษณะดังนี้คือ

1. สมัครใจที่จะเรียนด้วยตนเอง เรียนเพราะความสนใจความรู้ มิใช่เพราะมีใครบังคับ

2. ตนเองต้องเป็นข้อมูลของตนเอง (Self-Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการและวิธีการประเมินผลการเรียนผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะต้องมีความตระหนักในความสามารถ สามารถตัดสินใจได้ มีการรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ "วิธีการที่จะเรียน" (Know How To Learn) ผู้เรียนจะทราบขั้นตอนของการเรียนรู้ตนเอง รู้ว่าเขาจะไปจุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไร

การเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนมีบทบาทในการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยเริ่มจากการวางแผนการเรียน ปรึกษาผู้สอนเพื่อให้ผู้สอนตรวจสอบแผน การขอคำแนะนำ ในเรื่องวิธีการ และแหล่งความรู้ที่ไปศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนทำสัญญาการเรียน (Learning Contract) เพื่อเป็นหลักประกันแก่ผู้สอนว่า เรียนจะดำเนินการเรียนตามแผนการเรียน และเป็นแรงจูงในที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบตามสัญญา ที่ให้กับผู้สอน (Buzzell And Roman. 1988: 135)

สำหรับการเรียนด้วยบทเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากเว็บเพจ ซึ่งสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้เรียนอื่นๆ โดยใช้เครื่องมือสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต และทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น มีประโยชน์หลายประการ ซึ่ง (วีระ ไทยพานิช 2536 : 126) ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือลักษณะข้อดีของการสอนแบบรายบุคคลไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามอัตราศักยภาพความสามารถของเขา
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนเป็นอิสระมากกว่าการสอนปกติ
4. ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคล เมื่อนักเรียนต้องการการเรียนด้วยบท- เรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการพัฒนาสื่อการสอนกายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาเว็บเพจได้โดยผู้เรียนเอง และสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันกับผู้สอน และต่างเวลาอีกทั้งยังสามารถแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นได้อีกด้วย

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ (Gagne′) มีเป้าหมายมุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการจัดสภาพการเรียนการสอนอันเป็นสภาวะภายนอกตัวผู้เรียน ให้สอดคล้องกับกระบวน การเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียน ซึ่งมีนักการศึกษาได้นำไปประยุกต์ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปออกแบบการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ซึ่งการออกแบบไม่จำเป็นต้องครบทั้ง 9 ขั้นตอน แต่ขึ้นอยู่กับเทคนิคนำเสนอและเนื้อหา Gagne′ ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อว่า สื่อมีบทบาทในทุกขั้นตอนของ

สถานการณ์หรือกระบวนการสอน ซึ่ง Gagne' ได้แบ่งสถานการณ์หรือเหตุการณ์สำหรับการสอนออกเป็น 9 ประการด้วยกัน คือ (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545) [Internet]

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knoeledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

2.5 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.1 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ (ไพรัช ธัชยพงษ์. 2544) [Internet]

1. โปรแกรมสร้างงานกราฟิก เช่น Adobe Photoshop, Corel Draw เป็นต้น
2. โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่นFlash, Swish, Cool3D, 3D-Studio เป็นต้น
3. โปรแกรมพัฒนาเว็บ เช่น ภาษา HTML, Java Script, PHP, Macromedia Dream weaver เป็นต้น
4. โปรแกรมในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เช่น MySQL, Microsoft Access เป็นต้น

2.5.2 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ โดยการลากองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจที่ต้องการ (เรียกว่า อ็อบเจ็ค) ไปวางบนหน้าเอกสาร

เว็บเพจ (Web Page) เป็นการรวบรวมข้อมูล รูปภาพ และเนื้อหาด้านมัลติมีเดีย เว็บเพจแต่ละหน้ามีการเชื่อมต่อถึงกันทำให้สามารถเรียกดูเว็บเพจหนึ่งจากเว็บเพจอื่นได้ โดยในเว็บเพจจะมีจุดเชื่อมโยงที่เรียกว่า ลิงค์ (Link) ซึ่งเมื่อคลิกเมาส์ตรงจุดที่กำหนดจะทำให้สามารถไปดูข้อมูลในส่วนอื่นของเว็บเพจหรือเว็บเพจหน้าอื่นได้

เว็บไซต์เป็นที่เก็บเว็บเพจ เมื่อใดที่ต้องการเปิดดูเว็บเพจจะต้องใช้เว็บบราวเซอร์ งเป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่ส่งข้อมูลร้องขอดูเว็บและนำเสนอข้อมูลเว็บ โดยตัวเว็บบราวเซอร์จะมีความเข้าใจในภาษามาตรฐานของเว็บคือภาษา HTML (Hypertext Markup Language) และสามารถแปลงภาษา

HTML ให้กลายเป็นหน้าเอกสารที่สามารถเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้ว เว็บไซต์ยังเกี่ยวข้องกับความสำคัญอีกคำหนึ่ง คือ World Wide Web ซึ่งเป็นบริการรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้จากเว็บไซต์ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่างๆ ทั่วโลก โดยจะต้องระบุ URL (Uniform Resource Locator) ซึ่งหมายถึงตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล โดย URL จะถูกเปลี่ยนให้เป็นชื่อแบบตัวเลขหรือ IP Address ซึ่งหมายเลข IP นั้นจะถูกใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งเครื่องในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตจะมีหมายเลข IP ที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้สามารถระบุที่อยู่ของเครื่องที่เก็บเว็บที่ต้องการเปิดดูได้ (พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร และคณะ. 2544: 6-12)

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น เอกสาร มัลติมีเดีย เป็นต้น มีความหมายดังนี้

เอกสาร (Document) คือ รายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่างๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์ จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ (Web Page)

มัลติมีเดีย (Multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปที่ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

สรุปได้ว่า เว็บไซต์ คือ ชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงค์ ซึ่งเพียงแต่คลิกที่ไฮเปอร์ลิงค์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ ในการเรียกดู (สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์และคณะ. 2541 : 5-7)

2.5.3 ความรู้เกี่ยวกับ PHP

สคริปต์ PHP เป็น Embedded Script กล่าวคือ เราสามารถเขียนเว็บเพจไปตามปกติ โดยตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ด้วยคำสั่งภาษา HTML ก็กำหนดแท็ก (Tag) ของ HTML ลงไป และหากตำแหน่งใดต้องการให้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชัน PHP ก็เพียงแต่แทรกแท็กของสคริปต์ PHP เข้าไปเว็บเพจนั้นก็จะกลายเป็นเว็บเพจทันที (กิตติภูมิ วรฉัตร. 2543: 17)

PHP เป็นโปรแกรมที่แจกจ่ายฟรี ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้กันมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่เพียงแต่แจกจ่ายฟรีเท่านั้นแต่ PHP ยังมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ คือใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลายระบบ และทำงานร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น Personal Web Server (PWS)ซึ่งใช้กับระบบปฏิบัติการ Window95 หรือ 98 หรือ Internet Information Server(IIS)ซึ่งใช้กับ Window NT หรือจะใช้กับ Apache Web Server ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ก็ได้ (กิตติภูมิ วรฉัตร. 2543: 18)

2.5.4 ระบบฐานข้อมูลสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ฐานข้อมูล หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบไปด้วยเอนทิตีหลายๆ ตัว ซึ่งบรรดาเอนทิตีเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน (ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2540: 32)

ฐานข้อมูล หมายถึง การจัดการข้อมูลอย่างมีระบบเป็นแฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้ม ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน (ธนิต สงวนเนตร. 2545: 12)

ฐานข้อมูลเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมต่อกับระบบเว็บแอปพลิเคชั่นและเว็บบราวเซอร์ เนื่องจากบริการพื้นฐานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการร้องขอรายการจากเครื่องที่ให้บริการซึ่งมีการจัดเก็บกันโดยแยกเป็นส่วนๆ โดยความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลจะอาศัยตัวเชื่อมระหว่างเอกสารนั้น ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นมาใช้กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (อนิรุทธ์ โชติถนอม .2545: 34-36)

ส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูลเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

1.ไคลเอนต์ ในระบบฐานข้อมูล ไคลเอนต์จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลคำร้องขอจากการป้อนข้อมูลของผู้ใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์ ไปยังเซิร์ฟเวอร์

2. เว็บเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ในการนำข้อมูลที่ได้รับจากไคลเอนต์มาประมวลผล และส่งผลที่ได้กลับไปยังไคลเอนต์

3. แอปพลิเคชั่นเกตเวย์อินเตอร์เฟส เป็นตัวเชื่อมระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับแอปพลิเคชั่น ที่ไม่ใช่เว็บแอปพลิเคชั่น เช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล เป็นต้น

4. เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อการใช้งานของระบบ

2.5.5 ภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

ภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลมีอยู่หลายภาษา Structure Query Language (SQL) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่นิยมใช้ในการพัฒนาทำรายงาน และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย ซึ่งสามารถใช้ภาษา SQL เพียง 1 คำสั่งเพื่อประมวลผลฐานข้อมูล (Database) หลายๆตารางได้

ภาษา SQL เป็นภาษาทางด้านฐานข้อมูล ที่สามารถสร้างและปฏิบัติการกับฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relation database) โดยเฉพาะและเป็นภาษาที่มีลักษณะคล้ายภาษาอังกฤษ ภาษา SQL เริ่มพัฒนาครั้งแรกโดย Almaden research center ของบริษัท IBM โดยมีชื่อแรกเริ่มว่า “ซีควล” ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น “เอสคิวแอล” (SQL) หลังจากนั้นภาษา SQL ได้ถูกนำมาพัฒนาโดยผู้ผลิตซอฟแวร์ด้านระบบจัดการฐานข้อมุลเชิงสัมพันธ์จนเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.6.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 137-138 และอารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

1. การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่อง ที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คละผู้เรียนที่เป็นเด็กอ่อน,ปานกลางและเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน

3. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100 คน เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำจากเกณฑ์ไม่เกิน2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

2.6.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบไล่

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิง จากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 136) กล่าวว่า

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ส่วนไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 (อ้างใน อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 33) การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้วบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 52)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMAของพนักงานขายประจำสาขา ของบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์ เลส มัลติมีเดีย จำกัด ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ไม่น้อยกว่า 80/80

2.7 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 45-49) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ผู้สอนหรือประเมิน สามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าผู้สอนเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่งคือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ 3 ขอบเขต คือ ด้านปัญญา ด้านทักษะและด้านความรู้สึก การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด นั้น ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญา ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Benjamin S. B. และคณะ ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็น 6 ระดับ ซึ่งจะสามารถสร้างแบบวัดพฤติกรรมในระดับต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.7.1.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึก ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถที่บ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสิน และวิพากษ์วิจารณ์ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานการตัดสินความรู้ประเภทนี้อยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับย่อย คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างหนึ่งอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่บ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการกระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Criteria) เป็นความสามารถที่บ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการและวิธีสืบเสาะหาความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่า จะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผน หรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎีและข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์หรือตัดสินการกระทำหรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.7.1.2. ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์

ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย โดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้อง

สอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็น เครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่งๆ ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

2.7.1.3. การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.7.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนงำ เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.7.1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสาน ให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก และ/หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดี

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่

กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผน การสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม กับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน ที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

2.7.1.6 การประเมินค่า (Evaluation)

การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้การตัดสินทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จะต้องมีเกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์การตัดสินได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

2. การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

2.7.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

เครื่องมือวัดผลที่ดีมีลักษณะดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงสูง จะสามารถรวบรวมข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย ความเที่ยงตรงมี 4 ลักษณะ คือ

1. เที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ข้อสอบที่สามารถวัดเนื้อหาได้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. เที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง เครื่องมือนั้นสามารถวัดพฤติกรรม และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ได้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และเป็นไปตามหลักการของทฤษฎีนั้น ๆ

3. เที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริงของผู้ที่ถูกวัดอยู่ในขณะนั้น

4. เที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง เครื่องมือที่สามรถให้ข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการเรียนในภายหน้า

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง เครื่องมือนั้นสามารถให้ข้อมูลที่คงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา การวัดแต่ละครั้งจะให้ผลสอดคล้องต้องกันเสมอ

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้อง และการเข้าใจตรงกัน โดยยึดความถูกต้องทางวิชาการเป็นเกณฑ์ คุณสมบัติความเป็นปรนัยที่สำคัญ 3 ประการได้แก่

1. ชัดแจ้งในความหมายของคำถาม

2. ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน

3. แปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. ความยากง่าย (Difficulty) ซึ่งพิจารณาได้จากผลการสอบของผู้สอบ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายพอเหมาะ คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบควรมีค่าประมาณ 50%

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งเด็กออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ทุกระดับ แบบทดสอบหรือข้อสอบที่จำแนกได้หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับคนเก่งจะตอบผิด แต่คนอ่อนจะตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้คนเก่งและคนอ่อนจะตอบถูกและตอบผิดพอ ๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก อำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่า (r) อยู่ระหว่าง–1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่ค่า r เป็นเครื่องหมายบวกหมายความว่าจำแนกได้คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน และข้อสอบที่มีค่า r ใกล้ศูนย์ (r = -0.19 ถึง +0.19) เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ เพราะคนเก่งตอบถูกพอๆ กับคนอ่อน ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-1.00

6. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง เครื่องมือที่ทำให้ได้ข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ สะดวกในการรวบรวมข้อมูล

7. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึงข้อสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้เปรียบเสียเปรียบกัน

8. คำถามถามลึก (Searching) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความลึกซึ้งทางวิชาการตามแนวดิ่งมากกว่าวัดตามแนวกว้าง

9. คำถามยั่วยุ (Exemplary) เป็นคำถามที่มีลักษณะท้าทายให้เด็กอยากคิดอยากทำไม่ถามวกเวียนซ้ำซาก การใช้รูปภาพประกอบก็เป็นวิธีหนึ่งทำให้ข้อสอบน่าสนใจ

10.จำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงคำถามที่เด็กอ่านแล้วเข้าใจชัดเจนว่าครูถามอะไร

2.7.3 กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้สร้างข้อสอบต้องดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ

2. กำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่ต้องการวัด

3. กำหนดจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนในกระบวนวิชาที่จะออกข้อสอบ

4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

5. สร้างแบบทดสอบ

6. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

7. คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เป็นการตรวจสอบและประเมินผลการใช้บทเรียนว่าประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์หรือไม่ มีจุดบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไขมากน้อยเพียงใด

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

นงค์นุช เพ็ชร์รื่น (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

สรวงสุดา สายสีสด (2544: 121) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4.51 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร สุขะ (2545: 116) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผลสรุปว่า

1. รูปแบบเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา, สื่อมัลติมิเดีย, การโต้ตอบกับผู้ใช้, ระบบการนำทาง, ภาพประกอบ, และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมมาก

2. ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา จากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับต้องการมาก มี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น, โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์, ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์, แนะนำวิธีคลายเครียด, โทรศัพท์ฟรีผ่านเน็ต, วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และ เส้นทางรถเมล์ไปมหาวิทยาลัยใน กรุงเทพมหานคร

3. ผลการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปริศนา ปั้นน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพกับ 83.33/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

เอื้อมพร รอดอิ่ม (2546:49-61) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคนิคการจัดอาร์ตเวิร์ก โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยทำการเลือกตัวอย่างด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง เลือกห้องเรียน 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 15 ห้อง พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.5974/83.2140 ซึ่งมีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ภาวิณี ปานันตา (2547:69) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชาเทคระบบโทรศัพท์ (รหัส 3105-2306) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.08/81.83 ซึ่งมีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Daniel E McHorney. (2000) [Internet]. ได้ทำการศึกษาในเรื่อง The effectiveness of team building activities and Technology workshop as mandatory preparation for an online gradate degree program. เพื่อประเมินผลการฝึกการสร้างความร่วมมือของนักศึกษาระดับปริญญาโท ที่เรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การฝึกการสร้างความร่วมมือเป็นการออกแบบเพื่อพัฒนาวัฒนธรรมในการเรียนซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะสามารถชดใช้การขาดการเผชิญหน้าของผู้ร่วมชั้นเรียนได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ในมหาวิทยาลัย Peperdine ซึ่งเชื่อถือได้การสร้างแบบสอบถามดำเนินการโดยผู้วิจัยได้ส่ง e-mail สำรวจผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและผู้เรียนจำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยสุ่มอย่างเจาะจงจากผู้ที่เรียนด้วยวิธีดังกล่าวครบถ้วนแล้ว และไม่นำคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาคำนวณ เพื่อค้นหาข้อมูลที่นำมาสร้างผลสำรวจและสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนตามจำนวน และมีค่าความถี่ของความสัมพันธ์ (ค่าร้อยละ) ของข้อมูลถูกต้อง กลุ่มตัวอย่างที่เหลือใช้ในการตอบแบบสำรวจและสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาคาดว่าประโยชน์ของวิชา VirtCamp™ ช่วยให้ผู้เรียนสร้างทักษะของการสื่อสารซึ่งเป็นบันไดขั้นแรกของการมีสังคม และนำไปสู่ขั้นที่สองซึ่งจะแลกเปลี่ยนทัศนะเชิงวิชาการ การเรียนลักษณะดังกล่าวช่วยสร้างวัฒนธรรมการเรียนให้มีกิจกรรมที่อาศัยความร่วมมือ จุดประสงค์อื่นที่เป็นผลพลอยได้คือเป็นการแนะนำนักศึกษาในการใช้เครื่องมือสื่อสารต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตซึ่งเคยใช้ในการเรียน VirtCamp™

Joyce Marie, Schmeeckle. (2000) [Internet]. ได้ทำการศึกษาในเรื่อง online training: An evaluation of the effectiveness and efficiency of training law enforcement personnel over the Internet. การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินการจัดการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของ The NLETC Jail ใน 2 ด้าน คือ 1) ประเมินประสิทธิผลและประสิทธิภาพของการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายเปรียบเทียบกับการฝึกอบรมแบบปกติ ซึ่งประสิทธิผลหมายถึง ผลการเรียน แรงจูงใจ และ เจตคติต่อการอบรม ส่วนประสิทธิภาพหมายถึง เวลาที่ใช้ในการเรียน ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมรายคน 2) ต้องการทราบผลของการใช้มัลติมีเดียการใช้ฝึกอบรมผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในด้านการประเมินประสิทธิผลและประสิทธิภาพ ของการฝึกอบรมผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมของ Jail ในรัฐเนบราสกา แล้วแบ่งเป็นกลุ่มฝึกอบรมปรกติและกลุ่มฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ การฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิผลเท่ากับการฝึกอบรมแบบปรกติ และมีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกอบรมแบบปรกติ ทั้ง 2 กลุ่มไม่รู้สึกว่าการเรียนทั้ง 2 แบบมีความแตกต่างกัน รู้สึกว่าได้รับแรงจูงใจสูงกว่า และมีเจตคติด้านบวกต่อการฝึกอบรมมากกว่าการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การศึกษาผลของการใช้มัลติมีเดียการใช้ฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น กลุ่มที่ 1 เรียนโดยเว็บไซต์ที่มีเพียงตัวอักษร ส่วนกลุ่มที่ 2 เรียนจากเว็บไซต์มัลติมีเดีย กลุ่มทดลองจะต้องทำแบบทดสอบในการเรียน จับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน วัดแรงจูงใจและเจตคติที่มีต่อการฝึกอบรมทางอินเทอร์เน็ต ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างของผลการทดสอบทั้งสองกลุ่ม แต่กลุ่มที่หนึ่งซึ่งเรียนจากเว็บไซต์ที่มีเพียงตัวอักษรใช้เวลาน้อยกว่า ผลการวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าการใช้วิดีโอส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและเจตคติ แต่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่าเว็บไซต์ที่มีเพียงตัวอักษรอย่างเดียวจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

Xiaoshi (Joy) Bi. (2000).[Internet]. ได้ทำการศึกษาในเรื่อง Instructional Design Attributes of web-based Courses. จุดประสงค์ของการวิจัยเชิงคุณภาพนี้ศึกษาเพื่อค้นหาทฤษฎีหรือรูปแบบใดที่นักศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อการออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในการสอนผ่านเครือข่ายกับการเรียนทางไกลที่มีความสัมพันธ์กับหลักการสร้าง

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษามีความสัมพันธ์กับ การพัฒนาเนื้อหาวิชา การพัฒนารูปแบบของการส่งข้อมูลในการสอนจากการเรียนแบบเผชิญหน้าสู่การเรียนเครือข่ายได้แก่ การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการการทำงานเป็นทีม ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนด้วยเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย ผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทคโนโลยีเว็บขึ้นอยู่กับความสามารถของมันที่จะตอบสนองวัตถุประสงค์การสอนและผลประโยชน์ของการเรียนที่ต้องการ นักเรียนที่เรียนทางไกลต้องการผลย้อนกลับจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญระหว่างเรียน

จากเหตุผลที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เพื่อให้พนักงานได้มีสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่ง นอกเหลือจากรูปแบบการอบรมแบบเผชิญหน้าในปัจจุบันที่พนักงานต้องเข้ามาอบรมเฉพาะที่สำนักงานใหญ่ ยังช่วยให้พนักงานที่สนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา และยังเป็นแนวทางที่ผู้สอนของฝ่ายฝึกอบรมได้นำไปพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ผู้วิจัยได้ใช้ครั้งนี้ คือ พนักงานขายประจำสาขา ของบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์ เลส มัลติมีเดีย จำกัด พ.ศ. 2549 จำนวน 350 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองครั้งนี้ คือ พนักงานขายประจำสาขาในเขตกรุงเทพฯ ของบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด พ.ศ. 2549 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร ด้วยวิธีการจับสลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544: 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1. การวิเคราะห์หลักสูตร

กำหนดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยเลือกประเภทของการสอนบนเว็บในลักษณะ รูปแบบผสม (Hybrid Model) เพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายความหมาย แนวคิดของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจวิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้

5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้

3. การกำหนดกิจกรรมการเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน โดยให้สนับสนุนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์แต่ละข้อ และได้สร้างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

1. หลังจากผู้วิจัยได้ผ่านขั้นตอนการวางแผน เพื่อทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้มาออกแบบบทเรียน และจัดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน

ซึ่งผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วยการเรียน โดยอาศัยคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งจากการศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาและจากคำแนะนำต่างๆ หน่วยการเรียนแต่ละบทจะมีส่วนประกอบของเนื้อหาดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

- วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์
- ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
- การเชื่อมโยงกันระหว่างโทรศัพท์ที่

หน่วยการเรียนที่ 2 รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

- ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่
- กำเนิด CDMA
- เทคโนโลยี CDMA คืออะไร
- แนวคิดของระบบ CDMA

หน่วยการเรียนที่ 3 โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

- โครงสร้างของระบบ CDMA
- การกระจายสเปคตรัม
- การแยกสัญญาณ
- ช่องสื่อสารตามมาตรฐาน CDMA

หน่วยการเรียนที่ 4 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA

- วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สาย
- วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สาย CDMA
- CDMA 20001x EV-DO

หน่วยการเรียนที่ 5 ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น

- ข้อดีของระบบ CDMA
- ข้อเปรียบเทียบ CDMA กับระบบอื่น

การที่ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกเป็น 5 หน่วยการเรียนนั้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงระยะเวลาในการเรียน โดยกำหนดระยะเวลาสำหรับเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียน ๆ ละ 30 นาที โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาวิชา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง และหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

2. การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story Board)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสตอรี่บอร์ด (Story Board) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินเรื่องของเนื้อหา การออกแบบ และการนำเสนอในแต่ละเว็บเพจ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- ศึกษารูปแบบของสตอรี่บอร์ด
- นำเอาข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA มาเขียนเป็นสตอรี่บอร์ด
- สร้างสตอรี่บอร์ด
- นำสตอรี่บอร์ดที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ
- ปรับปรุงรายละเอียดของสตอรี่บอร์ดตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากตำรา เอกสาร งานวิจัยและเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และได้นำแบบโครงร่างที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการออกแบบเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในรูปแบบของเอกสาร HTML และใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นที่ผู้พัฒนาบทเรียน ต้องมีความรู้และความเข้าใจในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็จด้วย เพราะการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีข้อจำกัดในการสร้างบทเรียนมากกว่าการสร้างบทเรียนในรูปแบบ CD-ROM โดยผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0 เป็นโปรแกรมหลักในการออกแบบหน้าบทเรียน โดยได้กำหนดขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 420 pixel เพื่อที่ต้องการให้ผู้ที่ใช้ ความละเอียดของหน้าจอ 800 x 600 สามารถเห็นหน้าบทเรียนได้เต็มจอ โดยที่หน้าบทเรียนไม่กว้างไปทางด้านซ้าย และยาวลงมาทางด้านล่าง เมื่อออกแบบเสร็จผู้วิจัยก็ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0 ตัดหน้าบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการ Load หน้าบทเรียน จากนั้นใช้โปรแกรม Adobe Imageready 7.0 และ Swish 2.0 สร้างภาพเคลื่อนไหวให้เกิดความน่าสนใจ

2. การออกแบบส่วนของ Header ในหน้าบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนด ขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 120 pixel เพราะเป็นขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินหน้าจอคอมพิวเตอร์

3. การนำรูปภาพมาประกอบเนื้อหา ผู้วิจัยได้ค้นหาจากหนังสือและอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง และผู้วิจัยได้ขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาด้วย

4. เมื่อได้รูปภาพประกอบเนื้อหาที่ถูกต้องตามบทเรียน และเพียงพอต่อความต้องการ ผู้วิจัยได้นำรูปภาพดังกล่าว ไปตกแต่งด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 7.0 ก่อนที่จะนำมาใช้ในบทเรียน เพราะรูปภาพที่ได้มานั้น มาจากต่างสถานที่กัน จึงทำให้มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เช่น ภาพมีขนาดใหญ่เกินไป ภาพขนาดเล็กเกินไป ภาพไม่ชัด ภาพที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ดังนั้น จึงต้องมีการตกแต่งแก้ไขเพื่อให้ได้รูปภาพไปในขนาดที่ต้องการ และเป็นแนวทางเดียวกันตลอดบทเรียน

5. ผู้วิจัยได้เลือกรูปภาพที่ต้องการสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว มาสร้างในโปรแกรม Macromedia Flash MX

6. ในส่วนของเนื้อหาผู้วิจัยได้พิมพ์เนื้อหา ที่ต้องการใช้ในบทเรียนทั้งหมด จากนั้นนำเนื้อหาดังกล่าว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง และตัดในส่วนที่เกินความจำเป็นต่อบทเรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาบทเรียนที่ถูกต้อง กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากที่สุด เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจความถูกต้องเรียบร้อย ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาบทเรียนดังกล่าว ไปจัดทำบทเรียน

7. เมื่อผู้วิจัยเตรียมทุกอย่างที่ต้องการใช้ในบทเรียนครบถ้วน ผู้วิจัยจึงทำการสร้างบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยนำเนื้อหารูปภาพต่าง ๆ มาประกอบในโปรแกรม เพื่อสร้าง Link ต่าง ๆ ภายในบทเรียน เพื่อให้บทเรียนสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

8. ในส่วนของเมนูด้านบนขวาผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0 ในการสร้าง โดยกำหนดความกว้างของเมนูที่ 120 pixel เพราะจะได้เมนูที่มีขนาดไม่กว้างจนเกินไป จนทำให้เสียพื้นที่ของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เมื่อผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทร์เน็ต ตามขั้นตอนดังกล่าวจนเสร็จสิ้นเป็นบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อแก้ไขและปรับแก้บทเรียนตามคำแนะนำ โดยคำแนะนำที่ต้องปรับแก้ของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม มีดังต่อไปนี้

1. ในส่วนหน้าแรกก่อนเข้าสู่การแนะนำบทเรียนควรแสดงสื่อให้เกี่ยวข้องกับหัวข้อของบทเรียนที่สร้างขึ้น

2. ในส่วนของหน้าวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยควรมีการเกริ่นนำคำอธิบายรายวิชา และแผนผังของหน่วยการเรียนทั้งหมดจะทำให้ผู้เรียนทราบถึงที่มา ก่อนจะเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน

3. การใช้สีของตัวอักษร ควรจะเป็นสีที่ไม่เข้มจนเกินไป เพราะทำให้ผู้เรียนไม่สบายตา

4. ส่วนของการแสดงผลของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรแสดงผลเฉพาะคะแนนเท่านั้น ไม่ต้องแสดงผลว่าข้อใดถูกหรือผิด เพื่อให้ผู้เรียนจะได้กลับไปศึกษาให้เข้าใจใหม่ทั้งหมด ไม่เลือกศึกษาเฉพาะข้อที่ผู้เรียนตอบผิด

หลังจากที่ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงบทเรียน ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเป็นที่เรียบร้อย จึงนำบทเรียนที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียนตามรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา (ในภาคผนวก ข.) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. รศ. นิภา ลีลารุจิ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. คุณพากร วงศ์อนุตรโรจน์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

3. คุณจตุพร เปลี่ยนเจริญ ผู้จัดการฝ่าย TAC 2 บริษัทซีเมนส์ บังคลาเทศ จำกัด

ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 และมีความเห็นดังต่อไปนี้

สรุปจุดดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการรวบรวมข้อมูลทางเทคนิคและวิชาการไว้ค่อนข้างครบถ้วนสมบูรณ์ มีภาพประกอบและChart ในการช่วยอธิบายได้ดี เรียงลำดับเนื้อหาได้ดี เข้าใจง่าย

สรุปจุดอ่อน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ลักษณะเนื้อหาแต่ละบทผู้เรียนต้องเรียนแบบตามลำดับอยู่ ไม่สามารถข้ามขั้นไปเรียนได้ ถึงแม้ว่าลำดับการเรียนจะง่ายและดีต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหาก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

ควรเพิ่มเติมส่วนอ้างอิง เนื้อหา เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เช่น เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ควรนำเสนอแบบทดสอบทีละข้อ และเฉลยทันที หลังจากตอบคำถามข้อนั้นๆ เพื่อจะได้แก้ไขความเข้าใจของผู้เรียนทันที สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้อ้างอิงเกี่ยวกับเรื่อง CDMA ได้ เพราะหาข้อมูลเรื่องระบบ CDMA ที่ถูกแปลเป็นภาษาไทยแล้วได้ยากมาก

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมในการเลือกใช้สีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีพื้นฉากหลัง ความเหมาะสมของภาพประกอบ และการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ในหน้าเว็บเพจ ตามรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ภาคผนวก ค.) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

1. ผศ.กิติพงค์ มะโน ผู้อำนวยการสำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์พิเศส ตันติมาลา อาจารย์พิเศษวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกดีไซน์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

3. คุณนเรศ ศรีจาด นักวิชาการคอมพิวเตอร์ระดับ 6 สำนักวิจัย และบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และมีความเห็นดังต่อไปนี้

สรุปจุดดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ปริมาณเนื้อหาและภาพประกอบมีความพอเหมาะ สามารถสรุปในประเด็นที่สำคัญได้ดี ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา การจัดเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียนในวัยทำงาน หน้าจอในส่วนเลือกบทเรียนน่าสนใจดี การให้สีของตัวอักษรและส่วนประกอบเหมาะสม สบายตา ใช้งานได้ง่าย

สรุปจุดอ่อน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ควรเพิ่มเติมส่วนของภาพเคลื่อนไหว ถ้ามีภาพเคลื่อนไหวแสดงประกอบ จะทำให้เข้าใจระบบและกระบวนการต่าง ๆ มากยิ่งขึ้นและจูงใจผู้เรียนได้มากขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

ในหัวข้อเดียวกันมีเนื้อหาต่างๆ กัน ควรแยกเป็นหน้า ๆ เพื่อง่ายต่อการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาบางเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้มากขึ้น

จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นหลังผ่านคำแนะนำในด้านต่าง ๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านมาปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ไปทดลองกับพนักงานบริษัทฮัทชิสัน ซีเอทีไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

โดยข้อบกพร่องที่ได้รับจากการทดลอง ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ภาพประกอบในเนื้อหาบางรูปต้องมีการปรับเปลี่ยน ควรมีภาพเคลื่อนไหว และการตัดคำของเนื้อหาในบางหัวข้อ เพื่อให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

หลังจากนำบทเรียนที่ผ่านการทดลองกับพนักงานจำนวน 3 คน มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของพนักงาน ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขและคำแนะนำต่าง ๆ ไปใช้ในการทดลองภาคสนามกับพนักงานกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้จากการทดลองภาคสนามมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E1/E2

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA จากหนังสือและเอกสารอ้างอิง จากนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMAเป็นแบบเลือกตอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน โดยการออกข้อสอบดังกล่าวต้องออกให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ออกข้อสอบจำนวนทั้งหมด 100 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพ โดยจำนวนข้อสอบที่ใช้จริง และจำนวนข้อสอบที่ออกเกินผู้วิจัยได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียน

หน่วยการเรียน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		รวม	
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
1. โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	15	2	9	2	3	2	2	6	14
2. รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA	25	6	6	3	2	1	2	10	10
3. โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA	25	6	8	3	1	1	1	10	10
4. วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA	20	4	8	2	2	2	2	8	12
5. ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น	15	4	9	1	3	1	2	6	14
รวม	**100**	**22**	**40**	**11**	**11**	**7**	**9**	**40**	**60**

3. เมื่อได้ข้อสอบครบตามจำนวนที่ต้องการคือ 100 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา เพื่อให้แบบทดสอบมีความเข้าใจง่ายขึ้น ภาษาไม่กำกวม มีความสละสลวย

4. จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตร

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538: 144)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \qquad (3.1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการตั้งคำถาม การกำหนดตัวเลือก ความครอบคลุมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 100 ข้อแล้ว ปรากฏว่ามีดัชนีความสอดคล้อง 0.00 จำนวน 2 ข้อ 0.33 จำนวน 12 ข้อ 0.67 จำนวน 31 ข้อ และ 1.00 จำนวน 55 ข้อ

6. ผู้วิจัยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบจำนวน 80 ข้อ ไป

ทดลองกับพนักงานที่มีความรู้เกี่ยวกับ CDMA แล้ว และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

7. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยากกง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อสอบ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40-0.80 แล้ว จำนวน 40 ข้อ

การหาค่ายากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538:144)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L} \tag{3.2}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H} \tag{3.3}$$

เมื่อ R_H , R_L แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n_H , n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

7. ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก มาวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองใช้กับพนักงานที่มีความรู้เกี่ยวกับ CDMA แล้ว และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

โดยใช้สูตรการคำนวณ KR – 20 ของ Kuder – Richardson (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538:126) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2}\right) \tag{3 .4}$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

K คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p_i คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูก

q_i คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.86 โดยหมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียน ที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียนที่คัดเลือกไว้

หน่วยการเรียนที่	ความรู้ความจำ						ความเข้าใจ			การนำไปใช้		รวม
1. โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	3	6					1	4		2	5	6
2. รู้จักกับเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA	7	8	10	12	13	15	6	16		9	11	10
3. โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA	18	20	22	23	25	26	19	21	24	17		10
4. วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA	29	31	32	34			27	33		28	30	8
5. ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น	36	37	38	39			35			40		6
รวมจำนวนข้อแบบทดสอบ												40

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่พัฒนาเครื่องมือจนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างและได้เตรียมการเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือ ในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา ไปติดต่อหัวหน้าหน่วยงานแผนกฝึกอบรมและพัฒนาพนักงานขายของ บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด เพื่อขออนุญาต และประสานงานในการทำวิจัยครั้งนี้

2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้พนักงาน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3. ดำเนินการทดลองกับพนักงานกลุ่มตัวอย่าง คือพนักงานขายประจำสาขาของบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด โดยผู้วิจัยได้ให้ทดลองใช้บทเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 30 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนในวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2549 เวลา 8.30-12.30 น. ณ

ห้องอบรมคอมพิวเตอร์ ชั้น 19 อาคารไทยซัมมิททาวเวอร์ บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้ศึกษาบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 หน่วยการเรียน โดยให้ผู้เรียนใช้เวลาในการศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนละ 30 นาที ซึ่งเมื่อศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียนให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เมื่อกลุ่มตัวอย่างดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ โดยให้ผู้เรียนใช้เวลาในทดสอบ 40 นาที เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำในแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำผลของการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยแยกเป็นคะแนนของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน เพื่อนำมาประสิทธิภาพของบทเรียนตามสูตร E_1/E_2 โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542: 136) ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \qquad (3.5)$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \qquad (3.6)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรวมกันทุกหน่วย

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนทุกหน่วยการเรียนรวมกัน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเทียบกับค่า 80(± 2.5)/80(± 2.5) เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ได้ทำการทดลองที่ website http://myhut/training/cdma ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

คะแนนจากการทดลอง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน		การเทียบค่าประสิทธิภาพของบทเรียนกับสมมติฐานการวิจัย
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน	30	50	41.43	82.87	82.87/86.25	ไม่น้อยกว่า 80/80	เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	30	40	34.50	86.25			

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 41.43 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.87 (E_1) และผลการทดสอบหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 34.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.25 (E_2) แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.87/86.25 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ที่มีประสิทธิภาพ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด จำกัดมีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

5.1.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ผู้วิจัยได้ใช้ครั้งนี้ คือ พนักงานขายประจำสาขา ของบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด พ.ศ.2549 จำนวน 350 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองครั้งนี้ คือ พนักงานขายประจำสาขาในเขตกรุงเทพฯ ของบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด พ.ศ.2549 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร ด้วยวิธีการจับสลาก

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA ประกอบด้วย หน้าหลัก เข้าสู่บทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้จัดทำ ติดต่อผู้สอน และกระดาน

ถามตอบ โดยในส่วนของบทเรียน จะประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.25 -0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80และค่าความเชื่อมั่น 0.86

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินทางด้านเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.11 และ 4.36 ตามลำดับ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพนักงานขายประจำสาขาในเขตกรุงเทพฯ ของบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด จำนวน 30 คน โดยดำเนินการทดลอง ในวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2549 ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียน ให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน หน่วยการเรียนละ 10 ข้อ จำนวน 5 หน่วยการเรียน รวม 50 ข้อ เมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสูตร E_1/E_2

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วย โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.7 ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.87/86.25 ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐาน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด มีประสิทธิภาพ 82.87/86.25 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขายบริษัทฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด มีประสิทธิภาพ 82.87/86.25 เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีขั้นตอน จึงส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นตามสมมติฐานที่กำหนด

ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ของพรเทพ เมืองแมน (2544: 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นจึงนำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน โดยขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาช่วยตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นพิจารณาเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 5 หน่วยการเรียนด้วยกัน

จากนั้นผู้วิจัยนำเนื้อหาบทเรียนที่ได้มาแบ่งออก เพื่อทำเป็นเค้าโครงร่าง ๆ ของบทเรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน โดยแบบโครงร่างบทเรียนที่ผู้วิจัยร่างขึ้น ทำให้การพัฒนาบทเรียนกระทำได้ง่ายขึ้น ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบโครงร่างดังกล่าว และความรู้จากการศึกษาหาข้อมูล ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน และคำแนะนำต่าง ๆ จนกระทั่งพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ

เมื่อผู้วิจัยสร้างบทเรียนเสร็จ ก่อนนำบทเรียนไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินและแก้ไขบทเรียน แต่ในความเป็นจริงนั้นการแก้ไขบทเรียนผู้วิจัยได้ทำการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข บทเรียนดังกล่าวตลอดเวลา เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ และผู้วิจัยยังได้รับคำแนะนำจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ปรับปรุงแก้ไขส่วนต่าง ๆ ในบทเรียนที่ผิดพลาด เช่น การใช้สีของตัวอักษร ควรจะเป็นสีที่ไม่เข้มจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่สบายตา

ภาพประกอบบทเรียน ควรจะมีภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดความเข้าใจกับนักศึกษามากยิ่งขึ้น คำอธิบายภาพประกอบ ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และสามารถสื่อให้นักศึกษาเข้าใจในภาพประกอบ

หลังจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเรียบร้อย ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปเสนอขอความอนุเคราะห์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อห มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.36 อยู่ในเกณฑ์ดี จากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับพนักงานที่เคยเรียนเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและคำแนะนำต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียนเป็นที่เรียบร้อย ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 30 คน ด้วยวิธีจับสลากของพนักงานขาย ในกรุงเทพมหานคร

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอน ที่วางแผนเอาไว้ จึงทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย ดังนั้นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนจึงมีประสิทธิภาพ E1 /E2 เท่ากับ 82.87/86.25 สอดคล้องกับงานวิจัยของปริศนา ปั้นน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการเรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.67 และงานวิจัยของนฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 และยังสอดคล้องงานวิจัยของ ภาวิณี ปานันตา (2547:68) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.08/81.83

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไม่มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการเข้าสู่บทเรียน ส่งผลให้ความสนใจเรียนลดลง

2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนควรจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น ติดต่อผู้สอน หรือตั้งคำถามไว้ในกระดานสนทนา เพื่อให้ผู้สอน และผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นเข้ามาตอบคำถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

3. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถึงแม้ผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องคอยแนะนำ ดูแล ในขณะที่ผู้เรียนเกิดพบปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียนนั้น ซึ่งสามารถติดต่อผู้สอนได้จากเมนู ติดต่อผู้สอน

4. การเน้นเรื่องของการช่วยจำ ด้วยการสรุปเนื้อหาที่สำคัญด้วยการใช้อักษรสีแดง การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ หรือมีการสรุปเนื้อหาเป็นช่วงๆตามความเหมาะสม เพื่อช่วยเรื่องความจำได้มากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาการฝึกอบรมหัวข้ออื่นอีก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความพึงพอใจ และเจตคติของผู้เข้าฝึกอบรมที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการฝึกอบรมโดยใช้วิทยากรเป็นผู้บรรยาย

3. ควรมีการสร้างจุดเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมและได้ความรู้ที่หลากหลาย

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวัฒนกุล. 2541. **สร้างเว็บเพจแบบมืออาชีพด้วย HTML.** กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย

จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. "การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. "การสอนผ่านเครือข่ายเวิล์ดไวด์เว็บ." **วารสารคณะครุศาสตร์.** 27(2) : 18-28.

ช่วงโชติ พันธุเวช. 2542. **ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพ : โอเดียนสโตร์.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. "การสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน." **วารสารศึกษาศาสตร์.** 28(1) : 87-94.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2545. **เทคโนโลยีสารสนเทศกับอินเตอร์เน็ต.** [Online]. Available : http://www.uni.net.th~08_2543/chap10/1001.html.

ธนิต สงวนเนตร. 2545. "ระบบสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2545. **การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน.** [Online]. Available : http://etc.nara-it.net/WBI06.html.

ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2545. **WBI กับการสื่อสาร.** [Online]. Available : http://www.thaiwbi.com/topic/com_ed.html.

นงนุช เพ็ชร์รื่น. 2543. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นฤมล รอดเนียม. 2546. "บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

น้ำมนต์ เรืองฤทธิ์. 2545. **WBI : Web-Based Instruction (การเรียนการสอนผ่านเว็บ)** [Online]. Available : http://etc.nara-it.net/WB107.html.

ดวงแก้ว สวามิภักดิ. 2540. **ระบบฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. **การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์.** กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

บุญเรือง เนียมหอม. 2540. "การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเตอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. "นิยามเว็บช่วยสอน." **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา.** 12 (34). : 48-52.

ปริศนา ปั้นน้อย. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เปรื่อง กุมุท. 2541. "เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ." **ศึกษาศาสตร์ มอ. วิทยาเขตปัตตานี.** 12 (1) : 18-20.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. **การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **หลักการการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 5.** ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ภาวิณี ปานันตา. 2547. "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM." วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ยืน ภู่วรวรรณ. 2544. "การเขียนเว็บเพจ ตอนที่ 1 : มาดูตัวอย่างเว็บเพจ. **วารสาร Internet Magazine.** 1(12) : 66-70.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. **วิธีวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ที พี พริ้น.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สุวีร์ยสาส์น.

วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545. **เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพฯ : ซอฟท์เพรส.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. "การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย." **: วารสารคณะครุศาสตร์.** 27(2) : 29-35.

วีระ ไทยพานิช. 2536. "บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **รวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2541. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. "เอกสารประกอบการสอนการออกแบบการเรียนการสอนใน WBI." กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. **ความหมายของอินเตอร์เน็ต.** [Online]. Available : http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0001.html.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. **หลักการออกแบบเว็บเพจ.** [Online]. Available : http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0006.html.

สมคิด อิสระวัฒน์. 2541. "การเรียนรู้ด้วยตนเอง : กลวิธีเพื่อการศึกษาสู่ความสมดุล." **วารสารครุศาสตร์.** 27(1) : 33-40.

สมพร สุขะ. 2545. "การพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต." ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545. **นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction: WBI).** [Online]. Available : http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm.

สรวงสุดา สายสีสด. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล.** กรุงเทพ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2544. **E-learning การศึกษาออนไลน์.** [Online]. Available : http://www.thai2learn.com/elearning/index.php.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2536. "การเรียนการสอนรายบุคคลแก้ปัญหาการศึกษาได้อย่างไร." **รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา.** ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 23(1) : 26-27.

อนิรุทธ์ โชติฉนอม. 2545. "การพัฒนาเว็บเพจเพื่อกิจกรรมการเรียนการสอนระดับรายวิชาของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม." วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอื้อมพร รอดอิ่ม. 2546. "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคนิคการจัดอาร์ตเวิร์ค." วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Ayersman, D. and Miheim, A. 1995. "Individual Differences." **Computer, and Instruction. Computer in Human Behavior.** 11(6) : 371-390.

Banhan and Mihiem, W.D. 1997. "Existing Web-Based Instruction Course and Their Design." In Khan, B.H. , (Ed.) **Web-Based Instruction. Education Technology Pubblications.** Englewood Cliffs, New Jersey. p. 381.

Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT Terms.** [Online]. Available : http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html.

Daniel E McHorney. 2000.**The effectiveness of team building activities and Technology workshop as mandatory preparation for an online gradate degree program.** [Online]. Available : http://thaicai.com/abstracts.html

Joyce Marie, Schmeeckle. 2000. **An Evaluation of the Effectiveness and Efficiency of Training law enforcement personnel over the Internet.** [Online]. Available: http://thaicai.com/abstracts.html

Hall, Brandon. 1997. **FAQ for Web Based Training. Multimedia and Training Newsletter**. [Online] Available : http:// www.brandon-hall .com/faq.html.

Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons**. [Online] Available : http:// www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm.

Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons**. [Online] Available : http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/concept/concept_page1.htm.

Khan,B.H. 1997. **Web-base instruction.** Englewood Cliffs, NJ:Perentice-Hall.

Liu, H.C" 1975. **Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics**. [CD-ROM]. Abstract from : Proquest file :Dissertation Abstracts Item 7518862.

McManus, Jamaludin. 1996. **Delivering Instruction on The World Wide Web**. [Online]. Available : http://ccutexas.edu/~mcmanus/papers/wbi.html.

Parson, R. 1997. **Definition of Web-Based Instruction.** [Online]. Available : http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm.

Pollack, C. and Masters, R. 1997. "Using Internet Technologies to Enhance Training." **Performance Improvement.** 36(2) : 28-31.

Xiaoshi (Joy) Bi. 2000. **Instructional Design Attributes of web-based Courses.** [Online]. Available : http://thaicai.com/abstracts.html

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา)

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา)

ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ภาคผนวก ฉ ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

ภาคผนวก ช คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

ภาคผนวก ซ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยี
ไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA
สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

คำชี้แจง : 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ

2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระบบโทรศัพท์ไร้สายแบบดิจิตอล

1. ใช้ EEPROM ในการเก็บข้อมูลภายในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ส่วนประกอบการทำงานของระบบดิจิตอล คือ MTX, BTS, MSC
3. ในการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้องป้อนรหัสผ่าน 4 ตัวหรือ PIN ใน EEPROM ก่อน
4. ระบบดิจิตอลจะมีการเพิ่มตัวควบคุมสถานีฐานเพื่อช่วยให้รับส่งสัญญาณจากชุมสาย และมีจำนวนเลขหมายเพิ่มขึ้น

2 . ในการใช้งาน SIM Card ผู้ใช้ต้องปฏิบัติอย่างไรก่อนจึงจะสามารถใช้งานโทรศัพท์ได้

1. ตั้งรหัสประจำตัว(User Name) 8 ตัวอักษร
2. ใส่รหัสผ่าน(PIN Code) 4 ตัว
3. ใส่รหัสประจำ(User Name) และ รหัสผ่าน (PIN Code)
4. ส่งข้อความไปลงทะเบียนที่ศูนย์

3. ในระบบดิจิตอล จะเพิ่มส่วนประกอบสำคัญใดในการทำงานของโครงข่ายโทรศัพท์

1. เครื่องลูกข่ายหรือตัวข่ายโทรศัพท์ (Mobile Terminal)
2. ชุมสาย (Mobile Switching Center)
3. ระบบควบคุมสถานีฐาน (Central Base Station Controller)
4. สถานีรับ - ส่งสัญญาณ หรือสถานีฐาน (Base Transceiver Station)

4. ข้อใด คือ ข้อดีของ SIM Card ขนาดเล็ก (Plug-In- SIM) ในระบบดิจิตอล

1สามารถถอดออก ไปใช้งานต่างพื้นที่ได้
2. สามารถเก็บข้อมูลทุกอย่างของเครื่องโทรศัพท์รวมทั้งรายละเอียดเจ้าของเครื่อง
3. มีรหัสผ่าน 4 ตัวเรียกว่า PIN เพื่อป้องกันการปลอมแปลงและ การลักลอบใช้งาน
4. ถูกทุกข้อ

5. บริษัทเทเลคอมแห่งหนึ่ง ต้องการเพิ่มจำนวนเลขหมายในการให้บริการให้มากขึ้น บริษัทต้องติดตั้ง อุปกรณ์ใดเพิ่มเติมเพื่อให้ชุมสายมีความจุหมายเลขมากขึ้น

1. Mobile Telephone Exchange (MTX)
2. Cell Site

3. Base Station Controller (BSC)

4. ไม่มีข้อใดถูก

6. ข้อมูลที่ส่งจากสถานีฐาน BTS ไป MS เพื่อทำการเชื่อมโยง 2 สัญญาณด้วยกัน เรียกว่าอะไร

1. Forward Link

2. Reverse Link

3. Downlink

4. ข้อ 1 และ 3 ถูก

7. "Always On" มีคุณสมบัติอย่างไร

1. เป็นเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ 3G ตลอดเวลาที่เราเปิดโทรศัพท์มือถือ

2. เป็นเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ 3G ทุกๆ 1 ชั่วโมง ที่เราเปิดโทรศัพท์มือถือ

3. เป็นตัดการติดต่ออัตโนมัติกับระบบเครือข่ายของ 3G ที่เราเปิดโทรศัพท์มือถือ

4. ไม่มีข้อใดถูก

8. ITU เป็นองค์กรกลางของ United Nation (UN) ได้รับรองมาตาฐานเครือข่ายโทรคมนาคมไร้สาย 3G ซึ่งเป็นมาตรฐานในส่วนของสัญญาณการส่งออกอากาศ เรียกว่ามาตรฐานอะไร

1. UMTS-2000

2. ITU-2000

3. IMT-2000

4. CDMA-2000

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับความสามารถของเทคโนโลยี 3G

1. สามารถทำ Video conferencing หรือ video interactive ผ่านโทรศัพท์มือถือได้

2. สามารถทำการส่งข้อความสั้นๆ (SMS) ได้เท่านั้น

3. สามารถดูข่าสารประจำวันได้

4. สามารถทำการดาวน์โหลดเพลง(Ring Tone) ได้

10. คำว่า CDMA ย่อมาจากคำว่าอะไร

1. Code Division Multiple Application

2. Code Division MultiMedia Application

3. Code Division Multiple Access

4. Code Division MultiMedia Access

11. ถ้าผู้ใช้มีเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA One อยู่ สามารถนำไปใช้กับ CDMA 2000 1x ได้หรือไม่ อย่างไร

1. ไม่ได้ เนื่องจาก CDMA One เป็นระบบ เก่า

2. ไม่ได้ ผู้ใช้ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ที่เป็นระบบ CDMA 2000 1x ก่อน

3. ได้ แต่ผู้ใช้สามารถใช้ได้ที่ความเร็วของ CDMA One
4. ได้ ผู้ใช้สามารถใช้ได้ที่ความเร็วของ CDMA 2000 1x

12. ข้อใดคือ การเรียงลำดับวิวัฒนาการของระบบ CDMA ในแต่ยุคได้ถูกต้อง

1. cdmaOne (IS-95A) > cdmaOne (IS-95B) > CDMA2000 1x > CDMA2000 1x EV
2. cdmaOne (IS-95A) >>cdmaOne (IS-95B) > CDMA2000 1x EV > CDMA2000 1x
3. cdmaOne (IS-95B) > cdmaOne (IS-95A) > CDMA2000 1x EV > CDMA2000 1x
4. cdmaOne (IS-95B) >>cdmaOne (IS-95A) > CDMA2000 1x > CDMA2000 1x EV

13. ระบบ CDMA2000 1X ที่ประเทศไทยใช้อยู่ในปัจจุบัน จะใช้งานที่ช่วงความถี่ที่เท่าใด

1. ช่วงความถี่ 800 MHz แบนด์ A
2. ช่วงความถี่ 800 MHz แบนด์ B
3. ช่วงความถี่ 900 MHz แบนด์ A
4. ช่วงความถี่ 900 MHz แบนด์ B

14. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ CDMA 2000 1x

1. เป็นระบบใกล้เคียงกับ 3G มากที่สุด
2. เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพเดียวกับ GSM900, 1800
3. มีความเร็วสูงสุด 153 kbps
4. มีความเร็วสูงกว่า GSM

15. ระบบ CDMA เกิดขึ้นครั้งแรกที่ประเทศใด

1. ญี่ปุ่น
2. เกาหลี
3. สหรัฐอเมริกา
4. อังกฤษ

16. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. เทคโนโลยียุค 1G คือ ระบบ FDMA
2. ระบบ FDMA เป็นการเข้าช่องสื่อสาร โดยใช้ความถี่แบ่งเป็นช่องเล็กๆ
3. ระบบ CDMA เป็นการเข้าช่องสื่อสาร โดยใช้การเข้ารหัส และถอดรหัส
4. ระบบ CDMA สามารถเข้าสู่ยุค 3G ได้โดยอัพเกรด ซอฟแวร์และฮาร์ดแวร์บางส่วนเท่านั้น

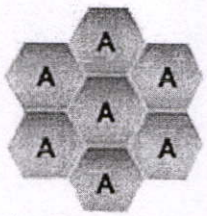
17. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เมื่อเครื่องโทรศัพท์เปิดขึ้นมาครั้งแรก

1. เลือก Pilot Tone ที่แรงที่สุด
2. สแกนหาช่องสัญญาณควบคุม
3. ค้นหาสถานีฐานที่ดีที่สุด
4. สแกนสัญญาณ Pilot ทั้งหมด

18. ระบบ CDMA มีหลักการในการจัดช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูลแบบใด

1. ช่วงความถี่ทั้งหมด
2. ช่วงความถี่ทั้งหมดและกำหนดช่วงเวลา
3. กำหนดช่วงเวลาและเข้า/ถอดรหัส
4. ช่วงความถี่ทั้งหมดและเข้า/ถอดรหัส

19.



ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

1. รูปแบบความถี่ที่จะถูกนำไปใช้ในพื้นที่อื่น
2. รูปแบบความถี่เดียวกันที่จะถูกใช้เหมือนกันในทุกๆเซล
3. รูปแบบใช้ความถี่ของระบบ CDMA
4. ข้อ 2. และ 3. ถูก

20. วิธีการแบ่งช่องสัญญาณของ CDMA ใช้อะไรในการแยกความแตกต่างของผู้ใช้บริการแต่ละราย

1. Time
2. Correlative Codes
3. Random Codes
4. ถูกทั้ง 2. และ ค

21. ข้อใดเปรียบเทียบเกี่ยวข้องกับกับระบบ CDMA ไม่ถูกต้อง

1. เปรียบได้กับวิธีการจัดการในงานปาร์ตี้ที่มีคนหมู่มากมาชุมนุมอยู่รวมกันในที่เดียวกัน
2. ภาษาที่ใช้ในการสนทนามีความแตกต่างกัน
3. การพูดคุยมีการกำหนดช่วงเวลาในการสนทนาของแต่ละคู่ ทีละภาษา
4. ทุกคนจะพูดในเวลาเดียวกัน พร้อมกันทุกภาษา

22.

จากภาพมีความหมายตรงกับข้อใด

1. Frequency Reuse
2. Frequency Hopping
3. Direct Square

4. Direct Reuse

23. จุดมุ่งหมายของการกระจายสเปกตรัมในยุคแรกๆเพื่อนำมาใช้ทางด้านใด

1. การแพทย์

2. การค้าขาย

3. การทหาร

4. การตรวจจับผู้กระทำผิด

24. ข้อใดกล่าวถึงหัวใจสำคัญของเทคโนโลยี Spread Spectrum ได้อย่างถูกต้อง

1. การใช้สัญญาณคลื่นวิทยุที่มีลักษณะคล้ายสัญญาณรบกวน (Noise like)

2. การใช้แถบคลื่นกว้างกว่าระบบการสื่อสารแบบ 1 จุดต่อ 7 จุด

3. การใช้แถบคลื่นกว้างกว่าระบบการสื่อสารแบบจุดต่อจุด

4. ข้อ 1. และ 3. ถูก

25. ผู้ใช้โทรศัพท์ CDMA จะได้รับ Code ที่แตกต่างกัน โดย Code ที่ผู้ใช้แต่ละคนได้รับจะไม่ซ้ำกัน เพราะวิศวกรออกแบบให้มี Code อยู่ที่เท่าใด

1. 1.1 ล้านล้าน (Trillion Code)

2. 2.2 ล้านล้าน (Trillion Code)

3. 3.3 ล้านล้าน (Trillion Code)

4. 4.4 ล้านล้าน (Trillion Code)

26. ในการแยกสัญญาณจากสถานีฐานจะใช้ Code ใดในการแยกสัญญาณ

1. PN Long Code

2. PN Short Code

3. Walsh code

4. Vocoder

27. ข้อใดเป็นสาเหตุที่จำนวนผู้ใช้มือถือเพิ่มขึ้นจาก10 ปีที่แล้วมาก

1.ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือและความสนใจเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้น

2.แนวโน้มราคาค่าบริการสำหรับการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

3.ความสะดวกและประโยชน์ของโทรศัพท์มือถือและอินเทอร์เน็ตทำให้ช่องว่างทางการสื่อสารระหว่าง หน้าที่ การงาน อาชีพ ลดลง

4. ถูกทุกข้อ

28. อัตราความเร็วสูงสุดในการรับ-ส่งข้อมูลจะมีผลกระทบต่อปัจจัยใดมากที่สุด

1. การใช้งานของแต่ละบุคคล

2. ต้นทุนในการให้บริการ

3. การใช้งานของผู้ใช้บริการ

4. ถูกทุกข้อ

29. 1xRTT ย่อมาจากอะไร

1. Radio Transceiver Technology

2. Radio Transceiver Telecom

3. Radio Transmission Technology

4. Radio Transmission Telecom

30. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ดัดแปลง(Adapter) ในโครงข่ายแบบไร้สาย

1. โทรศัพท์มือถือ

2. พีซีการ์ด

3. ยูเอสบี

4. ไม่มีข้อใดถูก

31. CDMA2000 EV-DO ย่อมาจากคำว่าอะไร

1. First Evolution - Data Optimized

2. First Evolution - Digital Optimized

3. First Exchange - Data Optimized

4. First Exchange - Digital Optimized

32. อุปกรณ์สื่อสารไร้สายที่รองรับระบบ CDMA2000 ซึ่งสามารถให้บริการทั้งเสียงและข้อมูลอย่างราบรื่น คืออุปกรณ์ไร้สายระบบใด

1. Tri Mode

2. Dual Mode

3. Single Mode

4. 1. และ 3. ถูก

33. ข้อใดระบบใดที่ประเทศไทยเปิดให้บริการอยู่ในปัจจุบัน

1. IS-95A และ IS-95B

2. IS-95A และ CDMA 20001x

3. cdmaOne และ CDMA 20001x

4. ข้อ 2. และ 3. ถูก

34. การพัฒนาอีกขั้นในการให้บริการเพื่อเพิ่มลูกเล่นในมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นสุดยอดระบบสื่อสารผนวกกับคุณสมบัติที่ดีเยี่ยมของเทคโนโลยีการประชุมภาพและบริการสื่อสารแบบกลุ่มไว้ด้วยกัน คือระบบใด

1. IMM(Instant Multi Media)

2. VMM (Video Multimedia)

3. EMM(Exchange Multi Media)

4. CMM (Conference Multi Media)

35. ระบบ CDMA ของ HUTCH เหมือนหรือต่างจากระบบ PCT (PHS) หรือไม่

1. เหมือน เพราะใช้ย่านความถี่เดียวกัน

2. แตกต่าง เพราะ ระบบ CDMA ใช้มัลติมีเดียได้ดีกว่า

3. เหมือน เพราะมีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมเพียงกรุงเทพมหานคร

4. แตกต่าง เพราะระบบ PCT เป็นบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อการใช้งานร่วมกับโทรศัพท์บ้าน

36. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระบบ GSM เปรียบเทียบกับระบบ CDMA

1. CDMA มีความจุและบริหารช่องสัญญาณที่มีประสิทธิภาพมากกว่า GSM

2. W-CDMA ความเร็วสูงสุดเท่ากับ CDMA 2000 1xEV-DO

3. กำลังของสัญญาณในการส่งเหมือนกันคือที่ 2 วัตต์

4. ระบบ CDMA พัฒนาไปสู่ยุค 3G ได้ยากกว่า GSM

37. ข้อใดไม่ใช่จุดเด่นของ CDMA

1. อุปกรณ์ระบบสื่อสารที่ใช้จะใช้ช่องความถี่เดียวเท่านั้นที่ถูกต้องการแต่ละเซลหรือแต่ละส่วน (Sector) ทำให้ง่ายและประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้ง

2. ไม่มีการป้องกัน (Guard Time) ในระบบ CDMA ในขณะที่ระบบ TDMA ต้องการ

3. มีความสามารถในการเพิ่มความจุที่เรียกว่า Soft Capacity

4. ไม่มีข้อใดถูก

38. ระบบ CDMA มีคุณสมบัติในการเพิ่มความจุของย่านความถี่ ข้อใดไม่ใช่ความหมายที่ถูกต้อง

1. การที่หลุดน้อยครั้งลง

2. ควบคุมการส่งสัญญาณได้ดียิ่งขึ้น

3. ติดต่อสื่อสารได้อย่างสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

4. ช่องสัญญาณว่างมากขึ้น

39. ระบบ CDMA ส่งสัญญาณโดยใช้กำลังส่งเพียงเล็กน้อยด้วยกำลังที่เท่าไร

1. 0.1 watts
2. 0.2-0.3 watts
3. 0.4-0.5 watts
4. 1 watts

40. เมื่อผู้ใช้งานต้องการเลือกใช้โทรศัพท์ระบบที่มีระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งสามารถป้องกันการลักลอบใช้บริการได้ คุณภาพเสียงคมชัด โดยเฉพาะเมื่อเป็นการติดต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่-โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่-โทรศัพท์พื้นฐาน

1. NMT 900
2. GSM 900
3. GSM 1800
4. CDMA 800

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
(ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา)
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนนั้น เพื่อให้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพและความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้

ขอขอบคุณ

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ต่ำ 2	ต่ำมาก 1
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน					
5. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่ว ไป					
6. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

1. สรุปจุดดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA.....

.....

2. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย(ด้านการผลิตสื่อ)
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดียสำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดียซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนนั้น เพื่อให้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพและความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้

ขอขอบคุณ

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMAบริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ต่ำ 2	ต่ำมาก 1
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. การนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย					
8. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ					
9. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
10.ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					
11.ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

1. สรุปจุดดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA .....

.....

.....

2. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ .....

.....

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
(ด้านเนื้อหา)

ตารางที่ ง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.00	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	0.00	ดี
3. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
5. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไป	3.67	0.58	ดี
6. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคย ศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน	3.67	1.15	ดี
ด้านเนื้อหาโดยภาพรวม	4.11	0.39	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านเนื้อหา) โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39

ภาคผนวก จ

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ตารางที่ จ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านสื่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
2. การนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	1.00	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก	4.33	0.58	ดี
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
7. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
8. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	3.33	0.58	ปานกลาง
9. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
11. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	4.00	1.00	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยภาพรวม	4.36	0.60	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด (ด้านสื่อ) โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

ภาคผนวก ฉ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

ตารางที่ ฉ. ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.57	0.33
2	0.53	0.40
3	0.50	0.33
4	0.60	0.40
5	0.43	0.47
6	0.53	0.40
7	0.53	0.40
8	0.57	0.47
9	0.50	0.33
10	0.50	0.33
11	0.57	0.33
12	0.57	0.33
13	0.47	0.40
14	0.30	0.33
15	0.60	0.40
16	0.57	0.33
17	0.47	0.40
18	0.57	0.33
19	0.50	0.33
20	0.53	0.40
21	0.47	0.40
22	0.43	0.33
23	0.43	0.47
24	0.60	0.40
25	0.60	0.40
26	0.40	0.40
27	0.57	0.33
28	0.60	0.40
29	0.57	0.33
30	0.43	0.33
31	0.43	0.33
32	0.50	0.33
33	0.50	0.33
34	0.50	0.33
35	0.37	0.33
36	0.43	0.47
37	0.60	0.40
38	0.50	0.33
39	0.53	0.40
40	0.57	0.33

ภาคผนวก ช

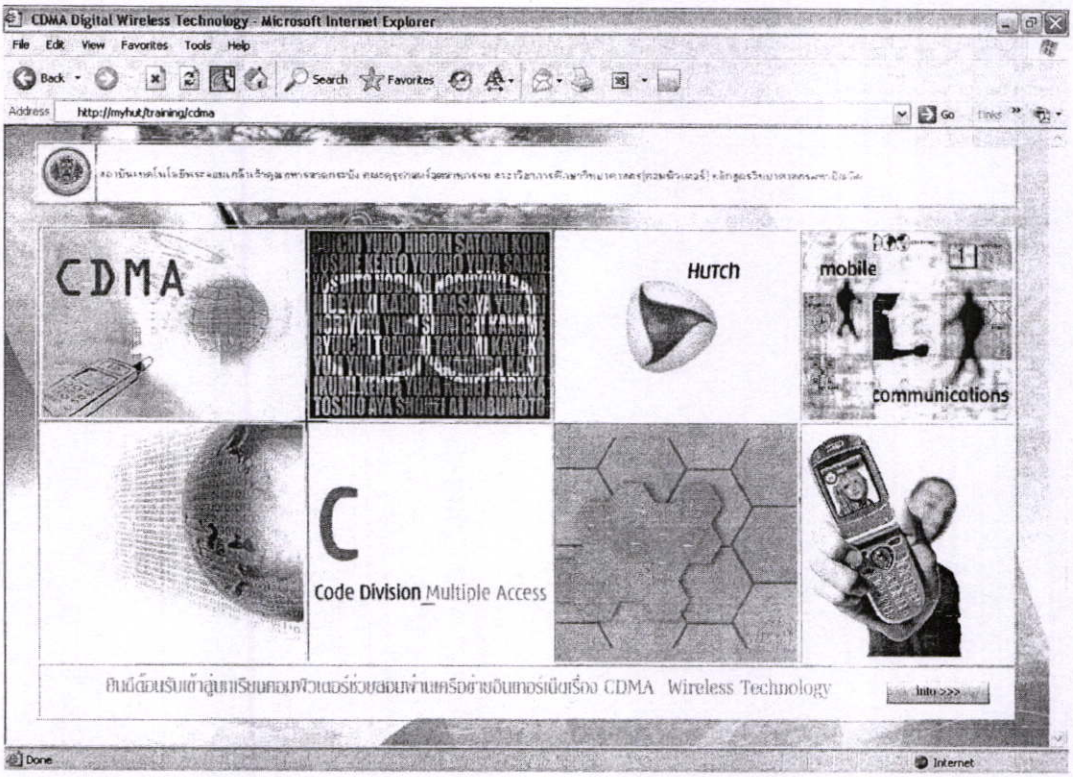
คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

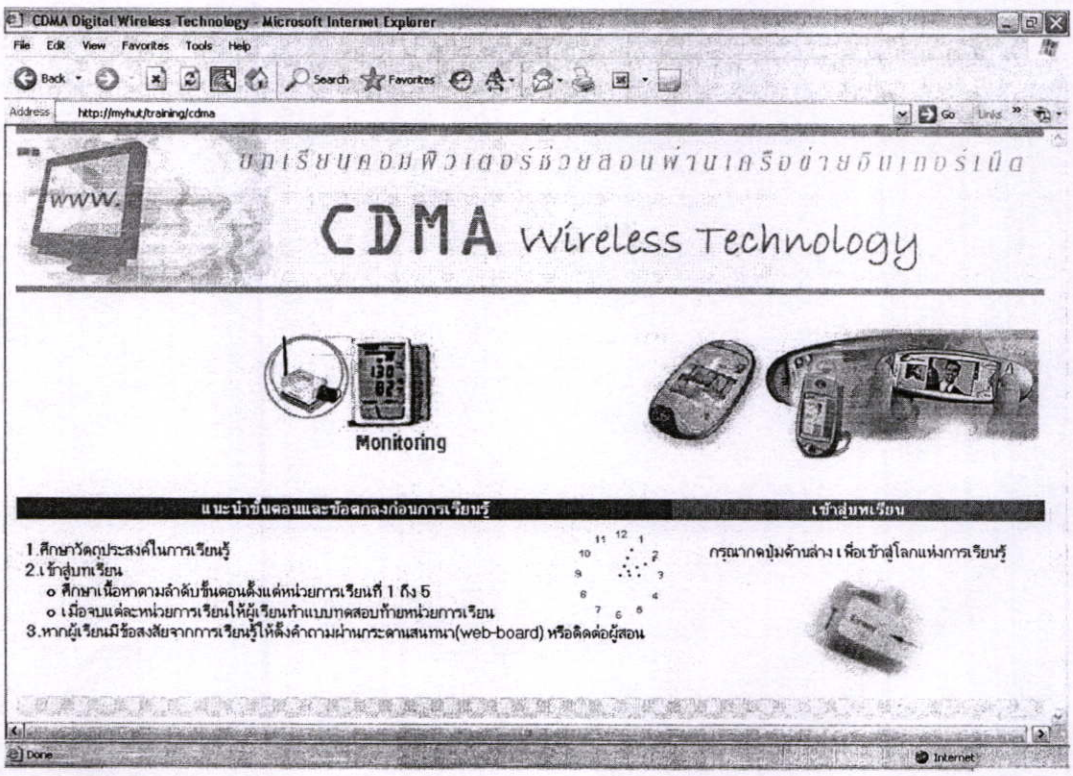
ตารางที่ ช. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA สำหรับพนักงานขาย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

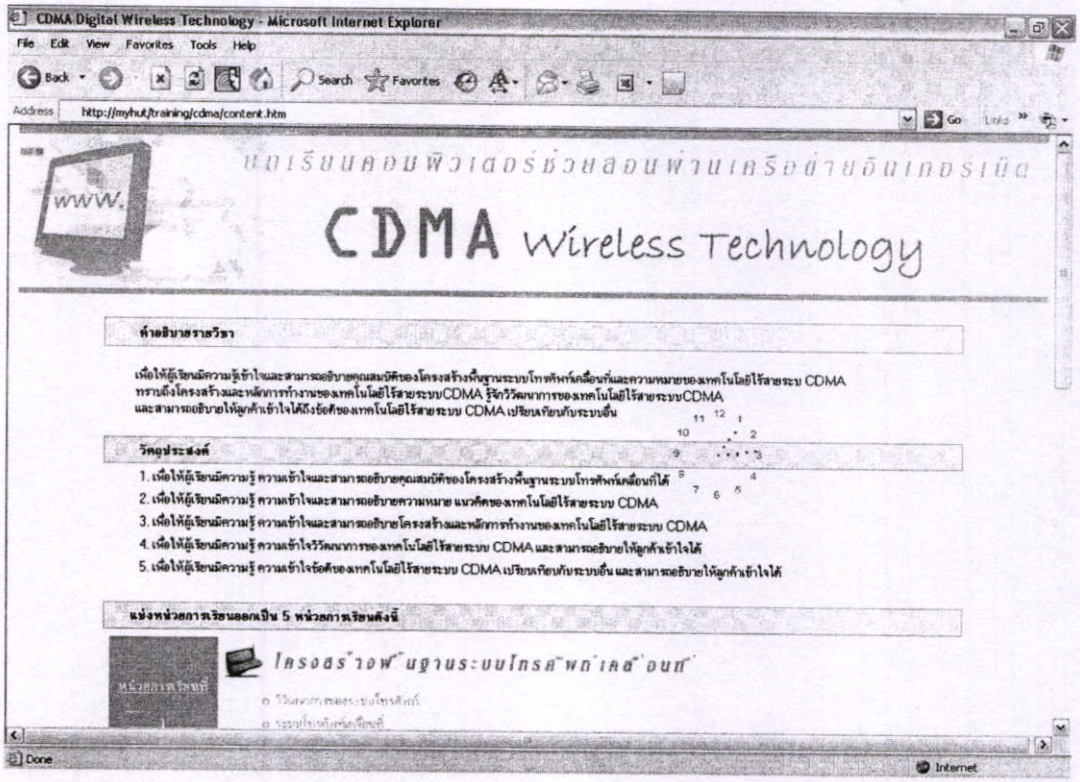
คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (บทที่)							คะแนนแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์	
	1	2	3	4	5	รวม			
1	8	9	6	9	10	42	84%	34	85%
2	10	9	8	10	10	47	94%	38	95%
3	9	9	6	7	10	41	82%	33	83%
4	7	7	7	8	9	38	76%	34	85%
5	10	9	9	8	9	45	90%	37	93%
6	7	8	9	8	8	40	80%	34	85%
7	8	8	7	9	9	41	82%	36	90%
8	9	10	9	8	8	44	88%	35	88%
9	8	8	7	7	9	39	78%	32	80%
10	6	8	9	10	10	43	86%	35	88%
11	8	7	8	8	10	41	82%	34	85%
12	8	7	7	9	8	39	78%	33	83%
13	10	8	8	9	10	45	90%	36	90%
14	8	7	8	7	9	39	78%	35	88%
15	8	8	7	7	8	38	76%	32	80%
16	7	7	6	8	9	37	74%	32	80%
17	7	8	6	8	10	39	78%	34	85%
18	8	8	6	7	9	38	76%	36	90%
19	8	9	7	10	10	44	88%	35	88%
20	7	9	7	7	9	39	78%	30	75%
21	8	9	7	7	9	40	80%	33	83%
22	10	10	9	10	10	49	98%	39	98%
23	9	8	7	8	10	42	84%	35	88%
24	8	8	6	7	10	39	78%	34	85%
25	8	9	7	8	9	41	82%	32	80%
26	8	8	7	7	10	40	80%	34	85%
27	9	9	7	8	10	43	86%	36	90%
28	9	8	8	7	10	42	84%	34	85%
29	10	10	7	8	10	45	90%	37	93%
30	9	8	7	10	9	43	86%	36	90%

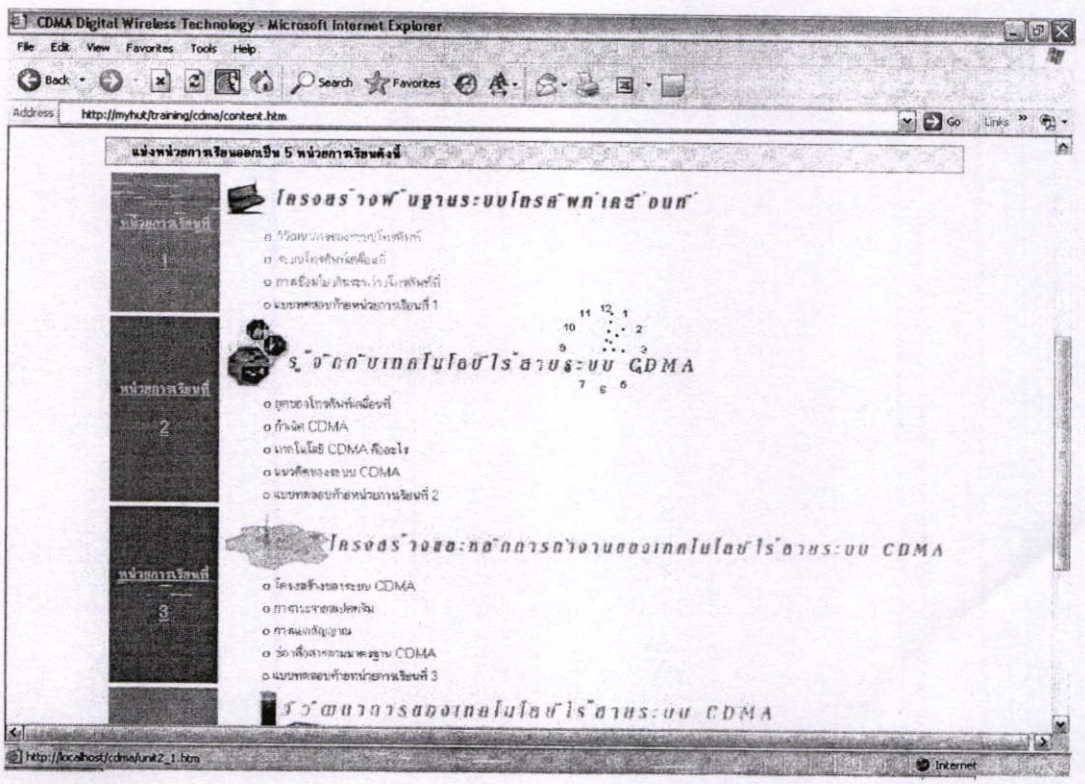
ภาคผนวก ซ

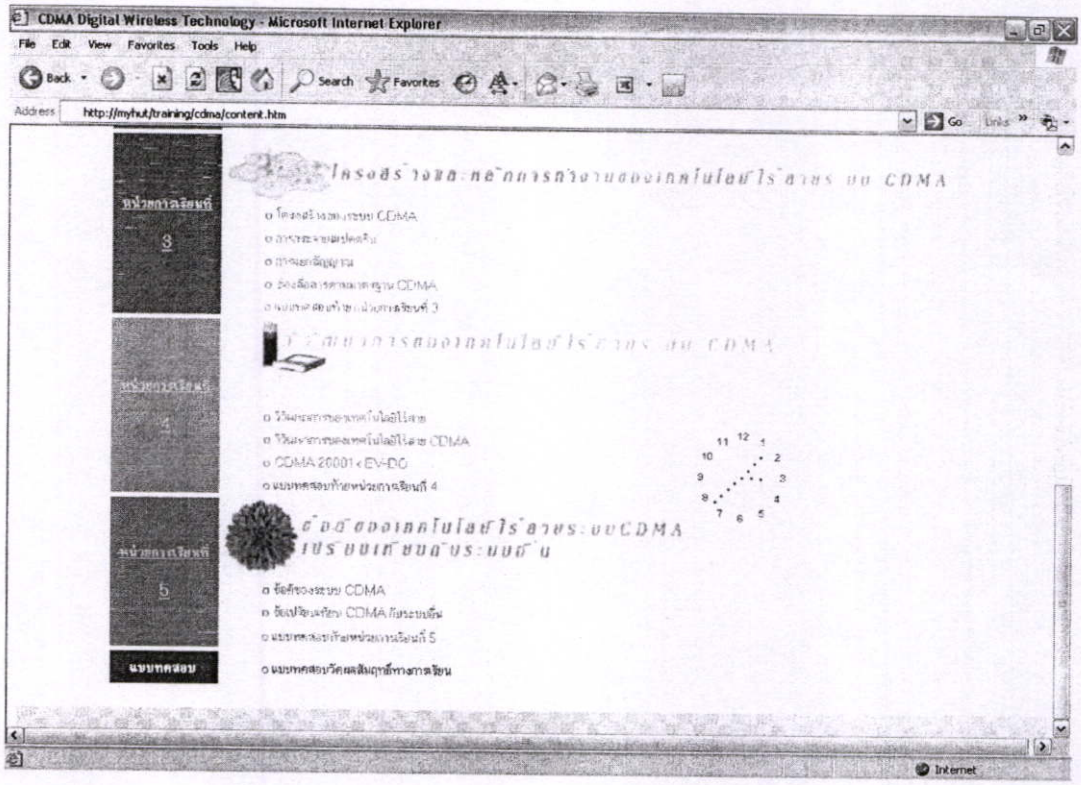
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
เทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA สำหรับพนักงานขาย
บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด

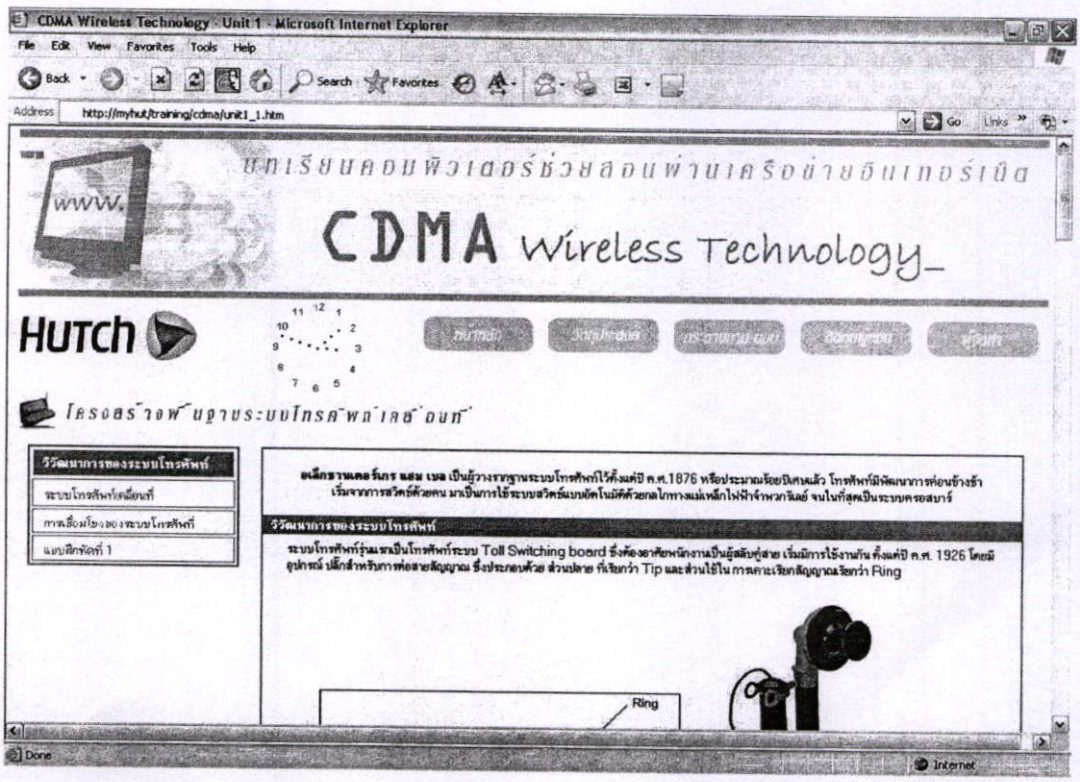

CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma
Go
CDMA
Hutch
mobile
communications
C
Code Division Multiple Access
Done
Internet

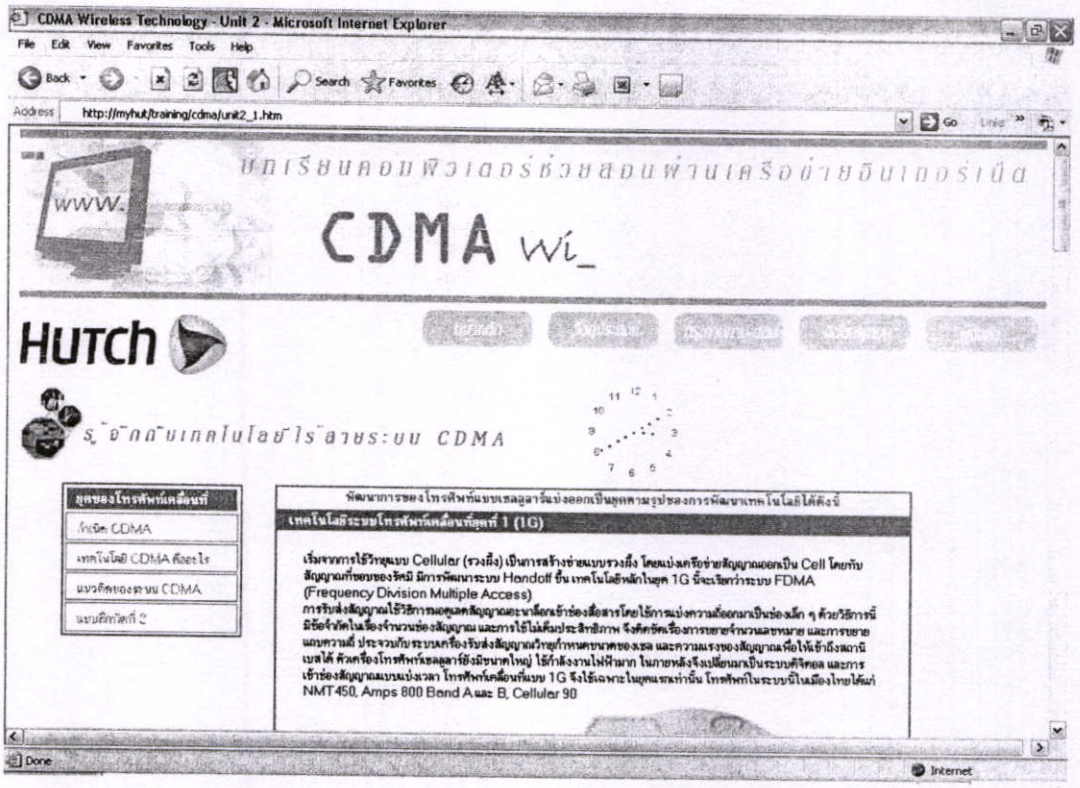

CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma
Go
www.
CDMA Wireless Technology
Monitoring
แนะนำขั้นตอนและข้อตกลงก่อนการเรียนรู้
เข้าสู่บทเรียน
1.ศึกษาวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้
2.เข้าสู่บทเรียน
o ศึกษาเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนตั้งแต่หน่วยการเรียนที่ 1 ถึง 5
o เมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน
3.หากผู้เรียนมีข้อสงสัยจากการเรียนรู้ให้ตั้งคำถามผ่านกระดานสนทนา(web-board) หรือติดต่อผู้สอน
กรุณากดปุ่มด้านล่าง เพื่อเข้าสู่โลกแห่งการเรียนรู้
Done
Internet

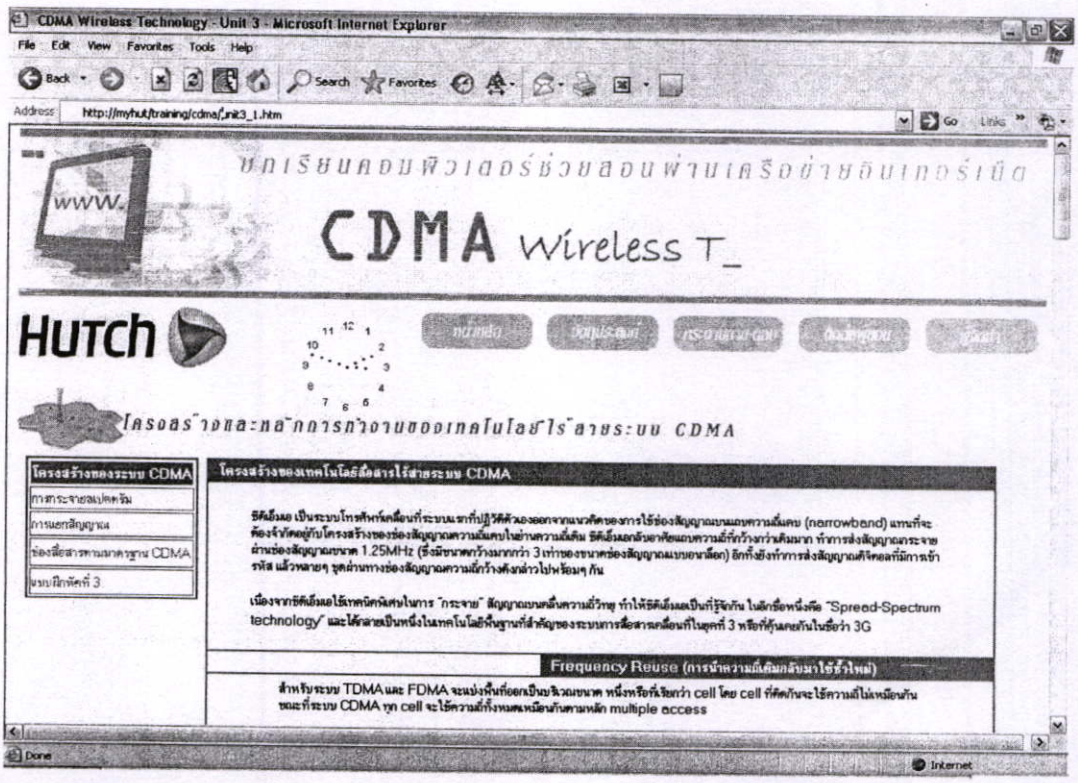

CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/content.htm
Go Links
www.
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
CDMA Wireless Technology
ห้องอ่านราชวิชา
เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจและสามารถอธิบายคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่และความหมายของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
ทราบถึงโครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA รู้จักวิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA
และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้ถึงข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น
วัตถุประสงค์
1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายความหมาย แนวคิดของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจวิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้
5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น และสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้
แบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 5 หน่วยการเรียนดังนี้
หน่วยการเรียนที่ 1
โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
Done
Internet

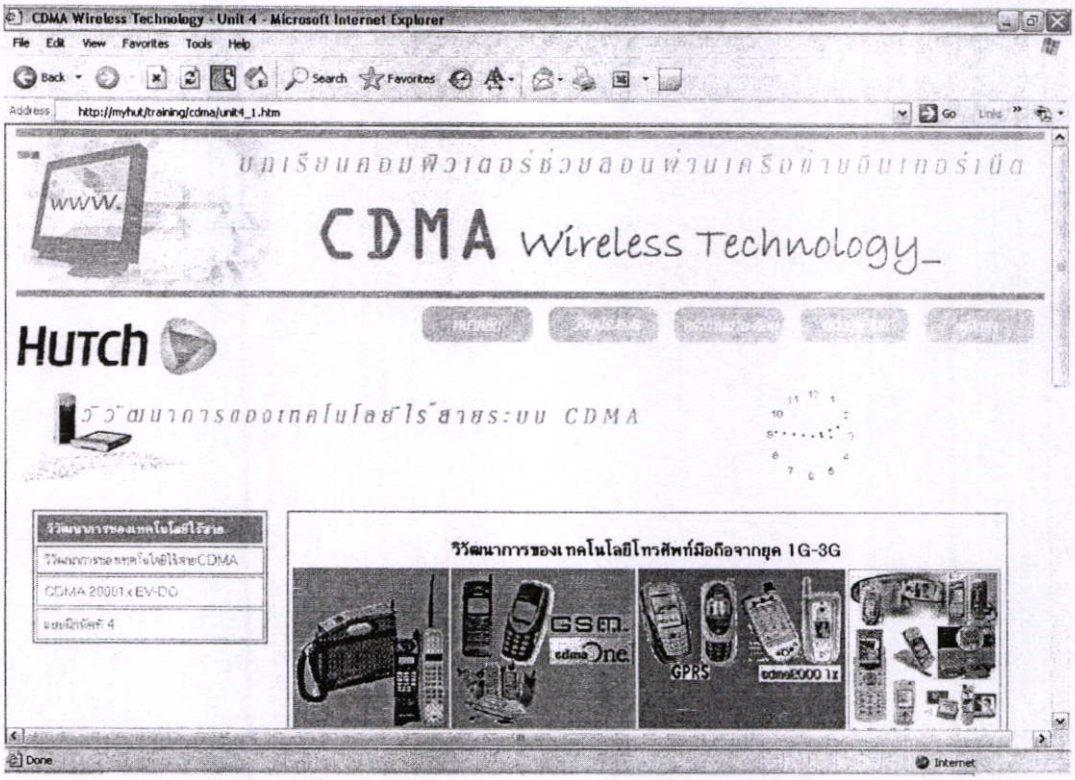

CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/content.htm
Go Links
แบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 5 หน่วยการเรียนดังนี้
หน่วยการเรียนที่ 1
โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
หน่วยการเรียนที่ 2
รู้จักเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
o ลูกของโทรศัพท์เคลื่อนที่
o กำเนิด CDMA
o เทคโนโลยี CDMA คืออะไร
o แนวคิดทางระบบ CDMA
o แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนที่ 3
โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
o โครงสร้างของระบบ CDMA
o การประยุกต์ใช้งาน
o การแพร่กระจาย
o ช่องสื่อสารมาตรฐาน CDMA
o แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ 3
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
http://localhost/cdma/unit2_1.htm
Internet

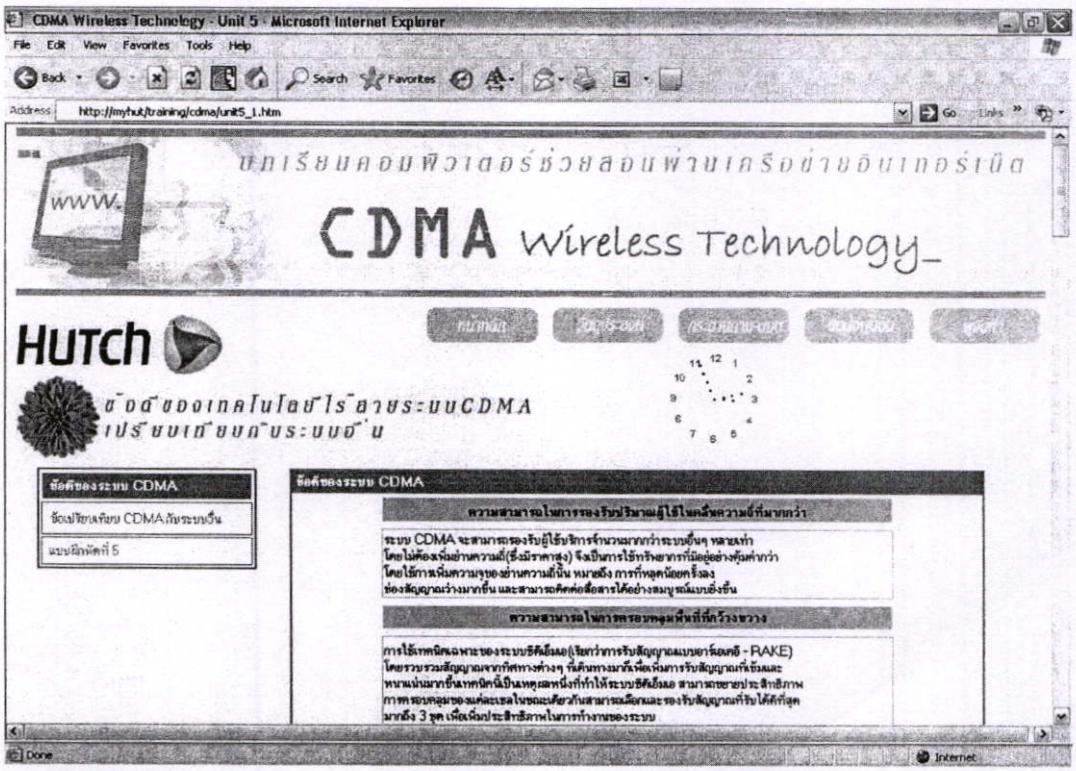

CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/content.htm
Go Links
หน่วยการเรียนที่ 3
หน่วยการเรียนที่ 4
หน่วยการเรียนที่ 5
แบบทดสอบ
โครงสร้างและหลักการทำงานของเทคโนโลยีไร้สาย ชนิด CDMA
โครงสร้างของระบบ CDMA
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สาย
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สาย CDMA
CDMA 2000 1x EV-DO
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ 4
ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA เปรียบเทียบกับระบบอื่น
ข้อดีของระบบ CDMA
ข้อแตกต่างระหว่าง CDMA กับระบบอื่น
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ 5
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
Internet

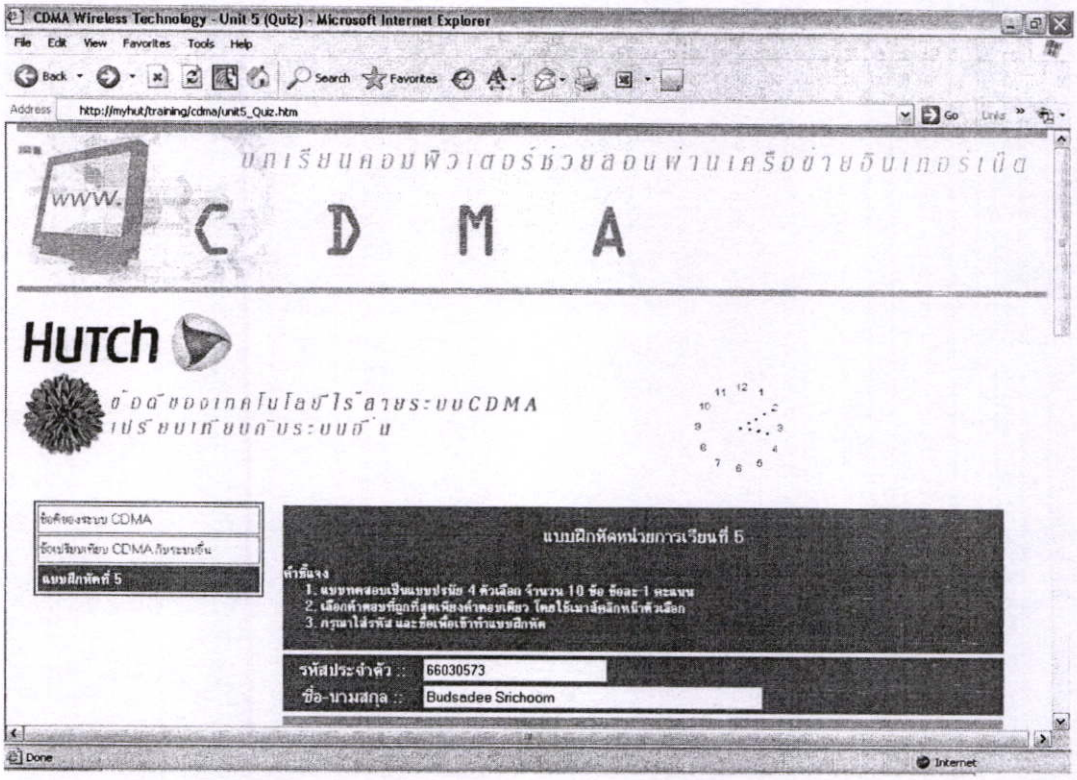

CDMA Wireless Technology - Unit 1 - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/unit1_1.htm
Go Links
www.
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
CDMA Wireless Technology_
HUTCH
โครงสร้างพื้นฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์
ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
การเชื่อมโยงของระบบโทรศัพท์
แบบฝึกหัดที่ 1
อเล็กซานเดอร์กราฮัม เบล เป็นผู้วางรากฐานระบบโทรศัพท์ไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1876 หรือประมาณร้อยปีเศษแล้ว โทรศัพท์มีพัฒนาการก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจากการสวิตช์ด้วยคน มาเป็นการใช้ระบบสวิตช์แบบอัตโนมัติด้วยกลไกทางแม่เหล็กไฟฟ้าจำพวกรีเลย์ จนในที่สุดเป็นระบบครอสบาร์
วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์
ระบบโทรศัพท์รุ่นแรกเป็นโทรศัพท์ระบบ Toll Switching board ซึ่งต้องอาศัยพนักงานเป็นผู้สลับคู่สาย เริ่มมีการใช้งานกันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1926 โดยมีอุปกรณ์ 2 ชิ้นสำหรับการต่อสายสัญญาณ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนปลาย ที่เรียกว่า Tip และส่วนใช้ใน การกระเรียกสัญญาณเรียกว่า Ring
Ring
Done
Internet

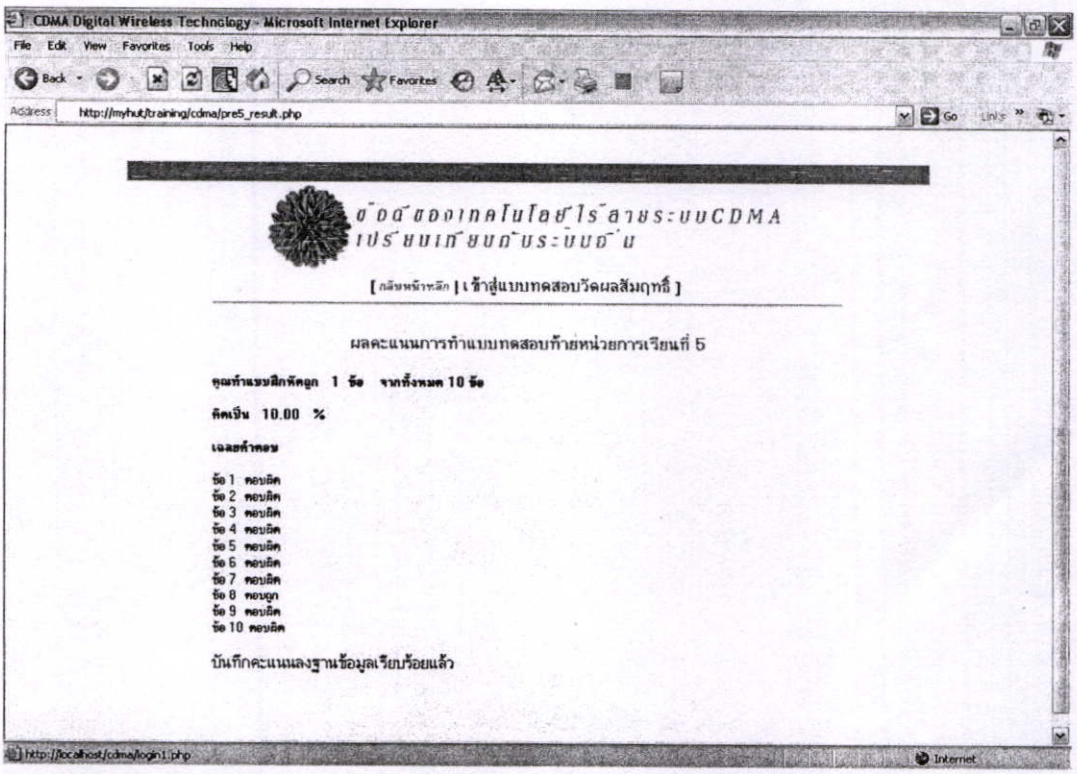

CDMA Wireless Technology - Unit 2 - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/unit2_1.htm
Go Links
www.
CDMA Wi_
HUTCH
ขุดของโทรศัพท์เคลื่อนที่
กำเนิด CDMA
เทคโนโลยี CDMA คืออะไร
แนวคิดของระบบ CDMA
แบบฝึกหัดที่ 2
พัฒนาการของโทรศัพท์แบบเซลลูลาร์แบ่งออกเป็นยุคตามรูปร่างการพัฒนาเทคโนโลยีได้ดังนี้
เทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 (1G)
เริ่มจากการใช้วิทยุแบบ Cellular (รวงผึ้ง) เป็นการสร้างข่ายแบบรวงผึ้ง โดยแบ่งเครือข่ายสัญญาณออกเป็น Cell โดยกับ
สัญญาณที่ขอบของรัศมี มีการพัฒนาระบบ Handoff ขึ้น เทคโนโลยียุคนี้ จึงจะเรียกว่าระบบ FDMA
(Frequency Division Multiple Access)
การรับส่งสัญญาณใช้วิธีการแยกคลื่นสัญญาณตะขาเลือกเข้าช่องสื่อสารโดยใช้การแบ่งความถี่ออกมาเป็นช่องเล็ก ๆ ด้วยวิธีการนี้
มีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนช่องสัญญาณ และการใช้ไม่คุ้มประสิทธิภาพ จึงคิดทันเรื่องการขยายจำนวนเลขหมาย และการขยาย
แถบความถี่ ประจวบกับระบบเครื่องรับส่งสัญญาณวิทยุทำหนดขนาดของเซล และความแรงของสัญญาณเพื่อให้เข้าถึงสถานี
เบสได้ ตัวเครื่องโทรศัพท์เซลลูลาร์ยังมีขนาดใหญ่ ใช้กำลังงานไฟฟ้ามาก ในภายหลังจึงเปลี่ยนมาเป็นระบบดิจิตอล และการ
เข้าช่องสัญญาณแบบแบ่งเวลา โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ 1G จึงใช้เฉพาะในยุคแรกเท่านั้น โทรศัพท์ในระบบนี้ในเมืองไทยได้แก่
NMT450, Amps 800 Band A และ B, Cellular 90
Done
Internet

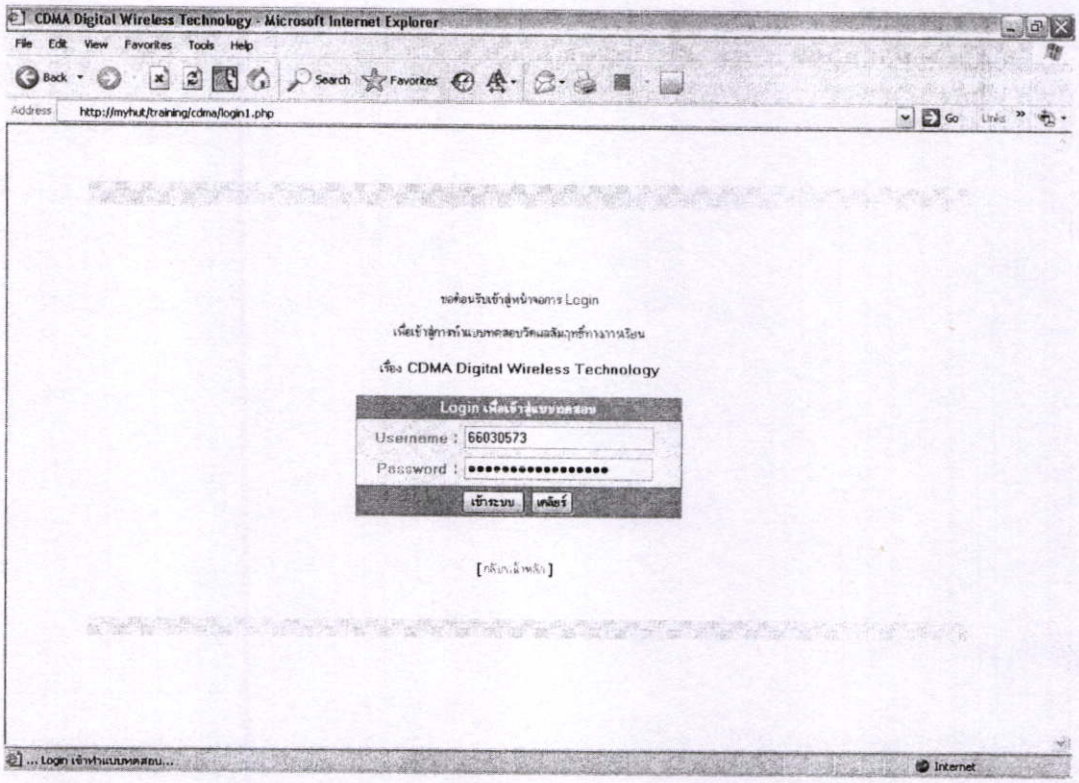

CDMA Wireless Technology - Unit 3 - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/unit3_1.htm
Go Links
www.
CDMA Wireless T_
HUTCH
โครงสร้างของระบบ CDMA
การกระจายสเปคตรัม
การแยกสัญญาณ
ช่องสื่อสารตามมาตรฐาน CDMA
แบบฝึกหัดที่ 3
โครงสร้างของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระบบ CDMA
ซีดีม่อง เป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบแรกที่ปฏิวัติตัวเองออกจากแนวคิดของการใช้ช่องสัญญาณแบบแถบความถี่แคบ (narrowband) แทนที่จะ
ต้องจำกัดอยู่กับโครงสร้างของช่องสัญญาณความถี่แคบไม่กว้างความถี่เดิม ซีดีม่องกลับอาศัยแถบความถี่ที่กว้างกว่าเดิมมาก ทำการส่งสัญญาณกระจาย
ผ่านช่องสัญญาณขนาด 1.25MHz (ซึ่งมีขนาดกว้างมากกว่า 3 เท่าของขนาดช่องสัญญาณแบบขนาดเล็ก) อีกทั้งยังทำการส่งสัญญาณดิจิตอลที่มีการเข้า
รหัส แล้วหลายๆ ชุดผ่านทางช่องสัญญาณความถี่กว้างดังกล่าวไปพร้อมๆ กัน
เนื่องจากซีดีม่องใช้เทคนิคสเปรดในการ "กระจาย" สัญญาณแบบคลื่นความถี่วิทยุ ทำให้ซีดีม่องเป็นที่รู้จักกัน ในอีกชื่อหนึ่งคือ "Spread-Spectrum
technology" และได้กลายเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีพื้นฐานที่สำคัญของระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ในยุคที่ 3 หรือที่รู้นเคยกันในชื่อว่า 3G
Frequency Reuse (การนำความถี่กลับมาใช้ใหม่)
สำหรับระบบ TDMA และ FDMA จะแบ่งพื้นที่ออกเป็นรัศมีขนาด หนึ่งหรือที่เรียกว่า cell โดย cell ที่ติดกันจะใช้ความถี่ไม่เหมือนกัน
ขณะที่ระบบ CDMA ทุก cell จะใช้ความถี่ทั้งหมดเหมือนกันตามหลัก multiple access
Done
Internet

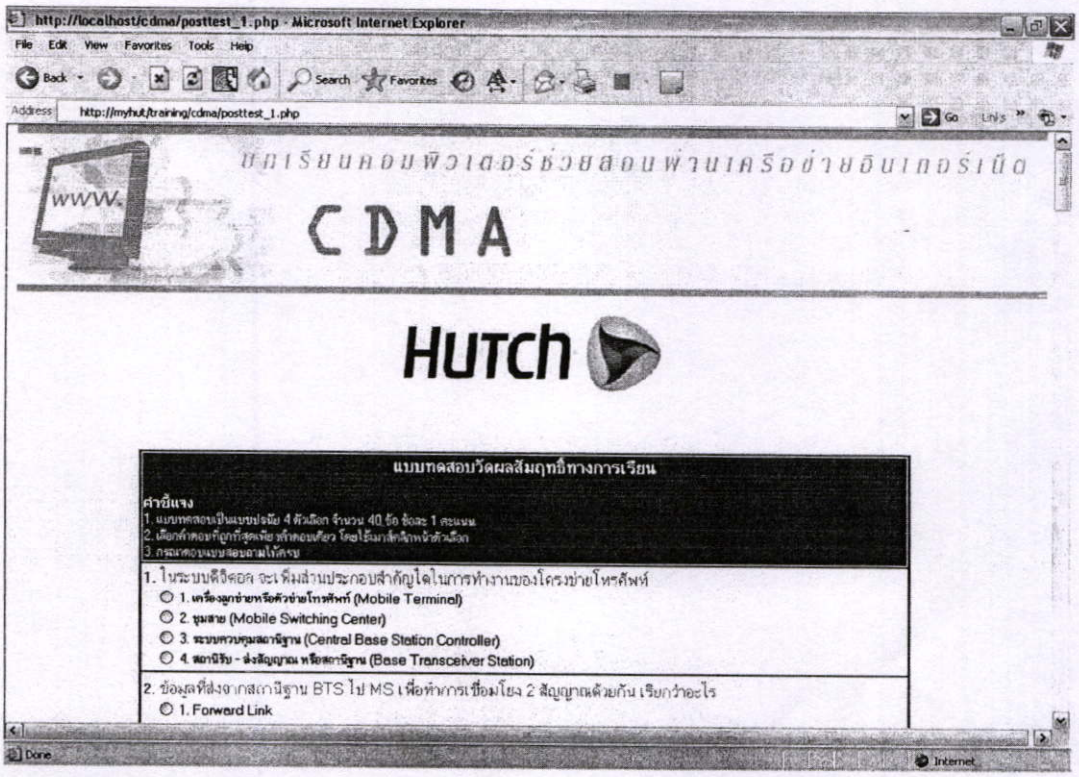

CDMA Wireless Technology - Unit 4 - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/unit4_1.htm
Go Links
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
CDMA Wireless Technology_
HUTCH
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายระบบ CDMA
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สาย
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีไร้สายCDMA
CDMA 2000 1xEV-DO
แบบฝึกหัดที่ 4
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือจากยุค 1G-3G
GSM
cdmaOne
GPRS
cdmaEV-DO 1x
Done
Internet

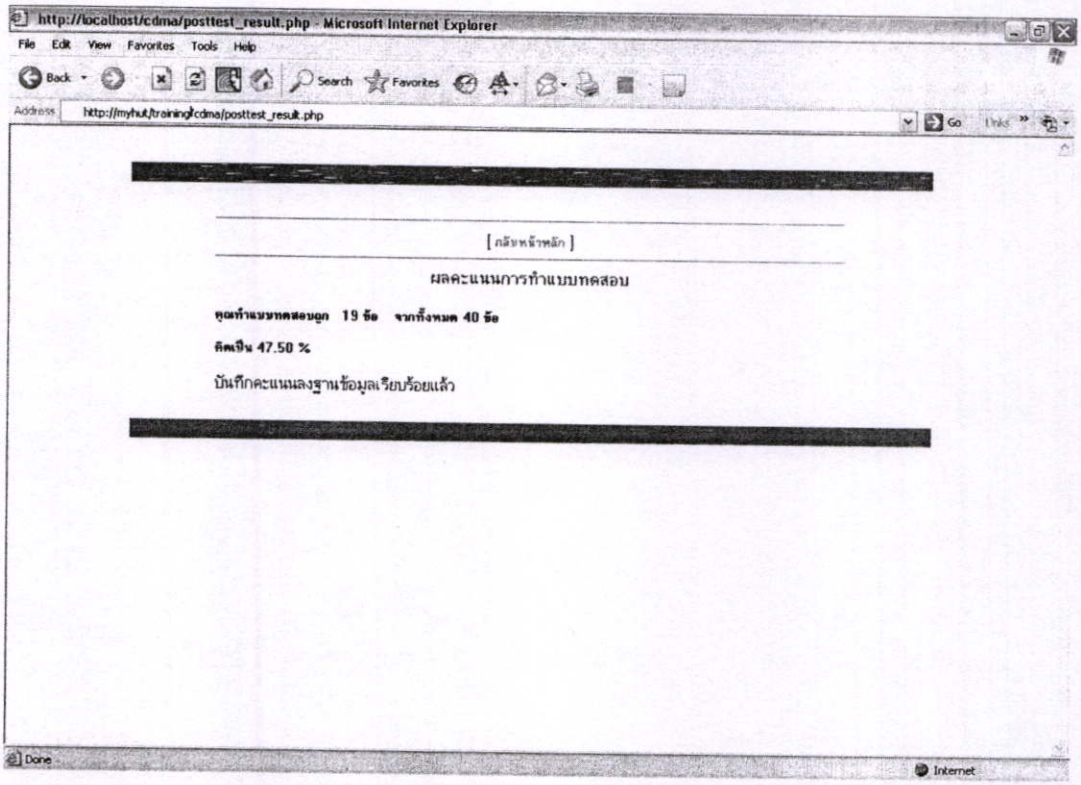

CDMA Wireless Technology - Unit 5 - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/unit5_1.htm
Go Links
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
CDMA Wireless Technology_
HUTCH
ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA
เปรียบเทียบกับระบบอื่น
ข้อดีของระบบ CDMA
ข้อแม้ในการเปรียบ CDMAกับระบบอื่น
แบบฝึกหัดที่ 5
ข้อดีของระบบ CDMA
ความสามารถในการรองรับปริมาณผู้ใช้ในคลื่นความถี่ที่มากกว่า
ระบบ CDMA จะสามารถรองรับผู้ใช้บริการจำนวนมากกว่าระบบอื่นๆ หลายเท่า
โดยไม่ต้องเพิ่มย่านความถี่(ซึ่งมีราคาสูง) จึงเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่ากว่า
โดยใช้การเพิ่มความจุของย่านความถี่นั้น หมายถึง การที่หลุดน้อยครั้งลง
ช่องสัญญาณว่างมากขึ้น และสามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น
ความสามารถในการครอบคลุมพื้นที่ที่กว้างขวาง
การใช้เทคนิคเฉพาะของระบบรีคีฟเวอร์(เรียกว่าการรับสัญญาณแบบอาร์เอค - RAKE)
โดยรวบรวมสัญญาณจากทิศทางต่างๆ ที่เดินทางมาถึงเพื่อเพิ่มการรับสัญญาณที่ยังและ
หากแม้มากขึ้นเทคนิคนี้เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ระบบรีคีฟเวอร์ สามารถขยายประสิทธิภาพ
การครอบคลุมของแต่ละเซลในขณะเดียวกันสามารถเลือกและรองรับสัญญาณที่รับได้ดีที่สุด
มาถึง 3 ชุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ
Done
Internet

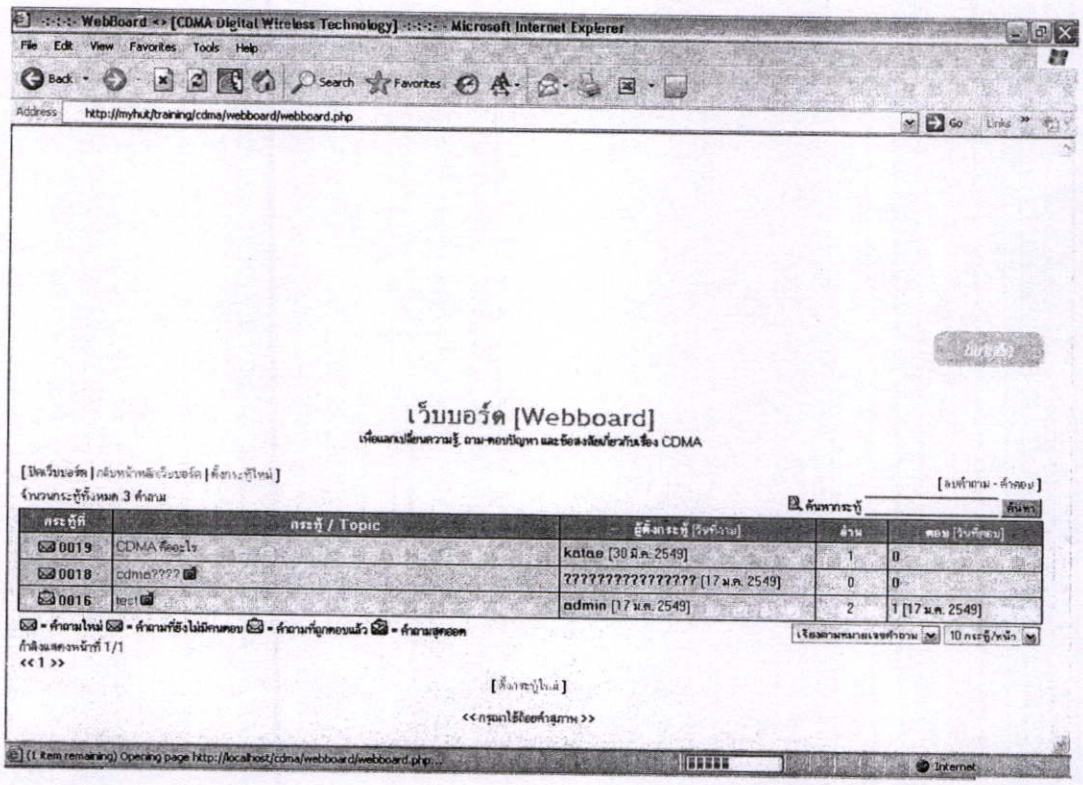

CDMA Wireless Technology - Unit 5 (Quiz) - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/unit5_Quiz.htm
Go Links
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
www.
C D M A
HUTCH
ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA
เปรียบเทียบกับระบบอื่น
ข้อดีของระบบ CDMA
ข้อเปรียบเทียบ CDMA กับระบบอื่น
แบบฝึกหัดที่ 5
แบบฝึกหัดหน่วยการเรียนที่ 5
คำชี้แจง
1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใช้เมาส์คลิกหน้าตัวเลือก
3. กรุณาใส่รหัส และชื่อเพื่อเข้าทำแบบฝึกหัด
รหัสประจำตัว :: 66030573
ชื่อ-นามสกุล :: Budsadee Srichoom
Done
Internet


CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/pre5_result.php
Go Links
ข้อดีของเทคโนโลยีไร้สายระบบCDMA
เปรียบเทียบกับระบบอื่น
[กลับหน้าหลัก] เข้าสู่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์]
ผลคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนที่ 5
คุณทำแบบฝึกหัดถูก 1 ข้อ จากทั้งหมด 10 ข้อ
คิดเป็น 10.00 %
เฉลยคำตอบ
ข้อ 1 ตอบผิด
ข้อ 2 ตอบผิด
ข้อ 3 ตอบผิด
ข้อ 4 ตอบผิด
ข้อ 5 ตอบผิด
ข้อ 6 ตอบผิด
ข้อ 7 ตอบผิด
ข้อ 8 ตอบถูก
ข้อ 9 ตอบผิด
ข้อ 10 ตอบผิด
บันทึกคะแนนลงฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
http://localhost/cdma/login1.php
Internet


CDMA Digital Wireless Technology - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/login1.php
Go Links
ขอต้อนรับเข้าสู่หน้าจอการ Login
เพื่อเข้าสู่การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง CDMA Digital Wireless Technology
Login เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบ
Username : 66030573
Password :
เข้าระบบ
เคลียร์
[กลับหน้าหลัก]
... Login เข้าทำแบบทดสอบ...
Internet


http://localhost/cdma/posttest_1.php - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/posttest_1.php
Go Links
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
www.
CDMA
HUTCH
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คำชี้แจง
1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง คำตอบเดียว โดยโจ้มาสัญลักษณ์หน้าตัวเลือก
3. กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบ
1. ในระบบซีดีเอ จะเพิ่มส่วนประกอบสำคัญใดในการทำงานของโครงข่ายโทรศัพท์
1. เครื่องลูกข่ายหรือตัวข่ายโทรศัพท์ (Mobile Terminal)
2. ชุมสาย (Mobile Switching Center)
3. ระบบควบคุมสถานีฐาน (Central Base Station Controller)
4. สถานีรับ - ส่งสัญญาณ หรือสถานีฐาน (Base Transceiver Station)
2. ข้อมูลที่ส่งจากสถานีฐาน BTS ไป MS เพื่อทำการเชื่อมโยง 2 สัญญาณด้วยกัน เรียกว่าอะไร
1. Forward Link
Done
Internet


http://localhost/cdma/posttest_result.php - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/posttest_result.php
Go Links
[กลับหน้าหลัก]
ผลคะแนนการทำแบบทดสอบ
คุณทำแบบทดสอบถูก 19 ข้อ จากทั้งหมด 40 ข้อ
คิดเป็น 47.50 %
บันทึกคะแนนลงฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
Done
Internet


WebBoard <> [CDMA Digital Wireless Technology] - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites
Address http://myhut/training/cdma/webboard/webboard.php
Go Links
เว็บบอร์ด [Webboard]
เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้, ถาม-ตอบปัญหา และข้อสงสัยเกี่ยวกับเรื่อง CDMA
[ปิดเว็บบอร์ด | กลับหน้าหลักเว็บบอร์ด | ตั้งกระทู้ใหม่]
[ลบคำถาม - คำตอบ]
จำนวนกระทู้ทั้งหมด 3 คำถาม
ค้นหากระทู้ ค้นหา
กระทู้ที่ | กระทู้ / Topic | ผู้ตั้งกระทู้ [วันที่ถาม] | ถาม | ตอบ [วันที่ตอบ]
0019 | CDMA คืออะไร | katae [30 มิ.ค. 2549] | 1 | 0
0018 | cdma???? | ???????????????? [17 ม.ค. 2549] | 0 | 0
0016 | test | admin [17 ม.ค. 2549] | 2 | 1 [17 ม.ค. 2549]
= คำถามใหม่ = คำถามที่ยังไม่มีคนตอบ = คำถามที่ถูกตอบแล้ว = คำถามสุดฮอต
เรียงตามหมายเลขคำถาม 10 กระทู้/หน้า
กำลังแสดงหน้าที่ 1/1
<< 1 >>
[ตั้งกระทู้ใหม่]
<< กรุณาใช้ตัวอักษรภาษาไทย >>
(1 Item remaining) Opening page http://localhost/cdma/webboard/webboard.php...
Internet

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ –สกุล	นางสาวบุษฎี ศรีชุ่ม
วัน เดือน ปี เกิด	10 เมษายน 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 15 หมู่ 1 แขวงคลองสามประเวศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์ทำงานและผลงานวิจัย

พ.ศ. 2545- 2548	ตำแหน่ง Sales Training and Development Staff บริษัท Hutchison CAT Wireless Multimedia Limited
พ.ศ. 2548- 2549	ตำแหน่ง Training Officer บริษัท American International Assurance Limited
พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน	ตำแหน่ง Account Executive บริษัท True Corporation Public Company Limited